

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
ARHITEKTURA VA QURILISH INSTITUTI**

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

**ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА**  
(научно-технический журнал)

**2016, № 3**  
2000 yildan har 3 oyda bir marta chop etilmoqda

**SAMARQAND**



# ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

## ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

(ilmiy-texnik jurnal)  
(научно-технический журнал)

2016, № 3

2000 yildan har 3 oyda  
bir marta chop etilmoqda

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 олинди 09-34 рақамли гувоҳнома берилган

**Бош муҳаррир** - т.ф.н. доц. С.И. Аҳмедов  
**Масъул котиб** – т.ф.н. доц. Т.Қ. Қосимов

**Таҳририят ҳайъати:** м.ф.д., проф. М.Қ. Аҳмедов; т.ф.д., проф. А. Абдусаттаров; ф.м.ф.д., проф. Ж.А. Акилов; т.ф.д., проф. С.М. Бобоев; т.ф.д., проф. К.Б. Ғаниев; т.ф.н., к.и.х. Э.Х. Исаков (бош муҳаррир ўринбосари); т.ф.д. К. Исмоилов; т.ф.н., доц. В.А. Кондратьев; т.ф.д. проф. С.Р. Раззоқов; УзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. Т.Р. Рашидов; т.ф.д. З.С. Сирожиддинов; арх.ф.д., проф. О. Салимов; т.ф.д. У.А. Соатов; т.ф.д. проф. Х.Ш.Тўраев; м.ф.д., проф. А.С. Уралов; т.ф.н. доц. В.Ф. Усмонов.

Таҳририят манзили: 140147, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70.  
Телефон: (8-366) 237-18-47, 237-14-77, факс (8-366) 237-19-53. [ilmiy-jurnal@mail.ru](mailto:ilmiy-jurnal@mail.ru)

Муассис: Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

Обуна индекси 5549

## МЕЪМОРЧИЛИК, ШАҲАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

УДК 725.8;72.01

### ХОРАЗМ ХАЛҚ МЕЪМОРЧИЛИГИ ТАРИХИГА ОИД БАЪЗИ БИР МУЛОҲАЗАЛАР (мил. аввалги IV-милодий IV асрлар)

Сетмаматов М.Б. арх.ф.н., доц. (УрДУ)

В статье освящено строительство населённых пунктов в при Сарикамише и бассейне Узбай Хорезмского оазиса между IV веком. до н.э. до IV-в. нашей эры точке зрения градостроительство и архитектуры.

In paper building of settlements in is consecrated at Sarikamish and basin Uzбай of the Khorezm oasis between IV century. BC about IV-century of our era to a point sight town-planning and architectures.

Хоразм воҳаси, Сарикамиш бўйи ва Узбой сарҳадларида қадимшунос олимлар тамонидан олиб борилган кенг камровли археологик изланишлар натижасидан маълумки мил. аввалги V асрдан Амударё ўнг ва сўл соҳилларидаги серунум худудларни аҳолининг жадал ўзлаштирилишига имкон яратди. Йирик суғориш иншоотлари қурилиши натижасида уларнинг боши, ўртаси ва охирида шаҳарча ва шаҳарлар қурилиши муносабати билан деҳқончилик воҳалари шаклланган. Шаҳарлар айлана, тўғрибурчак, квадрат режали тузилиши ва мудофаа элементлари билимини уйғунлаштириб лой меъморчилиги мактабини ҳосил қилган.

Турар-жойларнинг режавий тузилишида меъморчилик билими ва географик ўрни муҳим аҳамият касб этган бўлиб улар баландликда, текисликда ва дарё соҳилида барпо этилган.

1. Баландликда барпо қилинган ўлчамли аҳоли марказларига қуйидагилар қиради: Бурлиқалъа, Аёзқалъа-1, Тупроққалъа, Қалъалиқир, Ойбуғурқалъа, Девкесган, Дарғон, Миздахқон, Гоурқалъа (Султон Увайс тоғи), Шохсанам, Ярбекирқалъа. Уларнинг биринчи қурилиш даври пахсадан қурилган бўлса, иккинчи қурилиш даври эса (40x40x10 см) квадрат ғиштдан қурилган.

2. Текисликда бунёд қилинган аҳоли марказларига қуйидагилар қиради: Ҳазарасп, Ичанқалъа, Қизилқалъа, Тупроққалъа (Элликқалъа), Тупроққалъа (Шовот), Олмаотишган 1,2, Қалажиқ, Тупроққалъа (Янгиарик), Сандиктепа.

3. Дарё соҳилида барпо қилинган аҳоли марказлари қуйидагилар қиради: Гаурқалъа - (Султон Увайс тоғи), Дарғон, Жигарбанд, Тошқалъа-2, Капарас, Элхарас, Кат, Садвар.

Юқорида қайд қилинган аҳоли марказларининг меъморий жиҳатидан шаклланишида ре-

жавий композицион тузилишлари муҳим ўринни эгаллайди. Унда улар турли хил шаклдаги композицион қўринишларда меъморчилик билими шаклланганлиги қуйидагича намоён бўлган.

1. Тўғри тўғрибурчак шаклдаги композицион ечимга эга бўлган аҳоли марказларига қуйидагилар қиради: Ичанқалъа, Катта Гулдурсин, Тупроққалъа (Элликқалъа, Аёзқалъа-1, Аёзқалъа-3, Девкесган, Олмаотишган-2, Воянган, Ёнбошқалъа).

2. Квадрат шаклдаги композицион ечимга эга бўлган аҳоли марказларига қуйидагилар қиради: Ақшаханқалъа, Ҳазарасп, Филқалъа, Ангқалъа, Тупроққалъа (Хива), Тошқалъа-2, Сандиктепа, Катта ва Кичик Қирққизқалъа, Бозорқалъа.

3. Айлана шаклдаги композицион ечимга эга бўлган аҳоли марказларига қуйидагилар қиради: Қўйқирилган қалъа, Тупроққалъа (Шовот).

4. Айланасимон ва трапеция шаклидаги композицион ечимга эга бўлган аҳоли марказларига қуйидагилар қиради: Ойбуғирқалъа, Эресқалъа, Миздахқон, Кат (Сўл ўхип), Қалажиқ, Чилпиқ (1,2).

Амударёнинг ўнг ва сўл сарҳадларида микророҳаларида қуйидаги меъморчилик мактаблари шаклланганлиги намоён бўлади:

1. Бозорқалъа меъморий билим маркази унинг микророҳасидаги Қўрғошинқалъа.

2. Катта Қирққизқалъа маданий – хўжалик - маркази ва меъморчилик мактаби. Бош шаҳри Катта Қирққиз. Унинг микророҳаси Кичик Қирққиз.

3. Бургутқалъа маданий – хўжалик маркази, бош шаҳри Бургутқалъа. Унинг микророҳалари Уйқалъа, Жилдиққалъа, Ёнбошқалъа, Қўйқирилганқалъа.

4. Катта Гулдурсин маданий – хўжалик

маркази, бош шахри Катта Гулдурсин.

5. Аёзқалъа-3 маданий – хўжалик маркази, микровоҳа бош шахри Аёзқалъа-1.

6. Тупроққалъа маданий – хўжалик маркази, бош шахри Тупроққалъа, микровоҳаси Қизилқалъа.

7. Ақшаҳанқалъа маданий – хўжалик маркази, бош шахри Ақшаҳанқалъа, микровоҳаси Тошхирмонтепа.

8. Тўққалъа маданий – хўжалик маркази, бош шахри Тўққалъа.

9. Тупроққалъа маданий – хўжалик маркази, бош шахри Тупроққалъа.

10. Дарғон маданий – хўжалик маркази. Унинг микровоҳалари Кушқалъа, Одойтепа.

11. Хазарасп маданий – хўжалик маркази бош шахри Хазарасп микровоҳалари Сандиклитепа, Қалажик.

12. Ичонқалъа маданий – хўжалик маркази, микровоҳаси Тупроққалъа.

13. Воянган-Майоқ фуқаролар йиғини маданий – хўжалик маркази, микровоҳаси Тупроққалъа.

14. Катқалъа маданий – хўжалик маркази, бош шахри Катқалъа.

15. Замахшар маданий – хўжалик маркази, бош шахри Замахшар, микровоҳалари Тупроққалъа, Кўнақалъа.

16. Миздахқон маданий – хўжалик маркази, бош шахри Гаурқалъа.

17. Урганч маданий – хўжалик маркази, бош шахри Гурганч.

18. Шохсанам, Кўнауваз, Тузқир, Ярбекиркалъа, Девкосган, Шемахақалъа, Манқиртепа, Ақча Гелин маданий – хўжалик марказлари.

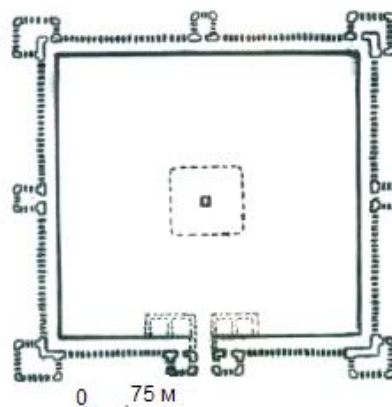
Амударёнинг ўнг ва сўл сарҳадларида 26 та маданий – хўжалик марказлар мил. авв. IV – милодий IV асрларгача фаолият олиб борган [3]. Мазкур маданий – хўжалик марказлар маҳаллий хусусиятдан келиб чиқиб, аҳоли турар-жойлари режасини ишлаб чиққанлар ва меъморчилик билимини ривожлантириб, Хоразм меъморчилик мактабини шакллантирган ҳамда ривожлантирган. Аҳоли марказларининг меъморчилигининг тараққий этишида девор ва унинг элементлари муҳим аҳамият касб этади. Деворнинг конструктив тузилишида шинак, бурж, туйнуклар ва кўшимча девор, лабиринт муҳим ўрин эгаллайди. Қадимги даврда аҳоли тамонидан қад кўтарилган шаҳарча ёки шаҳарнинг илк қурилиши асоси пахса, кейинги даврда эса квадрат ғишт девордир. Мазкур қурилиш даври барча шаҳарларнинг бунёд қилинишида юқорида қайд қилинган меъморчилик билими ва қурилиш ашёси жалб қилинган. Қишлоқ типидagi шаҳарча ва шаҳарларнинг

усти пахса ва девор асоси кум бўлган. Бу унинг зилзилага қарши бардош бериши учун қўлланилган.

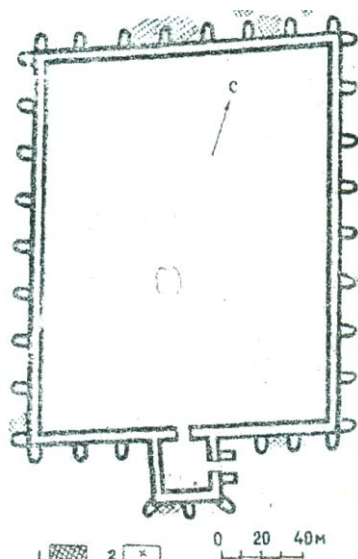
Анқалъа тархи деярли квадрат шаклда (90,80x91,60 м) мушофаа девор билан ўраб олинган. Йўлак ҳосил қилувчи илк деворлари 3,20-5 м пахса асос, устига квадрат шаклдаги (40-50x40 - 50x10-15 см) хом ғиштдан девор кўтарилган. Ташқи деворнинг қалинлиги 2,40-2,70 м, ички 1-2,10 м, йўлаклар эни 2,48-2,73 м. Эни 1,50 м бўлган кириш жануби-шарқий девор ўртасида жойлашган, бир-бирига рўпара қилиб кўтарилган тўғри бурчакли икки бурж (12x6 м) билан ҳимояланган. Қалъанинг қолган уч томони ўртасида ўртача ўлчами 9,90x6 м бўлган биттадан тўғри бурчакли бурж жойлашган. Деворнинг ҳар бир бурчагида квадрат шаклдаги, қалъа деворини икки томондан ўз ичига олган биттадан бурж (14x4 м) кўйилган [5].

Аёзқалъа милоднинг I асри охири ва XI асрларида Хоразм империяси таркибига кирган. Аёзқалъа – 1 кўрғони эса 60 метр баланд тоғ қояси тепасидаги текисликда қурилган. Аёзқалъа -1 ҳарбийлар турадиган қалъа бўлган, унда империя шимолий чегараси бир қисмини назорат қилиб турган.

Аёзқалъа -1 кўрғонининг шимоли-ғарбий бурчаги яқинидаги Аёзқалъа тепалигининг этагида, 30 метр баландликда қад кўтариб турган конуссимон қоя тепасида Аёзқалъа -2 нинг ҳаробалари жойлашган. Пастдан қараганда тепалик ўрнашган қоянинг куёш нуридаги қизилсарик, кўк-бинафша фонидаги кўриниши, тепадаги кўрғон деворининг кун нурида сарғиш тусга кириб, кўзни қамаштирадиган даражада товланиб туришининг ўзи кишида кучли таассурот қолдиради. Бу қалъа Кушонлар даврида тикланган ва V-VII асрларга келиб қайта тикланган (2-расм).



1-расм. Анқалъа тархи.



2-расм. Аёзқалъа-1 тархи.

Аёзқалъа -3 Хоразм қалъаларидан қолишмайдиған забардаст минорали девор билан ўраб олинған кўрғон эди. Кўрғон 40 хонали бўлиб, 240 квадрат метр майдонни эгаллаган [4].

Тепалик контури қалъа шаклини умумий тарзда белгилаб берган. (Кўзаликир) Қалъаликир-2 (4-расм), Манғирқалъа, Шоҳсанам, Тўққалъа, Бутентовқалъа 1,2, (3-расм), Кичик Қирққиз, Эресқалъа, Қалъажик, Оқчунгул ва бошқалар. Шунингдек, зардуштийларнинг даҳмаси хизматини бажарган Чилпиқ қалъаси баландлиги 35-40 м бўлган тепаликка қурилган [5].

Қалъалар аввало паҳса девор билан ўраб олинған. Девор асосини пасттекислик ва тоғ тизмасининг тошлоқ текислик юзаси ташкил қилған. Суғориладиган деҳқончилик воҳалар пасттекислигида кум ётқизилған кейин паҳса девор барпо қилинған. Ташки ва ички деворлар дастлаб паҳсадан тикланиб, уларнинг баландлиги 0,85-1,50 метрни ташкил қилған. Архаик тарихий даврда бино қилинған қишлоқ ва шаҳарларнинг мудофаа девори қалинлиги 2,5 - 8 метр мил авв. IV-IV асрларда эса мудофаа девори қалинлиги пастки қисми 0,60 - 10 м. баландлиги 2,70 метрдан 14 метргача бўлған.



3-расм. Бутентовқалъа тархи

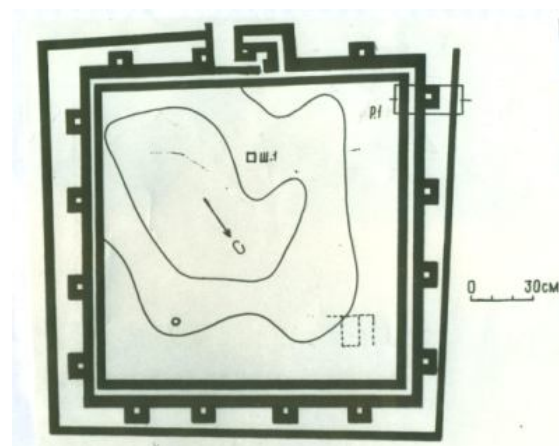
Девор мудофаа тизи-мида энг мухим жой бўлиб, у нафақат тўсик, балки асосий жанговар сарҳад ҳамдир. Девор харбий истехкомнинг бир

қатор мухим элементларидан таркиб топған (деворнинг ўзи, валганг, ўқдан сақланиш тўсиғи, пилястир, контрафос, шинак, бурж). Антик Хоразм истехкомларида девор буржлар орасида 17 - 55 м. бўлған [5].

Мил авв. IV-II асрларда Хоразмда буржли қалъалар қаторида буржсизлари ҳам бино қилинған. Ўрта Осиё харбий истехкомлари учун рельеф мудофаси анъанаси, девор ҳам ҳимоя воситаси бўлған. Жойнинг яхши танланиши натижасида баъзан бир ёки икки томондан қалъа девори ҳам зарур бўлмайд қолған. Шунинг учун, эҳтимол, истехкомлар тизимида буржларнинг бўлмаслиги Хоразмда бир тарихий даврда хилма-хил истехком тизимлари мавжуд бўлғанлигини билдиради [5].



4-расм. Қалъаликир тархи



5-расм. Хива Тупроққалъа тархи

Хива Тупроққалъаси тархи тўғритўртбурчак шаклда, ўлчамлари 167x169x170 м.

Қўшалок девори айрим жойларда 3,50 м гача баландликда сақланиб қолған, ташки деворнинг қалинлиги 2,90 м, ички - 2,50 м, йўлак 1,70 м. Жануби-ғарбий девордан ташқари барча деворлари тўғри тўртбурчак шаклдаги (5,20x7 м) тўртта бурж билан мустаҳкамланған. Деворнинг буржлар ораси 22-38 м.

Ташқи томондан қалъа девори бўйлаб қалинлиги 2,20 м ли қўшимча девор қурилган. Истеҳкомнинг атрофи, жануби-ғарбдан ташқари, барча томондан қўшимча девор билан ўраб олинган. Қўшимча деворнинг қалинлиги 1,50 м, 1, 45 м. хандак эни 23-27 м, чуқурлиги 2-2,50 м.

Қалъага кириладиган йўл жануби-ғарбий деворнинг ўртасида бўлиб, тарҳи тўғрибурчак шаклда (12,50 х 23 м) бўлган. Адаштирма йўл (лабиринт) “Г” шаклда отиш йўлагидан иборат бўлган. Адаштирма йўлга буржнинг ён томон девори ҳамда қўшимча девор орасидаги эни 2 м. жойдан қирилган (5-расм).

Шундай қилиб, юқорида қайд қилинган тарихий маълумотлардан келиб чиқиб қуйидаги якуний хулосага келиш мумкин. Мил. аввалги IV аср Хоразм жамиятининг барча соҳалари юксалган даври Амударёнинг ўнг ва сўл соҳилларида ёмғирдан кейин униб чиққан замбуруғларга ўхшаб аҳоли турар- жойлари фавқуллодда қўтарилган.

## ТОШКЕНТ ШАҲАРИДА РЕЖАВИЙ ҚУРИЛГАН ҲУСУСИЙ УЙЛАР ТУМАНЛАРИДАГИ МАҲАЛЛАЛАР ҲОЛАТИ

Сереева Г. А., мустақил изланувчи (ТАҚИ)

В статье рассматривается современное состояние махалли, при плановых застройках “старого города” города Ташкента.

In article one of the part of Tashkent “Ancient city”, present view of skyscraper residences in local areas which are established are observed.

Ўзбекистон республикасининг катта тарихий шаҳарларининг ҳозирги замон ривожланишида бир қатор ижтимоий – иқтисодий шаҳарсозлик масалалари ҳал этилмоқда. Шулар билан бир қаторда шаҳарлар ривожланишини ҳозирги аҳоли яшаш ҳудудларини тузилишини шакллантириш билан боғлиқ бўлган бир қатор долзарб муаммоларни илгари сурмоқда. Булар аҳоли тураржой ва жамоат биноларнинг, аҳоли яшаш ҳудудларининг, маҳаллаларнинг функционал ва режавий тузилишини кенгайтириш, архитектура ва бадий тамонларини асрлар давомида шаклланиб келган шаҳарсозлик анъаналарига асосланган ҳолда лойиҳалаш ҳамда ҳалқимизнинг жамоа бўлиб яшаши, қўни – қўшничилик, маҳаллачилик каби миллий анъаналарини ва уларнинг самардорлигини ошириш, Ўзбекистон шаҳарсозлиги ва табиий иқлим шароити ва бошқа ўзига хос тамонларини ҳисобга олиш билан боғлиқдир.

Тошкентнинг шаҳарсозлик ривожланиши жараёнида ҳусусий уйлар жойлашган туманларни ер танқислиги ва улардаги тураржой

Шаҳарсозлик маданияти ривожланишининг юқори чўққисига чиқади ва шу асосда меъморчилик ва муҳофаа мактаблари расман таркиб топган. Марказлашган давлат раҳномалигида маданий-хўжалик марказлар обод ва гулшан диёрга айланган. Аҳоли аъзоларидан ажралиб чиққан хунармандлар лой меъморчилиги билимини касби-кор қилиб олиб, уни тураржойларда акс эттирганлар.

### Адабиётлар:

1. Толстов С.П. Древний Хорезм. М: Наука, 1948.
2. Толстов С.П. По следамдревнехорезмийской цивилизации.- М: Наука, 1948.
3. Собиров Қ. Хоразмнинг кишлоқ ва шаҳарлари муҳофаа иншоотлари Т. “Фан” 2009.
4. Қиличев Т. Кўҳна қалъалар диёри. – Т: Ўқитувчи, 1993.
5. Ходжаниязов Ғ. Қадимги Хоразм муҳофаа иншоотлари. - Т. Ўзбекистон, 2007.

сахни зичлигининг пастлиги туфайли сақлаб қолиш долзарб ва ҳал қилиниши қийин бўлган муаммолардан ҳисобланади.

Шаҳар ривожланишининг маълум босқичларида улар инсон ва шаҳар ўртасидаги муносибликни ушлаб туриш имконини беради, шаҳар табиий ландшафтнинг кўркемлигини сақлашга ёрдам беради.

Оиланинг ҳусусий мулки бўлган алоҳида уйни цивилизация йўқота олмайди, аксинча у такомиллашади ва ўзига янги сифатлар қабул этади. Уларнинг кичик ўлчамлари, иморатни уста - курувчиларни жалб этмасдан қуриш мумкинлиги, оиланинг кенгайиши жараёнида режавий тузилишини ривожлантириш имконияти борлиги, ҳовлининг кўкаламзорлаштирилган очик фазосини хонадон тузилишига фаол киритиш мумкинлиги, хонадонда осон воситалар ёрдамида қулай микроклим яратиш мумкинлиги - булар ҳаммаси тураржой биноларининг ушбу турини аҳолининг кўпчилиги қисми учун ўзига тортадиган қилади. Улар тузилишининг табиат мажмуасига юқори дара-

жада мослаша олиши мумкинлиги туфайли уларда ривожланган биоценоз таъминланади. Агарда ердан оқилона фойдаланилса, ҳамда мухандислик тармоқлари мавжуд бўлса, хусусий уйжой қурилиши ер юзасини шамол ва сув ювишидан, жар ҳосил бўлишидан сақлашда муҳим аҳамият касб этади. Шунини таъкитлаш лозимки, ҳозирги замон шаҳари таркибида, жумлада Тошкентда хусусий уйлар қурилишини сақлаш масаласи кўп даражада мавжуд қурилишнинг ҳолатига, турар жой биносининг архитектура - режавий ечимига, таъмирлаш ишларининг даражаси ва сифатига, жамоа ҳудудларининг, кўчалар тармоқларининг сақланганлигига боғлиқдир. Турар жой биноларининг эскирганлиги, ободончиликнинг йўқлиги, кўча тармоқларининг бузилганлиги, жамоа ҳудудларини кўшиб олиш ва унда уй жой қурилишлар уларни бузиб ташлаш учун асос бўлиши тушунарлидир.

ТошЛИТИ бош тарх институти томонидан 1997 йилда ишланган Тошкент шаҳарининг бош тархи лойиҳасида хусусий уй - жой ҳудудларининг архитектура-режавий тузилишини мўлжалланган муддат – 2015–2020 йилларгача сақлаш кўзда тутилган. Бу «Исломобод» маҳалласини ижобий ривожланишига асос бўлади.

«Исломобод» маҳалласи хусусий режали уйлар қурилиши таркибида жойлашган.

Тадқиқот натижалари ва аҳоли фикрларини ўрганиш, маҳалла аҳолисининг 40 % ўзларининг турар жой шароитларидан норози эканликларини, ҳамда яшаш шароитларини яхшилаш учун 3–4–5 хонали уйлар қуриш лозим деб ҳисоблашларини кўрсатади. Мавжуд уйжойларни қайта тиклаш маҳалла мухтож оилаларининг кўпчилиги учун энг осон усул ҳисобланади, бунинг устига ушбу ҳудудларда тураржой майдони зичлиги белгиланган меъёрлардан пастдир (айниқса шаҳар марказига яқин жойларда).

Тошкент шаҳари бўйича қабул қилинган меъёрларга кўра хусусий уйжойлар жойлашган қисмида тураржой фонди зичлигини 1800 м<sup>2</sup> гача етказиш мумкин, яъни тураржой фонди ҳажми 26.0 – 43.7 минг м<sup>2</sup> га кўпайиши мумкин (жадвал 1).

Ушбу ҳолатда куйидаги мақсадларни назарда тутиб қайта тиклаш жараёнини тўғри олиб бориш энг муҳим ҳисобланади:

- аҳоли яшаш шароитининг ёмонлашиб кетишига йўл қўймастик;
- ҳовли ерларининг ҳаддан ташқари кичик бўлақларга бўлиниб кетишига йўл қўймастик;

- жамоат ҳудудларини, кўчалар қизил чизикларини, пиёдалар йўлакларини, жамоа фойдаланиш кўкаламзорларини сақлаб қолиш;

- мухандислик тармоқлари, суғориш тизимлари ва бошқаларнинг бутунлиги ва нормал ишлашини сақлаш;

- аҳолининг яшаш шароитини ижтимоий, коммунал-турмуш, дам

олиш шароитларини мақсадга мувофиқ яхшилаш. Қайта тиклаш ва таъмирлашнинг ҳаётий усулларини ишлаб чиқишда тураржойнинг ривожланиш жараёнида «ўз - ўзидан зичлашиш» хусусиятига алоҳида эътибор бериш лозим.

Тошкент шаҳар, Шайхонтохур тумани «Исломобод» маҳалласининг аҳолиси сони, тураржой фонди ва зичлиги бўйича келгусига мўлжалланган маълумотлар (ҳудуди 71 га)

Йиллар	Тураржой фонди м <sup>2</sup>	Аҳолиси минг киши	Тураржой майдони билан таъмирланганлик	Тураржой фонди зичлиги м <sup>2</sup> /га	Аҳоли зичлиги м <sup>2</sup> /га
2002	84,1	5,8	14,5*	1184	81,7
2005	90,0	6,0	15,0	1268	84,5
2015	110,0	6,2	18,0**	1549	87,3

\*) Тошкент хусусий уйжой ҳудудларидаги аҳолининг ўртача тураржой сахни билан таъминланганлиги (Статистик маълумот)

\*\*) Тошкент бош тархига мувофиқ шаҳар бўйича аҳолининг тураржой сахни билан таъминланишининг келгусига мўлжалланган кўрсаткич.

Тураржой қурилишини зичлаштириш ушбу турдаги тураржой биноларининг тарихий таракқиёт жараёнида шаклланган мақсадга мувофиқ архитектура – режавий ва архитектура - фазовий шакллари асосланиши лозим. Бу борада хусусий уйларни 2- 3 қаватга кўтариш, бир–бирларига туташган уйлар туридаги ечим усулларидан фойдаланиш лозим.

Янги иқтисодий муносабатларнинг юзага келишини хусусий уйжойларга янги функцияларнинг кириб келишини (устахоналар, овқатланиш, хизмат кўрсатиш ташкилотлари, дўконлар ва бошқалар) кўриш мумкин. Шунинг учун мавжуд тураржой уйлари бир қисмининг маҳалла ижтимоий ҳаётига фаол иштироки зарур. Бу ховлилар режасида, ертўла ва цокол қаватларидан фойдаланишда ўз ифодасини топиши зарур. Қўшимча хоналарнинг тураржой биноларининг таркибига киритилиши улар кўринишларини ва бошқа томонларини ҳал этишда ўз аксини топиши лозим.

Сўнги йилларда энергиянинг қимматлашиши туфайли хусусий тураржой уйларида



энергияни тежаш долзарб масалага айланмоқда. Унинг масаланинг қуйидаги томонларига эътибор бериш лозим:

- тураржой биносининг иссиқлик самардорлигини ошириш;

- энергияни тежовчи прогрессив технологиялардан фойдаланиш.

Тураржой биноларининг иссиқлик самардорлиги – бу бионинг хажмий – фазовий композицияси, конструктив томонлари, ташқи чегараловчи деворларнинг иссиқлик сақлаш сифатлари, деразаларнинг хусусиятларига, бинони иситиш тизими каби турли омилларнинг таъсирига боғлиқдир. Хусусий уйжойларда қуёш энергияси билан иситиш тизимларидан фойдаланиш долзарб ҳисобланади. Улар фаол ва нофаол тизимларига бўлинади.

Фаол тизимлар – булар турли қуёш коллекторлари бошқа қиммат ва мураккаб техник қурилмалар. Нофаол тизим – бу асосан бино архитектурасининг туғри ҳал этилиши, яъни бино хажмларини усталик билан ўзаро туғри жойлаштириш, зарур ашёлардан фойдаланиш, ҳамма ҳеч қандай қўшимча техник воситаларни талаб этмаслик. қуёш энергияси ёрдамида иситишнинг нофаол тизими асосан 3 та турга бўлинади: тўғридан – тўғри иситиш, билвосита иситиш ва химояланган иситиш. Тўғридан – тўғри иситишда қуёш радиацияси тураржой хоналарига деразалар орқали кириб боради ва унинг турли қисмларини (девор, пол ва бошқалар) иситади. Кун давомида тўпланган иссиқлик кечаси бошқа совуқроқ хоналарга ўтади. Билвосита иситиш турида эса, катта массага эга бўлган махсус қурилиш унсурлари дераза орқали қуёш радиациясини қабул қилиб олади ва иссиқликни тураржой хоналарига йўналтиради. Химояланган иситиш тизимида эса, қуёш радиацияси тураржой хоналаридан химояланган фазода (масалан оранжерее) йиғилади, сўнгра тураржой хоналарига йўналтирилади (оранжерее асосий бинога уланган ёки томда жойлашган бўлиши мумкин).

Хусусий тураржой биноларини қайта тиклаш ва таъмирлашда уларнинг сейсмик чидамлиги ошириш катта муаммо ҳисобланади. «Исломобод» маҳалласи жойлашган ҳудуд 9 баллик сейсмик зонага киради ва иккита кенг жарликлар билан чегараланади. Уларда замин чуқувчан бўлиб, ер сурилиши, кўчиши жараёнлари юз бериши мумкин.

Мутахассисларнинг берган баҳоларига кўра ушбу ҳудудда биноларнинг сейсмик чидамлиги жуда паст (20 дан 7 % гача). Ер сурилиши ҳавфи бўлган ерларда қурилишни тақиқаш, ҳамда ирригация ва мухандислик тармоқларининг ҳолатини назорат этиш муҳимдир. Бу тадбирлар сув тошиши ва заминнинг ҳаддан ортиқ намланишининг олдини олади.

Сўнги йилларда бутун дунёда, ҳамда Ўзбекистонда чиқиндиларни утиллаштириш технологиялари, шу жумладан уйлар учун хусусий қурилмалар ишлаб чиқилмоқда. Уларнинг аста – секин ҳаётга тадбиқ этилиши сув иситиш ва уйларни иситиш учун газдан фойдаланишни камайтириш, тураржой биноларининг ободонлигини ошириш имконини беради.

Турли шаҳарсозлик вазиятларида тураржой туманлари қурилишида ушбу тадбирлар мажмуасининг тўла амалга оширилиши янги турдаги XXI аср маҳалласини шакллантириш имконини беради.

#### Адабиётлар:

1. Валиев Р.М. «Некоторые особенности организации досуга в жилой застройке Ташкента». «Строительство и архитектура Узбекистана». № 9. 1972.
2. ТашЗНИИЭП. «Рекомендации по проектированию рекреационных зон жилой застройке городов Средней Азии» (первичное жилое образование), Ташкент. 1982.
3. Мухамеджанов К.Х. «Формирование архитектурно - планировочной структуры микрорайонов и жилых районов в городах Узбекистана». Автореферат диссертации на соискание учебной степени кандидата архитектуры. Ташкент, 1984.

## УСАДЕБНЫЙ СЕЛЬСКИЙ ЖИЛОЙ ДОМ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА

Шнекеев Ж. К., старший научный сотрудник (ТАСИ)

Мақолада Қарақалпоғистоннинг иқлим шароити мураккаб бўлган минтақалари учун тўрт хонадонли долон тапидаги умумий атриумли қишлоқ эко турар жой уйининг лойиҳавий тақлифи берилган

In paper on the basis of the scientific analysis of extreme conditions of Karakalpakstan the design offer of farmstead agricultural four room inhabited ecological dwellings with a general atrium of a type "dalon" is given.



Создание полноценного жилища в экстремальных условиях в равнинных районах Каракалпакстана – одна из актуальных проблем архитектуры. Республика Каракалпакстан расположена в северо-западной части Республики Узбекистан, граничит с севера, северо-востока и северо-запада с Республикой Казахстан, с юга и юго-запада с Республикой Туркменистан и с юга и юго-востока - с Хорезмом и Навоийской областью. Координаты расположения  $40^{\circ} 55'$  и  $45^{\circ} 35'$  северной широты,  $56^{\circ} 00'$  и  $62^{\circ} 24'$  восточной долготы.

Общая площадь равна 166,6 тыс. км<sup>2</sup>. Значительная протяженность с севера на юг – 420 км, с запада на востоку – 660 км. Такое место нахождение является причиной неодновременного наступления того или иного сезона года по отдельным районам. Лето здесь жаркое и сухое, а зима очень холодная.

Республика Узбекистан в климатическом отношении по КМК разделена на 3 зональных региона. I зональный регион разделен на Ia, Ib, Iv, Ig или на четыре части. Из них; на территории Каракалпакстана климатическая зона Ig около 60%, Iv – 30%, Ia – 10%, отсутствует Ib.

Климатическая зона Ig – в Кунградской, Чимбайской, Тахтакупырской, Караузякской Муйнакской районах, а в зону Iv входят остальные районы. Климатическая характеристика I зоны это – территория, находящаяся под активным влиянием климата пустынь с экстремальными летними условиями. Для этого региона необходима форма жилища в форме замкнутого и изолированного крытого двора. В данное время климат здесь в основном сухой и резко континентальный, с довольно холодной, но кратковременной зимой ( $-40^{\circ} \text{C}$ ) и знойным летом ( $+48^{\circ} \text{C}$ ). Низкие температуры зимой объясняются тем, что низовья Амударьи открыты для частых вторжений с севера холодных воздушных масс, которые резко понижают температуру воздуха. В январе колебания температуры достигают  $30^{\circ}$  (от  $+3^{\circ}$  до  $-27^{\circ}$ ).

По данным Н. Н. Романова (1960 г.), среднее число дней с пыльными бурями за год составляет в Ургенче – 3 дня, Хиве – 9, в Нукусе – 35 дней, Муйнаке – 43. В 1953 г. в Нукусе число дней с пыльными бурями достигло 46, в Муйнаке в 1955 г. было 77. Особенно в весенние и летние месяцы дуют очень часто пыльные, сухие ветра (гармсель). Выбор вида строительного материала и архитектурного способа очень сильно влиял на обеспечение прохлады и тепла в доме. Поэтому и применяли издревле пахсу, шопкер и каркасные спосо-

бы строительства и общий закрытый дворик-долан (рис.1) так как это удобно и дешево. И сейчас применяется этот естественный строительный материал (сырье) и общий дворик-долан. Несмотря на это, очень часто встречаются современные дома, приспособленные к климатическим условиям Республики Каракалпакстан.

На территории Каракалпакстана наиболее продолжительным периодом суровых зим отличаются районы северной части каракалпакского Устюрта, в Кунграде ее продолжительность – 80 дней, в Нукусе – 48 дней. Из-за резкого континентального климата зимы в Северо-западном Узбекистане бывают очень суровыми. Так, например, были годы когда на севере температура воздуха опускалась до  $-40^{\circ}$ , а на юге до  $-28^{\circ}$ . В 1968–69, 2007–08 гг. толщина замерзшего слоя почвы достигла 100–120 см. Хотя такое глубокое замерзание почв в Каракалпакстане случается очень редко, нам необходимо это учесть при закладке фундамента жилых и других зданий, прокладке водопроводных труб и другого строительства.

Как известно, в связи с усыханием Аральского моря происходят экологические изменения в регионе.

С начала систематических наблюдений с XIX века и до середины XX века уровень Арала практически не менялся. В 1950-х годах Аральское море было четвертым по площади озером мира, занимая около 68 тыс. км<sup>2</sup>; его длина составляла 426 км, ширина – 284 км, наибольшая глубина – 68 м.

Как известно, во второй половине XX века антропогенное воздействие на природу привело в Южном Приаралье к катастрофическим последствиям, резко изменившим экологическую обстановку. Это существенно отразилось на территории Республики Каракалпакстан, где значительно ухудшилась экологическая обстановка, связанная с дефицитом воды и резким снижением акватории Аральского моря. Проблема Арала в настоящее время из региональной переросла в проблему глобальную, носящую общемировой характер. В силу масштабов катастрофы проблема Арала из региональной превратилась в глобальную проблему нашего времени, но и всего мира.

В результате резкого снижения стока уровень моря упал с 53 м в 1960 г. до 40,3 м в 1987 г. Площадь моря уменьшилась с 67 до 41 тыс. км<sup>2</sup>, а объем – с 1064 до 404 км<sup>3</sup>. Соленость морских вод возросла с 10 до 24, а в отдельных районах – до 28–30% (рис.2).

Государствами Центральной Азии и международным сообществом принимаются меры по решению проблем Приаралья. Однако основные силы и средства уходят на поддержание жизненного уровня населения и инфраструктуры региона. Площадь пересохшего дна, которое обнажилось из – за отступившего озера, составляет более 54 тысяч км<sup>2</sup>, то есть равна, к примеру, территории Бельгии. Ежегодно до 100 тыс. тонн солевой пыли, зараженной пестицидами, поднимается с пересохшего дна Арала в атмосферу планеты.

Следы солевых потоков прослеживаются по всей Европе и даже в Северном Ледовитом океане. В зоне экологической катастрофы Приаралья сегодня проживает свыше 3,5 миллиона человек.



Рис.1. Аяз-кала. Жилой дом усадебного типа с помещением долан в комплексе жилых кварталов в Буркит-калинском оазисе. VII век.

В результате натурных исследований нами получены количественные и качественные характеристики распределения аэрозольных выпадений по всей территории в северных зонах Каракалпакстана и построены изогипсы сухих пыле солевых выпадений с интервалом 1,0 т/га и водорастворимых солей 10 кг/га. Данные, по наблюдаемым точкам расположенным в Приаралье, усреднены во времени способом линейной интерполяции и получены гидр изогипсы[6]. Отрицательное влияние токсической пыли и солей на развитие и жизнедеятельность флоры и фауны региона прогрессирует все более высокими темпами. Сложившаяся экстремальная экологическая ситуация вызывает тревогу за здоровье населения. Уменьшение количества выноса и выпадения солей будет

продолжаться до появления новой большой площади осушки. Необратимый процесс высыхания моря и его отрицательные последствия безусловно приводят к природно-климатическим, социально-экономическим и, в основном, экологическим изменениям в данном регионе.



Рис.2. Экологические факторы на территориях южного Приаралья

Таблица 1  
Площади акватории Аральского моря и объем водных масс при различных высотных отметках уровня

Уровень, м.абс.	Изобата, м.	Площадь, км <sup>2</sup>	Объем водных масс, км <sup>3</sup> .
53,0	0	66085,6	1061,6
50,0	3,0	58700,0	878,0
45,0	8,0	50400	607,0
40,0	13,0	39668,9	404,7
39,0	14,0	37342,3	370,0
38,0	15,0	35015,8	335,3
37,0	16,0	32689,3	300,6
36,0	17,0	30362,7	266,0
35,0	18,0	28036,2	231,3
34,0	19,0	25709,6	196,6
33,0	20,0	23383,1	161,6
23,0	30,0	2689,1	40,0
13,0	40,0	1596,6	18,8
3,0	50,0	954,3	6,0

При строительстве индивидуальных жилых домов по конструкции стен использует в народном зодчестве пахсу из глины, сырцовый и жженный кирпич.

Каждое жилище должно применять конструктивную надежность к сейсмическим условиям. Северная часть территории Каракалпакстан по сейсмической характеристике приравнивается к 5 баллам, а южная часть – к 6 и 7 баллом [5].

Атмосферный воздух является важным компонентом природной среды. Его загрязнение отрицательно влияет не только на здоровье человека, но также и на архитектурные сооружения и здания, на их металлические и бетонные конструкции, на состояние лесных насаждений, ландшафты и другие объекты окружающей среды.

Поэтому нашей главной целью вблизи Аральского море при проектировании с использованием народных традиций в архитектуре особенно в жилых зданиях применять комплексного типа. В целом таким требованиям строительства отвечает тип дома долан, который создает; улучшение микроклимата внутри жилых домов [7]. Это помещение имеет большое значение в национальном зодчестве Южного Приаралья. На практике испытаны более пятьсот лет. Долан предохраняет внутренние помещения от жаркого воздуха, пыли, холода и т.д.

При проектировании полноценного жилища в экстремальных условиях Каракалпакстана целесообразно сделать следующие предложения:

1. В зонах активного влияния климата пустынь жилища обретает **замкнутую и компактную форму**, как бы отворачиваясь от неблагоприятных воздействий природы.

2. При решении проблемы защиты от перегрева первостепенное значение имеет естественная вентиляция, воздухообмен или аэрация. Однако, необходимость проветривания в усадебных сельских домах Каракалпакстана обуславливает не самостоятельное сквозное или угловое проветривание каждого помещения (как это принято в современной типологии), а **проветривание их через прохладный крытый жилой дворик** (долан, зимний айван, зимний сад и т.д.).

3. Одно из главных задач архитектурного проектирования - это технологические требования к проветриванию, что означает взаимосвязь между функциональными зонами. Кроме того функциональную взаимосвязь зон целесообразно организовать таким образом, что про-

исходящие процессы в каждой функциональной зоне не должно мешать друг-другу. В проектах предложенными нами (рис.2-4) взаимосвязь различных зон осуществляется через крытый дворик "долан", который расположен в самом центре жилого дома. Он же обеспечивает изоляцию каждой отдельно взятой зоны: дневного пребывания, хозяйственную, спальную. Однако надо отметить, что вход в гостиное помещение можно осуществить не только через долан, но и через прихожую.

4. По возможности следует использовать в домах два наружных входа, одно из которых вел бы в зону дневного пребывания, другой в хозяйственную (в данном проекте это условие осуществляется через помещения гаража).

5. Удобство и комфорт сельского жилого дома в условиях данного региона определяется, прежде всего, достаточным воздушным объемом хозяйственных и крытых дворов.

6. В проектах жилых домов предусмотреть гибкость планировочной структуры, позволяющую при необходимости пристройку дополнительных жилых помещений.

7. Целесообразно использовать современные раздвигающиеся перегородки, позволяющие эксплуатировать отдельные помещения в зависимости от сезона года.



Рис.3. Комплексный четырех квартирный усадебный сельский жилой дом в экстремальных регионах.





Рис.4. Генплан и экстерьер экодому.

Таким образом в данное время и будущем для экстремальных регионах Каракалпакстана требуются комплексные квартиры с большим доланом или атриумом который имеет закрытый зимний сад, с детской игровой и спортивная площадка с спортивный тренажером и местом для отдыха жителей. Особенно в расположенные вблизи Аральское море в Кунградском районе существует и развивается огромные промышленные объекты в том числе здесь работает более сотен зарубежные специали-

сты. Для увеличения насыщенности естественного воздуха кислородом с учетом зимнего сада и уменьшения влияние от искусственного испарения и от солевой пыльные бури из Аральского море необходимо будет строит такие эко дом в которы имеют специальный атриумзимнего сада типа долан и в котором максимально обеспечен нормальные условия для проживания населения Южного Приаралья и других экстремальных регионах.

#### Литература:

1. Ўзбекистон миллий энциклопедияси. Тошкент 2006 Давлат илмий нашриёти..
2. КМК 2.01.01-94 Климатические и физико-геологические данные для проектирования. Государственный комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству -Ташкент,1994.
3. Учебное пособие география.- Ташкент, 2009.- 29с.
4. Агроклиматические условия северо-западного Узбекистана.-Нукус.: Каракалпакстан,1989.52-65,194-205с.
5. 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах.
6. Матчанов А.Т., Косназаров К.А и др. //Современные рекомендации по предотвращению отрицательных влияний пыле-солевого выпадения на биотические и абиотические объекты в Южном Приаралье – Нукус: «Билим», 2005.
7. Убайдуллаев., Х.М. Шнекеев Ж.К. Некоторые наблюдения микроклимата жилых домов в условиях Каракалпакстана// Архитектура и строительство Узбекистана. –Ташкент, 2011, №3. -с.15-17.

УДК 72.033

### ИЗ ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ И ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА ЭПОХИ АМИРА ТИМУРА И ТИМУРИДОВ

Гильманова Н.В., доцент (ТАСИ)

Ushbu maqola arxitektura va tasviriy san'at asarlarida Temuriylar davrida tasviriy san'at va katta, sharq, zamonaviy va xorijiy olimlarning tadqiqot rivojlantirish, shuningdek, jahon madaniyati rivojiga o'z hissasini va Sharqiy Uyg'onish asoslarini yoritish ilmiy ahamiyatiga bag'ishlangan.

The present article is devoted to scientific illumination of the importance of development of architecture and the fine arts of an era Timuridos in works and researches of outstanding east, modern and foreign scientists, and also about their contribution to development of World culture and fundamentals of East Renaissance.

После обретения Республикой Узбекистан Независимости исследование истории, ее государственности и духовности стало актуальной задачей гуманитарных наук, поскольку восстановление исторической памяти и возрождение духовного наследия выступает одним из важных факторов национального самосознания и

духовно-просветительского развития общества.

Важным вкладом наших ученых в развитие культуры и искусства в нашей Республике является выявление и изучение достопримечательностей оставленных нам нашими предками.

Одной из таких исторических эпох достойной глубокого изучения ее значимости является эпоха Амира Тимура и Тимуридов, которая в настоящее время, в Узбекистане, поднята на уровень государственной политики.

Особенно важным и существенным на сегодняшний день является то, что архитектура и изобразительное искусство эпохи Тимуридов заняли особое место не только в истории Востока, но и в истории Мирового искусства.

В апреле 1996 года 660 - летний юбилей Амира Тимура был отмечен на Мировом уровне в Париже при содействии ЮНЕСКО.

На церемонии открытия Президент нашей страны И.А.Каримов справедливо отметил, что историческая миссия Амира Тимура состоит ещё и в том, что благодаря его свершениям, пожалуй, впервые в истории государства Азии и Европы увидели себя в едином геополитическом пространстве.

А «Уникальные исторические памятники Самарканда, Ташкента, Бухары, Хивы, Шахрисабза, Термеза, труды великих мыслителей Востока ал-Бухари, ат-Термизи, Ахмада Ясави, Бахоуддина Накшбанди, Абу Райхона Беруни, Авиценны, Мухаммада Хорезми, Ахмада Фаргони, Алишера Навои, Мирзо Улугбека, Захириддина Мухаммада Бабура стали бесценным достоянием всего человечества».

По словам Президента нашей страны И.А. Каримова, «Уцелевшие в безжалостных испытаниях времени надписи и рисунки на камнях и сегодня хранящиеся в библиотеках более 20 тысяч рукописей, в которых запечатлены десятки тысяч научных трудов по истории, литературе, искусству, этике, философии, медицине, математике, физике, химии, астрономии, архитектуре, земледелию, – это поистине бесценное духовное богатство и гордость наша».

...Настала пора серьезного изучения этих уникальных рукописей, отразивших жизненный опыт, что накапливался веками нашими предками, их религиозные, нравственные, научные взгляды».

Что же внесла эпоха Тимуридов в Центральную Азию в мировое наследие культуры и искусства?

В эпоху Тимуридов, особенно на Востоке – Мовароуннахре и Индии, культура, искусство и науки были на очень высоком уровне. В эту великую эпоху произошел расцвет особенно монументальной архитектуры – это были величественные монументальные сооружения: дворцы, мечети, садово-парковые комплексы, шатры, палатки. Вместе с тем эпоха Тимуридов оказала свое влияние на развитие изобра-

зительного и прикладного искусства, таких как миниатюрная живопись, искусство каллиграфии, образцы классических произведений рукописных источников, художественные и научные произведения, исторические летописи и хронологии, специальные трактаты мастеров искусств. Они буквально расцвели и оказали свое влияние на развитие искусства в различных регионах и заняли особое место в мировой цивилизации.

Мы, нынешние современники, можем сегодня изучать и анализировать эпоху Амира Тимура, именно по тем ценным рукописным источникам оставленным нам восточными учеными-летописцами и художниками того времени.

Особо ценными, на которые следует обратить внимание, являются: трактат Амира Тимура «Уложение» - устав законов в управлении Государством, по утверждению его современников составленный самим правителем Амиром Тимуром. По свидетельству Шарафиддина Али Язди, «Уложение Тимура» было написано на тюркском языке в главной канцелярии Тимура и отредактировано им лично, а Герман Вамбери пишет, что оно составлено под непосредственным руководством Амира Тимура.

В 1787 г. французский ученый и переводчик «Уложения» Л. Лянгле писал: «Мы далеко не воображали, чтобы хан, на завоевания которого мы смотрели, как на разбойничьи грабежи, сочинил трактаты политической и военной тактики, оставил очень мудрую систему для своих потомков».

А так же «Дневник похода Тимура в Индию» Гийасаддина Али, «Дневник путешествия ко двору Тимура в Самарканд в 1403-1406 гг.» Руи Гонсалеса Клавихо, «История Амира Тимура» Ибн Араб Шаха, «Зафар-наме и Тимури» Шарафуддина Али Езди, «Бабур-наме» Захириддина Мухаммада Бабура, энциклопедия эпохи Акбара «Аин-и Акбари» (составной частью которой является трактат «Установление Акбара») – это «Книга правления Акбара» в трех томах, автор многотомной хроники Абу-л Фазл Аллами, - индийский государственный деятель, мыслитель, историограф, сподвижник, друг и один из идеологов реформ Акбара. В одной из глав хроники автор излагает мысли самого Акбара об архитектуре и строительстве. Труд изначально был изложен на персидском языке позднее переведен на английский.

В период жизни Тимуридов в Самарканде, Балхе и Герате были знамениты своими заме-

чательными стихами на тюркском (узбекском) языке поэты Атои, Саккоки, Лютфи, Хайдар Хорезми, Муками, Якини, Амири, Гадои и др. «Тимур так красиво и выразительно читал газели и прозу, что один бейт в его декламации равносителен чтению тысячи бейтов» – писал Навои в «Мажолисун–нафоис». По словам Алишера Навои, тюркоязычная литература развивалась именно со времен Амира Тимура.

Много научных и ценных сведений можно найти в «Трактате о поэтах» Давлатшаха Самаркандий, «Трактате об образовании» Муниса Хоразмий, в «Трактате по каллиграфии и живописи» Султана Али Мешхеда, «Трактате о каллиграфях и художниках» Дуст Мухаммада Хирави, «Трактате о каллиграфях и художниках» Кази Ахмада Куми, «Трактате о живописи» Содикбека Афшара, «Уставе цеха живописных дел мастеров» в изложении Дарского Э.Н., в сборнике Костыгова Г.И. «Мастера искусств об искусстве» и др.

Кроме того ценные сведения имеются в трудах выдающихся Восточных мыслителей Среднего Востока и Центральной Азии, таких как Абу Райхона Беруний, Абулкосима Фирдоусий, Низамий Ганджавий, Амир Хусрава, Дехлавий, Саъдий Шерозий. Сведения об архитектуре, изобразительном искусстве и каллиграфии есть в письмах Абдурахмана Джамии, поэмах Алишера Навои («Хамса» и др.), в произведениях Гиёсиддина Хондамира, «Тарихи Рашидий» Мирзо Мухаммада Хайдара, «Музакири ахбоб» Хасанхожа Нисорий, «Матлаи Саъдайн и Мажмаи Бахрайн» Абдураззака Самаркандий.

Исключительную художественную ценность на сегодняшний день имеют гератские рукописи, созданные в ту эпоху с 1480 по 1530-е годы Камалиддином Бехзадом – великим мастером миниатюрной живописи эпохи Тимуридов. Эти рукописные книги и произведения миниатюрной живописи хранятся в национальной библиотеке в Каире, Метрополитен-музее в Нью-Йорке, Британской библиотеке в Лондоне, Государственной библиотеке Санкт-Петербурга, библиотеке в Париже и Турции.

Одним из крупнейших хранилищ восточных книг и рукописей у нас в Республике является – рукописный фонд Центра восточных рукописей им. Абу Райхана Беруни в Ташкенте. В нем немало уникальных иллюстрированных манускриптов, представляющих большую научную и художественную ценность. Некоторые миниатюры восточных рукописей из этого фонда были введены в научный обиход

Г.А.Пугаченковой, О.Галеркиной, Хамидом Сулейманом, Ф.К. Сулеймановой, М.М.Ашрафи, А.У.Урунбаевым, К.М.Мунировым и другими учеными опубликованные в различных статьях, альбомах и монографиях.

Г.А. Пугаченкова на основании произведений восточной миниатюрной живописи делала анализ архитектурных сооружений, описывала многие события опираясь на источники по миниатюрной живописи школы Камалиддина Бехзада.

Так же здесь есть иллюстрации к рукописям «Фатх-наме» Мухаммада Шади, «Бади ал-Джамал» Зайн ал-Аттара, «Тарих-и Абулхайр хани» Масуди Кухистани свидетельствующие о том, что хотя искусство миниатюры Мавераннахра испытывало влияние гератской школы эпохи Камалиддина Бехзада, тем не менее, оно имеет свои неповторимые художественные черты.

Тема истории развития культуры эпохи Амира Тимура и Тимуридов изучалась позже в научных трудах и исследованиях архитекторов и искусствоведов таких как: В. Стасов, Б.П. Денике, Б.В.Веймарн, В.В.Бартольд, А.Ю. Якубовский, М.Е. Массон, Г.А.Пугаченкова, Л.И.Ремпель, Э.В.Ртвеладзе, К.Д. Керимов, П.Ш.Зохидов, Б.Ахмедов, Р.Г.Мукминова, А.Хакимов, Д.А.Нозилов, Ш.Д.Аскарлов, М.К. Ахмедов, А.А.Мадраимов, М.А.Юсупова и др.

Очень важными для нас являются труды и исследования и крупных зарубежных ученых, работающих в этой области и желающих изучить восточное классическое искусство и архитектуру, таких как К.Хуарт, Ф.Мартин, Б.Грей, Т.В.Арнольд, Робинсон, Т.В.Ленц, З.В.Тоган, Пиндер Вильсон, Г.Д. Лаури, Э.Бахари, Ф.Ришар, Хильда Хукхем, Фредерик Бопертюи-Брессан, Елена Паскалева и др.

По оценке исследователя жизни и деятельности Амира Тимура английского историка Хильды Хукхем, Амир Тимур был продолжателем культурных традиций, коренившихся в истории не только Мавераннахра, но и всей Центральной Азии. Он происходил из региона, откуда в X-XI вв. вышли блистательные ученые-энциклопедисты, труды которых, позже стимулировали эпоху европейского Возрождения и обеспечили базу европейской науки на многие столетия вперед.

Сейчас более чем в 50 странах мира работают ученые-тимуроведы. Издается множество книг, посвященных эпохе Тимура и Тимуридов. Число серьезных произведений, посвященных Амиру Тимуру, созданных за про-

шедшие 600 лет, на европейских языках, равняется 500, а на восточных языках - 900.

Не изучив и не познав эти ценные рукописные произведения и изящно исполненные к ним произведения художественной миниатюрной живописи, образцы каллиграфии, редкостные рукописные тексты, невозможно полностью понять и оценить существовавшие тогда эстетические принципы восточной школы изобразительного искусства, а так же правильно воспринять их последующее отражение в эстетической классике Востока и Мировом культурном наследии.

#### Литература:

1. Каримов И.А. Сочинения. В 10-ти т. – Ташкент: Узбекистан. – 1993-2004 гг.
2. Каримов И.А. Без исторической памяти нет будущего / Каримов И.А. Свое будущее мы строим своими руками. – Ташкент: Ўзбекистон, 1999. – Т. 7. – С. 129.
3. Амир Тимур в мировой истории. ООН. ЮНЕСКО / Париж - Ташкент: Шарк, 1996 (на узбекском, русском и французском языках); Второе издание 2001., стр.289) упомянуты четыре статьи под фамилией Togan A.Z.

4. Уринбоев А. Оценки личности и деятельности Амира Тимура в исторических трудах его эпохи (на франц. и на русск. яз.) // Материалы международной научной конференции "Расцвет науки, культуры и образования в эпоху Тимуридов" (штаб-квартира ЮНЕСКО г. Париж) 22 апреля, 1996. - Ташкент-Париж.

5. Муминов И. Роль и значение Амира Тимура в истории Центральной Азии. На основе письменных источников. Ташкент: 1968; История эпохи Тимура и Улутбека /Под редакцией А.Аскаророва Ташкент: "Фан", 1996; Амир Тимур в Мировой истории / Глав. ред. Д.Караматов. Ташкент: «Шарк», 2001;

6. Пугаченкова Г.А., Ремпель Л.И. История искусств Узбекистана. М.: 1965.

7. Пугаченкова Г.А. Восточная миниатюра как источник по истории архитектуры XV-XVI вв. В кн. «Архитектурное наследие Узбекистана». Ташкент, 1960.

8. Аскароров Ш.Д. Архитектура Темуридов. Ташкент, 2009.

9. Мадраимов А.А. Абулфазл Аллами о каллиграфиях и миниатюристах. – В кн.: Из истории культурных связей народов Средней Азии и Индии. Ташкент: Изд-во «Фан» УзР, 1986.

10. Lentz T. and Loury TEMUR and PRINCELY VISION. Los Angeles, 1989; B/Robinson Shahnama of Muhammad Juki // The Royal Asiatic Society: Its History and Treasures/ Leiden, 1979.

## ШАҲАР МУҲИТИНИ ЭСТЕТИК ТАҲЛИЛИ

**Мухамеджанова С.И.**, катта илмий ходим-изланувчиси

(К.Бехзод номидаги Миллий рассомлик ва дизайн институти)

В статье, с точки зрения искусствоведения, проводится эстетический анализ городской среды. За эстетические основы городской среды принимают во внимание три основных компонента: архитектура, ландшафт и наружная реклама. В исследовании рассматривается эстетическая особенность каждого компонента в совокупности и независимо друг от друга. В статье предлагается несколько способов оценки предметов и событий, а также эстетического восприятия городской среды.

Carried aesthetic analysis of urban environment from point of view art in the article. For aesthetic foundations of the urban environment are taken three main components: architecture, landscape and outdoor advertising.. The study examined the aesthetic characteristics of each together and independently. The article offers a few ways to evaluate objects and events, as well as the aesthetic perception of the urban environment.

Шаҳар, анчадан буён кўпгина хорижий ҳамда маҳаллий тадқиқотчиларнинг соҳа мутахассисликлари доирасида тадқиқот объекти бўлиб келмоқда. Илм фаннинг турли тармоқларида шаҳар ўзининг маълум бир жиҳатларини намоянда этади. Хозирги кунда шаҳарни эстетик аспектда ўрганиш, ундаги объектларнинг шаҳар эстетик муҳитини ташкил этишдаги амалий аҳамиятини аниқлашга ёрдам беради.

Шаҳар муҳитини визуал қабул қилишнинг эстетик аспектда ўрганиш муаммоси бир қанча аҳамиятли саволларни юзага келтиради. Муҳитни эстетик таҳлил қилишда тадқиқот объекти нималардан иборат? Муҳитнинг

эстетик таъсири нималарга асосланади ва мавзу доирасида унинг қандай сифатлари ўрганилиши керак? Шаҳарни эстетик баҳолаш қандай критериялар асосида амалга оширилади?

Ушбу саволларга жавоб беришдан аввал эстетика тушунчаси моҳиятини англаш аҳамиятли. Эстетика моҳияти аслида бадиий фалсафий характерга эга бўлиб, табиат, ҳаёт ва борлиқнинг гўзаллик моҳияти ва шаклларини ифодалайди. А.Ф.Лосев фикрига кўра эстетика предмети, бу барча тасвирий ифодавий шакллар (борлиқнинг қайси соҳасига тааллуқли бўлишдан қатъий назар) ҳисобланади. Жамият ҳаётининг деярли ҳар бир соҳаси эстетик ман-



ба бўлиб, ўзида тарихий-ижтимоий ҳамда маданий воқелик спецификасини жамлайди.

Шаҳар муҳитини *эстетик англаш* ҳиссий қабул қилишга хос интуитив ва эмоционал англашни ифодалайди. Бу ҳолда шаҳарнинг предмет макон муҳитининг барча таркибий қисмлари ўзининг функционал вазифаси билан бир қаторда, шаҳар кишиси билан психологик эмоционал алоқани ўрнатади.

Замонавий шаҳар муҳити бир қанча ижтимоий муҳим объектлардан таркиб топган, булардан асосийлари: архитектура иншоотлари, ландшафт ва ташқи реклама объектлари. Ушбу объектлар инсон ҳаётида икки хил аҳамиятга эга: прагматик ҳамда эстетик. Муҳитни прагматик ҳамда эстетик баҳолаш турли тадқиқотчилар томонидан ўз соҳа мутахассисликлари доирасида амалга оширилган.

Муҳитни эстетик баҳолашнинг муҳим асоси бўлиб инсон фаолияти ҳисобланади. Таъкидлаш жоиз, шаҳар муҳитини инсон, ўз фаолияти ва айни дамда бажараётган роли (бирон жойга шошилган ёки аксинча турист сифатида, пиёда ёки транспортда кетиш) нуқтаи назаридан турлича қабул қилади. Бошқа санъат турларидан фарқли ўлароқ шаҳар муҳитидаги ландшафт, архитектура ва реклама объектларини англаш ва эстетик қабул қилиш, доим ҳаракат жараёнида амалга ошади. Шундай экан ушбу объектлар атроф муҳитининг турли нуқталарида инсонга турлича визуал информацияларни узатади. Аммо умумий ҳолда улар ягона, комплекс ҳиссиётларни юзага келтиради. Бунда, томошабин ўзининг психологик установкалари, шахсий табиати ҳамда касбидан қатий назар, ушбу замонавий шаҳар муҳитининг асосий учта объектлари архитектура, ландшафт ва шаҳарнинг аҳамиятли безакли информацион таркиби бўлган ташқи рекламани бир бутун, умумий композицион шаклда қабул қилади. Яъни инсоннинг визуал эстетик қабул қилиш диққат марказида ушбу учта таркиб уйғунлиги, гўзаллиги ўрин эгаллайди. Инсоннинг визуал, комплекс қабул қилган информацияларига берадиган эстетик баҳоси эса унинг дунёқараши, касбий қизиқишлари ва бадиий дидига асосланади.

Шаҳар муҳитини эстетик таҳлил қилишда ундаги объектларнинг бадиий ечими, яъни дизайн бирламчи, асос муносабатларни шакллантиради. Бунда ҳар бир объектнинг индивидуал дизайни, ҳамда бир нечта объектларнинг умумлашма комплекс дизайни инсон тафаккурида турлича баҳолашни мумкин. Масалан, пойтахтимиздаги “Интерконтинентал” меҳмонхонаси биноси ташқи кўринишини яқка

ҳолда таҳлил қилиш томошабинда катта қизиқшни уйғотмаслиги, бадиий эстетик жиҳатдан ҳам юқори баҳоланмаслиги мумкин. Аммо, ушбу архитектура иншооти ўзи жойлашган муҳитнинг бошқа барча ёндош объектлари ва ландшафтининг бадиий ечими умумий комплекс ҳолда ушбу муҳитни шаҳарсозлик нуқтаи назаридан юқори эстетик баҳолашни кўрсатади.

Шаҳар муҳитидаги барча моддий объектлар утилитар ҳамда эстетик сифатларга эга. Ушбу сифатлар бир-бири билан ўзаро боғлиқ. Муҳитнинг утилитар сифати, ундаги қулайликлар орқали аввал психологик, кейинчалик муҳитни эстетик қабул қилишга таъсир кўрсатиши мумкин. Яъни, инсон фаолият юргизаётган муҳит қанчалик қулай ва уни ўрганиш учун яратилган шароитлар юқори бўлса, ушбу муҳитни эстетик қабул қилиш ҳам самарали бўлади. Масалан, сайлгоҳ ёки кўргазма заллари муҳитини олсак, улардаги объектларни тўғри ва тартибли жойлашгани инсонга ушбу муҳитни психологик жиҳатдан осон англаш имконини беради. Муҳит борасидаги психологик осон ва аниқ қабул қилинган информация уни эстетик қабул қилишга, ҳиссий англашга имкон беради.

Шаҳар муҳитидаги предмет ва ҳодисаларни эстетик англаш ва баҳолаш бир нечта йўллар орқали амалга оширилади. Масалан, улардан бири *таққослаш* усулидир. Бунда томошабин муҳитдаги предмет ёки ҳодисани аналогли “идеал”лар билан солиштиради. Амалиётда бундай таққослаш жамиятда кечаётган барча янгилик ва ўзгаришларга нисбатан амалга оширилади. Масалан, “Тошкентленд” аттракцион боғининг бунёд этилишида, одамлар онгида уни АҚШнинг “Дисней Ленд” боғи билан солиштириш ва ундаги объектларнинг композицион ўхшашликларини эстетик баҳолаш жараёни кузатилди. Демак, нарса ва ҳодисаларни идеаллар билан таққослаш жараёни инсон онгида юзага келувчи эстетик муносабатларни шакллантиришда етакчи омил ҳисобланар экан.

Шаҳар муҳити турли ҳил ижтимоий-сиёсий таъсирлар натижасида аксарият ҳолларда стихиялик даражада шаклланади. Хаттоки шаҳарда бунёд этилаётган бинолар қурилиш жараёнида бино лойиҳасига мувофиқ бўлса, вақт ўтиши билан у турли ҳил қайта ўзгаришларга, ташқи кўриниши, ранги ва бошқа қўшимчаларга эга бўлади. Бино ободончилиги ўзгариб, иншоотларнинг ташқи юзалари турли ҳил реклама воситалари билан тўлдирилади. Ушбу трансформацияларнинг бадиий аҳамияти юқо-

ри бўлмаса ҳам, эстетик жиҳатдан замонавий шаҳарсозликда катта аҳамиятни касб этади.

Шаҳар муҳитини санъатшунослик нуқтаи назаридан таҳлил қилишда унинг бадиийлик ҳамда эстетиклик хусусиятларини англаш муҳим аҳамиятга эга. Бадиийлик ва эстетиклик тушунчалари бир-биридан моҳиятан бироз фарқ қилсада, уларни аниқ чегаралар билан ажратиб бўлмайди. Масалан, ушбу муаммони ўрта асрларга оид Бухоро ёки Самарқанд шаҳарлари мисолида кўриб ўтсак, уларнинг бадиийлиги ва эстетиклиги моҳиятини аниқ таҳлилий мисоллар орқали кўрсатиш мумкин. Ушбу даврда шаҳар муҳитидаги муҳим архитектуравий доминантлар алоҳида ҳолда *бадиий асар* сифатларини намоён этган (масалан, Самарқанддаги Тиллақори, Шердор ёки Улуғбек мадрасалари). Ўша давр шаҳарсозлигидаги архитектуравий объектларнинг бир системага солингани, доминант объектнинг шартли характери ҳамда уларни ландшафт билан мутаносиблиги ушбу муҳит объектлари уйғунлигини ифода этган. Бунда шаҳар *бадиий-эстетик* бир бутун бўлган.

Демак, юқоридаги фикрни янада ойдинлаштириш мақсадида мазкур муаммони замонавий Тошкент шаҳри мисолида кўриб ўтсак. Пойтахт марказидан ўрин эгаллаган “Шедевр” турар жой комплекси алоҳида ҳолда ўзининг замонавий меъморчиликдаги бадиий диди ва лойиҳа ғояси жиҳатидан архитектуравий бадиий асар сифатида қабул қилиниши мумкин. Мазкур объект атрофини ўраб турган ёндош объектлар “Симпозиумлар саройи”, “Туркистон” саройи, “Дедеман” меҳмонхонаси ва х.к.лар умумий комплекс ҳолда ушбу муҳитнинг марказий, элитар спецификага эга эстетик ҳолатини намоён этади.

Замонавий шаҳарсозликда ўзига хос эстетик ассоциацияларни яратиш учун тарихий мотивлардан мунтазам фойдаланилади. Бунда тарихий объектлар атайлаб қайтадан лойиҳалаштирилади. Ушбу аҳамиятли жараён муҳитни эстетик қабул қилишнинг *ассоциатив* усулини юзага келтиради. Масалан, бунинг амалдаги исботи “Сагаван” ресторанининг бадиий ечми. Ушбу ресторан ўзбек халқининг миллий-маданий ҳаёти ва кадриятларини ифода этиб, меҳмонни ўтмишнинг ширин хотиралари, ушбу маконга мансуб истеъмолчининг психологик ҳолатини ёшлик давлари билан ассоциациялайди ва бу орқали муҳитнинг эстетик аҳамияти ортади. Демак, муҳитни эстетик қабул қилишда инсон хотирасида муҳрланган, унинг ҳаёти билан боғлиқ бўлган турли ассоциацияларнинг ҳам аҳамияти катта.

Шаҳар муҳитини эстетик таҳлил қилишда ундан ўрин олган безакли визуал информатсион коммуникация воситаларининг ҳам аҳамияти катта. Булардан энг кенг тарқалгани замонавий *ташқи реклама* воситаларидир. Реклама турли хил мазмун ва моҳиятни ифода этувчи белги ва рамзлар системасидан таркиб топган. Ташқи реклама воситалари ёрдамида шаҳар муҳитини эстетик қабул қилиш маълумотларни *семиотик (белгили) таҳлил қилиши* орқали амалга оширилади. Рекламада қўлланилувчи белги ва рамзлар инсон табиати ҳамда предмет дунёси билан чамбарчас боғлиқ. Ушбу боғлиқликлар туфайли адресат психологик жиҳатдан рамзли маълумотларни тез англайди. Шаҳарни эстетик қабул қилиш жараёнида реклама воситаларидаги белгили маълумотлар худди архитектура иншоотлари сингари томошабинга тасвирий эмоционал таъсир кўрсатади. Аммо, рекламадаги белгилар барча инсонлар томонидан эстетик жиҳатдан бир хил қабул қилинмайди. Томошабиннинг ушбу белгиларни визуал психологик англаши ва унга берадиган эстетик баҳоси, унинг тафаккурида мазкур белги бора-сидаги мавжуд қарашлари, информацияларга боғлиқ. Яъни, шаҳар муҳитида визуал рекламани эстетик қабул қилиши учун инсон, ундаги белгили маълумотларни таниши ва уларнинг психологик характерини аниқ билиши даркор.

Шаҳарни эстетик қабул қилишда реклама ўзининг ёрқин колорити ҳамда шакли билан алоҳида аҳамиятга эга. Хозирги кунда Ўзбекистон шароитида шаҳар муҳитида реклама намуналарининг кун сайин ошиб бораётгани, уларни шаҳарни эстетик манзарасини шакллантиришдаги турли воситалар орасида етакчилик қилаётганини кўрсатади. Кўчаларда ҳаракатланиш жараёнида одамлар шаҳарнинг визуал таркибий қисмлари орасида айнан ташқи рекламаларга эътиборларини кўпроқ қаратади. Бу бир томондан, ушбу коммуникация воситасининг юртимиз территориясида жадал суратларда ривожланаётганини англагача, бошқа томондан, визуал эстетик жиҳатдан реклама композициялари томошабинда катта кизиқиш уйғотаётганлигини англайди.

Тадқиқот натижалари хулосаси сифатида қуйидагиларни келтириш мумкин, шаҳар муҳитини эстетик қабул қилишда ундан ўрин олган объектларнинг аҳамияти юқори. Инсон шаҳарни эстетик англашда, ундаги объектларни умумий композицион бир бутунликда қабул қилади, яъни архитектура иншооти, у жойлашган шаҳар муҳити қисми ва қўшимча объектлар (реклама объектлари) инсонда комплекс таассуротларни шакллантиради. Ўзбекистон замонавий шаҳарсозлиги кун сайин янги

кўринишларга эга бўлиб бораётганлиги, уни архитектура, шаҳарсозлик, санъатшунослик фанлари доирасида чуқурроқ ўрганиш, бадиий эстетик жиҳатларини таҳлил қилишга бўлган талабни оширади.

#### Адабиётлар:

1. Дзикевиц С. А. Эстетика: Начала классической теории: Учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект; Фонд “Мир”, 2011. 40 с.

2. Барышников. С.В. Городская культурная среда: становление и развитие. Социально-философский аспект: дисс. кан. филос. наук. 1999, Воронеж, 138 с.

3. Михайлов С.М. Дизайн современного города: комплексная организация предметно-пространственной среды (теоретико-методологическая концепция). Афтореф. Дисс.док.искусствоведения. – М.: 2011, 40 с.

## ЎРТА ОСИЁ ШАҲАРЛАРИНИНГ ИЛК ЎРТА АСРЛАРДА РИВОЖЛАНИШИ

Султонов И.З. катта ўқитувчиси (СамДАҚИ)

The article is discussing formation and development of Central Asian town building and architecture in ancient time. Most of Central Asian cities formation dating back to V – VIII centuries.

Бешинчи асрда Кушон империясининг емирилиши, Эрон Сосонийларининг босқинчилик юришлари, Эфталитларнинг юришлари, туркхитой қабилаларининг сурункали хужумлари ва сиёсий-иқтисодий аҳволнинг тез-тез ўзгариб туриши Урта Осиё шаҳарларининг худудий, иқтисодий ва маданий ривожланишига ўз таъсирини кўрсатди. Қадим ўтмишдан бери кўп сиёсий ўзгаришлар, урушлар, ҳукмронларнинг алмашуви, шу билан биргаликда табиатнинг таъсири натижасида Ўрта Осиё шаҳарларида илк ўрта (V-VIII) асрларда қурилган бинолари сақланмаганлиги, улар туғрисида маълумотлар асосан ёзма манбаълар ва археологик изланишлар асосида ўрганилган. Ушбу вақтдаги Ўрта Осиёнинг айрим шаҳарлари аҳолиси кўпайиб, жадал ривожланиб тараққий этган бўлса, айрим йирик шаҳарлар, жумладан Хоразм, Мерв, Бухоро, Самарқанд каби шаҳарлар нисбатан ривожланиши маълум вақтга сезиларли сусайиб, айрим вақтларда эса ривожланган. Мазкур шаҳарлардан қисман аҳоли бошқа хавфсиз худудларга кўчиб ўтган. Бунга Заравшон воҳасининг юқори қисмида жойлашган Панжакент шаҳри мисол бўла олади. Самарқанд шаҳри ривожланиши сусайиб, аксинча Панжакент шаҳри тараққий этганлиги сабабли суғдларнинг Зарафшон воҳаси юқори қисми худуди ҳукмдор ихшидлар қўлига ўтган. Худди шундай ҳолат Бухоро шаҳрида ҳам руй берган деган тахминлар бор, чунки археологик қазилмалар натижасида ўрганилган Пайкент шаҳри V-VIII асрларда анча ривожланган бўлиб, мазкур шаҳар Бухоро шаҳридан кўчган савдогарлар шаҳри деб танилган. Пайкент шаҳри бошқаруви ҳукмдорсиз бўлиб, шаҳар илк савдогар зодгонлари жамоаси томонидан самарали бошқарилган.

Ушбу вақтда шаҳарлар арки(цитадель) баланд ҳимоя деворлари билан ўралган бўлиб, шаҳар марказида ибодатхоналар, зодгонларнинг ва шаҳар ҳукмдорларининг қасрлари ва уй-жойлари жойлашган, унинг атрофида эса маъмуриятнинг ва ҳарбийларнинг бинолари жойлашган. Шаҳарнинг ушбу қисми «Арк» ёки «Кухандиз», яъни эски қалъа деб аталган. «Арк» ёки «Кухандиз» шаҳарнинг энг баланд қисмида жойлашган бўлиб, ҳимоя деворлари билан алоҳида уралган. Ундан кейин эса асосий аҳолининг, яъни ҳунарманд ва савдогарларнинг уй-жойлари, устохона бинолари ва албатта ҳунарманд-қосиблар дўконлари, савдо расталари, бозорлар жойлашган бўлиб, бу қисм «Шахристон» деб номланган. Шаҳарнинг ушбу худуди ҳам баланд ҳимоя деворлари билан чегараланган. Шаҳар атрофида эса ҳунарманд-қосиблар, савдогарлар ва деҳқонларнинг уй-жойлари жойлашган бўлиб, ушбу худуд «Работ» деб аталган. Ушбу даврда ижтимоий ва сиёсий ҳаётда йирик феодаллар, ер эгаларининг мавқеи мустаҳкамланиб, иқтисодий жиҳатдан қишлоқ хўжалиги ва чорвачилик соҳаларининг аҳамияти кучайди. Йирик феодаллар шаҳар ташқарисида ўз Кўшқларини барпо этиб, атрофдаги ерларга яқка ҳукмронлик қилишган. Шаҳарларда ҳукмдорлар, маъмурият ва аксарият ҳунарманд ва декконларнинг фарзанларидан иборат ҳарбийлар қолган ва аҳоли сийраклашган. Ушбу ҳол Ўрта Осиёнинг йирик шаҳарларидан бири Мерв шаҳрида ҳам рўй берган.

Археологлар тадқиқоти ва тарихчиларнинг таъкидлаши бўйича бу вақтни Ўрта Осиё шаҳарлари ривожланишида рўй берган дезурбанизация, яъни шаҳарлар ривожланишининг сусайиши деб белгиланган. Демак, Ўрта Осиё шаҳарлари илк ўрта (V-VIII) асрларда уч

қисмдан - арк, шаҳристон ва рабоддан ташкил топган бўлиб, шаҳарлар турли хил модификацияда қурилган. Бухоро шаҳрида 10-асрда яшаб ўтган Наршахий «Бухоро шаҳристони бир-бири оралиғида боғлар ва далалар билан чегараланган турар-жой худудлари, хашаматли Кўшк (қаср)лардан иборат бўлиб, баланд ҳимоя девори билан ўралган» деб тарифлаган. Баъзи манбаъларда Ўрта Осиё шаҳарларининг Арк қисми олдинги антик даврдан қолган қурилмаларнинг ўша замон талабига мувофиқ қайта мукамаллаштириб мослаштирилганлиги, шаҳристон қисми эса аста секин зодагон феодаллар томонидан ўз хоҳишлари бўйича режасиз қурилиб келинган, деган фикр археологик тадқиқотлар натижасида нотўғрилиги аниқланган. Аксинча шаҳарларнинг шаҳристон қисмлари режа бўйича тартибли геометрик шаклларга мувофиқ, паралел кўчалар, сув тармоқлари окимига мувофиқ кварталларга ажратилиб аҳоли кўпайиши билан босқичма- босқич қурила бошланганлиги аниқланган.

Вақт ўтиши билан шаҳарнинг шаҳристон қисми ривожланиб, уй-жой бинолари кўпайиб (зичланиб) келинганидан сўнг шаҳарнинг арк қисмидан айрим маъмурий ва қаср бинолари шаҳристонга кўчирилган. Шаҳристондан ташқи ҳимоя деворлари ташқарисида, робод қисмида шаҳарга кирувчи асосий йўллар бўйида ва ариқ-каналлар бўйида илк феодал ер егалари-деҳқонлар Кўшклари ва қасрлари қурилган ва деҳқонлар ўзларига тегишли боғлар ва далалар худудларини қўшнилардан, кўчманчи қабилаларнинг босқинчилик ҳужумларидан сақланиш мақсадида баланд ҳимоя деворлари билан алоҳида чегаралашган. Баъзан худуд ўртасида ёки бир четида қаср - кешк жойлашган ва атрофи ёки бир-неча томони баланд ҳимоя деворлари билан чегараланган илк феодал ер егалари - деҳқонларга тегишли шаҳарнинг робод қисмида ва унга туташ шаҳарга кирувчи катта йўллар бўйидаги худудларда боғ ва экинзорлардан ташкил топган яшил оазислар бўлган. Бунга мисол ҳозирги кунда сақланмаган, илк ўрта асрларда Самарқанд - Афросиёб шаҳрига шимолий-ғарб дарвозаси томонидан кирувчи йулда 11-километрдан зиёд-роқ бўлган ва майдони тақрибан 400 гектардан кам бўлмаган худуд «Девори-Киёмат» деб аталган баланд ҳимоя девори билан ўралган. Худди шундай Бухоро шаҳрининг жанубий ва жанубий-шарқий томонидан шаҳристон ҳимоя қалъа деворидан ташқарида узунлиги тақрибан 150 километрдан кам бўлмаган «Кампир-девор» ҳимоя деворлари мавжуд бўлган. Бухоро рободларини ўз ичига олган «Кампир-

девор» ҳимоя деворлари VIII-IX аср бошларида кўчманчи турк қабилалари томонидан босқинчилик ҳужумларини олдини олиш мақсадида мукамал таъмирланиб тикланган. Ўрта Осиёда илк ўрта (V-VIII) асрларда бошқа шаҳарларда ҳам шаҳарларнинг робод қисмларини ўз ичига олган нисбатдан узун ва салобатли бўлган ҳимоя деворлари мавжуд бўлган. Мазкур узун ҳимоя деворлари фақатгина босқинчиларнинг отлик кўшинларига тўсқин бўла олган.

Қадимги Термиз шаҳри атрофидаги ҳимоя деворлари 500 гектарни, Балх шаҳри атрофидаги ҳимоя деворлари 750 гектар худудни ўз ичига олган ҳимоя деворлари бўлган. Исфиджаб (Исфара) шаҳри робод қисми ташқарисидаги ҳимоя деворлари шаҳардан ўн баравар каттароқ худудни ўз ичига олган. Мерв шаҳри атрофидаги оазисларни ўз ичига қамраб олган узун ҳимоя деворлари эрамизнинг III асрида мавжуд бўлиб, шаҳар ташқарисидаги 250 квадрат километрдан иборат худудни қамраб олган. Мазкур давр ичида шаҳарлардан ташқаридаги ҳимоя деворларини соз сақлаш учун катта куч ва маблағ сарфланиши лозим булган. Вақт ўтиши билан деворлар емирилиб, уларни тиклаш ва таъмирлаб туриш муаъмоли булиб қолган. Бухоро шаҳри атрофидаги «Кампир-девор» Сомонийлар даврида ички сиёсий низолар ва тортишувлар сабабли қаровсизлиги, тамирлаш-тиклаш ишларига эътибор бўлмаганлиги сабабли, емирила бошлаган.

Сомонийлар бошқарувининг X асрда зайифлашган даврида Бухоро «Кампир девори»ни таъмирлаб тиклаш иложсизлигидан Исмоил Сомоний «Мен тирикманки - мен Бухоро девориман» деб башорат қилганлиги тарихий манбаълардан маълум. Ўрта Осиёда илк ўрта (V-VIII) асрларда, араб халифатининг истилосига, йирик шаҳарлар мавжуд бўлган. Парфия ва Маргиана, кейинчалик Шимолий-Хуросоннинг пойтахти Мерв шаҳри араб истилосига, яъни 651-йилгача Эрон Сосонийларининг ҳукмдорлигида бўлиб, бундан ташқари ўлкада яна анча йирик ва обод шаҳарлар мавжуд бўлган. Кейинчалик (араблар истилоси вақтида ҳам) Мерв шаҳри араб Халифатининг Ўрта Осиёдаги энг асосий таянч маркази бўлиб, Моворуннахрга ва бошқа туташ худудларга юришлар амалга оширилган. Мерв шаҳрининг шаҳристон қисми квадрат шаклига яқин булиб Говур-Калъа деб аталган ва унинг томонлари 1850 метрдан иборат бўлган. Шаҳарнинг шимолий қисми марказида овал, аниқроғи кўп бурчакли ва ярим айлана шаклида Арк қисми жойлашган бўлиб Эрк-қалъа деб аталган. Шаҳарнинг Эрк-

қалға деб аталган Арк қисми майдони 20-гектар бўлиб, хом ғишт ва пахсадан қурилган ҳимоя деворлари баландлиги 30 метргача бўлган. Шаҳарнинг ғарбий девори бўйлаб Розик канали ўтиб, шаҳарнинг шаҳристон қисмини шимолий - ғарб томонини кесиб ўтиб, шаҳарни сув билан таъминлаган. Шаҳарнинг ғарбий-жанубий қисмини Маджар канали сув билан таъминлаган. Мерв шаҳрининг шаҳристон қисми Говур-Қалға ҳам алоҳида ва баландлиги 20 метргача бўлган ҳимоя деворлари билан ўралган. Шаҳарнинг марказий қисми орқали Шарқ дарвозасидан Ғарб дарвозасигача, Арк қисмидан жанубий дарвозагача йўл бўлган. Археологик қазилмаларни олимлар томонидан ўрганилиш жараёнида Мерв шаҳрининг шаҳристон қисмининг шимолий - шарқ қисмида 7-асрда насронийларга тегишли ибодатхоналар қолдиқлари, жанубий-шарқ қисмида эса буддага сиғинувчиларнинг ибодатхоналари бўлганлиги аниқланган. Кейинчалик 7-асрда будда ибодатхонаси шаҳар ташқарисига, робод қисмига ва олдинги жойидан 600-метр шарқ томонга кўчирилган. Археологик қазилмалар ва тадқиқотлар жараёнида Говур-Қалғанинги жанубий қисми ва ҳатто қалғадан ташқаридаги рободдан ҳам кўп миқдорда кулолчилик печлари, кулолчилик устохоналарининг қолдиқлари ва кулолчилик маҳсулотларининг қолдиқлари топилганлиги боис, маскур ҳудудда 6-7 асрларда кулолларнинг уй-жойлари ва устохоналари жойлашган ҳудуд бўлганлиги аниқланган. Шаҳристон (Говур-Қалға)нинг шимолий-ғарб ва жанубий-ғарб қисмларида Розик каналдан суғориладиган унимдор ерларда боғлар ва далалар мавжуд бўлиб, шаҳар аҳолисининг дам оладиган жойлари бўлган. Вақт ўтиши билан Мерв шаҳрининг жанубий робод қисми кенгайиб, 6-асрдан 9-асргача Мерв Салжуқийларнинг пойтахти бўлган вақтгача, Розик ва Маджар каналлари бўйлаб уй-жойлар ва устохоналар қурилган. Мерв шаҳрининг энг баланд қисмида жойлашган Арк (Эрк-Қалға) археологлар томонидан ўрганилганда 6-асрга таълуқли Парфия даври маъмурий-хизмат қурилмалари қолдиқлари топилган. Кейинчалик араб истилоси вақтида, яъни 8-асрда Арк (Эрк-Қалға)да қурол-яроқ омборхоналари ва зиндон жойлашган. Араб истилосигача Говур-Қалға ҳудудларидаги қурилмалар мукамал ўрганилмаганлиги сабабли, ушбу ҳудудни археологик ўрганилса қўшимча муҳим маълумотларга эришиш мумкин. Чунки Исломгача Говур- Қалға ҳудудида салобатли антиқа иморатлар мавжуд бўлган.

10-асрда араб ёзувчиси Ибн ал-Факих томонидан ёзиб қолдирилган ҳужжатга мувофиқ Мервнинг шаҳристони Говур- Қалғада қадимдан ғаройиб иморатлардан бири Кей-Марзубан деган уй булган. Таърифланишча уй шифтларини иккита эркак ва иккита аёлнинг салобатли ҳайкаллари кўтариб турган. Бинонинг ички қисми қимматбаҳо тошлар, олтин нақшлар билан безалиб, жуда чиройли бўлган. Мерв шаҳри Араб истилосидан сўнг сезиларли даражада ривожланиб кетди. Говур- Қалғада Бону-Махан масжиди қурилди, шаҳар ободонлаштирилди, ҳимоя деворлари мустаҳкамланди. Хунармандлар ва қосибларнинг маҳсулотларига талаб оша борди. Мовороуннахр юришларидан қайтган араб лашкарлари қўлга киритилган бойликларини ва маблағларини асосан Мерв шаҳрида сарфлашган. Мерв шаҳри илк ўрта асрларда Ўрта Осиёнинг энг йирик шаҳри ҳисобланган.

Хулоса қилиб айтилганда, Илк Ўрта асрларда Ўрта Осиёнинг айрим шаҳарлари аҳолиси кўпайиб, жадал ривожланиб тараққий этган бўлса, айрим йирик шаҳарлар, жумладан Хоразм, Мерв, Бухоро, Самарқанд каби шаҳарлар нисбатан ривожланиши маълум вақтга сезиларли сусайиб, айрим вақтларда эса ривожланган. Мазкур шаҳарлардан аҳоли қисман бошқа хавфсиз ҳудудларга кўчиб ўтган. Бунга Зарафшон воҳасининг юқори қисмида жойлашган Панжакент шаҳри ривожланиши мисол бўла олади. Самарқанд шаҳри ривожланиши сусайиб, аксинча Панжакент шаҳри тараққий этган. Худди шундай ҳолат Бухоро шаҳрида ҳам руй берган, чунки археологик қазилмалар натижасида ўрганилган Пайкент шаҳри V-VIII асрларда анча ривожланган бўлиб, мазкур шаҳар Бухоро шаҳридан кўчган савдогарлар шаҳри деб танилган.

#### Адабиётлар:

1. Ахмедов М.К. Архитектурные ансамбли и вопросы организации городского пространства в средневековом зодчестве Средней Азии. Культура Среднего Востока. Градостроительство и архитектура. –Т.: Фан. 2001.
2. Маньковская Л.Ю. Типологические основы зодчества Средней Азии. –Т., 1980.
3. Мец А. Мусульманский ренессанс. М. Наука. 1973.
4. Нильсен В.А. У истоков современного градостроительства Узбекистана. –Т.: Г.Гуляма. 1983.
5. Пугаченкова Г.А. Зодчество Центральной Азии XV век. –Т.: Г.Гуляма. 1983.
15. Хмельницкий С. Между кушанами и саманидами. –Берлин-Рига. 1997.

УДК 72.03

## СТРОИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО ДРЕВНЕГО НАСЕЛЕНИЯ БАКТРИИ В «ЭПОХУ БРОНЗЫ»

Исаметдинова Ш.А. (ТАСИ)

Ушбу мақолада қадимий Бактриядаги халқ меъморчилиқ санъати қисқача ёритилган. Бактриянинг Бронза даврига оид бўлган Дашли 1 ҳамда Сополлитепа ёдгорлиқлари мавзунинг асосий объекти сифатида келтириб ўтилган.

This article describes the architectural art of the ancient inhabitants of Bactria in the Bronze Age. The main objects of this article are the Ancient Bactrian architecture the fortress as Dashly 1 and Sopollitepe which are in the Bronze age.

Легендарная Бактрия упоминается во многих сочинениях античных авторов. О ней говорится в одном из древнейших документальных источников – Авесте. К этой загадочной стране всегда был повышенный интерес в ученом мире.

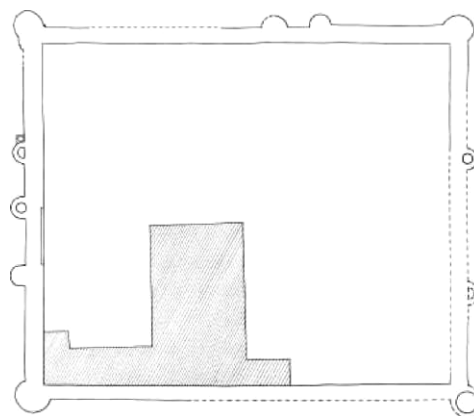
Значительный вклад в изучение бактрийской древнеземледельческой культуры «эпохи бронзы» внесли открытия, сделанные на юге Узбекистана экспедицией Института археологии АН Узбекистана (комплексы Саппали, Джаркутан, Молали). Многолетние археологические исследования дали большой и ценный материал по истории возникновения и развития древнебактрийской цивилизации. В изучении памятников Бактрии «раннежелезного века» большая работа проделана Узбекстанской искусствоведческой экспедицией, также сделавшей ряд интереснейших археологических открытий на юге Узбекистана. По результатам раскопок этой экспедицией сделан серьезный анализ домов-усадеб раннежелезного века, изучены архитектурно-планировочные решения, строительные материалы и приемы, применявшиеся в строительстве той эпохи на территории Бактрии.

«По археологическим исследованиям древнебактрийских памятников выделяются два крупных очага древнеземледельческой культуры Бактрии: Саппалинский культурный очаг в Северной Бактрии и Дашлинский в Южной Бактрии, возникновение которых исследователи относят ко второму тысячелетию до н.э., что подкрепляется большим и разнообразным археологическим материалом» [2].

Древнее население Бактрии немалых успехов достигло и в строительстве. По своей планировочной схеме древнебактрийские поселения отличались четкой ориентацией по странам света и своеобразной функциональной связкой. В них отразилось стремление создателей придерживаться определенных геометрических канонов. В качестве основного строительного материала, как и повсюду в Цен-

тральной Азии, применялись пахса и сырцовый кирпич прямоугольной формы. Известны древнебактрийские сооружения как культового, так и гражданского назначения - дворцы и храмы, архитектура которых отличалась определенной монументальностью.

**Архитектура «эпохи бронзы». Дашлы-1.** На территории Дашлинского оазиса (север Афганистана) афганской археологической экспедицией обнаружен ряд небольших укрепленных поселений-крепостей. Наиболее хорошо изученным из них является поселение Дашлы-1. Это крепость прямоугольной формы, образованная мощными оборонительными стенами, размерами 99x85 м. Оборонительная стена, имеющая разную толщину от 3 м (северная и южная) до 4 м (восточная и западная) сложена из сырцового кирпича размером 48(50)x22(24)x12 см [2].



План. Дашли I

На углах крепостной ограды расположены округлые в плане башни, радиус которых примерно соответствует толщине тельной стены, а по периметру стен устроены башенки полуовальной формы и значительно меньших размеров. Три такие башенки расположены на западной стене крепости, две из которых полые внутри.

Между средней башней западной стены и

башней, следующей за ней в южном направлении, на определенном этапе существования крепости, были устроены, по предположению В.И. Сарияниди, крепостные ворота (т.н. сближенные башни). На северной стене крепости, ближе к северо-восточной угловой башне, расположены также две округлые в плане башенки на расстоянии 5 м друг от друга. Между ними, вероятно, также были ворота, фланкированные с обеих сторон оборонительными башнями.

На восточной стене крепости, ближе к северо-восточному углу, выявлены остатки полуовальной башни - полый внутри, аналогичной средней башне западной стены. Ближе к юго-восточному углу, на восточной стене предполагается также существование полуовальной башенки.

При возведении жилых строений применялся прямоугольный кирпич размерами от 45x24x10 до 50x25x12 см; стены оштукатуривались глиняной штукатуркой с добавлением самана; полы промазывались толстым слоем глины. Некоторые дверные проемы имеют кирпичные пороги с каменными подпятниками [2].

Общее архитектурно-планировочное решение Дашлы-1 – прямоугольник с мощными стенами и округлыми башнями на углах и по периметру стен - указывает на большую роль, отводимую обороне крепости.

Планировочный принцип крепости Дашлы-1 сохраняется в народной жилой архитектуре позднего средневековья. И в наши дни на территории Северного Афганистана, а также в некоторых районах Средней Азии встречаются небольшие крепости прямоугольной конфигурации с округлыми башнями по углам, в которых «совместно проживают несколько поколений кровных родственников». Из всех приведенных объектов, в которых в основе композиции лежит прямоугольник с округлыми башнями на углах, крепость Дашлы-1 является самым ранним памятником с такой планировкой.

**Сапаллитепе.** Стационарными археологическими раскопками 1969-74 гг., проведенными экспедицией Института археологии Академии наук Узбекистана под руководством А. Аскарлова на поселении Сапаллитепе, расположенном в Сурхандарьинской области Узбекистана, выявлены остатки архитектурного комплекса крепостного характера, свидетельствующего о достаточно высоком уровне фортификации в северной Бактрии «эпохи бронзы».

Комплекс возведен на естественной возвы-

шенности в центре поселения и в плане представляет собой четкий квадрат размером 82 x 82 м. Основное организующее ядро сооружения - квадратный двор (58x58 м), образованный сырцово-кирпичной стеной, снаружи которой на всех четырех сторонах расположены по два прямоугольных коридорообразных помещения, сообщающихся с внутренним квадратным пространством через своего рода проходные тамбуры квадратной формы, размещенные между ними и стеной двора. Эти наружные коридорообразные помещения (а их всего восемь) имеют два типоразмера длины, – 26 и 36 м. Они устроены по периметру основного квадрата в чередующемся порядке, по два типа на каждой стороне. Их расположение продумано таким образом, что проходы между ними находятся на центральных осях квадрата. На углах сооружений, торцы больших коридорообразных помещений лежат на одной линии с наружной стороной меньших помещений, а торцы последних, в свою очередь, на одной линии со стенами двора. Проходы в эти помещения (два на каждой стороне двора) лежат на одной оси с аналогичными проходами на противоположной стороне квадрата. Все это в совокупности говорит о блестящем планировочном решении, достигнутом строителями при строгом соблюдении правил практической геометрии.

Большого внимания заслуживает фортификация рассматриваемого объекта. Между стенами основного квадрата и наружных помещений образованы г-образные открытые тупиковые коридоры, имеющие единственный проход снаружи сооружения. Действительный вход в комплекс предположительно располагался в центре южной стороны сооружения, чему соответствует планировка внутренней застройки, характерной чертой которой является расположение по периметру стен основного квадрата самостоятельных многокомнатных домов с отдельными хозяйственными дворами. Центральная же часть двора, с участком у середины южной стены, осталась незастроенной [3].

Проведенный анализ построения крепости показывает, что толщина обводных стен дважды укладывается в ширину наружных коридорообразных помещений, которая равна ширине так называемых коридоров—«ловушек», и укладывается в размере сторон основного квадрата. Все это свидетельствует о применении определенной модульной системы при возведении этого сооружения.

Заключительный анализ остатков архитектурных сооружений «эпохи бронзы» и «раннего железа», выявленных на территории Бактрии, и их сопоставление с аналогичной архи-



текстурой других регионов древневосточного мира, позволяет выдвинуть предположение о существовании особой бактрийско-маргианской школы древнего зодчества и проследить дальнейшую линию ее развития. Именно в бактрийско-маргианской архитектуре. Во II тысячелетии до н.э. зарождаются и получают творческое переосмысление те архитектурно-планировочные принципы, которые проявляются в последующих среднеазиатских по-

стройках античного и средневекового времени.

#### Литература:

1. Пугаченкова Г.А. Искусство Бактрии эпохи кушан. –М.: 1979.
2. Мамедов М. Древняя архитектура Бактрии и Маргианы. –Ашхабад, 2003.
3. Аскарлов А.А. Сапаллитепа. Его же: Древнеземледельческая культура эпохи бронзы. –Ташкент, 1973.

## ТЕМУРИЙЛАР ДАВРИДА ШАҲАРЛАРНИНГ РЕЖАВИЙ ТУЗИЛИШИ (Самарқанд, Тошкент, Бухоро ва Шаҳрисабз шаҳарлари мисолида)

Маматмусаев Т.Ш. (ТАҚИ)

В статье проанализирована планировочная структура городов в эпоху Амира Темура и темуридов на примере Самарканда, Ташкента, Бухары и Шахрисабза. Изучено влияние формирования городов темуридов арк, хисар, рабад, входные ворота, площади.

In the article scheduled structure of cities which are in the period of temurids are analyzed as the sample Samarkand, Tashkent, Bukhara and Shakhrisabz. The impact of arc, hisar, rabad, also entrance gates, squares which are the parts of city are researched to forming of temurids' cities.

Амир Темур ва темурийлар даврида йирик ва кўркам шаҳарлар қурилиши давлатнинг асосий вазифаларига кирган. Улар шаҳарларни ободонлаштириш ва мавқеини бутун дунёга таратиш учун жуда улкан ишларни амалга оширган.

Профессор Г.А.Пугаченкова темурийлар шаҳарларига қуйидагича таъриф беради: *“арк-қалъалар – бу давлатнинг куч-қудрати, саройлар – ҳокимиятнинг шукуҳи ва савлати, ислом маданий бинолари – мусулмонлар мафқурасининг галабаси, бозор қурилмалари – ҳунармандчилик ва савдо-сотиқнинг ривожини, зич қурилган уй-жой ва даҳалар – мураккаб шаҳарлар организмнинг танаси ва қонидир”* [6-ад., 10-б.].

Амир Темур Самарқанд шаҳрини ўз пойтахти қилиб танлаб, 1371-1373 йилларда ҳозир маъмурий бинолар жойлашган тепаликда ўз аркини бунёд этади. Шаҳар деворлари ва буржларини қайтадан тиклайди ва ободонлаштиради. XV аср бошларига келиб шаҳар ғоят гўзал иморатлар, обод ва файзли майдонларини, ариқ ва ҳовузлари билан кишини лол қолдириб, «Самарқанди Фирдавсмонанд» деган таърифни олган [2-ад., 45-б.].

*“...Самарқанд, Шаҳрисабз ва Ҳирот шаҳарлари тузилиши шуни кўрсатадики, темурийлар даврида шаҳарларнинг бурж ва дарвозалари бўлиб, мустаҳкам мудофаа деворлари билан қуриш олиб. Темурийлар даври шаҳарлари бир хил оралиқда жойлашган айланасимон буржлари бўлган мустаҳкам мудофаа*

*деворлар билан ўраб олинган. Ҳар қайси шаҳар ўзининг арки ва ҳисоридан ташкил топиб, унинг марказий қисми, кўчалар кесилган жойда ётиқ савдо гумбазлари – чорсулар ажралиб турган. Жума масжидлари шаҳар бозори билан марказни ташкил этса, бош мадраса олдидаги майдонлар шаҳарнинг иккинчи бир марказини ифодалайди...”* – деб ёзади профессор М.Қ.Аҳмедов [2-ад., 46-б.].

1370 йилда шаҳар кўрғон девор билан куршалган эди. Бобур бу кўрғондевор ҳақида қуйидагича эслади: *“Шаҳар узунлиги 16000 қадам, яъни тахминан 7-8 км мудофаа қалъа девори билан ўраб олинган, унинг устида отлиқ бемалол юра олади”* [3-ад.].

Тарихий маълумотларда, Самарқанднинг бениҳоя гўзал бўлганлиги ва бу ерда қарийб бир миллионга яқин аҳоли яшаганлиги қайд этилади. Шаҳар ташки қалъа деворининг айлана узунлиги 12 фарсахга тенг бўлиб, 12 та дарвозаси бўлган. Бу деворни олимлар шаҳарнинг баъзи бир ҳудудларда номлари ва излари сақланиб қолган “Девори Қиёмат” ҳамда “Девори Кўндаланг”га муқояса қиладилар [1-ад., 32-б.].

Шаҳар Ўрта Осиёнинг бошқа шаҳарлари каби уч: Арк, Ҳисор ва Рабоддан иборат бўлган. Арк шаҳарнинг ғарбий қисмида жойлашган бўлиб, алоҳида кўрғондевор билан мудофааланган. Унда 2 та дарвоза бўлиб, асосий дарвоза шарқ томонда бўлган. Кейинчалик у оқ дарвоза номи билан аталган. Иккинчи дарвоза жанубда жойлашган. Кўпчилик қурилмалар

асосан Арк ва Ҳисор ичкарасида барпо бўлган. Аркда тўрт қаватли Кўксарой, Бўстонсарой боғи, хокимият бинолари, курул-яроғ устахоналари, ғазна, зарбхона ва бошқалар қурилган. Ҳисорда эса йирик архитектуравий мажмуалар, Регистон майдони, бозорлар, хунармандчилик устахоналари, ҳаммомлар, турар-уйлар ва бошқалар жойлашган. Шаҳар ташқариси рабодда боғлар, деҳқончилик қиладиган мавзелар ва дала ҳовлилари жойлашган. Самарқанд шаҳрида рабодларнинг функцияси кенгайган. Яъни бу ерларда савдо ва хунармандчилик биноларидан ташқари илмий иншоотлар (Мирзо Улуғбек расадхонаси каби) ҳам барпо этила бошланган.

Шаҳарга асосан олти: **Фирюза, Сўзангарон, Коризгоҳ, Чорсу, Шайхзода** ва **Оҳанин** дарвозалари орқали кирилган. Дарвозалардан келадиган асосий радиал йўналишдаги кўчалар шаҳар марказида кесишган ва бу ерда Регистон майдони шаклланган. Регистондан тарқалган асосий кўчалар бўйлаб бозор, савдо расталари, тоқлар ва хунармандчилик устахоналари жойлашган.

Самарқандда хунармандчилик ва савдосотиқ кенг ривожланган. Уларни тўғри ташкиллаштириш учун шаҳар ичида ва ташқарисида катта-катта очик майдонлар керак бўлган. Бу ерда бўлган испан элчиси Клавио очик майдонлар ҳақида қуйидагиларни ёзиб қолдирган: *“Шаҳарда кўлаб майдонлар бўлиб, бу ерларда гўшт... товуқ ва қушлар, нон ва мевалар ва бошқалар сотилади... Майдонлар кечаю кундуз одамлар билан тўла ва савдо-сотик авжсида”*. Самарқанд шаҳрида илк бор Амир Темур замонасида усти ёпиқ савдо кўчаси бунёд этилган эди. Бу ҳақда ҳам Клавионинг кундалигида ўқиймиз: *“Самарқандда Хитой, Ҳиндистон, Татаристон ва бошқа жойлардан келтирилган ёки Самарқанднинг ўзида ишлаб чиқилган турли хил маҳсулотлар ҳар йили сотилади. Барча маҳсулотларни сотиш учун шаҳарда жой камлик қилгани учун, подшоҳ бутун шаҳар бўйлаб кенг савдо йўли ўтказишга ва унинг икки тарафида савдо расталари жойлаштиришга буйруқ беради... Бу йўл усти ёпилиб, баъзи жойларидан ёруғлик тушиши ва ҳаво айланиши учун дарчалар қолдирилади. Йўл бўйлаб маълум масофаларда ҳовузлар бунёд этилади”* [4-ад.].

Мўғуллар истилоси даврида **Тошкент шаҳри**да кўрғон деворлар бузилиб кетган. У бошқа шаҳарлар каби ўлчам жиҳатидан ҳам кичиклаша борган. Темурийлар даврига келиб шаҳарлар тикланиб, савдо-сотик ривожланган. Тошкент шаҳри темурийлар даврида янги

кўрғон деворлар билан ўралиб, шаҳарга 12 та дарвозалар ва бирқанча қопқалар орқали кирилган. Шаҳар одатдагидай уч қисмдан: Арк, Ҳисор ва Рабоддан иборат бўлган. Тошкент шаҳрининг структуравий тузилиши радиал йўналишдаги кўчалар орқали белгиланган. Шаҳар марказида Арк ва Регистон шаклланган. Бу даврларда шаҳар ичкараси ва ташқарисида монументал иншоотлар қурилган, архитектуравий мажмуалар пайдо бўлган. Улардан Занги ота ва Анбар биби мақбаралари, Кўкча мавзесидаги Зайнуддин бува мақбараси, Чорсудаги ҳозирда сақланмаган Хўжа Аҳрор мадрасаси ва Жоме масжиди, ҳозирги Махсидўзлик кўчасидаги Пушти ҳаммом, Шайхонтахурдаги Шайх Хованд Тоҳур мақбараси, Юнусхон хонақоҳи шулар жумласидандир. XV–XVI асрлардаги бинолар негизида шаҳарнинг функционал ва композицион – бадий яхлитлигини таъминловчи Ҳазрати Имом, Чорсу, Шайхонтахур, Зайнуддин бува, Занги ота мажмуалари барпо бўлган [7-ад., 43-б.].

Тошкент шаҳрини бирқанча қалъасифат мажмуалар ҳимоя қилиб турган. Бу мажмуа “чақар” деб аталган. Бу ном билан аталувчи жойлар бошқа шаҳарлар, жумладан, Самарқанд, Қарши каби шаҳарларда ҳам учрайди. Бу атама асосан XIV–XV асрларда кенг тарқалган. Чақарлар шаҳарларга киришда муҳим ўрин тутган. Тошкентда чақарлар бир неча бўлган. Тошкент дарвозалари: **Қиёт, Турк, Ўзбек, Тахтамули, Қаросарой, Чигатой, Сугбониён, Кўкча, Камондарон, Қангли, Бешоғоч** ва **Қатаган** каби номларга эътибор берсак, кўпроқ уларнинг уруғ-қабилла номлари билан аталишини кўришимиз мумкин. Шаҳар мудофаа деворининг ички қисми, яъни шаҳар ҳудуди бир неча маҳаллаларни ўз ичига олган тўрт даҳадан иборат бўлган: Себзор, Кўкча, Шайхонтахур ва Бешёғоч. Даҳалар кичик кўчалар орқали ажратилган. Ҳар бир даҳа кўрлаб маҳалла ва мавзеларни ўз ичига олган. Шаҳарнинг топографик тузилишида кўчалар муҳим аҳамият касб этган.

Муҳаммад Солиххўжа ўзининг “Тарихи жадидайи Тошканд” асарида “кўча” ва “роҳ” сўзларини тилга олади. Шаҳар ичи бўйлаб кетган одатий кўчалар асосийларга ва уларнинг тармоқларига бўлинган. Шаҳардаги асосий кўча – бу Чорсу бозорида туташувчи тўрт кўча бўлиб, улар тўрт даҳа бўйлаб тарқалган. “Роҳ” (йўл) термини шаҳардан ташқарига олиб чиқувчи йўл маъносида ишлатилган. Улар шаҳар дарвозаси орқали шаҳарга кириш ва чиқиш кўчаси бўлгани учун ҳам оддий кўчага қараганда анча кенг ва серкатнов бўлиб, одатда

хонлар, амалдорлар, элчилар ҳамда савдо карвонлари шу кўчалардан юрган [5-ад.].

**Бухоро шаҳри** қадимий шаҳарлардан бири ҳисобланиб, йирик қўрғондеворлар билан ўралган. Шаҳар юқорида кўриб ўтилгани каби уч қисмдан иборат бўлган. Шаҳарда 11 та **Самарқанд, Имом, Ўғлон, Талипач, Шергарон, Қорақўл, Шайх Жалол, Намозгоҳ, Саллаҳона, Қариши** ва **Мозор** каби кириш дарвозалари мавжуд бўлган. Дарвозалардан шаҳар марказига элтувчи йўллар бўйлаб савдо иншоотлари ва хунармандчилик устахоналари барпо этилган.

Бухоро XVII асрга келиб тарихий шаҳар сифатида шаклланиб бўлган. XVI асрда Жўйбор шайхларига тегишли бўлган шаҳарнинг жануби – ғарбидаги ҳудуд ҳам қўрғон девор билан ўралиб шаҳар таркибига киритилган ва шу тариқа шаҳар ўзининг сўнги, энг кенгайган ҳолатидаги кўринишини олган. Шаҳар тарҳида унинг олдинги тизими ўз изини қолдирган. Бухоронинг кийфасини асосан бир қанча шаҳар ичкарасидаги ва ташқарисидаги мажмуалар белгилайди.

Бухоро шаҳрининг маркази яхлит ва улкан мажмуа кўринишига эга. У асосан илк ўрта асрлардаги шаҳристоннинг ғарбий ва жанубий кўчаларини эгаллаган. Марказ ғарб тарафидан Пойи калон мажмуасидан бошланган. Тоқи заргарон чорсуши шаҳристоннинг марказини ифодалайди. Ундан шарқда, кўчанинг икки тарафидан Мирзо Улуғбек ва Абдулазизхон мадрасалари ўрин олган. Заргарлар чорсушининг жанубида Абдуллахон тими жойлашган.

Шаҳристоннинг илк ўрта асрлардаги дарвозалари ва кейинчалик бозор ўрнида ҳосил бўлган нурсимон кўчалар тугунини Тоқи телпақфурушон мустаҳкамлайди. Заргарлар чорсуши чорраҳани шаҳарсозлик жиҳатидан мустаҳкамлаш масаласини ҳал этган бўлса, телпақфурушлар тоқисида анча мураккаб муаммо – олти кўча тарқатадиган бино барпо этилган. Шаҳар марказидаги мажмуалардан ташқари ўрта асрларда шаҳар ичида Лаби ҳовуз ва Қўш мадраса мажмуалари, шаҳар ташқарисида эса Баҳовуддин ҳамда Чор Бакр мажмуалари ҳам шакллانган [7-ад., 27-28 б.].

**Шаҳрисабз шаҳрининг** қадимги қисми XIV ва XIX асрларда қурилган қўрғон деворлар қолдиқлари билан чегараланган. Тарихан шаҳар майдони унинг жанубида қўрғон деворлари ичкарига қараб 450 м сурилгани ҳисобига қамайган. Қўрғондеворлар дастлаб худди Ҳирот ва Марв шаҳарларига ўхшаб пахсадан қилинган. XIV асрда Шаҳрисабз томонларининг узунлиги 770x1730 м, қўрғон деворлари-

нинг периметри 5 км масофани ташкил этган. Ташқи тарафдан девор бўйлаб кенг (10-15 м) хандақ бўлиб, устидан кўтарма кўприк орқали ўтилган. Бу шаҳар Самарқанд, Тошкент ва Бухоро шаҳарларидан фарқли ўлароқ фақатгина Ҳисор ва Рабоддан иборат. Шакли тўғри тўртбурчакли. Ўзбекистонда Бухоро ва Хива шаҳарлари, хорижда эса Ҳирот ва бошқа шаҳарлар ҳам шундай шаклга эга бўлган. Дастлаб Ҳисор 4 та **Чармгар, Арк, Қорихона** ва **Кунчиқар** дарвозалари орқали кирилган. Дарвозалар орқали ўтган асосий икки кўча кесишган жойда ҳозиргидек бозор, яъни Чорсу биноси қад ростлаган. Шаҳрисабз шаҳрининг XIV асрдаги топографик схемасига назар ташласак, бу вақтга келиб Ҳисорга олти дарвоза орқали кирилган. Ғарбдан шарққа қараб кетган кўча вақт ўтиши билан кўп тирсақли шаклга эга бўлган. 1378-1379 йилларда Амир Темур бу шаҳарда катта ободонлаштириш ишларини олиб борган. Шаҳарнинг шимоли-ғарбий қисмида Оқ сарой иншооти қурилган. Унинг олдида Регистон майдони бўлган. Абдуллахон даврида ҳам бу ерларда арк бўлган деб тахмин қилинади. Шаҳарнинг жанубий ярмида Дор уссиёдат ва Дор ут-тиловат мажмуалари барпо этилган [7-ад., 37-б.].

Юқоридаги маълумотларга асосан қуйидагича хулосалар чиқарилди:

- Амир Темур ва темурийлар даврида Мовароуннаҳр ва Хуросонда шаҳарларсозлик анча жонланиб, ўзининг юксак чўққиларига кўтарилган. Бухоро, Ҳирот, Марв ва Шаҳрисабз шаҳарларининг тўртбурчак тарзда шаклланганлиги бу давр шаҳарсозлигида Ўрта Осиё кўп асрлик меъморий анъаналарининг давом этганлигидан далолатдир. Самарқанд, Бухоро, Тошкент, Андижон ва Шаҳрисабз шаҳарларида Регистон номли бош майдонлар шаклланган;

- XIV-XV аср шаҳарлари тузилишини мудофаа деворлари, дарвозалар, архитектуравий мажмуалар, майдонлар, маҳаллалар, кўчалар, мавзелар, турар-уйлар, маъмурий-маиший иншоотлар, суғориш тизимлари, боғлар ва турли йўналишдаги кўчалар белгилаб берган;

- Бу давр шаҳарлари структуравий тузилишига кўра уч қисмдан: Арк, Ҳисор ва Рабоддан иборат бўлган. Шаҳарлар мустаҳкам девор ва хандақлар билан ўралган. Аркларда саройлар, казармалар, камоқхоналар ва бошқарув бинолари жойлашган. Ҳисор муҳофазасига алоҳида эътибор берилган. Бу жой шаҳарнинг энг гавжум жойи ҳисобланган. Ҳисорда жоме масжидлари, зиёратгоҳ мажмуалар, бозорлар, хунармандчилик устахоналари, шаҳар аҳолисининг турар-уйлари мавжуд бўлган.

**Адабиёт:**

1. Аҳмедов М.Қ. Самарқанд меъморий ансамблларининг янги ҳаёти // Ж. Ўзбекистон архитектураси ва қурилиши. –Т.: 2007, №3.
2. Аҳмедов М.Қ. Ўрта Осиё меъморчилиги тарихи. –Т.: 1995.
3. Заҳриддин Муҳаммад Бобур. Бобурнома. –Т.: 1989.

4. Клавихо Рюи-Гонзалес. Дневник путешествий ко двору Тимура. СПб, 1881.
5. Маматмусаев Т.Ш. Мирзо Улуғбек даври архитектураси. Монография. –Т.:2014.
6. Пугаченкова Г.А. Зодчество Центральной Азии XV век. Ведущие тенденции и черты. –Т.: 1976.
7. Пўлатов Х.Ш. Ўзбекистон архитектура ёдгорликлари. –Т.: 2003.

## **ОБ ИНТЕРЬЕРАХ ДВОРЦОВЫХ СООРУЖЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА АНТИЧНОГО ПЕРИОДА (НА ПРИМЕРЕ ХОРЕЗМА)**

**Нурмухамедова Ш.З. (ТАСИ)**

This article is devoted to the analysis of an interior of palace constructions on the example of Kharezm (Kalalygyr and Toprakkala). The author reveals composite and art opportunities of small types of the arts subordinated to an ideological plan of these types of constructions.

Ушбу мақола Хоразм (Қалъалиқир ва Тупроққалъа)нинг антик давр сарой қурилмалари интерьерлари бағишланган. Муаллиф шу каби қурилмалар кичик санъат турларининг мафқуравий талқинига бўйсунувчи композицион ва бадий имкониятларини очиб беришга ҳаракат қилади.

Царская власть во все времена была незыблемым оплотом сильного государства, а дворцы, в которых проживали правители, должны были стать зрительным воплощением данного факта, и своим внешним видом внушать чувство подчинения и благоговения. Данный вид сооружений был обнаружен в таких историко-культурных областях Узбекистана как Хорезм (на Калалы-гыре и Кюзели-гыре, в Гяур-кале и Топрак-кале), Бактрия (в Ай-Ханум, Саксанохуре, Зартепа, Халчаяне), Согд (Еркургане). Еще с ахеменидского времени существовала строительная повинность в возведении таких монументальных построек, (требовавших огромных физических усилий), какими были дворцы, в возведение которых принимало участие как городское население, выполнявшее эту повинность, так и рабы. Над проектом, наличие которого не вызывает сомнений, работала группа, состоящая из жрецов, художников, архитекторов. К примеру, к месту строительства топраккалинского дворца были направлены мастера из разных районов государства. В данной статье автор пытается проанализировать внутреннее убранство дворцов, выполнявших больше культовые функции, которому уделялось специальное внимание.

Следует отметить, что внешний вид дворцов был более сдержанным и даже скромным: строители-архитекторы использовали сочетание простых монументальных объемов, впечатляющих своей цельностью и лаконизмом.

В качестве декора использовали выступающие лопатки (дворец на Топраккале), пиляст-

ры, деревянные колонны (в Халчаяне). Можно даже сказать, что достигалась некая замкнутость, которая была характерной чертой не только памятников гражданской, но и культовой архитектуры.

Однако, в интерьере (особенно залов) максимально использовались художественные и декоративные возможности того времени, для того, чтобы подчеркнуть особую значимость сооружений. Данный факт можно наблюдать, к примеру, во дворце на Калалыгыре (75x80 м), состоящем из 30 комнат, среди которых выделяются 6 залов, расположенных с западной и южной стороны от внутреннего двора. Планировка сама по себе определяла своеобразный характер интерьера. Один из залов размерами 17,3x8,4 м представлял собою вытянутый прямоугольник, по длинной оси которого располагались 4 колонны. База колонн была выполнена из красноватого полимиктового песчаника, а капитель в виде орлиноголового грифона. Пролет между центральными колоннами был шире, для того, чтобы подчеркнуть композиционное значение проема в северной стене. Можно сказать, эти деревянные колонны 6-метровой высоты, как бы выраставшие из базы и поддерживавшие плоские перекрытия, были единственным украшением зала, подчеркивая ритмичным рядом композиционную ось данной комнаты. Принцип размещения колонн – продольно-осевых рядов, расположенных в середине помещений на большом расстоянии от стен, был близок к кюзелигырскому дворцу. Скорее всего, из-за отсутствия естественного

освещения, использовался искусственный свет, при котором необычные капители, стилистически близкие к капителям из Персеполя, вызвали чувство страха и некоего таинства.

Другой зал размерами 13,5x10,3 м был уже 6-колонным, где колонны располагались двумя рядами по три. То есть, можно предположить, что явных признаков дворцовой архитектуры (помимо внушительных размеров (75x80 м)), которые использовались позднее, таких как арочные порталы, особо оформленные центральные ниши, наличие живописных панно или скульптуры, не было. Архитектура была несложной и рациональной, связанной с необходимостью ориентации на официальное персидское искусство, примечательной чертой которого в архитектуре было использование пространства.

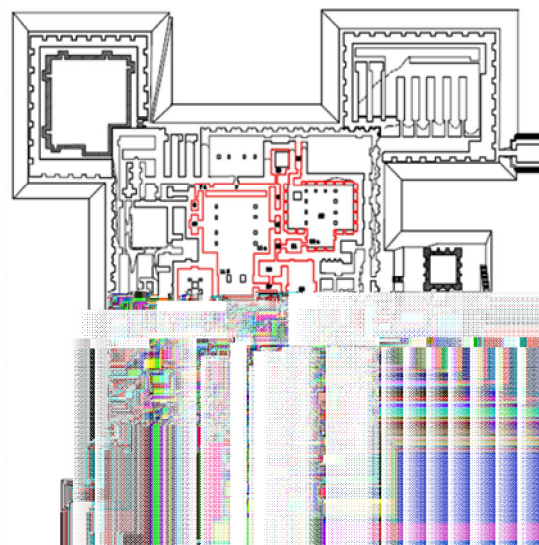
Планировка колонных залов на Калалыгире напоминала парадные залы царских дворцов Ахеменидов, что было связано с тем, что сам дворец, как и крепость, возможно, были построены Ахеменидами накануне падения их власти в Хорезме.

Если дворец на Калалыгире, построенный на рубеже V-VI вв. до н.э., не дает таких явных признаков дворцовой архитектуры, (что может быть, связано с тем, что это также был и культовый центр), то аналогичный памятник на Топраккале (80x80 м), называемый «священным дворцом», изолированный от города мощными крепостными стенами, имел оригинальную планировку. Оформление сооружения принимает здесь более усложненный характер, сочетающий одновременно как перекрытые залы, так и внутренние дворцовые помещения (Тронный зал и «Зал царей»). Хотя здесь имеются и комнаты, аналогичные калалыгирским – с колоннами в один ряд, которые исследователи назвали «Зал с кругами», «Зал воинов», оформление которых носит уже иной характер. Памятник был построен в традициях древневосточной архитектуры, которые можно наблюдать как во внешнем его оформлении, так и в планировке (сочетание парадного двора и айвана). Так, отсутствие симметрии, огромное количество помещений (более 100), изолированность отдельных комплексов, а также расположение дворца на высокой платформе (14,5 м), очень ярко напоминает дворец Саргона (Дур-Шаррукин) в Хорсабаде, состоявший из почти 200 помещений. Кажущаяся на первый взгляд хаотичность планировки, была зафиксирована в геометрически правильных стенах.

Планировочным центром сооружения был Тронный ансамбль дворца, состоявший из па-

радного двора и айвана, отделенных друг от друга 3-х арочным порталом, а также т.н. «Зала танцующих масок». Такая планировка – противостояние двора и айвана, было символическим выражением взаимоотношений власти и подчиненных.

Характер оформления помещений зависел от функции последних: комнаты второстепенного характера оформлялись более скромно; жилые и парадные комнаты отделялись с соответствующей пышностью. И скульптура, подчиняясь архитектуре, служила элементом ее оформления. В противоположность калалыгирскому дворцу, в «Зале танцующих масок» (пл. более 100 кв.м.) на стенах были использованы 16 одинаковых панно, обрамленных вертикальными налестями, с яркими барельефами танцующих пар в натуральную величину, а между панно – одиночные фигуры танцовщиц. Мастер очень ярко передал впечатление веселого хоровода. Помимо этого, на трех стенах были большие арочные ниши с изображениями трех божеств, связанных с богиней Анахит. Скульптурные панно подчеркивали монументальную значимость данной комнаты, ее идейный замысел – «святилище Анахит», связанное с культом огня.



План дворца на Топраккале

Дополнением к лучшему восприятию объемно-пространственной скульптуры, выявлению ее пластических форм, был, безусловно, цвет. Благодаря введению цвета (красные и зеленые одежды), скульптура как бы оживала, приобретала определенную жизненность и особым образом оживляла интерьер. Дополнением к этому служил серо-голубой цвет, которым был окрашен низ стены, а верх ее завершала лепная гирлянда. Все эти краски приоб-



ретали особое звучание благодаря естественному освещению, т.к. в центре зала над алтарем было квадратное отверстие, углы которого опирались на 4 колонны. Совершив вокруг алтаря священные ритуалы, участники проходили в айван, отделенный от парадного двора 3-х арочным порталом, служившим местом для царского трона.



Графическая реконструкция общего вида городища Топрак-кала. (Студентка Д. Садомская, научный руководитель Нурмухамедова Ш.З.)



Графическая реконструкция интерьера дворца на Калалыгыре



Графическая реконструкция Тронного зала. (Студент Г. Камбаров, научный руководитель Нурмухамедова Ш.З.)

Следует отметить, что архитекторы использовали цветовой контраст – яркие цвета в зале и абсолютно белого цвета айван, контрасти-

рующий также с залитым солнцем Тронным залом (площадью 450 кв. м), который можно назвать «Залом под открытым небом». По мнению исследователей, благодаря белому цвету получался отраженный свет, способствовавший лучшему обзору происходивших в айване действий. Т.е., этот храмово-дворцовый комплекс из 3-х помещений по планировке и художественному оформлению был подчинен единой идее – совершению священных ритуалов, а 3-х арочный портал, наличие скульптуры, оформленных панно, игра световых и цветовых контрастов и впечатляющая перспектива длиной в 30 м в «Тронном зале», являются яркими проявлениями дворцовой архитектуры.



Графическая реконструкция Зала танцующих масок. (Студент Г. Камбаров, научный руководитель Нурмухамедова Ш.З.)

Следует отметить, что помимо «Зала танцующих масок», в данном дворце были также и «Зал воинов», «Зал оленей», «Зал арфистки» и т.д., каждый из которых был оформлен соответственно их названию. К примеру, это большие глиняные статуи царей в «Зале воинов», барельефы символических грифонов и оленей в «Зале оленей», барельефы воинов в натуральную высоту в «Зале воинов» и т.д. Каждый из них, имевших культовое, либо символическое значение, являлись решающим элементом в решении всего интерьера. Но среди них, по своему художественному убранству отличается «Зал царей» площадью 350 кв.м. Вдоль всей комнаты были устроены суфы, на которых перпендикулярно стенам располагались красивые перегородки с лепным карнизом, образовавшие таким образом т.н. ложи (всего их было 23), в центре которых восседали главные статуи, окруженные с двух сторон барельефными скульптурами в натуральную величину, прославлявшие центральных персонажи. Планировка Зала была подчинена особому расположению скульптуры, – в т.н. айване располагалась главная триада священных статуй (возможно посвященных огню, воде и солнцу), а в остальной части зала - второстепенные однотипные персонажи. Изолированное располо-

жение фигур символизировало наступающий распад династии. Помимо полихромной скульптуры, и ажурных перегородок были росписи, украшавшие стены данной комнаты. Все эти элементы были защищены кровлей, опирающейся на 10 колонн (2 колонны в айване и 8 в остальной части комнаты). Т.е., данное святилище, как и «Тронный зал» и «Зал танцующих масок» имел айван шириной 8 м и глубиной 4,5 м и, таким образом, освещался естественным светом, подчеркивающим эстетические стороны интерьера. Для скульптуры Топрак-калы ритмическое повторение однотипных скульптурных групп составляло архитектурное членение интерьера.

Таким образом, можно сказать, что в размещении скульптурных и живописных панно не было единообразия и все они рассматривались как один из видов внутреннего декора стены, подчиняясь архитектонике интерьера. И внешняя архитектурная сдержанность дворцов гармоничным образом возмещалась в их внутреннем убранстве, а художественными средствами подчеркивалась монументальность сооружений и их идейный замысел (к примеру, идея величия).

#### Литература:

1. Пиотровский Б., Флиттнер Н. Очерки по истории техники Древнего Востока. – М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1940. – с. 72.
2. Рапопорт Ю.А. «Зал царей» во дворце II-III вв. н.э. на городище Топрак-кала (опыт реконструкции и трактовки) // Бактрия-Тохаристан на древнем и средневековом Востоке. ТД конференции, посвященной десятилетию Южно-Таджикостанской археологической экспедиции. – М.: 1983. – с. 71-72.
3. Дьяконов М.М. Росписи Пянджикента и живопись Средней Азии // Живопись древнего Пянджикента. – М.: 1954.
4. Воробьева М.Г. К вопросу о технике внутренней отделки помещения дворца Топрак-кала // Археологические и этнографические работы Хорезмской экспедиции 1945-1948 гг. – М., 1952. – Т.1. – с. 67-86.
5. Нурмухамедова Ш.З. Дворцовая архитектура Узбекистана античного периода // Ж. San'at. – Ташкент, 2015. - №3. – с. 15-18.
6. Топрак-кала Дворец. - М.: «Наука», 1984. – с.307
7. Фрай Р. Наследие Ирана. – М.: «Восточная литература» РАН, 2002. – с.392
8. Гертман А.Н. Неоткорые вопросы организации строительства в древнем Хорезме // Вестник Московского Университета, 1982. – Серия 8. История. – с. 86.
9. Никулина Н.М. О взаимосвязях древнегреческого и древневосточного искусства // Античность и античные традиции в культуре и искусстве народов Советского Востока. (Сб. статей.). – М.: 1978. – с. 38.
10. Хожаниязов Г. История развития фортификации античного Хорезма // Советская археология. – М.: 1981. - №2. – с. 43-56.

УДК: 711.4; 711.43

## САМАРҚАНДНИНГ ШАҲАРСОЗЛИК МЕРОСИ

**Яхьяев А.А.** катта илмий ходим-изланувчи (ТАҚИ)

В статье приводятся проводимые в последнее время научно-исследовательские, реконструкционные, реставрационные и адаптационные работы по архитектурным памятникам в городе Самарканде

The next time the architectural monuments of Samarkand scientific research, restoration, reconstruction, adaptation, improvement, and work to solve the problems of urban stories.

Ўзбекистон Республикаси ҳудудида жаҳон маданият меросининг ажралмас қисми, дунё цивилизациясининг юқори босқичлари тараққиётига дахлдор бўлган машҳур маданият ва меъморий ёдгорликлар мавжуддир. Уларнинг ичида энг қадимийси-Самарқанд шаҳри алоҳида ўрин тутади.

Инсоният тарихининг, айниқса моддий ёдгорликлари орқали аниқланган ривожланиш босқичларида акс этган осори-атиқаларнинг барчаси ушбу шаҳар ҳудудида мужассам бўлган. Самарқанддаги илк шаҳарларнинг пайдо бўлишига, меъморчилик ва ҳунармандчилик тараққиётига гувоҳ бўлган моддий ашё ва ин-

шоотлар неча ўн йиллардан бери жаҳон тадқиқотчи олимларининг диққат эътиборида бўлиб келган. Юзлаб монографиялар, рисоалар, мақолалар тайёрланди, чет эл мамлакатларидан келган сайёҳлар, олим у зиёратчилар томонидан тасавури ҳақида эсталик китоблар чиқарилди. Шундай бўлсада, Самарқанд обидалари, осори-аътиқаларини ўрганиш ишлари ҳамон давом этмоқда. Кўплаб илмий-назарий жумбоқлар ўз тадқиқотчиларини кутмоқда. Тадқиқ қилинган, ўрганилган ёдгорликларни эса сақлаб қолиш, уларни келгуси авлодларга бекаму кўст етказиш ҳам мураккаб масалалардан бири бўлиб қолмоқда. Масалан, Самарқанд



худудидаги энг қадимий масканлардан бири бўлган Афросиёб ёдгорлиги бўлиб, археологик қазишмалар орқали ўрганилсада, хом ғишт ва пахсадан қилинган қисмлари, деворларидаги рангтасвирларини сақлаб қолиш масаласини ҳал қилиш муаммоси ҳамон муаммо бўлиб қолмоқда. Илмий-тадқиқот ишларини бажариш кўп йилларни ўз ичига олган бўлиб, Самарқанд худудидаги кўплаб топилмаларни сақлаш, ёдгорликларни таъмирлаш, улардан оқилона фойдаланиш масалалари ҳануз долзарб масала бўлиб келмоқда. Мустақилликка эришилгандан сўнг Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовни ташаббуси билан маданий ёдгорликларни асраш, таъмирлаш ва улардан оқилона фойдаланиш соҳаси давлат сиёсати даражасига кўтарилди [1].

Самарқанд шаҳридаги обидаларнинг жаҳоншумул аҳамиятини ҳамда шаҳарнинг қадимий ва бой тарихини, бетакрор маданиятини, буюқ сиймолари билан жаҳон цивилизацияси тараққиётига қўшган улкан ҳиссасини ҳисобга олган ҳолда ЮНЕСКО Бош конференцияси 2005 йил 20 октябрдаги 33-сессиясида Самарқанднинг 2750 йиллигини нишонлаш ва унда ЮНЕСКОнинг иштирок этиши ҳақида қарор қабул қилди. 2006 йил 25 июлда Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Самарқанд шаҳрининг 2750 йиллигини нишонлашга тайёргарлик кўриш ва уни ўтказиш тўғрисидаги” қарори эълон қилинди. Мазкур қарорга кўра кенг кўламли тадбирлар дастури ишлаб чиқилди ва бу тадбирлар асосида қадимий обидаларни ўрганиш ва таъмирлашга катта ўрин берилди [2].

Самарқанд шаҳрининг меъморчилик тарихини аниқлаш бўйича кўп йиллар давомида олиб борилган тадқиқотлар, археологик қазиш ишлари натижалари асосида илмий адабиётларда ва оммавий ахборот воситаларида кенг кўламда ёритилди. Шундай бўлсада, шаҳарсозлик нуқтаи назаридан Самарқанд шаҳрининг шаклланиш тарихига оид маълумотлар шу кунга қадар тўлиқ ҳажмда умумлаштирилмаган. Шаҳарнинг ривожланиш босқичларининг умумий меъморий ва шаҳарсозлик тавсифининг ёритилиши шаҳарнинг тарихий ҳудудлари ривожига тавсиф бериш ва замонавий шаҳарсозлик лойиҳаларини ишлаб чиқишда, уларни асраш йўллари белгилаш муҳимдир. Чунки, шаҳарда бунёдкорлик ишлари тезкор тарзда олиб борилиши, ўзига хос маданий ёдгорлик ҳисобланган тарихий ҳудудларни асраш ҳам бу жараёнда асосий муаммолардан бири бўлиб қолмоқда.

Ўзининг узоқ ўтмиш тарихи давомида Самарқанд шаҳри катта ва мураккаб йўлни босиб ўтди. Шаҳарсозликка оид тадқиқотлар натижаларини ўрганиш, Самарқанднинг тарихига бағишланган тарихий ва библиографик манбаларни таҳлил этиш жараёнида шаҳар ҳудуди кўламида, унинг тарихан ва шаҳарсозлик нуқтаи назаридан ривожланиш босқичларини аниқлашга муваффақ бўлинди.

Самарқанднинг шаҳарсозлик нуқтаи назаридан ривожланишидаги босқичларида ҳудудий ва меъморий ўзгаришларининг асосий йўналишларини кўриб чиқиш, шаҳарнинг сиёсий-ижтимоий ҳолати, ҳудудий ўзгаришлари ўзига хос кўриниши меъморий тизимга эга бўлган. Уларни аниқлаш учун кўп асрлик тадқиқотлар натижалари, жойида ўрганишлардан олинган маълумотларидан фойдаланиш, шаҳарнинг ривожланиш босқичларидаги муҳим ҳолатларига тавсиф бериш муҳим аҳамиятга эгадир.

Жаҳон маданий меросида алоҳида ўрин тутган Самарқанднинг тарихий ҳудуди, оламшумул меъморий ва шаҳарсозлик меросини ўрганиш натижалари қуйидаги хулоса ва мулоҳазаларни келтириб чиқаришга имкон берди.

Самарқанднинг шаҳар мақомидаги ёшига оид тадқиқотлар Афросиёб харобаларининг Арк қисмидан топилган далиллар асосида 2750-3000 йилга тенг деб ҳисоблаш мумкин. Самарқанд “Авесто”нинг, унда акс этган “турлар” ва подшоҳ Афросиёб-Алп Эр Тўнганнинг тенгдошидир. Шу тариқа, Самарқанднинг ёши дунёнинг энг кўҳна Рим, Афина, Вавилон шаҳарлари қаторида деб ҳисоблаш мумкин. Бу даврда Самарқанд шаҳрининг асосий қисми Афросиёб тепаликларида бўлиб, Искандар Зулқарнайн босқини, араблар истилоси каби қонли тарихни бошидан кечирган ҳамда қадди букулмай қайта тикланган. Самарқанднинг шаҳарсозлик тарихий босқичларини белгилаш учун унинг ривожланишидаги мураккаб тарихини, ҳудудий кенгайишига олиб келган омилларга нисбат берилиб, унинг шаҳарсозлик тарихи шартли равишда қуйидаги босқичларга бўлинган [3]:

- Афросиёб ва қисман унинг ташқарисини эгаллаган ҳудудда шаклланган шаҳар, яъни эрамиздан аввалги IX-XII асрлардан Қорахонийлар (XI-XII) асрларгача, Чингизхон вайрон қилган ҳудудгача бўлган Самарқанд тарихи;

- Самарқанднинг гуллаб-яшнаган Темурийлар даври (XIV-XV асрлар);

- XVI-XIX асрларда Самарқанднинг ривожланиши;

- XX асрдаги Самарқанднинг шаҳарсозлиги тарихи.

Юқорида белгиланган шаҳарсозлик босқичлари қадимги ва ўрта асрлардаги меъморий ва шаҳарсозлик йўналишларига кўра белгиланди. Чунки бу босқичларнинг ҳар бири ўзига хос шаҳарсозлик ва меъморий хусусиятга эга бўлган.

Қадимий Афросиёбдаги шаҳарнинг тизими мустаҳкам истехком шаклида бўлиб, ўша даврда юзага келган сиёсий ва ижтимоий ҳаёт тарзини ўзида акс эттирган. Маданий ҳаётда ҳам исломнинг Мовароуннаҳрда тарқалмасдан олдинги йўналишлари деворий безаклардаги рангтасвирлар, ҳукмрон диний мафкурага хизмат қилувчи эҳромлар, саройлар қурилиши ҳукм сурган.

Қорахонийлар ҳукмронлиги ва Чингизхон босқинигача бўлган давр меъморчилигида янгича иншоотлар, шаҳарсозлик тузулмалари бўлган мақбаралар, мадраса-масжидлар, маҳалла-гузарлар пайдо бўлган. Бу даврдан бизгача етиб келган, ҳозирда жаҳонга машҳур меъморий мажмуалар Шоҳизинда, Ҳазрати Хизр, Хўжа Дониёр ва бошқаларнинг шаклланиши бошланган [4].

Самарқанд - "сайқали замин аст", бўлишига, кейинчалик жаҳон мероси дурдонасига айланишига сабабчи бўлган ривожланиш босқичи - бу Темур ва темурийлар даври шаҳридир. Самарқанд шаҳри бутунлай шаҳри дорун (ташки шаҳар) ҳудудини эгаллаши, Амир Темур томонидан машҳур меъморий мажмуаларни яратилиши билан характерланган бу босқичда Самарқанд ўрта асрнинг шаҳарсозлик ва меъморчилик хусусиятларини ўзида тўлиқ акс эттирган. Мустаҳкам Арк қурилиб, у ерда ҳукмдор саройи ва маъмурий бинолар жойлаштирилиб, унинг яқинида Регистон майдони ўзининг илк иншоотларига эга бўлган. Ҳозирги Тошкент кўчаси орқали Биби-хоним масжиди ва мадрасаси ансамблларида савдо-раста йўли шаклланди. Ўша даврдаги шаҳар чеккасида Оксарой ва Гўри Амир меъморий мажмуалари қурилди. Шаҳарда ва унинг атрофида шарқ Чорбоғ санъати анъаналарига хос бўлган гўзал боғлар барпо этилди. Марказлашган ҳокимиятга эга, мамлакатга хос бўлган буюк иншоотлар нафақат Самарқандда балки салтанатнинг бошқа йирик шаҳарлари Шаҳрисабз, Хирот, Бухоро, Туркистон ва бошқа ерларда ҳам қад кўтарди. Шаҳарсозлик тизимида шаҳристон, работлар, уларнинг гузар ва маҳаллаларга бўлиниши ҳам тугал композицион ечимга эга бўлди. Самарқанд маҳаллалари, гузарлари ва уларнинг ҳудудий чегара-

лари XV асрдан бошлаб шаклланган бўлсада, кўп асрлар давомида деярли ўзгармади. XVIII асрда Шаҳар кенгайишигина янги маҳалла ва гузарларни пайдо бўлишига олиб келди.

XIX асрнинг охирига қадар шаҳарнинг ўрта аср тизимида жузъий ўзгаришларни ҳисобга олмаса, умумий структурасида, меъморий мажмуалар жойлашувида кескин ўзгариш содир бўлмаган. XIX асрнинг иккинчи ярми, яъни 1868 йили Самарқанд чор ҳукумати томонидан босиб олингандан сўнг шаҳарнинг тизимида янги, европача структура пайдо бўла бошлаб, бу даврга келиб Самарқанд шаҳар ҳудуди Тошкент, Кўқон, Андижон шаҳарлари каби икки тизимдан иборат шаклга келди. Амир Темурнинг қадимий қалъаси радиал марказга айлантирилиб, ундан ўқ асосида кўчалар тарқалган тизими пайдо бўлди. Шаҳарда европача иншоотлар қурилган бўлсада, унда ўрта аср шаҳрининг асосий қисми нисбатан сақланиб қолди [5].

XX асрга келиб, шўроларнинг социалистик шаҳарсозлик тизим йўналиши Самарқанднинг қадимий ҳудудига ҳам ўз таъсирини кўрсата бошлади. Тарихий ҳудудни ушбу йўналишга мослаштиришга уриниш, кўплаб қадимий иншоотларни бузилишига, улар ўрнига янги бинолар қурилишига сабабчи бўлди. Лекин, шундай бўлсада, жаҳонга машҳур бўлган обидаларни асраш, уларда таъмирлаш ишлари амалга оширилди.

Ўзбекистон мустақилликка эришгандан сўнг маданий ва маънавий меросга бўлган муносабати Юртбошимизнинг сазйи-ҳаракати тугайли тубдан ўзгарди. Ёдгорликларни таъмирлаш, уларни охирига етказилмай, йилдан-йилга чўзилишига барҳам берилди. Қатъий режа асосида ёдгорликлар мажмуаси ва уларнинг ҳудудида кенг қамровли, замонавий шаҳарсозлик кодекси талаблари, маданий ёдгорликларни асраш бўйича халқаро конвенциялар талаби асосида бажариш амалиёти кенг қўллана бошланди. Бу ишларни самарали амалга оширишда ҳукуматни фармон ва қарорлари асос бўлди. Халқаро ҳуқуқий нормалар, талабларига жавоб бера оладиган қонунлар асосида ишлаб чиқилган йўриқномалар, ҳуқуқий ҳужжатларда маданий ва маънавий меросга бўлган муносабатлар ва уларда олиб бориладиган ишлар, фаолияти тартибга солинди.

Самарқанд шаҳрида кейинги вақтларда меъморий обидалар бўйича олиб борилаётган илмий-тадқиқот, таъмирлаш, қайта қуриш, мослаштириш, ободончилик, ва шаҳарсозлик муаммоларини ҳал қилиш ишлари халқаро экспертлар томонидан юқори баҳоланмоқда.

**Адабиётлар:**

1. Каримов И.А. Ўзбекистон: миллий истиқлол, иқтисод, сиёсат, мафкура. 1 жилд. Т. 1996.
2. Каримов И.А. Выступление на заключительном заседании 155-й сессии Исполнительного совета ЮНЕСКО. “Народное слово” газетаси. 17 ноябр 1998.
3. Лавров В.А. Градостроительная культура Средней Азии. М. 1950.

4. Абрамов М. Гузары Самарканда. Т. 1989.
5. Ширинов Т., Саъдуллаев А. Самарқанд - Римнинг тенгдоши. “Халқ сўзи” газетаси. 13 декабр 2003.
6. Руи Гонсалес де Клавихо. Самарқанддаги Амир Темур саройига саёхат кундалиги (1404-1406 йиллар). Санъат. № 9-12 Т. 1989. № 1-10 Т. 1990.

УДК: 72.03

**“БОБУРИЙ МАСЖИД”ЛАРНИНГ АРХИТЕКТУРАВИЙ ТАҲЛИЛИ****Рахимов Л.А., Қосимова Ф. (СамДАҚИ)**

В статье атслежны процессы возникновения «Бабуридских Мечетей» и проанализировано их сходство.

In given article we will try to analyze architecture of “Baburid Mosques” and explore analogue of these three mosques. Moreover, we will try to clear up who built these mosques and find out differentiations from other architectural styles.

Ҳозирги кунгача, Захириддин Муҳаммад Бобур номи билан боғлиқ Ҳиндистонда учта нодир масжидлар туркуми сақланиб келинган. Улар халқ орасида “Бобурий Масжид”лар номи билан машҳурдир. Бу масжидлар ҳали – ҳануз олимлар томонидан баҳсу мунозараларга дучор бўлиб келинмоқда ва ҳозиргача тадқиқотчилар аниқ бир тўхтамга кела олмаганлар. Мазкур мақолада, шу тадқиқотчиларнинг ёзмалари асосида “Бобурий Масжид”ларнинг архитектуравий моҳиятини таҳлил қилишга уриндик.

Перси Брауннинг таъкидлашича: “Бобур иккита масжид қурилишига амр беради. Биринчиси, Панжоб воҳасига мансуб Панипатдаги Қобули Боғ масжиди бўлиб, иккинчиси эса, Самбхалдаги Жомъе Масжидидир”. [1] Аммо, Катерин Эшернинг ёзишича: “Бобур давридан бизларгача учта масжид сақланиб келган. Панипатдаги Қобули Боғ Масжиди ўзининг амри билан қурилган бўлиб, яна иккита Самбхалдаги Масжид, ҳамда Айодҳиядаги масжид унинг буйруғи асосида зодагонлари томонидан бунёд эттирилган”. [2]

Бобур амри билан Панипатда барпо этилган масжид, ҳозирги Харяна штатидаги Карнал воҳасида жойлашган. Ёзувлар масжиднинг 1527 йилда қуриб битказилганлиги, ҳамда дарвоза ва боғ 1528 йилда барпо этилганлигидан далолат беради. Боғнинг бизларгача сақланмаганлиги боис, масжиднинг боғнинг қайси жойида лойиҳаланганлигини аниқлаш мушкулдир. Аммо, масжиднинг йирик ўлчамга эга бўлганлигидан шуни таъкидлаш жоизки, масжид боғнинг бир қисмида эмас, балки боғ масжид атрофи бўйлаб лойиҳаланган. Яъни, мажмуада

асосий эътибор боғга эмас, балки масжидга қаратилган. Тўғри бурчакли ибодат қилиш хонаси 53,75 x 16,50 м.ли бўлиб, усти йирик марказий гумбаз билан боғланган. Хона учта ораликдан иборат бўлиб, ҳар бир ораликнинг қанотлари равоқли очик муҳитга эга бўлиб, мустаҳкам устун асосида кўтарилган. Бино бўйлаб ғиштли деворнинг қалин қоришмали шувоқ билан қопланганлиги Султонлик архитектурасига мосдир. Масжиднинг шимоли – ғарбий, ҳамда жануби – ғарбий бурчаклари саккиз бурчакли миноралар билан қопланиб, усти очик айвончали ва тожли гумбаз билан яқунланган. Масжиднинг ҳар бир оралиғи гумбаз билан ёпилган. Йирик марказий оралиғда мужассам бўлган қибла девори Маккага қаратилган ва меҳроб деворлари тошдан қурилган. Масжиднинг қолган деворлари эса ғиштдан барпо этилиб, қоришма билан қопланган. Марказий оралик йирик кириш равоқига эга. Меҳробдаги ёзувлар 1527 – 1528 й.га мансуб бўлиб, қоратош билан оқ мармар асосида Курон оятлари битилган. Бино ва гумбазнинг оддий тузилмага эга бўлиши, 1494 йилда Дехлидаги Лўди боғида барпо этилган Бара Гумбад меъморчилигига ўхшаб кетади. Аммо, ўзининг қиёсий декоратив тузилишидаги фарқлари Темурийларга мансублигидан далолат беради. Масжиднинг ҳар бир томонидаги қанотли оралик, алоҳида иккита мустаҳкам ғиштли устун билан ажратилган. Устунлар ва гумбаз ости бурчакларда ҳосил бўлган бўшлиқлар, Шимолий Ҳиндистонда Бобурийлар томонидан киритилган услубга хос муқарнаслар билан безатилган. Масжиднинг ибодат қилиш хонаси Темурийлар масжидига хос эр-

кин тузилишга эга бўлиб, бундай тузилиш Лўди меъморчилигидан олдинги масжидларда ҳам учрайди.[2]

Катерин Эшернинг таъкидлашича: “Бундай масжид услубининг Бобур томонидан танланиши иккита муҳим омилга эгадир. Биринчиси, Бу масжид услуби Лўди давридаги масжидлардан кескин фарқланган. Иккинчиси эса, бу масжид услуби хинд усталари томонидан анча ўзгартириб қурилишига қарамасдан, Амир Темурнинг Самарқандда бунёд этган Биби Хоним масжиди услуби сифатидан олинган. Негаки, Бобур Темурийлар яратган архитектурани қисман бўлсада сақлаб қолишга интилган. Бобурнинг Самарқанд, ҳамда Ҳиротдаги Темурийлар яратган меъморчиликни яратиш иштиёқи жуда баланд эди. Аммо, унинг хоҳишига қарамасдан Темурийлар архитектурасини Ҳинд заминида яратиш жуда мушкул эди. Негаки, ўша даврда бу маданият сир – асрорларини биладиган меъмор ва рассомлар Бобур қўл остида деярли топилмади. Бундан ташқари, бундай маҳобатли биноларни қуриш учун ҳам бойлиги етарли эмасди”. [2]

Рам Натнинг таъкидлашича: “Панипатдаги Бобури Масжиди архитектурасидаги равоқларнинг кенглиги ва гумбазининг баландлиги бу услубнинг Лўди давридаги услубга хослигидан далолат беради. Яна шуни ҳам айтиб ўтиш жоизки, бино деворларининг асосий қисми ғиштдан қурилган ва тош териш услуби жуда кам қўлланилган. “Бобурнома”дан шу аёнки, Бобур бунёдкорликда тош териш услубига алоҳида эътибор берган. Булардан ташқари, масжид архитектурасини кузатар эканмиз, унинг услублари шу даврларда, яъни 1528 – 29 йилларда Дехлидаги Қутб яқинида бунёд этилган Жамали – Камали Масжиди архитектуравий услубига ўхшашлигини кўришимиз мумкин. Иккала масжид ҳам олдинги архитектуравий услубларининг намуналари саналади. Бундай бўлишига сабаб, Бобур усталарни Жамуна – Чамбал воҳасидан тайинлаган бўлса керак. Негаки, бу усталар ислом архитектураси услубларидан кўра кўпроқ маҳаллий анъанавий услуб асосида иш юритган. Демак, масжидда қўлланилган архитектуравий услуб кўпроқ Лўди давридаги услубга хосдир десак муболаға бўлмайди”. [3]

Қолган иккита масжидлар Бобурнинг буйруғи асосида унинг зодагонлари томонидан барпо этилади. Бу масжидлардан бири, Дехлидан 140 км. шарқда жойлашган Самбхал воҳасида 1526 йилда Бобурнинг қадрли зодагони Мир Ҳинду Бег томонидан бунёд этилган. Панипатдаги Қобули Масжиддан бир йил ол-

дин қурилган Самбхал масжиди, Бобурийлар томонидан Ҳиндистон заминида бунёд этилган илк масжид саналади. Мажмуага кириш шарқ томондан мўлжалланган бўлиб, деворлар билан ўраб олинган ички ҳовлига йўналтирилган. Ибодат қилиш учун мўлжалланган хона, Панипат масжиди каби тархи тўғри бурчакли, ҳамда катта марказий тўғри тўртбурчакли ораликдан иборат. Асосий кириш жойида йирик пештоқ мавжуд бўлиб, Жайнпурдаги Шарқи масжиди пештоқиға ўхшашдир. Марказий хона икки ёнидан учталиқ қўшимча ораликлар ва ён қанот ораликлар билан боғланган. Марказий оралик усти ягона йирик гумбаз билан қопланиб, қўшимча ораликлар устида эса, кичик гумбазчалар қурилган. Масжиднинг пештоқи ва бир қатор қурилмаларнинг XV – асрдаги Жайнпурнинг Шарқи масжиди тузилишига ўхшашлигидан, шу аниқки, масжид маҳаллий меъморлар ва усталар томонидан барпо этилган. Самбхал масжидининг XVII – асрда икки маротаба таъмирланишига қарамасдан ўзининг асл услубини йўқотмаган ва ўзининг тархий, ҳамда умумий мутаносибликлари билан, бир йилдан сўнг Бобур қурдирган Панипатдаги масжиднинг тузилишига ҳам таъсир ўтказган. Самбхал Масжиди ўлчамлари 40.5 x 12.4 м. бўлиб, Бобур қурдирган Панипатдаги масжид масштабларига тўғри келади. Шу тариқа, Самбхалдаги Масжид Дехли яқинида қурилган янги меъморчилик даврининг бошлаганлигидан далолат беради. [1]

Рам Натнинг таъкидлашича: “Самбхалдаги масжид олдиндан ибодатхона ҳудудида Лўди хукмронлиги пайтида қурила бошланган ва Бобурнинг биринчи хукмронлиги пайтида қурилиб битказилган. Бинодаги учта битиклардан бирида Бу масжид Мир Ҳинду Бег томонидан Бобур буйруғи асосида (chun ze farman shahinshah – i – jehan = Babur) 933/1526 йилда (6 декабр 1526 йилда бутунлай қуриб битказилган, яъни Панипат жангидан етти ой ўтгандан сўнг) бунёд этилган деган ёзувни учратишимиз мумкин. Бу масжид услуби олдинги Лўди услубига хос бўлиб, унинг марказий кенг тўрт равоқлари, ҳамда баланд ва кенг гумбази ва бой нақшинкор пластирлари буларга яққол далил бўлади”. [3]

Бобурнинг буйруғи асосида зодагони томонидан қурилган иккинчи масжид Айодхияда, ҳозирги Файзобод районидаги Гҳагҳара дарёси соҳилида жойлашган. Бинодаги учта ёзувда бу масжиднинг 1528 – 1529 йилларда, яъни Самбхал ва Панипатдаги масжидлардан кейин, зодагон Мир Бақи томонидан бунёд этилганлиги

акс эттирилган. Бобур буйруғи асосида қурилган масжидлардан, Айодхияда барпо этилган Бобури Масжидининг фарқи шундаки, бу масжид олдинги иккита масжиддан анча кичикроқ, ҳамда марказий оралиқлар фақатгина икки томондан қўшимча оралиқлар билан боғланган [2].

Айодхиядаги масжиднинг тарзи учта кенг учли равоқлардан ташкил топган бўлиб, учта оралиқли хона ва улар устида учта гумбаздан иборат [3].

Марказий пештоқ маҳобатли қилиб қурилган бўлиб, иккита ён оралиқлар ҳам равоқли кириш жойларига эгадир. Масжид деворларининг асосий қисми қоришма ёрдамида шувалган бўлиб, марказий кириш жойида ўн иккинчи асрга мансуб ибодатхона қора устунчалари ўрнатилган [2]. Шуниси қизиқки, бундай деворларнинг асосий бурчакларида ташкил топган кичик қора устунчалар ҳинд ибодатхоналарида ишлатилар эди. Бу устунчалар юк кўтариш қобилятига эга эмас. Бу эса ўзининг навбатида ҳинд ибодатхона қисмларининг масжиднинг охириги қурилишларида ишлатилганлигидан далолат беради [3].

Рам Натнинг фикрича: “Масжиддаги учта гумбаз кўриниши жиҳатидан умуман мутаносибликларга эга эмас. Султонлик архитектура-си нуқтаи назаридан қарайдиган бўлсак, бу гумбазлар вертикал ўқ жиҳатидан жуда баланд қурилган. Бобурийларнинг кейинги масжид гумбазлари билан солиштирганда эса, бу гумбазлар жуда кенг қурилган. Булардан шу нарса аён бўладики, масжид кўп бора қайта таъмирланган ва шунинг натижасида гумбазларнинг асл мутаносибликлари кескин ўзгарган” [5].

Уч равоқли масжидларнинг кенг миқёсда шаклланиши XV – аср ва XVI – асрнинг биринчи ярмида Шимолий Ҳиндистон ва Малва ҳудудларида (асосан 1500 йилдан 1550 йилларгача) кузатилади. Бундай масжидларнинг шаклланишида Афғонларнинг таъсири бўлган десак муболаға бўлмайди. Бундай масжидлар олдида ҳовуз, покланиш учун кудук, ҳамда имомлар учун мўлжалланган қўшимча хоналар қурилмаган. Тузилиши уч оралиқли хона, учта равоқли кириш жойи ва улар устида қурилган учта гумбаздан ташкил топган. Бу масжидлар тизимига кирувчи бир қатор масжидларни келтириш мумкин: Хаузи Хасдаги Нили Масжиди (1505 й.), Мехраули Дехлидаги Район –ки Баин Масжиди (1506 й.), Дехлидаги Шайх Сарой Масжиди (1507 й.) ва шунга ўхшаш Муҳаммадпур, Рамакришнапурам, Хауз Хас, Чираг–и–Дилли, ҳамда Лўди даврида бунёд этилган бир қатор масжидлар қиради. Яна шу синфга

таалуқли масжидлар Патнадаги Шер –Шах Масжиди (1540 –1545 й.), Роҳтасгарх Жоме Масжиди, Дехлидаги Иса Хан Масжиди (1547–1548 й.), ҳамда шу типга кирувчи масжидларнинг сўнгги намунаси Акбар томонидан бунёд этилган Хайрул–Манзил Масжиди (1561–1562 й.) ҳисобланади. Айодхияда барпо этилган Бобури Масжиди ҳам сўзсиз шу тизимга қиради [3].

Кўпчилик жойларда Айодхиядаги масжидни Бобур раҳнамолигида қурдирган деган маълумотларни учратиш мумкин. Шунинг учун бўлса кераки, бу масжид халқ орасида Бобури Масжиди деб аталиб келинмоқда. Масжиднинг марказий равоқи устидаги (2 x 0.55 м.ли тошда битилган) тўрт қатордан иборат форсча ёзувлар Маулави Ашраф Ҳуссейн томонидан ўрганилганда, саккиз мисрали форсий хуснихатда шундай маълумотлар ёзилган:

Line 1. In the name of Allah, the Beneficent the Merciful. And in Him is my trust. *Таржимаси: Мехрибон ва Раҳмли Аллоҳ номи билан, Ва ёлғиз Унга ишонаман.*

Line 2. In the name of One who is wise Great and Creator of all the universe and who does not have any house. (Verse 1) *Таржимаси: Ёлғиз ва Буюк билгувчи, ҳамда бутун оламларни Яратгувчи ва ҳеч қандай уйга муҳтож бўлмаган номи билан.*

After His praise, blessings be upon the chosen one (viz. the Prophet Muhammad) who is the head of prophets and best in the world. (Verse 2) *Таржимаси: Унинг Расули ва қули (яъни Муҳаммад а.с.) ҳамда бу дунёда азиз ва пайгамбарларнинг пешқадами.*

The story of Babur who is really a vagabond ascetic (*Babur-Qalandar*) has become celebrated in the world since the world has achieved prosperity in this time. (Verse 3) *Таржимаси: Бобур тарихи, у жаҳонгаишта қаландар жаҳонга машхур бўлди, негаки унинг ҳукмронлиги даврида дунё тинч ва осойишта бўлди.*

Line 3. He is such a powerful Emperor that he has captured (*giraftah*) all the seven climes of the world in the manner of the sky. (Verse 4) *Таржимаси: У шундай кучли ҳукмдорки, у дунёнинг етти мамлакатини босиб олди, шу жумладан осмонни ҳам.*

In his court there was a magnificent (*mirtu`azzam*) noble named Mir Baqi who was second Asaf. (Verse 5) *Таржимаси: Унинг хизматида муҳтарам Мир Бақи номли шахс бўлиб, у иккинчи маслаҳатчи саналган.*

He (Mir Baqi) was councilor of his government and administrator of his kingdom. **He (Mir Baqi) built this mosque and Fort** (*kaz-in*

masjid va hisar, hastbani). (Verse 6) *Таржимаси: У (Мир Бақи) мамлакат девонининг аззоси саналиб, бош маъмур лавозимида ҳам бўлган. У (Мир Бақи) бу масжид ва Фортни қурган.*

Line 4. O God, may he (Babur) live forever in this world, with crown (*chatr*), throne (*takht*), fortune (*bakht*) and life (*zindagi*). (Verse 7) *Таржимаси: Худо, Унинг (Бобурнинг) умрини боқий, тожли, тахтли, ва бахтли ҳаётли қил.*

The time of the building is this auspicious date, of which the indication is nine hundred and thirty five (935/1528-29). (Verse 8) *Таржимаси: Бино қурилиши санаси бу мақбул сана ҳисобланиб, тўққиз юз ўттиз беши ташиқил этади.*

Completed was this praise of God, of Prophet and of King (Babur). May Allah illumine his proof. Written by the humble writer Fathullah Muhammad Ghorī. *Таржимаси: Худо, Пайғамбар ва Подшоҳ (Бобур) инояти билан бу бино қуриб битказилди. Аллоҳ бунинг ҳаққонийлигига гувоҳдир. Битиклар камина Фатхуллоҳ Мухаммад Ғурий томонидан битилган [3].*

Рам Натнинг фикрича: “Бу битиклар Бобурнинг ҳукмдор бўлганлигини билдиради, унинг бу масжидда раҳнамолик қилганлигидан ҳеч қандай далолат бермайди. Маълумотлардан кўриниб турибдики, масжид Мир Бақи Таш-

кинди томонидан қурилган. Бунинг яққоллигини масжид ичидаги минбардаги битикларни таржимасидан ҳам кўриш мумкин. Шунинг учун бу масжиднинг муаллифи сифатида Бобурни кўриш ноўриндир”. [3]

Хулоса ўрнида шуни келтириш мумкинки Бобурнинг қисқа фурсатли ҳукмронлигига қарамадан, у Темурийлар архитектурасининг асосий моҳиятини бу ўлкага олиб киришга муваффақ бўлди [2].

#### Адабиётлар

1. Brown P. Indian architecture (Islamic period). – Mumbai: D.B. Taraporelva Sons & Co. Pvt. Ltd., 1956 – 1981. p. 132.
2. Asher C.B. Architecture of Mughal India. – Cambridge: University Press, 1995. p.368.
3. Nath R. Architecture and site of the Baburi Masjid of Ayodhya. -Jaipur. 1991.
4. Аскарлов Ш.Д. Архитектура Темуридов. Ташкент.: Изд – во “San`at”, 2009. –с. 144 + 80 стр. илл.
5. Nath R. India as seen by Babur(AD 1504-1530). MD Publications PVT LTD. New Delhi 1996.
6. Низомиддинов. Н.Ф. Буюк бобурийлар тарихи (XVI – XIX аср). Тошкент 2012.
7. Бобур Захириддин Мухаммад. Бобурнома. – Тошкент.:2008, 287 б.

## ЎСИМЛИКЛАРНИ ҚЎЛЛАБ ШАКЛЛАНТИРИЛАДИГАН МЎЪЖАЗ АРХИТЕКТУРАВИЙ ФОРМАЛАР

Жонузақов А.Э., Ҳамидова Д.А. (СамДАҚИ)

В статье описываются основные функции малых архитектурных форм, которые формируются с помощью вьющихся растений, об их конструкции, материала нормативных данных, о видах растений.

In clause is described the basic functions of the small architectural forms, which are formed with the help of twisted plants, about their design, material normative given, about kinds of plants.

Мўъжаз архитектуравий формалар нафақат архитектуранинг улкан объектлари муҳитини жой рельефи, шаҳар муҳити билан узвий боғлайди, балки улар боғ-парк композицияларининг ҳам ажралмас ва ўзига хос воситаси ҳисобланади. Айниқса бевосита декоратив ва чирмашиб ўсадиган ўсимликларни қўллаган ҳолда шакллантириладиган мўъжаз архитектуравий формаларни қўллаш орқали кўкка ўрлаётган шаҳарларимиз кўча ва очик майдонлар муҳитини соғломлаштириш, ҳам эстетик жиҳатдан чирой бериш муҳим аҳамиятга эга. Қуйида улардан бир неча турлари ҳақида қисқача маълумотлар бериб ўтамыз.

**Трельяж** - темирбетон элементлар, металл стерженлар ёки ёғоч рейкалардан ясалган енгил панжарали вертикал деворча. Трельяжларнинг мақсади - трельяжни яшил парда бўлиб



ёпадиган чирмашувчи ўсимлик (лиана)лар учун каркас-тиргак сифатида фойдаланишдан иборат. Трельяжнинг яшил декоратив “деворчаси” лойиҳачиларнинг қўлида ҳайкал

ёки фаввора яратиш, дам олиш майдончаларини ажратиш, хўжалик иншоот ва майдончаларини бекитиш учун ажойиб воситадир.

Трельяж офислар бинолари ва яшаш уйларига кириш жойларидаги деворларни безаш, катта бўлмаган иншоотлар: шийпончалар, соябонлар ва бошқаларни ўраш учун ишлатилиши мумкин. Трельяж бир ёки бир неча қисмдан иборат бўлиб, горизонталь вертикаль ёки қия элементлардан турли тасвирларни яратадиган панжара ҳосил қилади.



Трельяжлар кўпинча ингичка ёғоч рейкалардан ёки цилиндрлик пўлат арматурадан тайёрланади. Шунингдек, худди перголалардек улар заводларда темирбетондан тайёрланади. Трельяжлар баландлиги 2,5 м дан то 4,0 м гача ўзгариб туради.



**Шпалерлар** ҳам трельяжлар ва перголалар каби тик кўкаламзорлаштиришда қўлланилиб, тирмашиб ўсувчи ўсимликлар учун

таянч қурилма - синч вазифасини бажаради. Улар алоҳида туриши, йўлаклар бўйлаб қўйилиши, патиолар, яъни ҳовли боғларини, террасани ва хатто тўсиқларни ҳам шакллантириши мумкин. Шпалерлар дам олувчиларни жазирама қуёш ва шамолдан ҳимоя қилади, соя ҳосил қилади. Уларнинг баландлиги, одатда, 2 м дан ошмайди ва ёғоч рейкалардан (қирқими 25x25 мм) ишланади. Рейкалар бир-бирига хос шаклда бириктирилади ва томонлари 10 см ли квадрат ёки ромблар ҳосил қилади



**Перголалар** - бу устунлар ёки тўрсимон қопламалари бўлган равоқлардан иборат декоратив иншоот бўлиб, чирмашадиган ўсимликлар билан бирга чиройли соябон, йўлак ва сояли майдончани ҳосил қилади.

Пергола элементларининг такрорланиши соя ва қуёш нурларининг алмашилишини пайдо қилади. Перголалар алоҳида, бинога ёпишган ҳолда бўлиши ёки бир бинони бошқасига улаш вазифасини бажариши мумкин. Перголаларнинг декоратив сифатлари ва шамоллатилишини сақлаган ҳолда соя яратиш хусусиятлари, уларни турли ҳудудларда қўлланилишини таъминлайди. Перголалар қурилиши албатта, ёввойи узум (дикий виногради), тамаки (табак душистый), қулмоқ (хмел), плюш, ўрама атиргул (роза плетистая) ва бошқа чирмашадиган ўсимликлар ёрдамида кўкаламзорлаштириши билан уйғунликда олиб борилиши лозим. Улар перголанинг узунасига ёки устунлар ёнига экилади ва конструкцияни ўраб олади ёки махсус тортилган сим ёки нейлон ип билан юқорига кўтарилади. Унинг чегарасида ёки томонларининг бирида ўсаётган баланд дарахтларнинг таналари унга манзаралик бахш этади.

Пергола устунлари жуда хилма-хил материаллардан: ёғоч, гишт, металл, темирбетон, асбестцемент қувурлардан тайёрланади. Пер-

голанинг панжарали қопламасини ҳозиргача ёғочдан, онда-сонда металлдан қилинади; кейинги йилларда усти темирбетон тўсинлар ва плиталар билан ёпилган перголалар кўп тарқалди. Планди перголалар тўғричиқли, синиқ контурли, эгри чиқли бўлиши мумкин, уларнинг баландлиги эса, 2,5...3,0 м гача қабул қилинган.



**Вазалар ва гулдонлар** ҳам ҳайкалтарошлик асарларидир. Улар болюстрада-ларда, айвончаларда, майдончаларда йўлаклар

четида, дам олиш зоналарида ёки майсазорнинг марказига жойлаштирилиши мумкин. Паркларнинг безатилиши учун ваза ва гулдонларнинг юқори бадиий намуналарини танлаш мақсадга мувофиқ. Улар турли материаллар: ёғоч, бетон, мрамор, сополдан тайёрланган бўлиши мумкин. Аммо, кейинги пайтларда пластик материаллардан тайёрланган вазалар муассаса, ташкилот ёки корхоналар кириш қисмини безаб турибди.



**Боскетлар ва жонли деворлар.** Боскетлар боғ-парк формаси сифатида Италия ва Франция паркларида XVI-XVII асрларда тарқалган. Улар бир-бирига

тиғиз ўтказилиб, баланд қилиб қузалган дарахт ва буталардан ёпиқ яшил фазодан ҳосил қилинган, очиқ осмон остида яшил заллар, “кабинетлар” лабиринтлар шакллантирилган. Боскетлар мураккаб геометрик формалар, қандайдир архитектуравий фрагментлар ва хатто дарахтлардан қузалган ҳайвон ҳайкаллари билан бойитилган.

Ландшафт санъатида ўсимликларни қузаб, яъни топиар санъати (лот. topiaria – “боғ наққошлик санъати”) яшил деворларни яратишда кўпроқ қўлланилади. Бундай деворлар майдон жиҳатидан анча кам жой эгаллайди, шунинг учун улар кичик участкаларда фойдаланилса, яхши натижа беради. Мис.учун, тўсиқ бўйлаб экилган дўлана(боярышник)нинг эркин шохаси периметр бўйлаб, 3-4 метр ни “ўғирлайди”, қузалган девор эса, энига бор-йўғи бир метр жойни эгаллаши мумкин. Шунингдек, яхши қузалган тиғиз яшил девор бокка салобат ва тугаллик бахш этади.

Яшил деворлар баландлиги бўйича уч гуруҳга бўлинади: бордюрлар – 1 м гача; жонли шохдеворлар (живые изгороди) – 1-2 м;



жонли деворлар (живые стены) – 3 м.дан баланд. Бордюрлар паст буталардан, жонли шох-деворлар – ўртача ва баланд, жонли деворлар – баланд буталар ва дарахтлардан яратилади. Шохдеворлар бирқаторли, икки қаторли, уч қаторли бўлиши мумкин. Шохдеворлардаги ўсимликлар орасидаги масофа уларнинг ўлчамларидан келиб чиқиб, 0,2 дан 1,2 м гача, қаторлар ораси – 0,3 дан 1 м гача бўлади.

Кузалган яшил деворлар турли шаклларда (девор қирқими шакли) бўлиши мумкин. Иклими кўпроқ қуёшли бўлган мамлакатларда квадрат ва тўғри бурчакли шаклларни учратиш мумкин.

Кузалган яшил деворларга қараганда шпалерда шакллантирилган ўсимлик янада камроқ, бор-йўғи 5-20 см жойни эгаллайди. Шундай кузаш ҳозир Ғарбий Европада жуда урф бўлган. Питомникларда шакллантирилган жўка (липа), нок (груша) ёки олма (яблон)ларни сотиб олиш ва уларни участкага ўтқизиш мумкин. Бунда кўп ўтмай ўзга кўзлардан, шамол, чанглардан ҳимоя воситаси ва кўп жойни эгалламайдиган яшилликнинг мўллиги пайдо бўлади. Шпалердаги дарахтлар тана(штамб)сиз, (горизанталь шохалар бирдан ердан бошланганда), ҳамда баландлиги 2,2 – 2,5 м бўлган танали қилиб ўстирилади. Бундай дарахтлар тагида юриш, велосипедда ўтиш, автомобилни қўйиш мумкин. Питомниклар том ва штамбдаги қутилар кўринишида шакллантирилган ўсимликларни ҳам тавсия этадилар.



#### Ўсимликлардан яратилган фигуралар.

Замонавий ландшафт санъатида яшил деворлар, аллея (хлебон)лар учун, тўсиклар ёнида ёки улар ўрнида шакл берилган ўсимликлар қўлланилади. Боғ марказида ўтқазилган солитер, композиция акценти сифатида фойдаланишга муносиб ўсимликлар муҳим гуруҳни ташкил этади. Сўз соябон шакллар (пасти ялонғоч в текис тартибсиз шох-шабба), равоқ ва бошқа шакллар - боғ бонсайлари ҳақида бормоқда.

Боғ бонсайлари – топиар санъатининг ўзига хос кўринишидир. Бу анъана бизга Япония ва Хитойдан кириб келган. Ҳозир Европа ландшафт архитектурасида шарқ мотивлари урф бўлмоқда. Бонсайни соддалаштирилган Япон боғларида ёки шундайгина уй олдида солитер сифатида жойлаштирилади. Питомникларда ҳар бир бундай дарахт индивидуал рақамга ва баҳога эга.

Ландшафт санъатида ноу-хау – равоқ кўринишида махсус шакллантирилган дарахтлардир. Равоқ ўлчамлари тахминан 3x3 м, аммо ўз манфаатларимиздан келиб чиқиб, уни хоҳлаганча танлашимиз мумкин. Агар равоқни питомникдан олиб, унинг икки қисмини қаерга режалаштирган бўлсак, мис.учун боғ йўлаги ёнида ўтқазамиз ва уларнинг тепа қисмини боғлаймиз. Шундай йўл билан ҳақиқий яшил суҳбатгоҳни ҳам шакллантириш мумкин. Бунинг учун доира бўйлаб 6-8 ўсимлик (фақат катта бута ёки дарахтлар мос келади) ўтқозиш ва улар керакли баландликка етгач, ўртасидан уларнинг тепа қисмини боғлаш лозим. Кузаш ёрдамида том ва деворлари шакллантирилади, ўсимлик ён танасидан бачкиларини олиб ташлаб, уни очиқ яшил суҳбатгоҳга ҳам айланттириш мумкин.

Жиддий шакллар (шар, куб, конус, спираллар) тартибли услубда безалган боғ ёки боғнинг айрим зоналари учун фойдаланилади. Улар штамп (тана)ли қилиб ҳам шакллантирилиши мумкин.



#### Кузаш ва шакл беришда ишлатилган ўсимликлар.

Кузашга ўсимликларнинг барчаси ҳам бўйин эгавермайди. Зарноб (тисс), граб ва шамшод (самшит)ларни Ғарбий Европанинг барча жойларида кўриш мумкин, аммо бахтга қарши улар кузаш учун шимолий зоналар иқлим шароитларига мос келмайди. Аммо, бироз киши совуқ жойларда ҳам боғ-парк санъатида муваффақият билан буюк асарларга айланттириш мумкин бўлган қатор ўсимликлар мавжуд. Биз уларнинг асосийларини санаб ўтамиз.

Жонли шох девор ва деворлар яратиш учун игнабаргли ўсимликлардан тиконли қорақаргай (ель колючая), оддий арча (можжевельник обыкновенный), ғарб туйяси (туя западная) ярайди. Қозоқ арчаси (можжевельник казацкий) бордюрлар қуриш учун жуда мос келади.

Кузаш учун игнабарглиларга қараганда япалокбарглилар анча кўпчиликни ташкил қилади: падуббаргли магония (магония падуболистная), қорамевали арония (арония черноплодная), зирқлар (барбарисы), нормушқлар (бересклеты), дўланалар (боярышники), мўйнали маржондарахт (бузина кистистая), дағал қайрағоч (вяз шершавый), оқ дерен (дерен белый), шилвилар (жимолости), толлар (ивы), канада иргаси (ирга канадская), гордовина бодрезаги (калина гордовина), дарахтсимон қораған (карагана древовидная), ялтироқ ирғай

(кизилник блестящий), Гиннал заранги (клен Гиннала), татар заранги (клен татарский), дала заранги (клен полевой), бутасимон ғозпанжа (лапчатка кустарниковая), кумушранг жийда (лох серебристый), кўзасимон чаканда (облепиха крушиновидная), бодрезакбаргли пуфакмевачи (пузыреплодник калинолистный), рогоза атиргули (роза рогоза), тиконли олволи (слива колючая), қорағатлар (смородины), оқ қормевачи (снежногодник белый), тобулғилар (спиреи), олмалар (яблони).



Асрий тажрибалар ва ўсимликларни кузашнинг замонавий технологияларини қўллаган ҳолда, боғни жуда ажойиб тарзда безаш мумкин. Хоҳлаган ландшафт стилига топиар шакллари танлаш жуда осон. Тартибли боғларга - жиддий кузалган шакллар ва бордюлар, ман-

зарали боғларга – равоқ, яшил сухбатгоҳлар ва соябон-шакллар, япон стилидаги боғларга – боғ бонсайлари мос келади.

Ўсимликларни кузаш натижасида ёки бошқа усуллар ёрдамида яратилган фигуралар ҳам мўъжаз архитектуравий форма ҳисобланади.

Ўсимликларни танлашда қуйидаги қоидаларга амал қилиш лозим: ўсимликнинг баландлиги (катта дарахтдан паст бордюор, майда бутадан – яшил девор амалда мумкин эмас), оптимал барглисини танлаш (каттабарглилардан майда шакллар ясалса, хунук кўринади) ва албатта ўсимликнинг тупрокқа, нурга, намга талабчанлигини ҳисобга олиш, шу билан бирга ўсимликни кузашсиз парваришлаганга қараганда бунга жуда жиддий ёндошмоқ зарур.

#### Адабиётлар:

1. Уралов А.С., Рахимов А.Қ., Саидова Б.А. Архитектуривий композиция ва лойиҳалаш асослари. Самарқанд, 2005.
2. Краткий справочник архитектора. Ландшафтная архитектура. Киев, 1990.
3. Бакутис В.Е., Горохов В.А., Лунц Л.Б., Расторгуев О.С.. Инженерное благоустройство городских территорий. Москва, 1979.
4. Горбачев В.Н. Архитектурно-художественные компоненты озеленения городов. Москва, 1983.
5. Денисов М.Ф. Ландшафтное проектирование малых архитектурных форм. Москва, МарХИ. 1986.
6. WWW. МАФ.

УДК 712.03.26

### ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ ОДНО ИЗ ВАЖНЫХ СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СЕЛ И ГОРОДОВ

Балгаева Ш.А., старший научный сотрудник (СамГАСИ)

Мақолада қишлоқ тураржой уйларини вертикал қўқаламлаштириш намуналари ҳамда тирмашиб ўсувчи ўсимликлар учун каркас ва иншоотлар ҳақида айтиб ўтилган.

The paper presents examples of vertical planting of greenery in village residential houses also facilities and carcasses for clambering plants.

Озеленение в целом и, в частности, вертикальное в сочетании с малыми формами и другими видами благоустройства является одним из важных средств формирования законченного архитектурного облика сел. Вертикальное озеленение застройки применяется не только из эстетических соображений, но и с расчетом выполнения определенных функций: защитить стену от перегрева, косого дождя, осушить влажные стены, закрыть прямой солнечный свет, а также защитить внутренние помещения от шума и пыли.

Вертикальное озеленение снижает температуру в жилых помещениях во время жары на 2—3 °С и увеличивает влажность воздуха, т. е. создает в них более благоприятный микроклимат. Для вертикального озеленения используются вьющиеся растения различных видов и сортов:

В сельских населенных пунктах строятся главным образом одно- и двухэтажные дома. Для этой цели могут быть использованы и однолетние вьющиеся растения, которые за лето успевают также вырасти до карниза.

Вертикальное озеленение формируется в течение длительного времени (3—5 лет), поэтому для правильного использования его декоративных и функциональных качеств необходимо знать основные свойства и принципы устройства вертикального озеленения, а при возможности — осуществлять его при консультации со специалистами зеленого строительства.

Для озеленения жилых домов не следует применять растения многих пород. Рекомендуется высаживать одну-две породы вьющихся растений, сочетающихся по характеру.

При посадке растений надо предварительно составить композицию будущих лиан на фоне стены. При этом необходимо учитывать месторасположение входа, ширину простенков, форму и высоту балконов, лоджий, оконных проемов. Выросшие вьющиеся растения должны органично увязываться с архитектурой дома и акцентировать входы и лоджии.

В целом композиция зеленых насаждений, развивающаяся на плоскости, может быть симметричной или асимметричной, которую диктует архитектура фасада, положение балконов, лоджий, входов, широких простенков. Для оформления глухих невзрачных стен старых зданий устраивается сплошное с небольшими просветами озеленение (рис. 1).

Вертикальное озеленение можно разнообразить посадками других пород растений в виде групп или одиночных кустов. Наиболее распространен прием озеленения входов в лестничную клетку в сочетании с посадкой цветов, декоративных кустарников. Цветы высаживают в бетонные, деревянные, пластмассовые, металлические вазы и чаши.

Вертикальное озеленение используется не только для декоративного оформления стен, балконов, лоджий, но и осветительных опор электроснабжения, радио, стволов отдельно стоящих деревьев и специально изготовленных деревянных каркасов, пергол, теневых навесов, трельяжей. Чувство прекрасного, опыт и знание примеров озеленения поможет удачно решать эти художественные задачи (рис. 1.).

Существенным и своеобразным уходом за вьющимися растениями является устройство поддерживающих опор для тонких, вертикально растущих лиан. Опоры для вьющихся растений устраивают главным образом из деревянных реек, брусков и проволоки с изоляцией. Для этой цели используются и бечевки, синтетические волокна и шнуры, проволочные сетки. Опоры из реек и брусков можно устраивать в виде решетки при входе в здание, на

балконе или лоджии. В каждом конкретном случае поддерживающие конструкцию делают с учетом имеющихся материалов и условий крепления.



**Рис. 1.** Примеры вертикального озеленения

Для вертикального озеленения стен вьющиеся растения высаживают в открытый грунт вдоль стены и за отмошкой (рис. 2).

Вертикальное озеленение характерно для жилой застройки. Оно дополняет озеленение жилых дворов и улиц и как бы более тесно связывает жилище с окружающей природой. Озелененные балконы, лоджии, террасы создают зеленый интерьер на открытом воздухе и представляют дополнительные удобства для проживания и отдыха. Вьющиеся растения принято считать самыми декоративными. Они воспринимаются на фоне стен как своеобразная художественная живая декорация, развивающаяся и изменяющаяся во времени. Декоративные качества вертикального озеленения открывают широкие возможности для обогащения архитектуры сел и придают им индивидуальный художественный облик.

#### Литература:

1. Майков Г.П. Благоустройство и озеленение сел. — Ленинград, Стройиздат, Ленинградское отделение, 1983.





Рис.2. Устройства и каркасы для вьющихся растений:

УДК: 725.945.

## ҚАДИМГИ ХОРАЗМ ШАҲАРЛАРИНИНГ ШАКЛЛАНИШИ ВА РИВОЖЛАНИШ ЖАРАЁНИ

Яхяев А.А., катта илмий ходим-изланувчи, Матчонов Б.Г. ассистент (ТАҚИ)

В статье, особое внимание уделено развитию градостроительства городов Хорезма, её своеобразие в отношении географического расположения и образование в виду климатических условий.

This article summaries, that ancient Khorezm city's urban planning development properties proceeded from its climate and geographical location.

Республикаимиз мустақилликка эришганидан кейин ўз миллий қадриятларимиз, отабобларимиздан қолган урф-одатларимизга, қадимги анъаналаримизни қайта тиклашга бўлган эътибор ошиб бормоқда, жумладан, маҳаллаларимизга ҳам катта эътибор қаратилмоқда. Дарҳақиқат, ҳозирги кунда жаъмиятимизда маҳаллаларнинг инсон ҳаётидаги тутган ўрни, қолаверса шаҳарсозликдаги аҳамияти бекиёсдир.

Хоразм шаҳарларининг XIX аср охири-XX аср бошларидаги архитектуравий-тархий тизими шаҳарларнинг ундан олдинги тарихий даврларда кечган ҳолатларидан келиб чиққан. Худуддаги кўп сонли шаҳарлар ичида ўзларининг аҳамиятлари билан Хивадан ташқари яна тўрт шаҳар-Урганч, Шоббоз, Ҳазорасп, Хонқа бошқаларидан ажралиб турган. Булар Бешқала номи билан аталган. Табиийки, уларнинг архитектуравий-тархий тизимлари энг ривожланган бўлган.

Хоразм худудида турли даврларда археологик тадқиқотлар олиб борилган, ҳар хил экспедициялар уюштирилган. Археологик экспедицияларга бошчилик қилган С.П.Толстов аввал номаълум бўлган нарсаларни аниқлаган. У илмий муомалага "Катта Хоразм" иборасини қиритиб унинг вужудга келишини милоддан

аввалги VII-VI асрлар, деб ҳисоблаган. Тадқиқотчининг таъбири бўйича Заротуштра ватани Хоразмдир. Хоразм "Авесто"да "Арянэм-Вайчак" дейилган. Авестода ўз аксини топган Заротуштра таълимоти Катта Хоразм сарҳадларида вужудга келиб, кейин атрофдаги мамлакатларга ҳам ёйилган [1].

Амударё қуйи оқимининг ўнг соҳили дастлабки шаҳарларнинг барпо бўлишида алоҳида ўринга эга. Бу ерларда шарқдан ғарбга томон кетма-кет бир-нечта қалъалар яъни Жонбосқалъа, Бозорқалъа, Қўрғошинқалъа, Қирққиз, Аёзқалъа, Бўрликалъа ва Тупроққалъа ариқлари қурилган. Воҳада режа асосида муҳофаа тизими ва тараққий қилган суғориш иншоотларининг барпо этилиши Хоразмнинг қудратли ҳамда марказлашган давлат бўлганлигини кўрсатади.

Милоддан аввалги I аср охирига келиб Хоразм «гунг» қабила иттифоқидан ташкил топган қудратли кушонлар империясига кирди. Бу замонда ҳам аввалгидек ирригация суғориш тармоқлари ривож топди ва такомиллашди, дастлабки қалъалар таъмирланди, янги қалъалар ва бошқа аҳоли манзиллари барпо бўлди. Янгитдан барпо этилган улкан суғориш иншоотларидан Қирққиз ва Тупроққалъа ариқларининг қазилиши натижасида янги шаҳарлар

пайдо бўлган. Хоразм воҳасининг четларида кушонлар даврига мансуб бўлган мудофаа иншоотларидан қуйи Чарманёпда Говурқалъа, Устюрт қирларида эса Девкесканқалъа вужудга келган [2].

Хива шаҳри Амударёнинг қуйи оқимининг чап соҳилида жойлашган бўлиб шаҳар милоддан олдинги IV-III асрларда вужудга келган ва мудофаа девори билан ўраб олинган. Шаҳар ғарбдан шарқ томон чўзилиб, асосан икки: Ичан қалъа ва Дишан қалъа қисмларидан иборат. Ичан қалъа тўғрибурчак шаклида бўлиб, унинг (650x400 м.) томонлари мудофаа девори билан ўраб олинган. Ҳозирги пайтда Ичан қалъа қўрғон девори таъмирланган. Ўз навбатида айлана шаклдаги буржларига эга. Улар ўртасидаги масофа 22-27 м шаҳарнинг ташқи қисмини қамраб олган Дишан қалъа деворининг узунлиги 2 км, эни эса 1,5 метрни ташкил этади.

X асрда Истахрийнинг ёзишича, Хива Ҳазораспдан ва қадимий Хоразм пойтахти Катдан бир кунлик йўлда ва ўша пайтнинг пойтахт шаҳри бўлган Гурганждан тўрт кунлик йўлда жойлашган. Жанубий Хоразм ерлари кўпданкўп ариқлар ва каналлардан суғориларди, уларнинг энг каттаси Хива (бўлажак Полвонёб) номи билан аталган.

Мақдисийнинг сўзларига қараганда (975 й), “Хива чўлнинг чеккасида жойлашган бу катта шаҳар девор билан ўраб олинган, дарёдан қазилган катта ариқ орқали суғорилади, унда кўркем Жоме масжиди бор”.

Номсиз муаллифнинг географияга оид “Худуд ал-олам” баённомасида (X аср) ёзилишича, “Хива девор билан ўралган ва Урганча бўйсунувчи кичик шаҳардир”.

Иккита ёзма манбадаги бундай зиддиятни изоҳлаган Г.А.Пугаченковнинг шарҳига кўра, Мақдисий бутун Хивани, яъни Ичан қалъа билан Дишан қалъани назарда тутган бўлса, “Худуд ал-олам” муаллифи фақат Ичан қалъани назарда тутган [3].

Шу билан бир қаторда Ҳазорасп - воҳанинг бошланишида (шарқий қисмида), Амударёнинг чап соҳилида пайдо бўлган. Ҳазорасп номининг асл маъноси “ҳазор-асп”-“минг отлар” деган мазмунни англатади. Ҳазорасп шаҳрининг қалъаси яриморол шаклида ботқоқлик ва паст текисликда жойлашган. Унга кириш фақат жанубий томондан Миршаб дарвозасидан бўлган. Дарвозага сунъий (ботқоқликка қилинган) тепалик орқали ўтилган. Бу усул шаҳарни мудофаа қилишда жуда кўл келган. Хоразмнинг Филқалъа, Тошқалъа, Тупроққалъа, Акчохонқалъа каби бошқа кўпчилик

шаҳарлари ҳам худди шунга ўхшаш сунъий равишда ҳосил қилинган оролда жойлашгани кайд этилган [4].



Тупроққалъанинг умумий кўриниши.

Хоразм шаҳарсозлигининг қадимги даврини тўла таҳлил қилишда баъзи мисолларни ҳам келтириб ўтиш зарур. Бу мисоллар қаторида Тупроққалъа, алоҳида ўринни эгаллайди ва шу билан бир қаторда бу даврдаги шаҳарсозлик жиҳатларини белгилашга ёрдам беради.

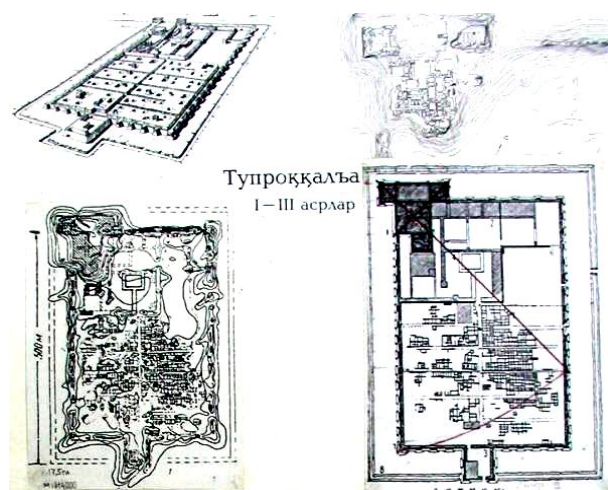
Тупроққалъа ҳозирги Беруний туманида жойлашган бўлиб, у тўғри бурчакли шаклда 500x350 м, яъни 17,5 га. майдонда жойлашган. Қалъа икки қаторли паҳса девор билан ўраб олинган. Унда тўғри бурчакли буржлар мавжуд. Шимоли-ғарбий қисмида сарой жойлашган. Шаҳарнинг ўртасидан ўтган кўча уни икки йирик қисмларга ажратади. Археологик тадқиқотлар натижасида бу ерда бир қанча катта-кичик уйлар топилган. Бу хоналарни топилган ашёларга қараб номлаганлар. Масалан, “Подшо зали”, “Аскар зали”, “Ғалаба зали”, “Буғлар зали” ва бошқалар. Шаҳар милодий III асрда бунёд этилиб, Хоразмшоҳлар давлатининг пойтахти бўлган [5].

Тупроққалъа ўзининг режаси, деворлари ва ундаги шинақлар, бу ердаги хоналарнинг қурилиши ва мудофаа системаси антик даврдаги катта шаҳарларга ўхшаб кетади. Лекин у, айниқса ўзининг ажойиб монументал санъати борлиги билан алоҳида ўрин тутаяди.

Кўринишда 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 80 метр келадиган икки қават қилиб солинган хашаматли сарой харобалари кўзга ташланиб туради. Саройнинг 3 та буржи бўлиб, бу буржларнинг баландлиги 25 метрга етади. Шаҳарнинг жанубида бош дарвозаси бўлиб, у Хораз-

мда ҳозир ҳам учрайдиган катта уй (ҳовли)-ларнинг дарвозаларига ўхшайди, дарвозадан ичкарига кирилганда тўғри бурчакли қилиб солинган уйга дуч келинади, шу уйдан марказий кўча бошланади. Ўн метр кенгликдаги бу кўча тўғри ҳокимнинг саройига ва шаҳар ибодатхонасига олиб кирадиган дарвозага бориб такалади. Шу кўчанинг охиридан ўнгга қараб кетган кўча бозорга олиб чиқади. Бош кўчанинг ҳар томонида бир-бирига тўғри келадиган тор кўчаларда кўп хонали катта уйлар солинган. Қалъанинг ички архитектураси Жонбосқалъага ўхшаб кетади [6].

Тупроққалъа мунтазам тарҳга эга. Жаҳон шаҳарсозлиги тарихидан шу нарса маълумки, асрлар давомида шаклланиб келган шаҳарлар тарҳи номунтазам кўринишга, аксинча бир вақтда бунёд этилган шаҳарлар мунтазам кўринишга эга бўлган. Бу мунтазамлик кўп ҳолларда маълум ўлчов бирлиги асосида вужудга келган. Тупроққалъанинг хандасавий тузилиши кузатилганда ўлчамларнинг ўзаро боғланганлигини сезиш мумкин.



Тупроққалъанинг I—III асрлардаги тарҳий кўриниши.

Илк ўрта аср даврида Хоразм шаҳарларининг тенгги йўқ дабдабали резиденцияси бўлган Тупроққалъа саройи номаълум сабабларга кўра IV асрга келиб ташландикқа айланиб бўшаб қолади, шаҳардаги ҳаёт эса VI асргача давом этади. III асрда Хоразмда кушонлар билан курашда ғолиб чиққан сиёсий гуруҳ-африғийлар сулоласига асос солинади. Бу янги сулола Тупроққалъага таянган ҳолда ўз ҳокимиятини дастлаб воҳанинг ўнг қирғоғида ўрнатади.

Шуни хулоса қилиб айтиш мумкинки, антик даврдаги Қадимги Хоразм шаҳарлари милоддан аввалги биринчи минг йилликдан шаклла-

ниб келган. Антик давр шаҳарсозлиги олдинги шаҳарсозлик анъаналарига таянган. Қўйқирилганқалъа, Ҳазорасп, Тупроққалъа Жонбосқалъа шаҳарлари геометрик мутаносиблик асосида қурилганлиги антик даврдаги шаҳарсозликнинг юксак даражада ривожланганлигини кўрсатади. Қадимги даврда пайдо бўлган шаҳарлар қаторида ҳозиргача ҳаёт кечираётганлари ҳам мавжуд (Хива, Ҳазорасп). Уларнинг тарҳларидаги жиҳатлар дастлабки бор қадимги даврда белгиланган.

Қадимги Хоразм энг қадимги шаҳарлар қаторида пайдо бўлган мамлакатлигидан далолат беради. Буни биз милоддан олдинги VIII—VII асрларда пайдо бўлган Хива, Ҳазорасп қалъалари, милоддан олдинги VI асрда пайдо бўлган Кўзалиқир ва Қалъалиқир шаҳарлари мисолида англашимиз мумкин.

Милоддан аввалги IV—I асрлар қадимги Хоразмнинг гуллаб яшнаган даври бўлиб, бу даврга оид шаҳарлар жуда ҳам кўп ва хилма-хилдир. Шаҳарларда мамлакат чегарасини қўриқлаш (Говурқалъа), каналларни сақлаш ва сувни тақсимлаш (Катта Гулдурсун) каби функцияларни ҳам бажарган. Айрим ҳолларда манзилгоҳлар ҳар бири мустахам деворли катта-кичик уйлardan ташкил топган; уларда умумий девор бўлмаган (Аёзқалъа рустоғи).

Хоразм шаҳарлари ўзларининг юқори даражадаги фортификацион сифатлари билан тавсифланади. Бу сифат 1995 йилда очилган Ақчахонқалъа мисолида яққол кўринади. Қадимги даврда пайдо бўлган шаҳарлар қаторида ҳозиргача сақланиб келадиганлари ҳам мавжуддир, булардан Хива ва Ҳазорасп шаҳарларидир.

Хоразм шаҳарсозлиги жаҳон шаҳарсозлигининг таркибий қисми бўлиб, у жаҳон шаҳарсозлиги таракқиётининг умумий қонуниятлари асосида ривожланган. Хоразм шаҳарлари нафақат Ўрта Осиёда, балки жаҳон майдонида ҳам энг қадимги ва шаҳарсозлиги юксак ривожланган, ўзига хослиги ёрқин ифодаланган шаҳарлардандир.

#### Адабиётлар:

1. Матниёзов М. Хоразм тарихи. -Урганч.: 1997.
2. Жабборов И. Кўҳна харобалар сири. - Т.: 1961.
3. Пугаченкова Г.А. Термез Шахрисябз Хива. Л., 1976.
4. Лавров В.А. Градостроительная культура Средней Азии. -М.: 1950.
5. Бутаков А.И. Несколько страниц из истории Хивы. FF ТВ.: №28. 1871.
6. Жабборов И. Кўҳна харобалар сири. -Т.: 1961.



**ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНЦЕПЦИИ «ИДЕАЛЬНОГО ГОРОДА»****Табибов А.Л.**, катта ўқитувчи (Миллий рассомлик ва дизайн институти)

Dunyoda insonlar yashashda davom etarkan, go'zal shaharlar haqidagi orzular ham davom etaveradi. Suv osti shaharlari, uchib yuruvchi shaharlar, o'zga sayyoralaridagi shaharlar – bularni barchasi inson tafakkuri natijasi bo'lib, bir kun albatta voqe'likka aylanadi.

With continuation of the life of people in the world, will also live the dream of beautiful cities. Underwater and flying cities, cities on other planets – they are all being the fruit of the human mind, one day will come true.

Идеальный город. Идеально организованное как в социальном, так и в архитектурном плане поселение человека, гармонично сочетающееся с окружающей средой. Существует в планах, проектах и сочинениях, на практике полностью до сих пор не воплощено.

Проекты идеальных поселений создавались на протяжении всей истории человечества. Архитектор представлял свою идею «в чистом виде», т.е. не обременял ее факторами изменения внешнего мира с течением времени. Такие разработки содержат в себе информацию об основных постоянных составляющих города, представлениях об «идеальном городе» в конкретный временной период. Основным фактором, оказывающим влияние на концепцию «идеального города», является сам автор проекта, который, в свою очередь, подвержен влиянию заказчиков, потребителей конечного продукта – горожан; экономических, политических, социокультурных условий; климатических особенностей и традиций региона, где он родился и жил, и других аспектов, повлиявших на формирование его индивидуальности. Кроме того, архитектор в своей работе предлагал решение «насуточных проблем» градостроительства того времени, когда он жил и работал.

Основы «идеального города» были заложены ещё Платоном (427-347 гг. до н. э.) в диалоге «Критий», где в художественной форме детально описана идеальная система жизни в государстве-городе на острове Атлантида. Идеи Платона получили развитие в творчестве архитекторов (итальянские города-крепости с их радиально-кольцевой системой), а также теоретиков, разрабатывавших социальные утопии.

Наиболее известны Томас Мор (1478-1535) и его остров Утопия, Томмазо Кампанелла (1568-1639) и его «Город Солнца», и «Новая Атлантида» английского философа Френсиса Бэкона (1561-1626).

Шарль Фурье (1772-1837) и Роберт Оуэн (1771-1858) предложили не город, а сеть небольших самодостаточных общин, равномерно распределённых по территории государства.

Французский архитектор Клод Николая Леду (1736-1806) спроектировал город Шо с обширной пояснительной запиской. В этом проекте Леду воплотил ренессансную идею «идеального города».

С развитием промышленности в крупных городах мира появились новые социально-экологические проблемы, пытаясь решить которые, архитекторы и градостроители предложили различные градостроительные концепции («город-сад» (Эбенезер Говард, 1902), «линейный город», «соцгород», «индустриальный город» и др.).

Эбенезер Говард (1850—1928), в книге «Города — сады будущего» предложил систему из общин в 30 тыс. человек в непосредственной близости от крупного города-мегаполиса.

Идею «линейного города» впервые предложил инженер А. Сория-и-Мата (1882) и даже начал его строить на окраине Мадрида: узкой полосой вдоль транспортных магистралей. Здесь тоже должны были жить 30 тыс. человек.

Ле Корбюзье (Шарль Эдуард Жаннере, 1887-1965), швейцарский архитектор, ставший «властителем дум» нескольких поколений архитекторов, построил в 1956 г. город Чандигарх в Индии. Свообразным идеальным городом мыслилась и новая столица Бразилии — Бразилиа.

В 1959 году Франк-Ллойд Райт спроектировал город будущего на острове Эллис, а также башню-небоскрёб высотой 1500 м – город на 1,5 млн жителей.

Иона Фридман предложил идею «города-структуры», Бакминстер Фуллер – города, открытого прозрачным куполом-мембраной.

Проект «идеального» города с использованием подземного пространства предложили архитекторы А. Спиллхаус, Б. Шривер и инженер Б. Фуллер.

Описанный в одноимённом романе Жюль Верна плавучий город - наиболее совершенная, комфортабельная и роскошная разновидность идеального города – почти воплощён в реальность. Это многопалубные многоквартирные

океанские лайнеры ("World" американской компании ResidenSea, "Magellan" компании Residential Cruise Line и "Freedom Ship" компании Freedom ShipInternational) с населением в несколько десятков тысяч человек.

Структурируя, из всего многообразия «идеальных городов» можно выделить следующие виды:

- город-крепость (звездообразные города);
- город-утопия (идеальные города, создаваемые в литературных произведениях);
- город-сад;
- просторный город;
- индустриальный город (город-завод);
- линейный город (ленточный город);
- город будущего (градостроительные концепции развития и роста городов, возникшие в начале XX века);
- город-модуль;

UDK 72 (075.8)

## BRIDGE OF TWO BANKS

**Kasimov O. S.** Associate Professor of the Chair  
of "Design" of the National Institute of Art and Design named after Kamoliddin Behzod

Ko'priklarni qurilishi aholi sonini ortib borishi va transport vositalaridan foydalanishga talab ko'payganligi bilan bog'liq bo'lib, ushbu loyihani amalga oshirishda xatoliklarga yo'l qo'yilsa, u holda qilingan barcha ish besamara hisoblanadi. Shahar ko'priklarining vazifasi faqatgina transport vositalari va piyodalarning havfsizligini ta'minlash bo'lib qolmay, ular shahar aholisi va mehmonlarini vaqtini tejash, shahar ko'rkiga ko'rk qo'shish va sayyohlar uchun uchrashuv joyi, mo'ljal (arientir) vazifasini ham bajaradi.

Задача городских мостов не только обеспечение безопасности транспортных средств и пешеходов, они также экономят время жителей и гостей города, облагораживают город и служат местом встречи для туристов (ориентиром). Так как строительство мостов напрямую связано с увеличением численности населения и повышением спроса на использование транспортных средств, при допущении ошибок в реализации этого проекта, весь объем выполненной работы может оказаться неэффективным.

People at all times have sought a great desire to create innovations, inventions and research. They attempted to cross the mountains, deserts and endless seas.

Bridges are one of the ancient human inventions. Being the product of a kind of architecture, they are also the result of the desire of human to defeat nature. Bridges perform the task of connecting two coasts, with strategic importance in trade and savings in travel costs and time. Bridge is artificially created structure, deliberately constructed by man in such a beautiful natural places like rivers, lakes, swamps, mountains.

In ancient times, the form of bridges was primitive, with stone walls and a straight line of the general form. Construction also was very simple and with over time it has changed in the form and in the building materials used for the construction

- метаболический город;
- новый город (градостроительные концепции и проекты по реорганизации существующих городских территорий).

### Литература:

1. Камышанова З.А. «Новый город» Антонио Сант'Элиа: утопия или реальность? - [http:// www.niitag.ru/info/doc/?127](http://www.niitag.ru/info/doc/?127)
2. Горюнов В.С., Тубли М.П. «Архитектура эпохи модерна». – С-П., 1992 г.
3. Берсенева А.А. «Европейский модерн. Венская школа». – Екатеринбург, 1991 г.
4. Соловьев Н.К. «Современная архитектура Франции». – М., 1981 г.
5. А. Гутнов, В. Глазычев. Мир архитектуры: Лицо города. Москва, «Молодая гвардия», 1990г.
6. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Город-сад>
7. [http://www.architime.ru/architects/a\\_tony\\_garnier.htm](http://www.architime.ru/architects/a_tony_garnier.htm).

of bridges. If previously was used stone and wood, then later people began to build bridges from concrete, iron, aluminium, even from the ropes. With the development of science and technology develops and changes the appearance, design, structure, purpose and destination of the bridges. According to sources, there are many types of bridges and they range from the name of the used raw materials, such as console, frame, guy, rope, glass; to design titles, such as suspension, farming, arched, etc.

Urban constructions of bridges differ in their form from the road and rail bridges. Before bridges were built to transfer people from one bank to another. Artistic composition of urban bridges should assist by its shape, beauty, plastic and rhythm for ennoblement and improvement of the city architecture.

Decor of bridges should be carried out on the basis of their form design. The area around the bridge is determined based on its contour and dimensions. Usually outdoor design of the coast is distinguished by its natural beauty. Bridges on the basis of their shape are projected in harmony with the environment.

Iron-concrete material is used more in the arch, beam and frame bridges. They are distinguished from their stone predecessors by fast installation and economical costs. Their disadvantage is the complexity of repairing a concrete cracks.

Iron-concrete bridges, in turn, are divided into monolithic, precast and prefabricated-monolithic. In the monolithic structures are required scaffolding formwork and reinforcement. Folding structures are prepared in special plants and are installed on site. Bridges are built for several decades. Therefore it is necessary to take into account the annual growth of population and transport. Currently bridges are built mostly from various metals. At the beginning of the XIX century people have been familiar with the use of iron technique in construction of bridges. If the preparation of the parts of the bridge in the same form, delivery to the construction site as details, installation and easy repair is considered to be the dominant side, the disadvantage is the frequent iron corrosion and the need to constantly update the paint.



Rotate prefabricated bridges

In XX century, mankind has reached the highest peaks in the construction of bridges. Currently, there are bridges of roads, railway trains, ships, subway and pedestrians. In addition, are constructing the bridges for water, sewer pipes (aqueducts), foothill slopes (viaducts). With passing of time, are also constructed very complex bridges: very long, hanging, high, mobile, prefabricated, lifting and even dancing bridges. Basically bridges are huge art of architecture and architectural engineering.

This bridge is located in the area of Paddington of London, and functions since 2004. Author of the project is Thomas Hirtvik. This octagonal

construction transforms once a week. Bridge is transformed by the hydraulics.

This construction was opened by order of the Queen of England in 2002 and is located in Newcastle. Bridge has the property of elasticity. When the bridge leans to one side, through it the pedestrians cross. When it lurches in the opposite direction, then under it safely glide boats and ships. This moving bridge has been awarded several architectural prizes.

In Uzbekistan on the eve of 25th anniversary of independence has been dated the completion of construction of several bridges. Some of them are located in crowded crossroads of Tashkent.

This is a pedestrian bridge, built in a circle Oktepa of Chilanzar district, pedestrian and transport bridge at the crossroads of Sebzor and A.Kadyri streets.



Millennium Geyzhed Bridge



Pedestrian bridge in a circle Oktepa of Chilanzar district

These bridges on one side act as ensuring the safety of pedestrians, and on the other side are the integral part of the architecture of the city. The length of the Ganga bridge - 400 meters and a height of 8 m and it is built mostly from concrete building material. On special reinforced concrete pillars floored concrete slabs. The pedestrian bridge is the first bridge for pedestrians and now it has become one of the busy places of recreation.

The upper part of the bridge is covered by lexan for protection from rain and snow. After these bridges was completed the building on the streets Oktepa and Nurafshon. Bridge on Nurafshon street attracted the attention of people by its peculiar form of an arcade. Its length of 850 m and a height of 7-8 m. Bridge is supported by 21 pair of iron pillars. The diameter of each column is equal to one meter. Currently the bridge is considered as the longest arcade bridge in Tashkent.

In the process of building the residents of the surrounding mahallas voluntarily helped the builders on the basis of "Hashar". These positive features of our people passed down from generation to generation and are one of the good traditions of our nation.



Bridges at Sebzor and A.Kadyri streets

While in the hearts of people lives such a sense of creativity, love for their homeland, rich spirituality, we will continue to follow the path initiated by our first President Islam Karimov. The founder of the independence, by his activity

performed well this task, as a compounding of two bridges - the time of the Soviet system and the significant transition to Independence. He forwarded his people safely from one bank to the other, a good daylight, about which people have dreamed for so many years.



Bridge on the streets Mukimi and U.Nosir

Youth, which he believed and gave hope, will continue to implement even more wonderful bridges and grandiose architectural ideas.

In one word, the memory of the people who expressed their sincere love, generosity and grant service to the Motherland, will remain forever in our hearts and will never succumb to oblivion.

#### Literature:

1. "The architecture of bridges" Efimov.P.P. Moscow. 2003.
2. "The architecture of modern foreign bridges" Punin.A.L. Leningrad. 1974.
3. "Architecture" Savchenko. Moscow. 1982.

## ВЕЛИКОЛЕПНЫЕ САДЫ ИРАНА: НАРЕНЖЕСТАН, ЭРАМ И ДАВЛЕТ-АБАД

Садыкова С.Н. ассистент (СамГАСИ)

Данная статья освещает информацию о традиционных "Райских" садах Ирана, созданных в период правления династии Сефевидов XVI-XVII вв. Сады Наренжестан, Эрам в городе Шираз и сад Давлет-Абад в городе Язд по истине и по сей день находясь в прекрасном состоянии являются ярчайшим примером Иранского садово-паркового искусства.



This article lights on information about the traditional "Paradise" gardens of Iran created in the period of board of the Sefevids dynasty in XVI-XVII centuries. Gardens Narenzhestan, Eram in the city of Shiraz and the garden Davlet-Abad in the city of Yazd being in a fine state today are the most striking example of the Iranian landscape gardening art.

Многообразие иранских садов нельзя ограничить только некоторыми отдельными садами, правильнее обозначать яркие примеры "райских" традиционных садов Ирана, находящихся сегодня в отличном состоянии и действующих по сей день по своему прямому назначению. Масштабность и размеры иранских садов прослеживается, начиная с дворики самых маленьких частных домов и заканчивая городами-столицами, такими как город Исфаган периода правления династии Сефевидов.



Рис. 1. Сад Наренжестан в г. Ширазе

В период правления Сафавидов, продолжавшийся 200 лет Иран достиг высочайших высот в области культуры и архитектуры. В 1598 году Шах Аббас вернул столицу из Казвина в Исфахан. Он новаторски преобразовал этот древний город Сельжуков, в беспрецедентном масштабе изменив городскую структуру новыми улицами, площадями и садами, ввел уникальный градостроительный прием внедрив в иррегулярную планировку азиатского города регулярную прямоугольную.

Сады играют большую роль и занимают особое место в жизни иранских городов. Известен своими садами город Шираз – родина поэтов Саади и Хафиза. В начале XVII в., в период правления шаха Аббаса, его посетил английский путешественник сэр Томас Герберт. С окружающего город высоких холмов он с восхищением смотрел на голубые купола мечетей и «хамам», выложенные лазурными изразцами. Город, который, по словам Герберта, «оберегала сама природа, обогатила торговля и украсило искусство»<sup>1</sup>

Сад Наренжестан - живописный внутренний сад, расположенный во дворце Наренжестан Гавам в иранском городе Шираз. (рис. 1) Дворец Наренжестан Гавам был построен в 1886 году архитектором Мирзой Ибрагимом Ханом по заказу семьи Гавам. В то же самое время возник и сад. "Наренжестан" в переводе означает "апельсиновый сад". И по сей день здесь растет много цитрусовых.

Сад Наренжестан - необычайно красивое и ухоженное место. Сад представляет собой уютный дворик с бассейном посередине. Вокруг бассейна разбиты чудесные цветочные клумбы, окруженные пальмами и традиционными апельсиновыми деревьями. Дорожки сада выложены мраморной плиткой, а бассейн украшен мозаикой и традиционным орнаментом.



Рис.2. Сад Эрам г. Ширазе

Стены и потолки дворца украшены множеством зеркал, витражей и узорами из цветного стекла. Здесь же располагается исторический музей восковых фигур древних персидских царей.

**Сад Эрам в городе Шираз** - исторический персидский сад в традиционном стиле "Райского сада", расположенный в городе Шираз. Сад признан культурным наследием страны и находится под эгидой государства. Сад Эрам был создан в середине девятнадцатого века. "Эрам" в переводе означает "рай", поэтому в народе этот сад называют райским садом (рис. 2). Эрам имеет правильную прямоугольную форму. В северной оконечности сада расположен большой бассейн, вымощенный мозаикой. Среди растений здесь можно обнаружить множество сортов и подвидов цветов, кустарников и деревьев. Особенно Эрам славится своими

<sup>1</sup> Сайт: [www.topcastles.ru](http://www.topcastles.ru)

кипарисами, их здесь множество. К саду Эрам вплотную примыкает одноимённый дворец.

Изучение древней истории города Язда свидетельствует о том, что в этом городе с давних времен уже существовали большие и красивые сады, игравшие важную роль в жизни города.

Сад «Даулат Абад» в Язде, разбитый в 1729г. в период правления династии Зенд Мохаммадтаги, Великим ханом Бафеги, является примером традиционных "райских" садов Ирана. (Рис.3) Этот сад служит людям в течение 285 лет. Его северная часть выходит на улицу, где высажен плотный ряд деревьев, скрывающих обитателей сада от взоров извне. Именно по этой причине эту улицу называют «улицей тысячи деревьев» (рис.4).

Сад «Даулат Абад» считается одним из самых красивых садов Ирана, его высокая башня - ветроуловитель высотой 33 м является самой высокой признанной на сегодня башней ветров в Мире! (рис.3)

Территория сада, площадью 11 га, поделена на две части: первая часть – это завуалированный сад для семьи правящего падишаха. Здесь расположена зимняя и летняя резиденции, которая охлаждается с помощью пяти водоемов и легкого бриза, улавливаемого башней ветров. Вторая часть сада - общественный сад, предназначенный для проведения различных государственных мероприятий и занятий спортом.

Основными архитектурными элементами сада «Даулат Абад» являются:

1. здание зеркального дворца
2. здание охраны, здание для торжественных церемоний
3. здание башни ветров
4. здание «Техрани»
5. здание для прислуги в виде восьмиугольника
6. хранилище воды
7. помещение для хранения колясок
8. летняя и зимняя конюшни
9. каналы для воды, водоемы и многочисленные водотоки.

Глиняное здание и башня ветров считаются самыми важными частями комплекса, где в самой красивой форме происходит смешение воздушных потоков и воды. Глиняный потолок искусно украшен изящным обрамлением в виде глиняных барельефов с изображением цветов.

Отремонтированные оконные проемы с разноцветными стеклами придают дополнительную красоту этому зданию.



Рис. 3. Знаменитая башня-ветроуловитель сада «Баги Даулат Абад»



Рис.4. Центральный водный канал, обсаженный рядами кипарисов.

#### Литература:

1. <http://www.openarium.ru/Иран/Шираз/Сады/>
2. Сайт: [www.topcastles.ru](http://www.topcastles.ru)

## ГРАЖДАНСКАЯ АРХИТЕКТУРА МАРГИАНЫ И БАКТРИИ

**Хидиров М.М.**, кандидат архитектуры, доцент (СамГАСИ)

Мақолада Марказий Осиёда қадимги давр архитектураси шаклланиши ва ривожланиши масалалари кўриб чиқилган. Археологларнинг қазилмалари натижаларида эрамиздан олдинги III минг йиллик охирлари ва II минг йилликга таалуқли кўплаб архитектуравий ёдгорликлар аниқланган. Ушбу ёдгорликларни ўрганиш натижасида Ўрта Осиё жанубида вужудга келган цивилизация ўчоқларида пайдо бўлган бино ва иншоотлар турлари аниқланган.



Article is discussing the problems of formation and development of ancient architecture in the territory of Central Asia. Archaeologists' discoveries made from Bronze and early Iron Age relics merit particular attention because they enable us to answer a number of questions as to the origin and development of building types in South Central Asia.

Маргиана и Бактрия являются древнейшими очагами цивилизации на территории Средней Азии. Архитектурное и строительное искусство Маргианы и Бактрии заслуживает пристального изучения, так как процесс возникновения и эволюции архитектурных идей, берущих свое начало в Бронзовом веке, послужило формированию и развитию архитектурного и градостроительного искусства народов Средней Азии в последующие эпохи. Некоторые исследователи называют эти области "Туранской цивилизацией Бактрии и Маргианы во II тысячелетии до н.э." [5]. Архитектурно-планировочные и художественно-композиционные решения древних мастеров в дальнейшем распространились по всей обширной территории Средней Азии, а также повлияли на развитие архитектурного искусства сопредельных стран Передней Азии. Изучение и сопоставление древней архитектуры стран Передней и Средней Азии показывает, что в них имеется немало схожих черт. Это свидетельствует о наличии взаимообмена архитектурными идеями между зодчими древних цивилизаций и использовании достижений строительного искусства одних народов соседними народами.

В древности в долине реки Мургаб располагалась Маргиана, а по обеим сторонам верхнего течения Амударьи была расположена Бактрия. Возникновение и развитие древнеземледельческих культур на юге Средней Азии способствовало формированию своеобразного архитектурно-строительного искусства в конце III - начале II тысячелетия до нашей эры в данных регионах [5]. Результаты обширных археологических раскопок на территории Маргианы и Бактрии свидетельствуют о существовании в бронзовую эпоху в этих регионах протогородской цивилизации. Археологами выявлено множество интереснейших памятников архитектуры эпохи бронзы и раннего железа, позволившие пролить свет в эволюции среднеазиатской архитектуры. Выявленные остатки гражданских и культовых построек позволяют рассмотреть развитие архитектурно-планировочных и композиционных решений зданий и сооружений и проследить преемственность в развитии архитектуры. Архитектура Маргианы и Бактрии включает в себя гражданские, культовые и оборонные здания и сооружения. Основу нашего исследования составляет анализ развития архитектурно-планировочных прин-

ципов эпохи бронзы данных регионов и сопоставление памятников с аналогичными постройками сопредельных стран.

Наиболее раннее упоминание Маргианы содержится в древнейшей книге зороастрийцев Авесто, где эта страна именуется Моуре (Маурв). Упоминание Маргианы, как страны Моргуш сохранился в Бехистунской надписи ахеменидского периода, составленного при правлении царя Дария I. Греческие авторы Исидор Харакский, Страбон и Птоломей упоминают в своих трудах Маргиану, страну, которую греческие завоеватели описывают как один из центров древневосточной цивилизации [1]. Данные археологических раскопок свидетельствуют, что к концу второго тысячелетия до н.э. на территории Маргианы процветало государство с централизованной властью и возможно существовала письменность, близкая месопотамской [1]. Маргиана отличается высокой строительной культурой, свидетельством которой являются раскопанные археологами памятники. Основным строительным материалом служила глина, из которого изготавливали сырцовые кирпичи. В архитектурном отношении здания и сооружения отличаются четкостью геометрических форм, строгой симметрией и продуманностью планировочных решений. В поселениях формируются кварталы ремесленников, где было развито керамическое производство и возможно изготовление орудий труда из сплавов бронзы и железа. Мастерством также отличались строители, камнарезы и ювелиры. Основу поселений составляют гражданские здания, которую можно подразделить на рядовую и светскую архитектуру.

Рядовая архитектура состоит из жилых зданий и хозяйственно-жилых комплексов. В эпоху бронзы широкое распространение имели хозяйственно-жилые комплексы, которые состояли из жилых и хозяйственных построек, объединенных общими дворами. Хозяйственно-жилые комплексы в планировочном отношении представляют собой группу строений – блоков внутри обширного прямоугольного двора, окруженного двумя рядами высоких стен. Между этими стенами находился обводной коридор, состоящий из узких и вытянутых в длину помещений. Жилые помещения отличались от хозяйственных построек наличием очагов, которые устраивались чаще всего в кладке стен. Раскопки поселений Келлели-4 и

Келлели-6 показывают, что хозяйственно-жилые блоки в плане представляют собой прямоугольные помещения, расположенные полукругом. Здания построены из сырцово-глиняной обмазкой.

Своеобразным является планировка хозяйственно-жилого комплекса, раскопанного в поселении Келлели-4. Квадратной формы комплекс в плане имеет размеры 29,5x29,5 метров. По периметру двора возведены два ряда обводных стен, между которыми устроены длинные коридорообразные помещения. Толщина наружной стены составляет 1 метр, а внутренней 0,3 метра. Комплекс построен из сырцового кирпича на глиняном растворе и стены имеют глиняную штукатурку. Внутренняя застройка комплекса состоит из 2-х и 3-х комнатных блоков, в которых имеются проходные помещения, связывающие комнаты. В одной из комнат блока имеется очаг. В северной части дворового комплекса обнаружены более крупные очаги, которые возможно использовались для хозяйственно-производственных целей. Комплекс в Келлели-4 имеет четкую ориентацию по странам света. Южный фасад оформлен двумя башнями, между которыми расположен единственный вход в комплекс. В середине остальных трех фасадов устроены прямоугольные башни, выходящие за пределы основного квадратного здания. Все башни комплекса связаны с помещениями внутренней застройки. Г.А. Пугаченкова охарактеризовала архитектурно-планировочную композицию Келлели-4 как “двор в обводе одного ряда комнат” [2]. Тип архитектурно-планировочной композиции, сформированный в данном комплексе, в дальнейшем получает широкое распространение не только в Маргиане, но также в других сопредельных странах.

Архитектурно-планировочная композиция поселения Келлели-6 очень схожа с общей композицией бактрийского поселения Дашлы-3. В Дашлы-3 вокруг центрального дворового пространства устроена кольцевая застройка, которая в свою очередь заключена в огромный прямоугольник, окруженный высокими обводными стенами. Дальнейшее развитие данного принципа застройки хозяйственно-жилого комплекса можно проследить в поселении Тоголок-21. Архитектурный комплекс Тоголок-21 в плане состоит из трех вписанных друг в друга прямоугольников, каждый из которых обведен мощными крепостными стенами. Общие размеры внешнего прямоугольника 140x100 метров. В юго-восточном и юго-

западном углах расположены круглые башни. По периметру стен также расположены полукруглые башни по две на каждой стороне. Схожую планировку имеет также средний прямоугольник. Центральным ядром комплекса является третий прямоугольник, внутри которой имеется плотная регулярная застройка. В центре застройки расположен прямоугольный дворик, со всех четырех сторон которого имеются большие входные проемы. Г.А. Пугаченкова охарактеризовала архитектурно-планировочную композицию Тоголок-21 “как композиция с центральным элементом в периметральном или трехстороннем обводе” (4). Прямоугольные крепостные стены вписаны друг в друга таким образом, что с трех сторон внутреннего и среднего прямоугольников образованы обводные дворовые пространства. Этот же планировочный прием применен и в центральной части застройки основного прямоугольника вокруг внутреннего дворика, охваченного с трех сторон обводным коридором. Дворик в центральной части внутренней застройки тоглокских храмов похож на внутренний дворик комплекса Алтын-10 в Бактрии. Планировочная композиция с округлыми башнями по углам прослеживается также в поселении Дашлы-1 в Бактрии, а также в храмовом комплексе Гонур-1.

Второй период существования поселения Тоголок-21 отмечен возникновением жилой застройки между ограждающими стенами комплекса. Она состоит из многокомнатных блоков, расположенных вплотную друг к другу. Вся застройка примыкает к ограждающим стенам храмового комплекса, которые одновременно служат одной из стен многих помещений жилой застройки. Есть также продольные ограждения, которые разделяют эту плотную застройку на отдельные дома с хозяйственными дворами. Особенно ясно это прослеживается в восточной части комплекса, между внешней и средней ограждающими стенами. Можно заключить, что в во второй период существования здесь возводятся жилые и хозяйственные помещения

Но в отличие от Келлели-4 и Келлели-6 в Тоголок-21 нет строгого принципа планировки хозяйственно-жилого блока. Это связано с тем, что основное внимание было уделено строительству самого храма, а рядовая застройка впоследствии была лишь привязана к нему. До сих пор открытым остается вопрос почему на территории храма были построены жилые помещения и кто в них проживал.

Рассмотренные примеры позволяют опре-

делить характерные особенности жилой архитектуры Маргианы эпохи бронзы. Жилая архитектура отличается типом многокомнатных домов массивов, традиция которых восходит к эпохе неолита и бронзы. Жилую архитектуру Маргианы следует рассматривать как следующий этап в развитии древней архитектуры Средней Азии и возможно всего обширного региона Пердней Азии. Особенности этой архитектуры можно проследить в культуре Намазга, где были выявлены несколько домов-массивов с расположением комнат вокруг квадратного двора. В жилых зданиях Маргианы начинается формирование объемно-планировочных решений, которые в дальнейшем получают распространение в культовой и светской архитектуре [3].

Особенности светской архитектуры можно рассмотреть на примере дворца Гонур-1. Дворец представляет собой почти квадратной формы здание с размерами в плане 120x125 метров, который имеет строгую ориентацию по сторонам света. Квадратный двор обведен мощными крепостными стенами с обводным коридором. По середине всех четырех фасадных сторон расположены входные проемы. На всех внешних стенах на одинаковом расстоянии друг от друга расположены прямоугольные башни, по две на обеих сторонах от входного проема, которые ритмично расчленяют фасады. Углы здания также фланкированы прямоугольными башнями. Все башни дворца связаны проходами с обводным коридором. С внутренней стороны наружной стены крепости на расстоянии трех метров друг от друга сооружены пилястры. На наружной крепостной стене устроены стрелчатые амбразуры для стрелков из лука. Усиление крепостной стены пилястрами и наличие амбразур указывают на то, что дворец также выполнял оборонные функции. Внутренний двор дворца имеет плотную застройку, состоящую из прямоугольных помещений. В композиции плана дворца выделяется монументальное центральное ядро, которое возможно было резиденцией правителей. С северной стороны резиденции напротив входного проема крепости имеется небольшая площадка. В плане центральная резиденция состоит из правильных прямоугольных помещений и залов, узких коридоров и открытых внутренних дворов. По середине широких входных проемов в резиденцию имеются столбы, которые напоминают средневековые айваны с одной колонной по середине. Наличие колонн придавало особую торжественность интерьера дворцовых помещений и

внутренних дворигов.

Известный исследователь древней архитектуры Средней Азии В.И.Сарианиди, отмечает сходство дворца Гонур-1 с дворцом Мари, расположенном на севере Месопотамии (на территории современной Сирии). (2). По гипотезе В.И. Сарианиди в древности имело место миграция древнеземледельческой культуры из пределов Северной Месопотамии в Среднюю Азию и переселившее население принесло с собой архитектурные традиции. Несмотря на наличие такой гипотезы, многие исследователи склонны придерживаться мнения, что в дворце Гонур-1 прослеживается развитие местных архитектурно-планировочных идей, восходящих к культуре Намазга.

Рассмотренные примеры из гражданской архитектуры Маргианы и Бактрии эпохи бронзы и раннего железа показывают, что на территории этих регионов существовала протогородская цивилизация, а также архитектурно-планировочные и художественно-композиционные решения древних архитекторов Маргианы и Бактрии в дальнейшем распространились по всей обширной территории Средней Азии. В архитектурном отношении здания и сооружения отличаются четкостью геометрических форм, строгой симметрией и продуманностью планировочных решений. По гипотезе некоторых ученых в древности имело место миграция древнеземледельческой культуры из пределов Северной Месопотамии в Среднюю Азию и переселившее население принесло с собой архитектурные традиции. Несмотря на наличие такой гипотезы, во многих памятниках эпохи бронзы и раннего железа прослеживается развитие местных архитектурно-планировочных идей, восходящих к культуре Намазга.

#### Литература:

1. Сарианиди В.И. Маргуш. Древневосточное царство в старой дельте реки Мургаб. Ашхабад. 2002.
2. Sarianidi V. Margiana and Protozoroastrizm. Athens, 1998
3. Пугаченкова Г.А. К архитектурной типологии в зодчестве Бактрии и Восточной Парфии // Вестник Древней Истории. Москва. 1973. №1.
4. Пугаченкова Г.А. К интерпретации и типологии некоторых архитектурных памятников Мерва и Нисы // Труды ЮТАКЭ, т. XVI. Ашхабад. 1978.
5. Ширинов Т.Ш. Туранская цивилизация Бактрии и Маргианы во II тыс. до н.э. // Культурное наследие Туркменистана (глубинные истоки и современные перспективы). Ашхабад – Санкт Петербург. 2000. С.27

## ЌУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, БИНО ВА ИНШОТЛАР СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

### РОЛЬ ВЛАЖНОСТИ В СЕЙСМОПРОСАДОЧНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ

Мажидов И.У., д.т.н. Расулов Р.Х. к.т.н. (ТАСИ)

Мақолада грунтнинг тебраниши жараёнида юзага келувчи сейсмик деформацияга унинг намлиги таъсирини ўрганишга оид муаллифлар томонидан ўтказилган тадқиқотлар натижаси ёритилган. Грунтнинг бошланғич намлик ҳолати, ташқи юкнинг миқдори ва тебранма харакатнинг кучи ушбу муаммо жараёнида алоҳида ўрни таъкидланади. Шунингдек, грунт намланиши оқибатида сейсмик деформация миқдорининг ортиши ушбу жараёнда грунт мустақамлик кўрсаткичларини камайиши билан боғлиқ деган хулоса қилинади.

In article are results of research of authors on a problem of influence of humidity of a soil in display seismic deformations of loess. Dependences of quantity of seismic procorf from initial humidity of loess breeds, external loading and intensity of dynamic influence are established. It is noticed, that change seismic procorf soil deformation at humidifying is a consequence of reduction strength loess indicators in these conditions.

При рассмотрении вопроса о сейсмопросадочной деформации лессовых грунтов мы проводили много экспериментальных исследований с различными начальными влажностями грунта. Сущность методики насыщения грунтов водой заключалась в следующем: образец лесса с ненарушенной структурой в кольце компрессионного или сдвигового прибора на определенное время становился на паровую «баню». В зависимости от времени нахождения образца грунта в этих условиях можно было получить практически любую необходимую влажность грунта без нарушения его структуры.

Основными факторами, определяющими деформации грунта при сейсмических на него воздействиях, является степень его плотности, влажности и преобладающий вид структурных связей. Среди этих факторов для лессов существенную роль принадлежит влажности грунта. С увеличением влажности лессовых грунтов повышается сжимаемость, и этот процесс влечет за собой значительные деформации сооружений. При этом лессовый грунт из одного состояния переходит в другое, отличающегося по свойствам [1,2].

Серия лабораторных исследований посвящены для изучения влияния влажности на сейсмопросадочную деформацию увлажненных лессов. Из одного монолита грунта вырезались 4 идентичных образца, которые испытывались на сжатие при различных влажностях. Затем определялась объемная масса скелета грунта и уточнялась достигнутая при этом

значения влажности. Путем вибрации образца с заданной интенсивностью определялось относительное уплотнение грунта с заранее известной влажностью.

Проведенные экспериментальные исследования на различных лессах свидетельствовали о том, что всякое увеличение влажности грунта связано с повышением их модуля сейсмопросадки. При этом также можно было проследить увеличение сжимаемости грунта в этих условиях.

Следует отметить, что уплотняемость отдельных разновидностей грунтов составляет незначительную величину при вибрации с интенсивностью  $2500 \text{ мм/с}^2$ , даже при повышении влажности грунта до полного водонасыщения. Это, по-видимому, объясняется достаточно высокой структурной плотностью и прочностью исследованных образцов.

Отсюда следует, что чем выше степень плотности, а также чем меньше давление на грунт, тем большая нужна влажность для начала разрушения существующей структуры грунта. Это обстоятельство наглядно усматривается из рис.1, где показаны зависимости сейсмопросадки грунта от его влажности.

Падение прочности лессовых пород при повышении влажности отмечено многими исследователями и объясняется, главным образом, размягчением природного цемента, расклинивающим действием водных пленок и рядом других факторов [3].

Существенному уменьшению с увеличением влажности подвергаются силы сцепления за

счет утолщения водных оболочек частиц. Частицы грунта при этом отодвигаются друг от друга, выходя из зоны молекулярного притяжения, в результате чего силы связности между частицами ослабляются. Поэтому при перенасыщении грунта водой, он резко теряет свою связность. Одновременно со связностью снижается и угол внутреннего трения породы, что затрудняет выделение в количественном отношении того или иного фактора (угла трения или связности).

С целью выяснения количественных изменений прочностных параметров лессовидного грунта в зависимости от влажности, проведена серия лабораторных опытов на сдвиг.

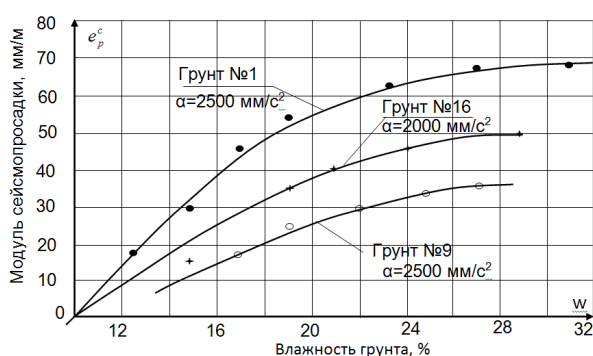


Рис.1 Зависимость модуля сейсмопросадки лессов от влажности грунта. Начальная пористость грунта  $n = 46-48\%$

В соответствии с поставленной задачей, определение прочностных характеристик изучаемых грунтов, сдвиг производился медленно в условиях завершённой консолидации (с предварительным уплотнением образцов лесса) при их заданной влажности. При испытаниях по этой схеме образцы выдерживались при заданном вертикальном давлении ( $p=1,0; 2,0$  и  $3,0 \cdot 10^5$  Па) до полной стабилизации ( $0,01$  мм за 3 часа) деформаций сжатия. В процессе испытаний сдвигающие усилия на предварительно уплотнённые образцы передавались ступенями.

При этом каждая новая ступень прикладывалась после условной стабилизации (не превышающая  $0,01$  мм/мин) деформаций сдвига от предыдущей ступени. Полученные результаты показали, что с увеличением влажности грунта прочностные характеристики уменьшаются по определенной закономерности (рис.2, 3).

При этом следует выделить 3 участка:

1. Участок незначительных изменений прочностных характеристик грунтов. Это на-

блюдается на опытах, проведенных с лессовидными грунтами природного сложения с влажностью на 4-5% меньше, чем на пределе раскатывания. При этом отмечается незначительное изменение угла внутреннего трения и силы сцепления.

2. Участок существенных изменений прочностных характеристик грунтов. По мере дальнейшего увлажнения грунта до водонасыщения (степень влажности  $G=0,8$ ) сила сцепления и угол внутреннего трения уменьшаются в значительной степени (силы сцепления в 2-10 раза, угла внутреннего трения – 1,05-1,2 раза).

3. Участок, на котором не происходит изменения прочностных характеристик грунтов. Дальнейшее увеличение влажности (от степени влажности  $G=0,8$ ) вплоть до полного водонасыщения практически не влияет на изменение прочностных характеристик лессовых грунтов.

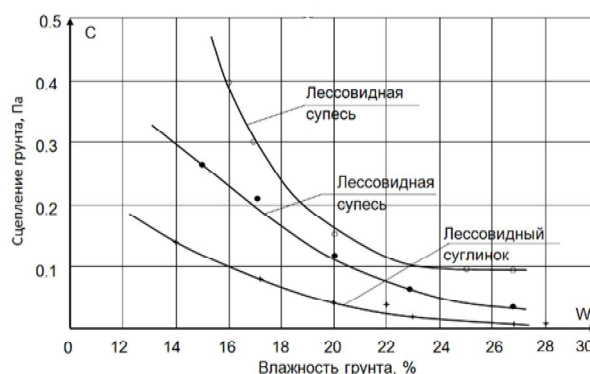


Рис. 2. Изменение силы сцепления лессовых грунтов от влажности

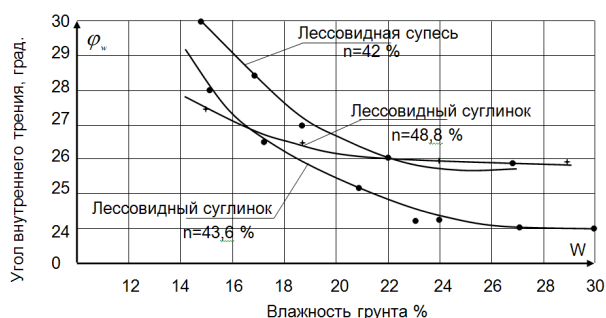


Рис.3. Изменение угла внутреннего трения лессовых грунтов при повышении влажности.

Результаты этих исследований сведены в табл.1.

Из данных таблицы следует, что при повышении влажности лессов существенно изменяются силы сцепления. Наибольшие значения силы сцепления и угла трения соответствуют минимальной влажности

грунта, а минимальные значения его водонасыщенному состоянию.

Таблица 1  
Изменение прочностных характеристик  
лессовых грунтов при увлажнении

№ грунта	Плотность сухого грунта, $\cdot 10^5 \text{ Н/м}^3$	Естественная влажность %	Значения сцепления в $10^5 \text{ Па}$ и угла внутреннего трения в град.			
			при естествен. Влажности		при водонасыщении	
			$c$	$\varphi$	$c$	$\varphi$
Грунт 3	1,42	12	0,015	29	0,0025	25
Грунт 7	1,43	13	0,035	29	0,0026	23
Грунт 1	1,49	11	0,010	28	0,0052	26
Грунт 4	1,56	15	0,0502	30	0,0112	26
Грунт 8	1,48	14	0,0428	28	0,0095	27
Грунт 5	1,48	13	0,0376	31	0,0104	24

На рис.2 иллюстрирован результат опыта по определению изменения связности лессовидного грунта в зависимости от влажности при колебаниях  $\alpha_c = 3000 \text{ мм/с}^2$ . По этому графику также можно проследить снижение величины сцепления грунта по мере увеличения его влажности в процессе опыта. Из этого рисунка также следует, что величина связности лессовых грунтов при прочих равных условиях зависит от интенсивности динамического воздействия, т.е. снижается с увеличением интенсивности, измеряемой ускорением колебательного движения  $\alpha$ .

Таким образом можно заключить, что величина сейсмопросадки зависит от начальной влажности лессовых пород, величины внешней нагрузки и интенсивности динамического воздействия. Увеличение начальной влажности грунта при этом приведет к возрастанию величины модуля сейсмопросадки. Следует также отметить, что увеличение начальной влажности исследованных лессов 15% и более привело к уменьшению общей деформации грунта и составило около 40% от деформации сухого лесса ( $w = 4\%$ ) при его колебании.

При достижении начальной влажности 23% величина общей деформации несколько приближается к величине деформации сухого лесса при вибрировании и может составлять 76% от них.

Таким образом, при использовании в качестве основания грунтов с природной влажно-

стью  $w = 10-15\%$  величина модуля сейсмопросадки резко уменьшается.

Результаты исследований по выявлению характера изменения показателей сопротивляемости пород сдвигу от начальной влажности грунта практически соответствуют результатам опытов по определению модуля сейсмопросадочности. Так, при влажности грунта  $w = 5-7\%$  и пористости  $n = 47-48\%$ , угол внутреннего трения  $\varphi = 33$ , общее сцепление  $c_v = 0,18 \cdot 10^5 \text{ Па}$ , а при  $w = 18\%$  - угол трения уменьшается от 33 до 25 град. при соответствующем падении  $c_v$  от 0,18 до  $0,118 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

В то же время в условиях увеличения влажности свыше  $w = 20\%$  наблюдается резкое снижение угла внутреннего трения вплоть до величины 5-6 град. и ниже, при соответствующем понижении общего сцепления до  $c_v = 0,05 \cdot 10^5 \text{ Па}$ , т.е. со значительным снижением несущей способности лесса.

Исследования также показали снижения значения модуля сейсмопросадки грунта по мере заглубления в толщину грунта.

Анализ данных лабораторных исследований на лессах различного состава при различных вибрационных воздействиях позволил установить:

- уменьшение модуля сейсмопросадки лессов по глубине толщи как за счет свойств самой породы и, в частности, ее сопротивляемости сдвигу, так и за счет уменьшения приращения на некотором горизонте сжимающего напряжения от веса сооружения и природной нагрузки (от веса перекрывающей толщи) в условиях некоторого достигнутого природного равновесия.

Установленные положения являются важными с точки зрения понижения сейсмопросадочной деформации в глубоких горизонтах толщи.

#### Литература:

1. Кригер Н.И., Алешин А.С. и др. Сейсмические характеристики лессовых пород в связи с геологическим окружением и техногенезисом, М.: «Наука», 1980. -334 с.
2. Крутов В.И. Основания и фундаменты на просадочных грунтах. – Киев: «Будивильник», 1982. – 224 с.
3. Труды III-го Центрально-Азиатского Международного геотехнического Симпозиума «Геотехнические проблемы строительства на просадочных грунтах в сейсмических районах». - Душанбе, 2005. -237 с.



УДК.624.013.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕВЫХ СООРУЖЕНИЙ С УЧЕТОМ МНОГОФАКТОРНЫХ ЗАГРУЖЕНИЙ

Косимов Т.К., к.т.н. доцент (СамГАСИ); Утегенова Г., к.т.н., Саймбетова Н. (КГУ)

Мақолада бир-бири билан шарнирли схема орқали бириктирилган стерженли фазовий конструкциялар массасини кўпфакторли юк бўйича оптимал даражада камайтирган ҳолатда ҳисоблаш усули келтирилган.

In paper the design procedure of hinged-rod space systems on multifactorial a loading taking into account optimisation on mass is resulted.

Рассмотрим упругую шарнирно-стержневую конструкцию, полученную путем объединения стержнями всех заданных  $k$  узлов, и произвольную систему внешних сил, приложенных к ней. Если соединить между собой все узлы стержнями, то образуется статически неопределимая конструкция, исключая треугольник на плоскости и тетраэдр в пространстве. Максимальное число стержней в такой конструкции может быть определено по формуле:

$$n = k(k-1)/2.$$

Сформулируем задачу синтеза оптимальных структур следующим образом: требуется выявить из множества допустимых вариантов шарнирно-стержневых конструкций, т. е. удовлетворяющих условиям состояния (уравнения равновесия, неразрывности деформаций, физические условия), прочности, устойчивости и жесткости, конструкцию с такой структурой, чтобы масса ее имела минимальное значение.

Определим сначала напряженно-деформированное состояние упругой шарнирно-стержневой системы с числом узловых точек  $k$ , соединенных  $p$  элементами для каждого вида нагружения ее внешними силами, т. е. решим задачу, сформулированную на основе энергетического принципа возможных изменений сил.

Для  $t$  раз статически неопределимой системы, какой является рассматриваемая стержневая конструкция, эта задача будет иметь следующий вид:

$$f(x^{(j)}, S^{(j)}) = (1/2)(x^{(j)}, S^{(j)}) \longrightarrow \min \quad (1)$$

при ограничениях

$$AS^{(j)} = P^{(i)}$$

**Алгоритм расчета на совокупность загрузений.** Теоретические предпосылки, исходные данные и искомые параметры те же, что и при расчете на одно загрузение. Отличие заключается в том, что при сочетании загрузений, усилия в лишних связях  $X_k$  нецеле-

сообразно принимать в качестве неизвестных, так как их величина будет меняться в соответствии с изменением схемы и величины нагрузки. Усилия же предварительного напряжения  $X_{ПНК}$  по своей природе величины постоянные, именно их оптимальный выбор должен обеспечить наилучшее распределение внутренних усилий в конструкции, работающей при сочетании загрузений. Поэтому, в качестве неизвестных величин задачи оптимального проектирования в случае многих загрузений, наряду с площадями поперечных сечений элементов конструкции  $F_i$ , принимают усилия предварительного напряжения лишних связей  $X_{ПНК}$ .

Для того чтобы составить систему ограничений, необходимо заранее определить усилия самонапряжения лишних связей  $X_{ПНК}$ , что требует выполнения предварительного статического расчета конструкции.

Заметим, что под «сочетанием загрузений» подразумевается не только наличие эксплуатационных нагрузок, но и отсутствие полезной нагрузки (в момент сдачи конструкции в эксплуатацию). В понятие «сочетанием загрузений» могут входить и состояния конструкции в процессе ее монтажа.

**Предварительный статический расчет заданной конструкции.** Цель расчета заключается в определении усилий самонапряжения лишних связей  $X_{СНК}$  и построении огибающих эпюр усилий во всех элементах. Так как при этом используются традиционные способы расчета (стандартные программы), необходимо предварительно задать жесткости всех стержней.

**Основная система.** Как и для расчета на одно загрузение, выбирают основную систему метода сил, в элементах которой определяют усилия от единичных сил в лишних связях  $M_{ki}$  и  $N_{ki}$ . Если рассчитывают конструкцию, в состав которой входят гибкие элементы и существует возможность появления в них сжимающих усилий, целесообразно загрузить основную систему пригрузами  $X_r$ , приложен-

ными в виде единичных сосредоточенных сил в узлах, и определить от их действия усилия  $M_{ri}$  и  $N_{ri}$

**Система ограничений.** Ограничения-неравенства сохраняют прежний смысл. Однако, несколько меняют свой вид, так как в них, вместо усилий от внешних нагрузок в основной системе ( $M_{pi}$  и  $N_{pi}$ ), фигурируют усилия от внешних нагрузок в ненапряженной статически неопределимой системе.

Ограничения, представляющие собой условия несущей способности стержней, записываются так:

для *растянутых элементов* (жестких и гибких)

$$R_i F_i - \sum_{k=1}^n N_{ki} X_{ПНК} - \sum_{r=1}^u N_{ri} X_r - [N_{CHi}]_{\max} \geq 0; \quad (2)$$

для *сжатых элементов*

$$\varphi R_i F_i - \sum_{k=1}^n N_{ki} X_{ПНК} - \sum_{r=1}^u N_{ri} X_r - [N_{CHi}]_{\min} \geq 0. \quad (3)$$

В неравенствах типа (3) усилия  $N_{ki}$ ,  $N_{ri}$  и  $N_{CHi}$ , вызывающие сжатие, записываются со знаком «плюс».

Условия несущей способности опасных сечений *сжато- и растянуто-изогнутых элементов* записывают с учетом расчетных комбинаций усилий, их знаков и типа сечения. Они представляют собой условия непревышения напряжениями в крайних волокнах расчетного сопротивления.

Так, для симметричных сечений ( $\rho_{ib} = \rho_{in} = \rho_i$ ) в предположении, что расчетный изгибающий момент положителен ( $M_i > 0$ ), расчетная продольная сила отрицательна — сжатие ( $N_i < 0$ ),

Напряжение в верхнем волокне отрицательно ( $\sigma_B \leq -R$ ), ограничение имеет вид:

$$\varphi \rho_{ib} R_i F_i - \varphi_i \left( \sum_{k=1}^n M_{ki} X_{ПНК} - \sum_{r=1}^u M_{ri} X_r + [M_{CHi}]_{\max} \right) - \rho_{ib} \left( \sum_{k=1}^n N_{ki} X_{ПНК} - \sum_{r=1}^u N_{ri} X_r + [N_{CHi}]_{\text{соотв}}^+ \right) \geq 0. \quad (4)$$

Приняв, что момент, продольная сила и напряжения в нижнем волокне отрицательны ( $M_i < 0$ ,  $N_i < 0$ ,  $\sigma_n \leq -R$ ), ограничение имеет вид:

$$\varphi \rho_{in} R_i F_i - \varphi_i \left( \sum_{k=1}^n M_{ki} X_{ПНК} - \sum_{r=1}^u M_{ri} X_r + [M_{CHi}]_{\max} \right) - \rho_{in} \left( \sum_{k=1}^n N_{ki} X_{ПНК} - \sum_{r=1}^u N_{ri} X_r + [N_{CHi}]_{\text{соотв}}^- \right) \geq 0. \quad (5)$$

Аналогично, при ( $M_i > 0$ ,  $N_i > 0$ ), (стержень растянут), ( $\sigma_n \leq R$ ),

$$\rho_{in} R_i F_i - \varphi_i \left( \sum_{k=1}^n M_{ki} X_{ПНК} - \sum_{r=1}^u M_{ri} X_r + [M_{CHi}]_{\max} \right) - \rho_{in} \left( \sum_{k=1}^n N_{ki} X_{ПНК} + \sum_{r=1}^u N_{ri} X_r + [N_{CHi}]_{\text{соотв}}^+ \right) \geq 0. \quad (6)$$

$$\rho_{in} \left( \sum_{k=1}^n N_{ki} X_{ПНК} + \sum_{r=1}^u N_{ri} X_r + [N_{CHi}]_{\text{соотв}}^+ \right) \geq 0.$$

При

$$(M_i < 0, N_i > 0, \sigma_n \leq R),$$

$$\rho_{ib} R_i F_i + \varphi_i \left( \sum_{k=1}^n M_{ki} X_{ПНК} - \sum_{r=1}^u M_{ri} X_r + [M_{CHi}]_{\max} \right) + \rho_{ib} \left( \sum_{k=1}^n N_{ki} X_{ПНК} + \sum_{r=1}^u N_{ri} X_r + [N_{CHi}]_{\text{соотв}}^- \right) \geq 0. \quad (7)$$

$$\rho_{ib} \left( \sum_{k=1}^n N_{ki} X_{ПНК} + \sum_{r=1}^u N_{ri} X_r + [N_{CHi}]_{\text{соотв}}^- \right) \geq 0.$$

В ограничениях (4) — (7) принято такое правило знаков: момент положителен, если нижнее волокно растянуто;

осевая сила записывается со знаком «плюс», если она сжимает стержень (т. е. если ( $N_i < 0$ )) и со знаком «минус», если растягивает его ( $N_i > 0$ ).

В качестве  $[M_{CHi}]_{\max}$  принимают наибольшее положительное значение изгибающего момента в  $j$ -м сечении элемента статически неопределимой системы — максимальную положительную ординату огибающей эпюры моментов. Если момент в сечении при любом положении внешней нагрузки отрицателен, то в качестве  $[M_{CHi}]_{\max}$  принимают его наименьшее по абсолютной величине значение. Продольная сила  $[N_{CHi}]_{\text{соотв}}^+$  должна соответствовать рассматриваемому изгибающему моменту. Аналогично,  $[M_{CHi}]_{\min}$  — максимальное отрицательное или наименьшее положительное значение изгибающего момента;  $[N_{CHi}]_{\text{соотв}}^-$  — соответствующее этому моменту значение нормальной силы.

Ограничения (4) — (7) записаны только для двух комбинаций действующих усилий:

$$[M_{CHi}]_{\max} [N_{CHi}]_{\text{соотв}}^+ [M_{CHi}]_{\min} [N_{CHi}]_{\text{соотв}}^-$$

Для *верхних волокон*, при ( $M_i < 0$ ,  $N_i < 0$ ,  $\sigma_n \leq -R$ ), ограничение представляет собой выражение (4);

при ( $M_i < 0$ ,  $N_i < 0$ ,  $\sigma_n \leq +R$ ),

$$\varphi \rho_{ib} R_i F_i + \varphi_i \left( \sum_{k=1}^n M_{ki} X_{ПНК} - \sum_{r=1}^u M_{ri} X_r + [M_{CHi}]_{\min} \right) + \rho_{ib} \left( \sum_{k=1}^n N_{ki} X_{ПНК} + \sum_{r=1}^u N_{ri} X_r + [N_{CHi}]_{\text{соотв}}^- \right) \geq 0. \quad (8)$$

при ( $M_i < 0$ ,  $N_i < 0$ ,  $\sigma_n \leq -R$ )

$$\rho_{ib} R_i F_i - \left( \sum_{k=1}^n M_{ki} X_{ПНК} + \sum_{r=1}^u M_{ri} X_r + [M_{CHi}]_{\max} \right) + \rho_{ib} \left( \sum_{k=1}^n N_{ki} X_{ПНК} + \sum_{r=1}^u N_{ri} X_r + [N_{CHi}]_{\text{коотв}}^+ \right) \geq 0. \quad (9)$$

при  $(M_i < 0, N_i < 0, \sigma_H \leq +R)$  - по формуле (7)

Для нижних волокон, при  $(M_i < 0, N_i < 0, \sigma_H \leq -R)$  — по формуле (5);

при  $(M_i < 0, N_i < 0, \sigma_H \leq +R)$  - по формуле (6).

Помимо неравенств, определяющих условия несущей способности и работоспособности элементов, как и в случае расчета на одно загружение.

Величины  $F_i$  и  $X_r$ , должны быть положительны, а усилия предварительного напряжения  $X_{ПНК}$  могут иметь любой знак, лишь бы в растянутых гибких элементах, которыми могут быть и лишние связи, соблюдалось условие неотрицательности усилия.

Целевая функция. Выражение целевой функции — стоимости, массы или объема материала — остается таким же, как и в случае расчета на одно загружение.

Минимизация функции при выполнении ограничений (2)...(9) является задачей линейного программирования.

Коэффициенты при переменных  $F_i, X_{ПНК}, X_r$  образуют основную матрицу ограничений (матрицу без свободных членов и записываются в форме стандартной таблицы (см. примеры расчета), причем в первые ее столбцы помещаются коэффициенты при свободных переменных, т. е. при  $X_{ПНК}$

В результате решения задачи симплекс-методом определяют усилия предварительного напряжения  $X_{ПНК}$  и величины пригрузов  $X_r$  (если они необходимы или целесообразны), а также площади поперечных сечений элементов  $F_i$ . Однако, учитывая, что для сжатых, изогну-

тых, сжато- и растянуто-изогнутых элементов значения  $\varphi_i$  и  $\rho_i$  назначались предварительно, а для подбора сечения сжато-изогнутых элементов использована приближенная зависимость Ясинского, подбор сечений следует производить по формулам соответствующих СНиПов. Расчетные усилия при этом находят с учетом определенных выше значений  $X_{ПНК}$  и  $X_r$ .

Подобрав таким образом сечения, расчет следует повторить  $I_b$  с пункта 1 рассматриваемого алгоритма. При составлении системы ограничений для второго итерационного шага следует иметь в виду, что уточнение значений  $\rho_i$  и  $\varphi_i$  мало отражается на значениях коэффициентов при неизвестных, поэтому основная матрица ограничений практически не меняется. Существенно меняются лишь свободные члены неравенств.

Описанный процесс следует повторить до заданного совпадения результатов расчета на предыдущем и последующем шаге.

#### Выводы.

Минимизация функции при выполнении ограничений (2)...(9) является задачей линейного программирования. Коэффициенты при переменных  $F_i, X_{ПНК}, X_r$  образуют основную матрицу ограничений (матрицу без свободных членов и записываются в форме стандартной таблицы (см. примеры расчета), причем в первые ее столбцы помещаются коэффициенты при свободных переменных, т. е. при  $X_{ПНК}$

#### Литература:

1. В.Г. Темнов. «Конструктивные системы в природе и строительной технике» Ленинград Стройиздат, 1987.
2. В.В. Трофимович, В.А. Пермяков «Оптимизация металлических конструкций» Киев Вища Школа 1983.
3. Лихтарников Я. М. Вариантное проектирование и оптимизация стальных конструкций. - М.: Стройиздат, 1979.

## КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ, ДЕМПФИРУЮЩИХ СИСТЕМ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПОЖАРОВЗРЫВОПАСНЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

Ибрагимов Б.Т. к.т.н (ВТШПБ МВД РУз)

Зилзила хавфи юқори бўлган худудларда ёнғин портлаш хавфи юқори бўлган бино ва иншоотларга янги сейсмикҳимоя тизимларнинг янги турлари ўрнатиш борасида тажрибалар ўтказилган. Албатта ўтказилган тажрибалардан олинган ижобий натижалар эвазига сейсмик таъсирни камайтириш усуллари тахмин қилинмоқда

Classification new seism ground systems and constructive decisions fire-explosive dangerous buildings and constructions in areas for which high-frequency earthquakes on the basis of result of researches are predicted.

Как известно, одним из наиболее перспективных методов активной сейсмозащиты является сейсмоизоляция. При сейсмоизоляции происходит существенное снижение сейсмического воздействия на части сооружения, расположенные выше фундамента, путем установки каких либо систем или элементов между надземной частью объекта и фундаментом. Помимо этого для защиты зданий, сооружений и технологического оборудования используются и другие средства защиты от различных внешних воздействий, например:

-ударной волны при техногенных авариях, взрывах и террористических актах;

-проявления экзогенных процессов, вызывающих повреждение технологического оборудования, особенно топливно-энергетического комплекса. Взрывоопасность, пожары и разрушение строительных конструкций все это может привести к человеческим жертвам.

В теории сейсмостойкости зданий и сооружений различают две конструктивные схемы объектов, подверженных внешним воздействиям:

-системы с гибкой нижней частью несущей конструкции;

-системы, имеющие единую монолитную связь по вертикали.

Идея сейсмоизоляции объектов с помощью устройства в зданиях и сооружениях первого (или подвального) гибкого этажа основывалась на представлении, что при всех землетрясениях сейсмическая реакция сооружений с гибкой конструктивной схемой всегда меньше, чем у зданий с жесткой конструктивной схемой, получившее довольно широкое распространение мире. Так как не требовала специальных мероприятий, выходящих за границы традиционных способов строительства, различных по своему функциональному назначению объектов. При внедрении подобной конструкции в практику сейсмостойкого строительства, не все ее особенности и не все возможные типы землетрясений были учтены. Однако анализ записей сильных землетрясений показал на возможность возникновения (при некоторых землетрясениях) весьма заметных ускорений в области периодов до 1-2 сек., а иногда даже и до 4-5 сек.

В случае расположения зданий и сооружений с первым гибким этажом в зоне таких землетрясений, возможны их катастрофические разрушения, что и произошло в Каракасе (Венесуэла) в 1984 году. Большие повреждения и разрушения получили каркасные здания без

заполнения на первом этаже в Агадире 1977 г., Скопле 1993 г, Бухаресте 1997 г. Лос-Анджелесе. Учитывая, что землетрясения с преобладанием низкочастотных колебаний достаточно редки, здания и сооружения с первым гибким этажом могут использоваться как средства сейсмоизоляции, но только в сочетании с дополнительными сейсмозащитными средствами.

Предложений об использовании опор, как средства сейсмоизоляции зданий и сооружений достаточно много, но их применение в практике сейсмостойкого строительства встречается не часто. Одной из причин является недостаточная изученность поведения такого рода систем при сейсмических воздействиях, особенно при землетрясениях, имеющих доминантные периоды, более 1 сек. При таких землетрясениях здание с кинематическими опорами может получить значительные смещения, в результате чего возможна потеря устойчивости объекта и его полное разрушение.

Таким образом, эта система сейсмоизоляции может применяться только в районах, для которых прогнозируются высокочастотные землетрясения, и исключается возможность появления низкочастотных сейсмических воздействий. В остальных случаях, сейсмоизоляция с кинематическими опорами может применяться только с дополнительными средствами сейсмозащиты.

К настоящему времени имеется опыт практического применения таких систем. Так, в Скопле в 1997 году построено пятиэтажное крупнопанельное здание с сейсмоизолирующим поясом, состоящим из 6500 армоцементных опор в форме эллипсоидов вращения. Кроме того, в здании применена демпфирующая система, в виде железобетонного бункера, жестко соединенного с надфундаментной частью здания и свободно опущенного в слой песка.

Современная тенденция в области планировочных и конструктивных решений сейсмостойких зданий и сооружений в Республике Узбекистан предполагает уменьшение возможного ущерба от землетрясений, обычно всегда сопровождаемых пожарами. Рабочие элементы противообвальных и противоударных систем представляют собой спирали растяжения и скручивания, податливые болты и шпильки, пространственно-податливые опоры, анкера и т.д. В основном для изготовления таких устройств применяют арматуру периодического профиля различного диаметра. Стоимость подобных систем и устройств, по нашим расчетам, не превышает 0,5-1,0% от стоимости

объекта или технологического оборудования. Их использование в строительстве позволяет снизить сейсмическую нагрузку в среднем на 15-25%, при сравнительно низкой стоимости изготовления и несложном монтаже.

Результаты анализа исследований показывают, что существуют ограничения в применении систем сейсмоизоляции в строительстве, которые в основном обусловлены:

- высокой стоимостью систем и “затруднительной” эксплуатацией;

- отсутствием практического опыта в применении средств сейсмоизоляции, что вызывает сомнения у проектировщиков в безопасности и надежности систем сейсмозащиты;

- “разрывом” между потребностями проектировщиков и информацией о современных системах сейсмозащиты, применяемых в нашей стране и за рубежом.

#### Литература:

1. Экспериментальное исследование здания на сейсмоизолирующих опорах при действии динамических нагрузок (Япония) // Эксп. инф. ВНИИС. Сер.14. – 1984. – Вып. 17.

2. Чанукадзе Г.Ш. Марджаннишвили Л.М. Проект экспериментального 16-этажного каркасно-панельного жилого дома с фрикционными диафрагмами // Сейсмостойкое строительство. Эксп. инф. ВНИИС. Сер.14. –1994.

3. Черепинский Ю.Д. К сейсмостойкости зданий на кинематических опорах // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1993. – № 3.

### БИНО КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ ДЕФОРМАЦИЯЛАНУВЧИ АСОС БИЛАН БИРГАЛИКДА ИШЛАШИНИ ЎЗГАРТАВИШИ

Турсунов Ш.А., катта илмий ходим – изланувчи, СамДАҚИ.

В статье рассмотрено проблемы влияния неравномерных осадок основания, сложенных из слабых просадочных грунтов на напряженно деформированное состояние конструкций зданий.

The article examined the problem of the effect of non-uniform base pellet composed of weak soils subsidence on the stress strain state of structures of buildings.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикаси миқийёсида кўп ва бир қаватли турар жой бинолар қурилиши салмоғи кундан кунга ошиб бормоқда. Бундай биноларнинг халқимиз учун узок муддат хизмат қилиши жуда муҳим аҳамиятга эга. Бинолар қуриладиган замин, деярли ҳамма ҳудудларда, чўқувчан лёсс грунтлардан ташкил топган. Маълумки лёсс грунтлар чўқувчан бўлиб, меъёрдан ортиқ кучлар таъсир қилганда ёки намлик таъсиридан ўзининг механик хоссаларини ўзгартиради. Шунинг учун чўқувчан лёсс грунтлардан иборат бўлган заминда аввалам бор, бино чўқишига қарши тадбирлар қўрилиши муҳим аҳамиятга эга. Грунт чўқишига қарши тадбирлардан бири грунтнинг зичлигини оширишдан иборат. Зичланган грунт қатлами қалинлиги бино қаватлари сони ва заминга таъсир қиладиган юк микдорига боғлиқ равишда 1,5 м дан 3 м гача қабул қилинади. Лёсс грунтларда тикланадиган бинолар лойиҳаланиши, қурилиши ва эксплуатация қилиниши тўғри ташкил қилинмаса бино асосининг нотекис чўқиши рўй бериши мумкин. Бу ҳолат, бино конструкцияларида ортиқча деформация ва кучланиш ҳосил бўлишига олиб келади. Натигада бино конструкцияларида ёриқлар пайдо бўлиб, бино авария ҳолатига келиб қолиши мумкин.

Кўпчилик ҳолларда чўқувчан грунтларда тикланадиган биноларнинг пойдеворлари сифатида яхлит темирбетон плиталар ишлатиб келинмоқда. Бундай пойдеворлар грунтда нотекис чўқиш содир бўлганда конструкцияларда кўшимча ҳосил бўладиган зўриқишларни қайта тақсимланишига олиб келади. Шунинг учун ҳам чўқувчан грунтларда тикланадиган бино конструкцияларида содир бўладиган кучланиш ва деформация ҳолатини грунтларнинг нотекис чўқишини ҳисобга олиб тадқиқ этиш муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга.

Пойдеворни эластик заминда ҳисоблашда энг кўп қўлланиладиган куйидаги икки ҳисобий моделдан фойдаланиш мумкин:

- заминнинг деформацияси фақатгина пойдевор таъсир чегарасида содир бўлади;

- заминнинг деформацияси пойдевор таъсир чегарасидан, ташқарида ҳам содир бўлади.

Пойдеворнинг эластик заминда деформацияланиши куйидаги тенглама кўринишида ёзиш мумкин:

$$EJ = \frac{d^4 y}{dx^4} = q(x), \quad (1)$$

бу ерда  $y$  - пойдеворнинг вертикал ўқи бўйича чўқиши;

$q(x)$ - таъсир кучларининг  $x$ -ўқи бўйича ўзариши;

$EJ$  - кўнадаланг кесимнинг бикрлиги.

Заминнинг ҳисобий қаршилиги  $p(x)$  ҳисобга олинганда (1) тенглама куйидаги кўринишга эга бўлади:

$$EJ \frac{d^4 y}{dx^4} + p(x) = q(x). \quad (2)$$

Заминнинг ҳисобий қаршилиги  $p(x)$  ва пойдеворнинг вертикал  $y$ -ўқи бўйича чўкиши куйидаги тенглама орқали ифодаланиши мумкин.

$$p(x) = C \cdot y(x), \quad (3)$$

бу ерда  $C$  - тўшама коэффициентни (коэффициент постели).

Республикамиз миқёсида кенг қўлланилаётган LIRA, МОНОМАХ электрон ҳисоблаш дастурлари асосан учта ҳисобий модел орқали заминнинг тўшама коэффициентини ҳисоблаб топиш имконини беради. Электрон ҳисоблаш дастурларида қўлланиладиган ҳисобий моделларда тўшама коэффициентини аниқлашда куйида келтирилган ҳисобий моделлардан фойдаланилади [3].

1. **Пастернак ҳисобий модели.** Бу ҳисобий модель бўйича грунтдаги  $X$ ,  $Y$  координаталарга эга бўлган ҳисобий нуқта учун  $C_1$  коэффициенти куйидаги формуладан аниқланади:

$$C_1 = \frac{E_0}{H_c(1-2\nu_0^2)}, \quad (4)$$

бу ерда  $E_0$  - грунтнинг ўртача деформация модули;  $\nu_0$  - грунтнинг ўртача Пуассон коэффициенти;  $H_c$  - грунтнинг сиқилиш чегарасига гача бўлган масофа.

2. **Винклер-Фусса ҳисобий модели.** Бу ҳисобий модель бўйича  $C_1$  коэффициенти куйидаги формула орқали аниқланади:

$$C_1 = \frac{q}{S} \quad (5)$$

бу ерда  $q$  - грунтдаги  $X$ ,  $Y$  координаталарга эга бўлган ҳисобий нуқтасига таъсир қилаётган юк;  $S$  -  $X$ ,  $Y$  координаталарга эга бўлган ҳисобий нуқтасининг чўкиши.

3. **Модификациялашган Пастернак ҳисобий модели.** Бу ҳисобий моделда  $C_1$  коэффициенти 1-ҳисобий моделдагидек куйидаги формула орқали аниқланади:

$$C_1 = \frac{E_0}{H_c(1-2\nu_0^2)}, \quad (6)$$

Бу ҳисобий моделнинг 1-ҳисобий моделдан фарқи шундаки, грунтнинг ўртача деформация модулини аниқлашда тузатиш коэффициенти  $k_j$  қўлланилади ва қўшимча вертикал кучланишлар чуқурлик бўйича тенг тарқалади деб

қаралади ва  $E_0$  куйидаги формула орқали аниқланади:

$$E_0 = \frac{H_c}{\sum \frac{h_j}{k_j E_j}}, \quad (7)$$

Тузатиш коэффициенти  $k_j$  квадрат парабола конуни бўйича  $H_c$  чегарасида 1 дан 12 гача ўзгаради:

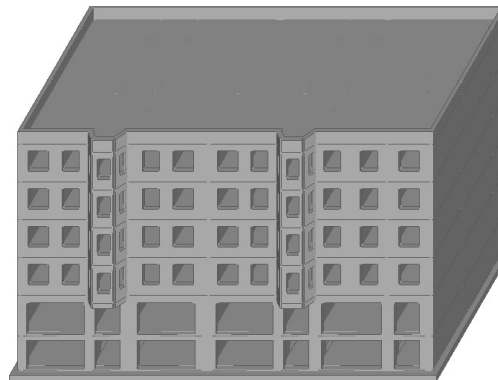
$$k_j(z) = \frac{11z^2}{H_c^2} + 1. \quad (8)$$

Келтирилган ҳисобий моделлар учун  $C_2$  коэффициенти куйидаги формула орқали аниқланади:

$$C_2 = C_1 \frac{H_c^2(1-2\nu_0^2)}{6(1+\nu_0)} \quad (9)$$

Мисол тариқасида юқорида келтирилган ҳисобий моделлар бўйича 5 қаватли турар жой биноси заминнинг деформация ҳолатлари кўриб чиқилган.

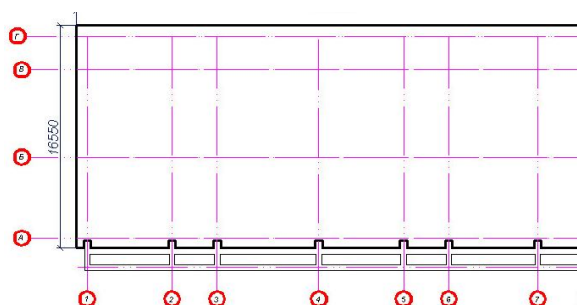
Деворлари пишиқ гиштдан тикланган комплекс конструкцияли 5 қаватли турар жой биноси планда тўғри тўртбурчак шаклида бўлиб, ўлчами 35,7x15,0 м. Бинода ертўла мавжуд бўлиб, биринчи қаватида магазин жойлашган. Юқориги қаватлардан турар-жой сифатида фойдаланилади (1-расм). Бино пойдевори яхлит темирбетон плитадан иборат бўлиб, ўлчами 36,7x16,55 м, қалинлиги 0,6 м. Бино пойдевори қалинлиги 1,8 м бўлган зичлантирилган грунт устига жойлаштирилган. Зичланган грунт асосида қалинлиги 10 метрдан катта бўлган суглинок жойлашган. Заминга бино конструкцияларининг хусусий оғирлиги ва вақтинчалик юклардан ўртача 12 т/м<sup>2</sup> юк таъсир қилади. Ҳисоблаш ишлари LIRA, МОНОМАХ дастурларда бажарилди.



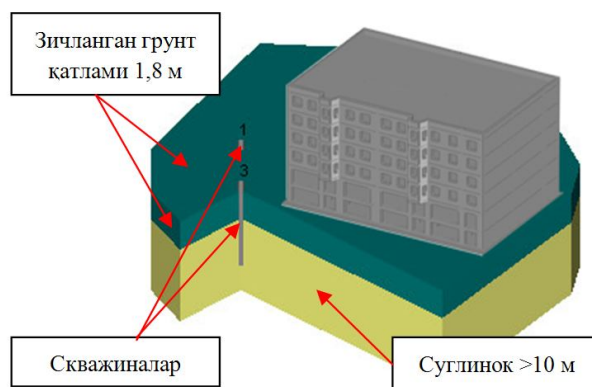
1-расм. Комплекс конструкцияли деворлардан қурилган 5 қаватли турар жой биноси ҳисоблаш схемасининг умумий кўриниши.



Заминнинг геологик хара­ктеристикаси 1-жадвалда келтирилган. Бино пойдеворининг режаси 2-расмда кўрсатилган. Заминнинг геологик қирқими 3-расмда кўрсатилган.



2-расм. Бино пойдеворининг режаси.



3-расм. Заминнинг геологик қирқими

1-жадвал.

Грунтнинг геологик хара­ктеристикаси.

ИГЭ т/р	Грунтнинг номи	Грунт қат­ламининг қалинлиги (м)	Табиий намлик	Говаклик ко­эффиценти	Деформация модули (т/м <sup>2</sup> )	Пуассон коэффи­циенти	Грунтнинг зичлиги (т/м <sup>3</sup> )
1	Зичланган грунт қатлами	1.8	0.05	0.50	15000	0.3	1.70
2	Суглинок	>10	0.16	0.88	750	0.35	1.66

2-жадвал

Ҳисобий моделлар асосида ҳисоблаб топилган бино заминининг ноте­кис деформацияси ва бино конструкцияларининг деформация ва кучланиш ҳолатларидан олинган натижалар.

Хисобий моделлар	Яхлит темирбетон плита пойдеворининг ҳисобий кўрсаткичлари					Бино кон­струкцияларида кучла­нишлар N (Т); M (Т*М); Q (Т)
	C1 (т/м <sup>3</sup> ) ва C2 (т/м) коэффи­циентлар	Вертикал кўчишлар (см)	Х-ўқ бўйича эгувчи мо­ментлар ((Т*М)/М)	Х-ўқ бўйича кесувчи кучлар (Т/М)	Х-ўқ бўйича бўйлама кучлар (Т/м <sup>2</sup> )	
1	2	3	4	5	6	7
Пастернак ҳисобий модели	C <sub>1</sub> =94,5 C <sub>2</sub> =1137,7	S <sub>max</sub> =28,4 S <sub>min</sub> =24,6	M <sub>max</sub> =16,7 M <sub>min</sub> =-17,7	Q <sub>max</sub> =42,9 Q <sub>min</sub> =-31	N <sub>max</sub> =75,8 N <sub>min</sub> =-177,8	N <sub>max</sub> =16,1 N <sub>min</sub> =-199,5 M <sub>max</sub> =2,9 M <sub>min</sub> =-6,1 Q <sub>max</sub> =5,9 Q <sub>min</sub> =-4,0
Винклер-Фусса ҳисобий модели	C <sub>1</sub> =107,6 C <sub>2</sub> =1294,6	S <sub>max</sub> =25,0 S <sub>min</sub> =21,6	M <sub>max</sub> =19,8 M <sub>min</sub> =-19,2	Q <sub>max</sub> =42,8 Q <sub>min</sub> =-31	N <sub>max</sub> =75,2 N <sub>min</sub> =-177,7	N <sub>max</sub> =16,0 N <sub>min</sub> =-199,3 M <sub>max</sub> =2,9 M <sub>min</sub> =-6,1 Q <sub>max</sub> =5,9 Q <sub>min</sub> =-4,0
Модифика­циялашган Пастер­нак ҳисобий модели	C <sub>1</sub> =277,3 C <sub>2</sub> =3337,4	S <sub>max</sub> =9,8 S <sub>min</sub> =8,4	M <sub>max</sub> =15,3 M <sub>min</sub> =-15,9	Q <sub>max</sub> =41,6 Q <sub>min</sub> =-31,2	N <sub>max</sub> =68,7 N <sub>min</sub> =-116,4	N <sub>max</sub> =15,3 N <sub>min</sub> =-197,8 M <sub>max</sub> =2,9 M <sub>min</sub> =-6,1 Q <sub>max</sub> =5,9 Q <sub>min</sub> =-4,0
Бино кон­струкция­ларининг бикрлиги ҳисобга олинмаган ҳолатда	C <sub>1</sub> =277,3 C <sub>2</sub> =3337,4	S <sub>max</sub> =5,5 S <sub>min</sub> =4,2	M <sub>max</sub> =4,3 M <sub>min</sub> =-0,5	Q <sub>max</sub> =6,3 Q <sub>min</sub> =-6,3	-	-
Бино абсолют бикр асосда турган ҳолатда	-	S=0	M <sub>max</sub> =0,02 M <sub>min</sub> =-0,02	Q <sub>max</sub> =0,8 Q <sub>min</sub> =-0,9	N <sub>max</sub> =0 N <sub>min</sub> =-20,3	N <sub>max</sub> =6,7 N <sub>min</sub> =-187,6 M <sub>max</sub> =3,0 M <sub>min</sub> =-6,0 Q <sub>max</sub> =5,7 Q <sub>min</sub> =-3,7

Ҳисоб натижалари бўйича қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

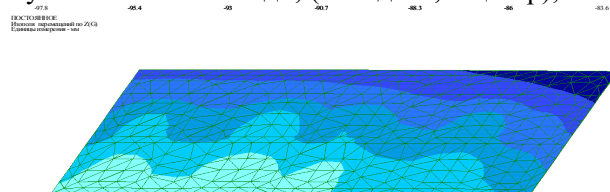
- келтирилган учта ҳисобий моделлардан олинган натижалардан кўриниб турибдики би­но конструкцияларида ҳосил бўлган кучла­нишлар деярли бир хил, (2-жадвал, 7-устун);

- пастернак ҳисобий модели ва Винклер-Фусса ҳисобий моделидан ҳисоблаб топилган бинонинг ноте­кис чўкиши >15 см дан катта. Бу эса [1] меъёрий ҳужжатнинг 4-иловасида кел­тирилган талабларига жавоб бермайди. Фақат­гина модификациялашган Пастернак ҳисобий

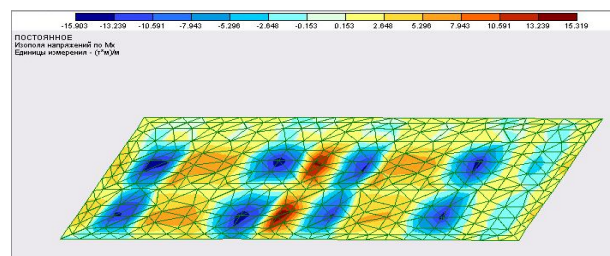
моделидан ҳисоблаб топилган бинонинг ноте-  
кис чўкиши 9,8 см<15 см меъерий ҳужжат [1]  
талабига жавоб беради, (2-жадвал, 3-устун);

- кўпгина ҳолларда бино конструкциялари-  
нинг бикрлиги ҳисобга олинмаган ҳолда, бино  
пойдеворига 1 м<sup>2</sup> юзага таъсир қиладиган куч  
кўйилиб бино пойдеворлари ўлчамлари ва  
унинг чўкиши ҳисоблаб топилади. 2-жадвал-  
дан кўриниб турибдики бино пойдевори кўнда-  
ланг ва бўйлама йўналишдаги N кучлар ҳисоб-  
га олинмайди. Бу эса бино пойдеворига ҳосил  
бўладиган эгувчи момент M, кесувчи куч Q ва  
пойдеворни нотекис чўкишининг кам миқ-  
дорда ҳосил бўлишига олиб келади. Натижада  
ишончли натижалар олишнинг имконини бер-  
майди, (2-жадвал, 4-қатор);

- бино ва иншоотларни лойиҳалаш даврида  
бино абсолют чўкмайдиган бикр асосда турган  
ҳолатда бино конструкциялари алоҳида ҳисоб-  
лаб топилади. Ундан кейин пойдеворга таъсир  
қиладиган кучларга қараб пойдевор ўлчамлари  
ва унинг чўкиши алоҳида ҳисоблаб топилади.  
2-жадвалдан кўриниб турибдики бино конст-  
рукциялари алоҳида ҳисобланганда ҳосил  
бўладиган M, Q, N кучланишлар, заминни бир-  
галикда “основание-здание” ҳисобий схемаси  
бўйича ҳисобланган кучланишлардан фарк  
қилади. Бу эса бино конструкцияларида  
ортиқча кучланиш ва деформациялар ҳосил  
бўлишига олиб келади, (2-жадвал, 5-қатор);



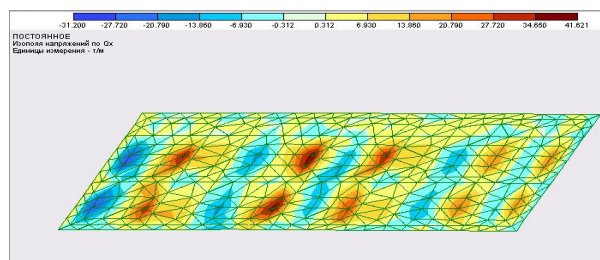
4 –расм. Модификациялашган Пастернак ҳисобий модели бўйича бино заминининг нотекис деформацияси ва унинг шкаласи.



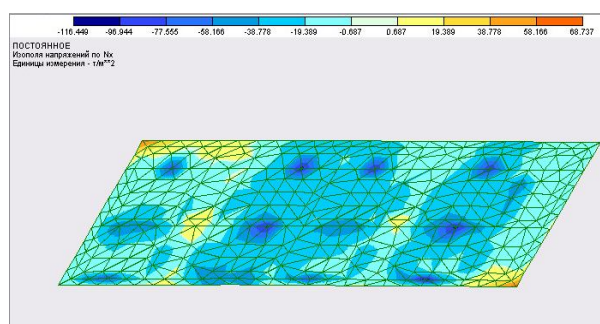
5 –расм. Яхлит темирбетон плита пойдеворининг X-ўқ бўйича эгувчи моментлари ва унинг шкаласи.

Ҳисоб натижаларидан кўриниб турибдики модификациялашган Пастернак ҳисобий моделидан олинган натижалар талаб даражасида. Шунинг учун пойдеворнинг нотекис дефор-

мацияси ва M, Q, N кучланиш ҳолатлари 4, 5, 6, 7-расмларда келтирилган.



6 –расм. Яхлит темирбетон плита пойдеворининг X-ўқ бўйича кесувчи кучлари ва унинг шкаласи



7 –расм. Яхлит темирбетон плита пойдеворининг X-ўқ бўйича бўйлама кучлари ва унинг шкаласи

Умумий хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки бино ва иншоотларни узоқ муддатли хизматини таъминлаш мақсадида, лойиҳалаш даврида бино заминининг нотекис чўкиши S ва бино конструкцияларининг ортиқча зўриқишлар M, Q, N ни ҳисоблашда, бино конструкциялари ва заминни биргаликда ҳисобий схемасини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Бундан ташқари бино заминининг нотекис деформацияланиши ҳақиқатдан қандай кечишни тадқиқот қилиш амалий аҳамиятга эгадир. Бунга замонавий илм-фан тадқиқотлари, лаборатория ускуналари, қурилиш майдонида олиб бориладиган тажрибалар ва экспериментлар орқали эришиш мумкин. Бу борада муаллиф томонидан илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

#### Адабиётлар:

1. ҚМҚ 2.02.01-98 "Бино ва иншоотлар заминлари". Тошкент. ЎзДавархитқурилиш кўмитаси, 1998.
2. ҚМҚ 2.01.07-97 "Юк ва таъсирлар". Тошкент. ЎзДавархитқурилиш кўмитаси, 1997.
3. "Программный комплекс проектирования железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий МОНОМАХ" Руководство пользователя, Киев-2003.

## ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

### К ВОПРОСУ МЕХАНОАКТИВАЦИИ БЕЗОБЖИГОВЫХ ЩЕЛОЧНЫХ ВЯЖУЩИХ

Тулаганов А.А., Бухарский государственный университет

Камилов Х.Х., Ташкентский архитектурно-строительный институт

Мухамедбаев Аг.А., Институт общей и неорганической химии АН РУз

Султанов А.А. Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

В статье приводятся результаты экспериментальных и теоретических исследований механического измельчения алюмосиликатных компонентов безобжиговых щелочных вяжущих.

Мазкур мақолада куйдирмасдан олинадиган ишқорли боғловчилар алюмосиликат компонентларини механик туйишининг экспериментал ва назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

**Постановка вопроса.** В настоящее время имеется определенный зарубежный и отечественный опыт применения БЩВ (безобжиговое щелочное вяжущее) или так называемых шлакощелочных вяжущих (ШЩВ), но отсутствуют рациональные технологические схемы помола таких вяжущих в случаях использования щелочесодержащих продуктов и отходов, образующихся в твердом или жидком виде [1].

**Методы исследований и характеристика сырьевых материалов.**

Процесс помола осуществляли в лабораторной шаровой мельнице МБЛ. Шаровая загрузка одной камеры мельницы составляла 55 кг, что соответствует коэффициенту заполнения  $\varphi = 0,25$ , а также мощности мелющих тел  $N_{м.т.} = 0,25$  кВт (см. рис. 1 и 2).

Тонкость помола оценивали по удельной поверхности, остатку на сите сеткой №008, а также по насыпной плотности и межзерновой пустотности тонкомолотых материалов [2]. Гранулометрический состав изучали ситовым анализом. В качестве шлакового составляющего использовали ЭТФ шлак.



Рис.2 Фотоснимок шаровой загрузки лабораторной мельницы

#### Результаты и их анализ.

##### Определение характеристик размалываемости алюмосиликатных компонентов.

Размолоспособность материала зависит от его физических свойств [3]. В табл. 1. приведены данные, характеризующие размолоспособность различных материалов по сравнению с портландцементным клинкером, размолоспособность которого принята за единицу.

Таблица 1.

Размолоспособность различных сырьевых материалов [3]

Наименование материала	Размолоспособность
Известняк	1,2 - 1,8
Гранулированный доменный шлак	0,8 - 1,1
Опока	1,3 - 1,4
Трасс	0,5 - 0,6
Кварцевый песок	0,6 - 0,7
Цементный клинкер	1,0

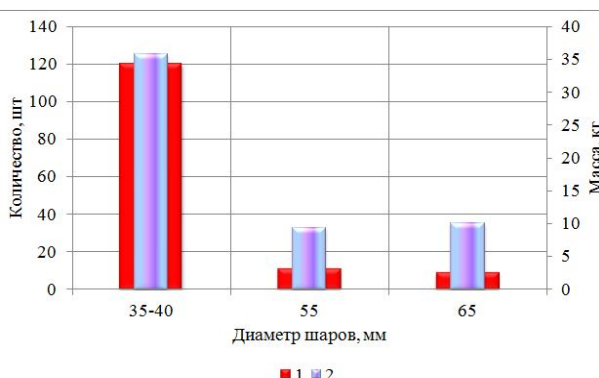
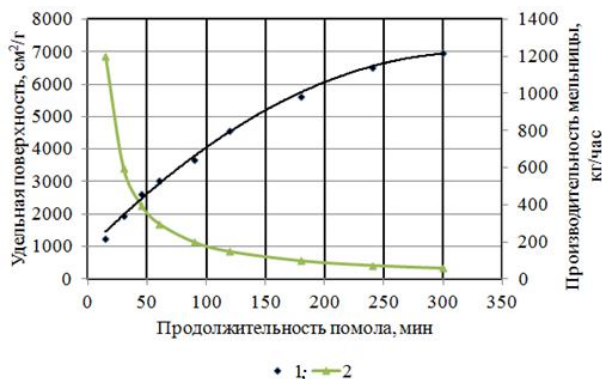


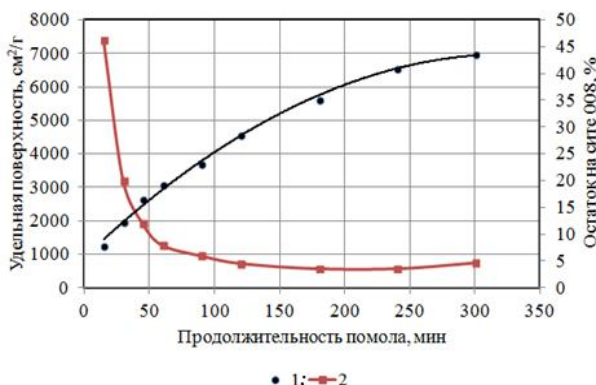
Рис. 1. Количество и диаметр шаров при загрузке шаровой мельницы: 1 – количество шаров; 2 – масса шаров.





**Рис. 3.** Влияние продолжительности помола на удельную поверхность молотого ЭТФ шлака: 1 – удельная поверхность; 2 – производительность мельницы.

Нами исследована размалываемость материалов в барабанной лабораторной мельнице типа МБЛ, имеющей две камеры диаметром 500 мм и длиной 260 мм каждая, объем камеры - 51 л. В качестве мелющих тел использовались шары диаметром 35 - 70 мм и цилиндрики размером 15x25 мм.



**Рис. 4.** Значения остатков на сите №008 в зависимости от удельной поверхности молотого ЭТФ шлака: 1-удельная поверхность; 2- остаток на сите 008.

Материалы измельчали удельной поверхности от 1000 до 6000 см<sup>2</sup>/г. Перед измельчением материалы высушивали до остаточной влажности не более 1%. Полученные результаты исследований размолоспособности ЭТФ шлака представлены на рис. 1 и 2.

Полученными результатами исследований установлено [4], что по мере продолжительности диспергации ЭТФ шлака удельная поверхность последнего постепенно повышается.

**Расчет удельной производительности мельницы.** С целью сопоставления результатов, полученных при испытаниях в лабораторной мельнице, с показателями работы промышленных мельниц, мы вычисляли удельную производительность на единицу условного объема мельницы по формуле:

$$V_{\text{усл}} = \frac{V}{V_{\text{усл}}} = \frac{V}{V_{\text{усл}} \sqrt{D}} = \frac{V}{0,0389} = 25,7V,$$

где  $V_{\text{усл}}$  - удельная производительность на единицу условного объема в кг/час/ед;

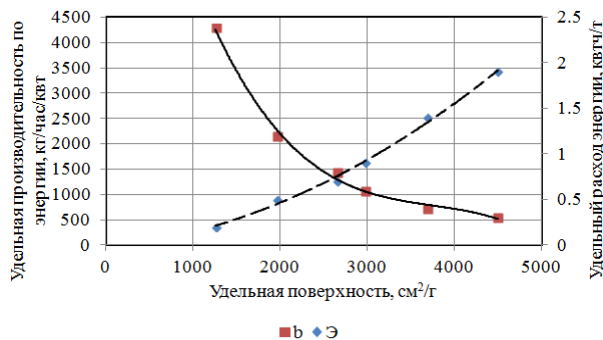
$D$  – внутренний диаметр мельницы, равный 0,50 м;

$V$  – внутренний объем камеры, равный 0,055 м<sup>3</sup>;

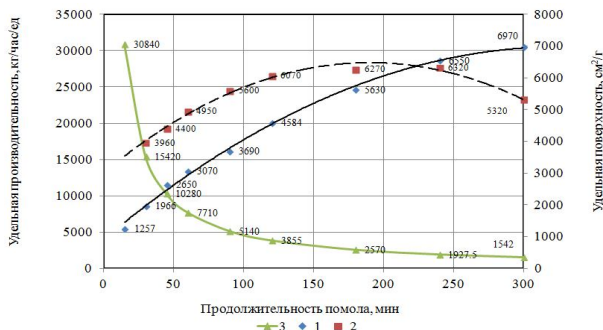
$V_{\text{усл}}$  – условный объем мельницы, равный 0,055√0,5 0,03 единиц.

Полученные результаты расчетов представлены на рис. 2 и 3.

При коэффициенте заполнения лабораторной мельницы  $\phi = 0,3$  расчетной является загрузка шлаков 5 кг. Проведенными расчетами установлено, что в промышленных условиях за 1 час помола ЭТФ шлак с удельной поверхностью  $S = 2500 \text{ см}^2/\text{г}$  можно получить массу 11000 кг. Для получения молотого ЭТФ шлака с более высокими показателями удельной поверхности, выход массы молотого порошка понижается и составляет для 3000; 3500; 4000; 4500; 5000; 5500 и 6000 см<sup>2</sup>/г соответственно 7600; 5200; 4497; 3855; 3000; 2600 и 2000 кг.



**Рис. 5.** Расход энергии в зависимости от удельной поверхности: Э - удельный расход энергии; b – удельная производительность по энергии.



**Рис. 6.** Удельная производительность промышленной мельницы в зависимости от удельной поверхности ЭТФ шлака

**Зерновой состав молотых шлаков.** Полученные результаты (табл. 2) гранулометрического состава ЭТФ шлака с  $S_{\text{уд}}=3240 \text{ см}^2/\text{г}$  по-

казывают, что преимущественно в материале имеются фракции размером 0,05 - 0,01 мм; они составляют 62,5%. Фракции 0,1-0,05 и 0,01-0,005 мм составляют, соответственно, 17 и 9,3%, а самой мелкой фракции <0,005 мм всего 3,2%. Продолжение диспергации до  $S_{уд}=4670 \text{ см}^2/\text{г}$  привело к тому, что количество крупных фракций (0,1 - 0,5; 0,5 - 0,25 и 0,25 - 0,1 мм) уменьшилось и составляет соответственно 0,2; 0,5 и 1,9%. Как и ожидалось, количество мелкой фракции увеличилось, но это увеличение оказалось незначительным и равно: для фракции 0,1-0,05мм – 0,5%; 0,05-0,01мм – 2,4%; 0,01-0,005 мм – 3,4%.

При удельной поверхности молотого ЭТФ шлака  $5630 \text{ см}^2/\text{г}$  получены следующие результаты (рис. 3.5):

- самое большое увеличение количественного содержания показала фракция 0,1-0,05 мм; она составила 32,8% (почти 1,9 раза выше по сравнению с количеством тех же фракций при тонкости помола  $S_{уд}=3240 \text{ см}^2/\text{г}$ );

- количество мелких фракций (0,1-0,05; 0,01-0,005 мм и <0,005 мм) от общей массы, наоборот, уменьшилось и составило, соответственно, 56,6; 3,8 и 0,9%.

Таблица 2.

Изменение гранулометрического состава молотого ЭТФ шлака в зависимости от удельной поверхности по Блейну /5/

Удельная поверхность, $\text{см}^2/\text{г}$ (по Блейну)	Размеры частиц, мм						
	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,01	0,01-0,005	0,05-0,005	менее 0,005
3240	1,6	2,4	4	17	62,5	9,3	3,2
4670	0,2	0,5	1,9	17,5	64,9	12,7	2,5
5630	0,4	0,8	2,4	32,8	56,6	3,8	0,9
6550	0,8	1,2	4,4	11,6	74,4	5,1	2,5
6970	0,8	1,6	5,1	20	68	2,1	1,9

Самое большое количество фракции 0,05-0,01мм для молотого ЭТФ шлака получили при удельной поверхности  $6550 \text{ см}^2/\text{г}$ , которое составило 74,4% от общей массы. Содержание фракций 0,01-0,005 мм и <0,005 мм также повысилось и составило, соответственно, 5,1 и 2,5%.

Гранулометрический состав молотых компонентов также исследованы с помощью прибора LSPartikelgrößenanalysatorCOULTERLS 230 mitPIDS Веймарского университета "Bauhaus" (ФРГ), результаты, которых приведены на рис. 5 и в табл. 3.

При изучении гранулометрического состава молотого ЭТФ шлака с  $S_{уд}=6970 \text{ см}^2/\text{г}$  установлено, что фракция 0,05-0,001 мм составляет 68,1%, что указывает на снижение количества данной фракции.

Полученные данные также демонстрируют снижение процентного соотношения фракций 0,01-0,005 мм и <0,005 мм, которое составило 2,1 и 1,9 %. Количество фракций с размером зерен 0,1-0,05 мм при сравнении результатов помола показывает, что самое большое количество мельчайших фракций получено при удельной поверхности молотого ЭТФ шлака  $S_{уд}=6550 \text{ см}^2/\text{г}$  и, на наш взгляд, увеличение продолжительности помола является нецелесообразным.

Установлено, что при помоле ЭТФ шлака в шаровой мельнице значительное изменение гранулометрического состава происходит для зерен размером от 0,1 до 0,005 мм (табл. 3, рис. 6, 7).

Увеличение количества фракций в пределах 0,1-0,05 мм происходит при диспергации до  $S_{уд}=5630 \text{ см}^2/\text{г}$  и составляет 32,8%. Для фракций 0,05-0,01 и 0,01-0,005 мм повышение их количества происходит для  $S_{уд}=6550 \text{ см}^2/\text{г}$  и  $S_{уд}=4670 \text{ см}^2/\text{г}$  соответственно и достигает значения 74,4 и 12,7%.

Таблица 3.

Изменение количества зерен частиц материала в зависимости от удельной поверхности

Удельная поверхность, $\text{см}^2/\text{г}$	Количество зерен от общей массы, %		
	<0,1 мм	<0,05мм	<0,005мм
3240	92	75	3,2
4670	97,6	80,1	2,5
5630	94,1	61,3	0,9
6550	93,6	82,0	2,5
6970	92	72	1,9

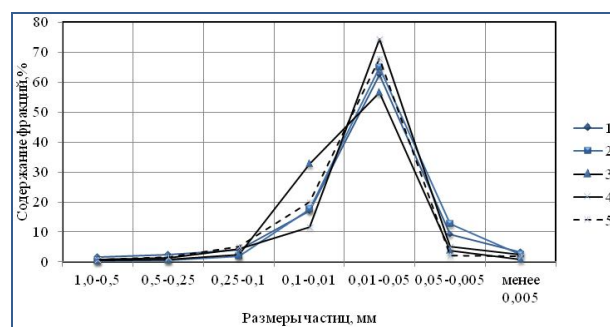


Рис.7. Количество частиц измельченного ЭТФ шлака в зависимости от удельной поверхности: 1 - при  $S_{уд}=3240 \text{ см}^2/\text{г}$ ; 2-  $S_{уд}=4670 \text{ см}^2/\text{г}$ ; 3-  $S_{уд}=5630 \text{ см}^2/\text{г}$ ; 4-  $S_{уд}=6550 \text{ см}^2/\text{г}$ ; 5-  $S_{уд}=6970 \text{ см}^2/\text{г}$ .



Установлено, что дальнейшая диспергация приводит к уменьшению количества мелких фракций и увеличению количества крупных фракций, которое указывает на агрегацию мельчайших частиц.

Исследованиями установлено, что средний размер частиц молотого ЭТФ шлака равен 16,75  $\mu\text{m}$ . Из полученных результатов следует, что преимущественно большое количество частиц находится в пределах от 1 до 75  $\mu\text{m}$ . Самые мелкие частицы имеют 0,063  $\mu\text{m}$  и составляют всего 0,06% объема (табл. 4). Самые крупные частицы имеют размер 400  $\mu\text{m}$ .

Степень измельчения, основного компонента безобжигового щелочного вяжущего - ЭТФ шлака также оценивали по частному и полному остатку в наборе сит. Полученные результаты приведены на рис. 8.

экспериментально установили размолосопособность компонентов БЦВ.

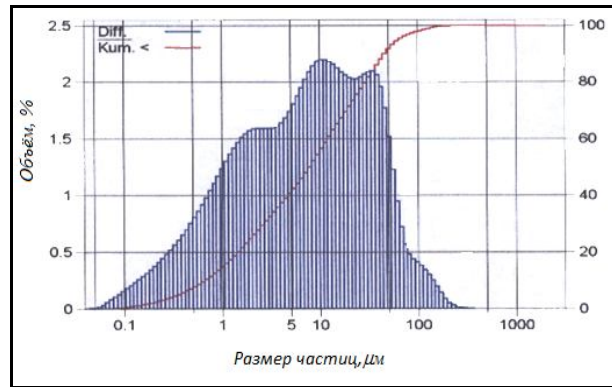


Рис. 9. Распределение зерен по фракциям ЭТФ шлака, измельченного в шаровой мельнице: 1 – полные остатки на ситах; 2 – тоже, частные остатки

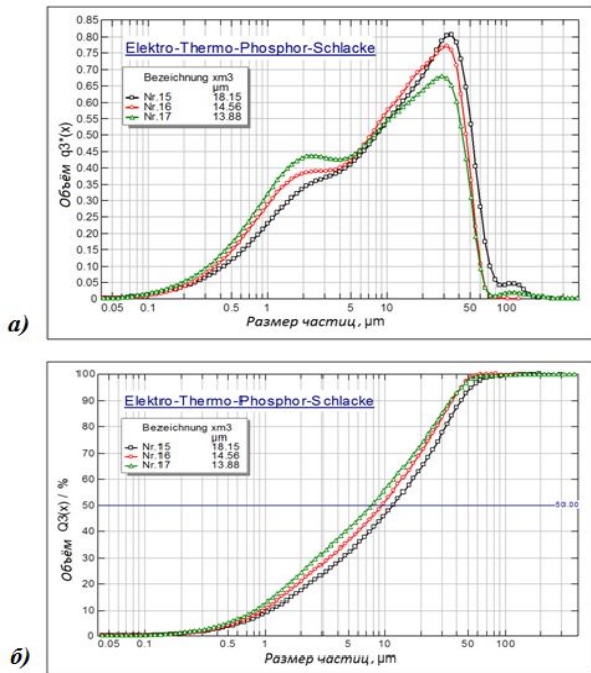


Рис.8. Гранулометрический состав измельченного ЭТФ шлака с  $S_{уд}=3240 \text{ см}^2/\text{г}$ : а – частные остатки; б – полные остатки.

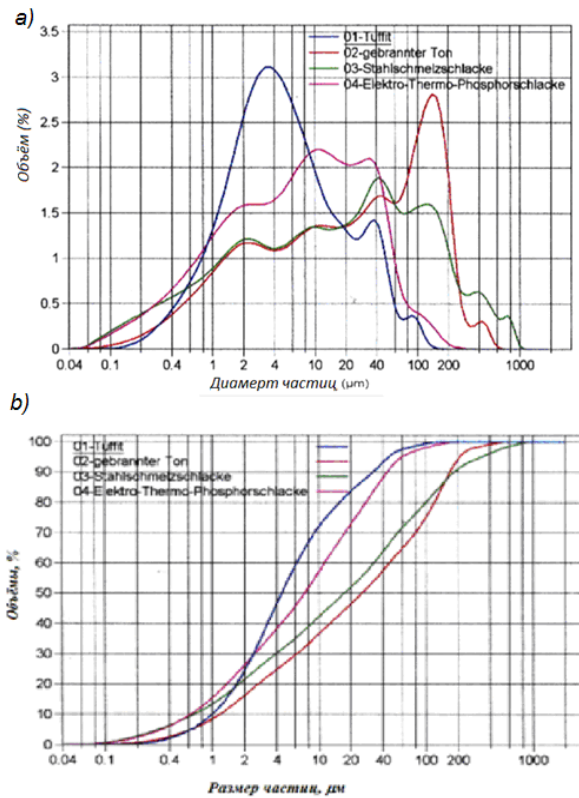


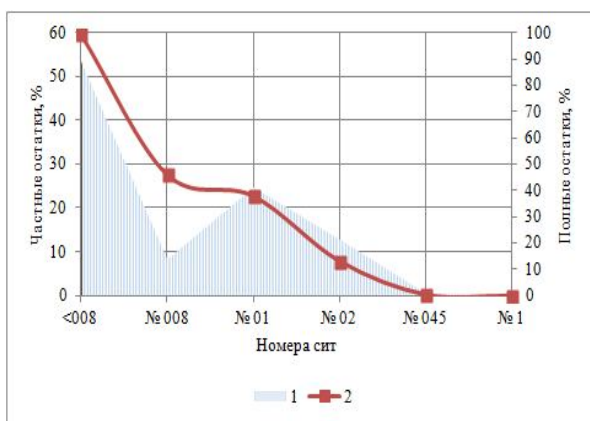
Рис. 10. Характеристики распределения частиц молотых порошков компонентов: 01 – туффит; 02 – глиеж; 03 – ЭСП шлак; 04 - ЭТФ шлак; а – частные остатки; б – полные остатки.

Таблица 4.

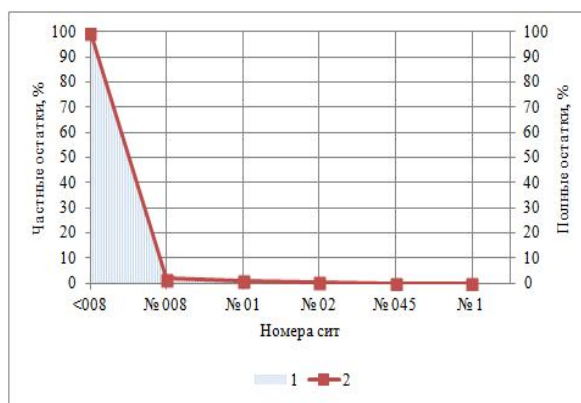
Статистическая обработка размеров частиц

Материал	Средние частицы, $x_m (\mu\text{m})$	Модальная величина, $x_{\text{mod}} (\mu\text{m})$	Медианверт, $X_{50} (\mu\text{m})$
ЭТФ шлак	16,75	11,29	7,36

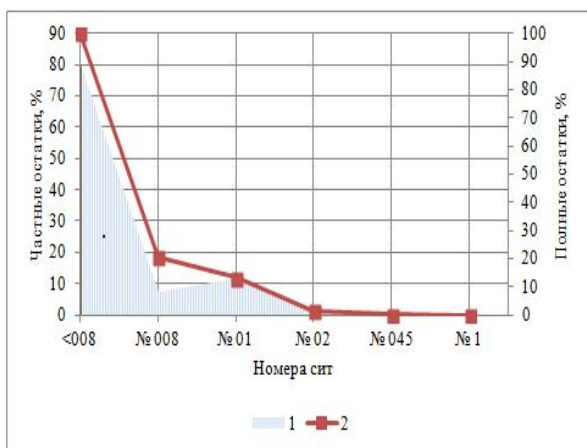
Рассмотренные процессы, происходящие при механоактивации минеральных составляющих алюмосиликатного компонента безобжигового щелочного вяжущего помолотом,



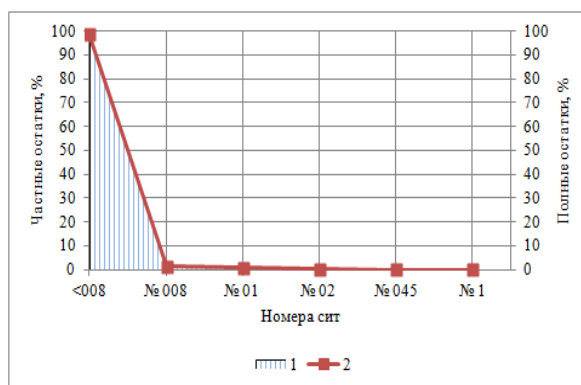
15 мин.



90 мин.



30 мин.

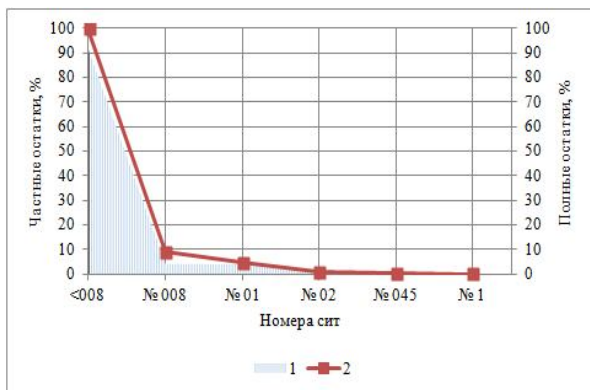


120 мин.

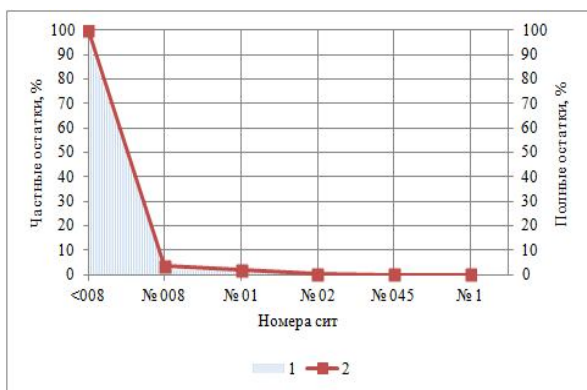
Рис. 11. Частные (1) и полные (2) остатки на ситах молотого ЭТФ шлака в зависимости от времени помола.

### Литература:

1. Шлакощелочные вяжущие и мелкозернистые бетоны на их основе /Под ред. В.Д. Глуховского. - Ташкент, 1980. - 483 с.
2. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов. Учеб. пос. для хим.-технол. спец. вузов. М.: «Вышш. школа», 1973. 504 с.
3. Сапожников М.Н., Дроздов Н.Е. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов / М.Н. Сапожников, Н.Е. Дроздов. - М.: Стройиздат, 1970. - 487 с
4. Определение характеристик размалываемости материалов /ГИПРОЦЕМЕНТ. ЦБТИ ВНИИСТРОМа. - М., 1959. - 40 с.
5. Бутт, Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов / Ю.М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев. - М. : Высшая школа, 1980. - 471 с.



45 мин.



60 мин.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ВЕРМИКУЛИТОВ И ОГНЕЗАЩИТНОЙ КРАСКИ НА ИХ ОСНОВЕ****Курбанбаев Ш.Э.**

Высшая техническая школа пожарной безопасности МВД РУз

Мақолада майин дисперсли модификацияланган вермикулит ва улар асосида янги таркибли оловдан химояловчи бўёқ материали ишлаб чиқариш технологияни яратиш бўйича изланишлар натижалари келтирилган. Ишлаб чиқилган технология бўйича олинган бўёқ матреиалининг асосий физик-техник кўрсаткичлари ва оловдан химоялаш хоссалари натижалари ушбу маҳсулотнинг амалда қўллашда юқори самарадорликка эга эканлигини кўрсатди.

The article presents the results of work on the development of technology for obtaining new modified fine vermiculites and fire-retardant paint on their basis. The results of the basic physical and technical performance and flame retardant properties obtained products by this technology, have been showed their effectiveness in practical application.

Из анализов современного состояния мирового рынка огнетеплозащитных лакокрасочных материалов (ЛКМ) известно [1-4] что, объем производимой в мире такой продукции насчитывается миллионами тоннами. Из этих и других источников также известно, что особенно высокое развитие и производительности этот отрасль получило в странах Европы, Азии и Северной Америки. Это в основном Германия, Великобритания, Нидерланды и Россия в Европе, Республика Корея, Япония и Китай в Азии, а также США и Канада в Северной Америке. В этих и других странах, в научно-исследовательских центрах и специализированных лабораториях крупных производителей и ведущих компаний этой отрасли тысячи высококвалифицированных специалистов занимаются фундаментальными и прикладными исследованиями этой отрасли.

Производство лакокрасочной продукции в нашей республике, как и все другие отрасли экономики, быстрыми темпами развивается. Но, не смотря существующий ассортимент ЛКМ на рынке строительных материалов республики, задача разработки и налаживание производства новых эффективных огнезащитных ЛКМ для нашей страны является актуальной. Так как на сегодняшний день основная часть огнетеплозащитных материалов строительного рынка республики, либо импортируются, либо те, что производятся у нас в республике требует закупки импортных составляющих, и большинство этих материалов приготавливаются по технологиям ведущих иностранных фирм, рецептура которых предусматривает содержание целого комплекса различных импортных добавок, стоимость которых составляет большую часть от всех затрат на сырье.

Работы по разработке новых эффективных огне и теплозащитных материалов и их технологий на основе местного минерального сырья нами велись специалистами Высшей технической школы пожарной безопасности МВД РУз, совместно специалистами Института ионно-плазменных и лазерных технологий АН РУз и СП ООО «Уз-ДонгЖу Пэинт Ко», а также при участии опытных специалистов частных производственных предприятий специализирующиеся в этой области [5].

На основе проведенных исследований разработана технология получения эффективных огнетеплозащитных ЛКМ на основе местного минерального сырья – минерала вермикулита и стандартного жидкого стекла с применением эффективных способов модифицирования сырья.

На первом этапе работ разработана технология получения активированных и модифицированных вермикулитов Тебинбулакского месторождения (рисунок 1).

Из рисунка 1 видно технологическая схема состоит из следующих основных частей: 1 – насос; 2 – емкость для приготовления водного раствора активизирующих и модифицирующих реагентов; 3 – реактор; 4 – мерник; 5 – холодильник; 6 – промежуточный емкость; 7 – емкость для сточных вод; 8 – фильтр.

Технология получения модифицированных вермикулитов состоит из следующих стадий (рис 2):

1. Загрузка 1/2 част объема, приготовленно-го раствора в емкости - №2 кислотного активатора ( $\text{HNO}_3$  или  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ), в реактор - №3 со смесителем;

2. Загрузка тонкодисперсного вермикулитового концентрата в реактор -№3 при постоянном перемешивании;

3. Загрузка остальную 1/2 часть объема раствора кислотного активатора из емкости - №2 в реактор - №3 со смесителем при постоянном перемешивании;

4. Загрузка мелкими порциями раствора модификатора ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  из емкости - №2 в реактор - №3 со смесителем при постоянном перемешивании до полной нейтрализации кислотных активаторов;

5. Выгрузка полученной смеси в промежуточный емкость №6;

6. Фильтрация полученной смеси в №8;

7. Сушка полученной готовой продукции.

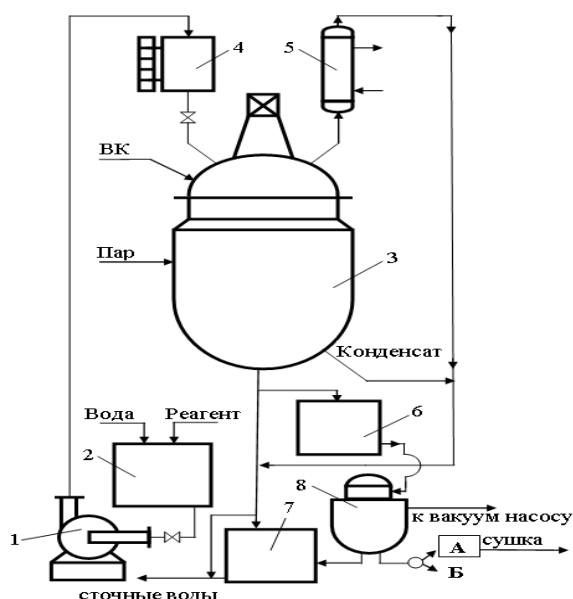


Рис. 1. Технология получения модифицированных вермикулитов

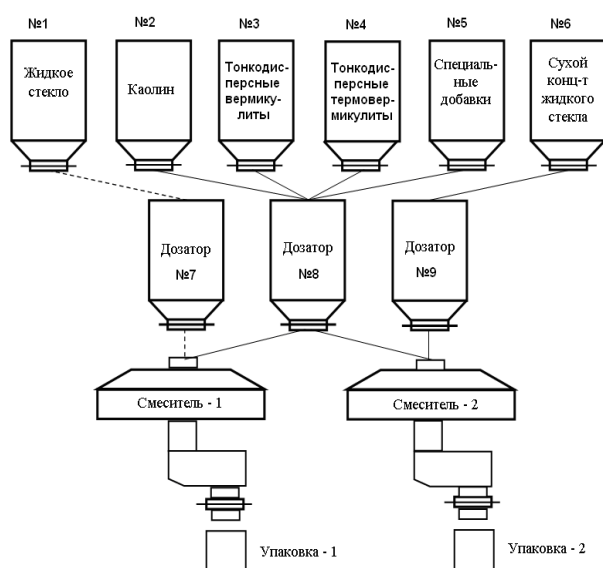


Рис. 2. Технология получения силикатной огнезащитной краски

Данная технология позволяет, получают вермикулиты с различными заданными свойствами. Это: вермикулит с более низкой температурой вспучивания (ВКМ 1), вермикулит с относительно большим интервалом температурой вспучивания (ВКМ 2), гидрофобный вермикулит и другие [5].

На втором этапе исследований разработана технология (Рисунок 2) получения эффективных огнезащитной краски на основе вышеприведенных вермикулитов, жидкого стекла и каолина.

Общий технологический цикл производства новой огнезащитной краски состоит из следующих стадий:

1. Загрузка компонентов состава в емкость;
2. Перемешивание;
3. Контроль качества;
4. Упаковка.

Огнезащитный состав состоит из следующих компонентов: стандартное натриевое жидкое стекло, модифицированный тонкодисперсный вермикулитовый концентрат (ВКМ 1) №1, модифицированный тонкодисперсный вермикулитовый концентрат (ВКМ 2) №2, тонкодисперсный термовермикулит, каолин и специальные добавки.

Технология получения новой силикатной огнезащитной краски состоит из следующих стадий:

1. Загрузка натриевого жидкого стекла, которое является связующей основой состава, в емкость со смесителем;

2. Загрузка мелкими порциями модифицированного тонкодисперсного вермикулитового концентрата №1 при постоянном перемешивании;

3. Загрузка мелкими порциями модифицированного тонкодисперсного вермикулитового концентрата №2 при постоянном перемешивании;

4. Загрузка тонкодисперсного термовермикулита. Исходя из того, что, термовермикулит обладает высоким коэффициентом водопоглощения (100 г вермикулит поглощают 400-530 мл воды), для повышения его эффективности, а также огнезащитного состава в целом, расчетное количество тонкодисперсного термовермикулита сначала насыщается водой. Затем полученная сырая масса загружается в емкость со смесителем.

5. Загрузка мелкими порциями каолина при постоянном перемешивании;

6. Загрузка специальных добавок (компонент повышающий адгезию, улучшающий водостойкость, прочность, а также отвердитель).

После загрузки компонентов, производится перемешивание до получения однородной, гомогенной жидкой массы.

По основным показателям качества полученный огнезащитный состав имеют значения, указанные в нижеследующей таблице:

Таблица

Результаты основных физико-технических показателей полученного продукта

Базовый цвет	свинцовый
Плотность (20°C), г/см <sup>3</sup>	1,30-1,40
Сухой остаток, %	63-68
Степень перетира, не более, мкм	40
Время высыхания до степени 3 (20°C), час	24
Температура при обработке, °C	от +5 до +40
Гарантийный срок хранения, мес.	12
Ударопрочность (У-1), см <sup>2</sup> /кг	45

Проведенные исследования и объемы выполненных работ позволили получить новые огнетеплозащитные материалы, в данном случае, вспучивающийся огнезащитную краску, разработать и внедрить технологию.

Полученный по разработанной технологии огнезащитный состав на основе стандартного натриевого жидкого стекла и модифицированных тонкодисперсных вермикулитов, переводит горючие древесные материалы к группе

трудногорючих по ГОСТ 12.1.044. (протокол №62 от 2016 года, Аккредитованный Пожарно-технической лаборатории Главного Управления Пожарной безопасности МВД РУз). Таким образом, применение данного продукта приводит к значительному снижению пожарной опасности строительных материалов (древесины), при этом снижается риск появления пожара и тем самым достигается существенное снижение общего объема наносимого ущерба экономике страны пожарами и отвечает требованиям программы локализации производства.

#### Литература:

- Интернет-ресурсы:  
[http://www.endoterm.com.ua/files/001\\_obzor\\_rus.pdf](http://www.endoterm.com.ua/files/001_obzor_rus.pdf)  
<http://www.slideshare.net/researchmoz/global-and-china-other-fireproofing-materials-industry-2014-market-research-report>  
<http://www.pitchengine.com/pitches/57973e90-d864-4173-8059-f0fec9d7b5e2>  
<http://www.parkderochie.com/WhatWeDo/Fireproofing/Intumescent.aspx>
- Разработка современной технологии получения новых материалов с заранее заданными свойствами на основе местного минерального сырья – тонкодисперсного вермикулита // Заключительный отчет по проекту № А4 – ФА – Ф – 152. Институт Ионно-плазменных и лазерных технологий АН РУз. – Ташкент. - 2014. 110 с.

УДК: 666.945

### ВЛИЯНИЕ ДВУХСТАДИЙНОЙ АКТИВАЦИИ НА СВОЙСТВА ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНОГО КЛЕЯ

Тургунбаев У.Ж. (ТАСИ)

Ушбу мақолада икки босқичли фаоллаштиришни АЦФ кўшимчали ва минерал тўлдиргичли полимерцемент елими хоссаларига таъсири ўрганилган.

This article presents the results of research on the impact of a two-stage activation properties of the Polymer resin adhesive with the addition of ACF resins and mineral fillers.

Известно, что на свойства полимерцементного клея (ПЦК) определенное влияние оказывают полимерные добавки, дисперсные наполнители и способы активации. К тому же известно, что процесс твердения цементных материалов состоит в основном из двух периодов: коагуляционного и кристаллизационного [1,2]. В настоящей статье приводятся результаты исследования влияния двухстадийной активации (в процессе получения ССС и приготовление ПЦК в скоростном смесителе) на свойства ПЦК с золой уноса, песчаным наполнителем и добавкой АЦФ смолы.

Анализ данных табл. 1. показывает, что введение в ССС золы в количестве 75% увеличивает нормальную густоту (НГ) цементного

теста на 5 пунктов, сроки начало схватывания - на 35 мин, а окончания – 50 мин. Введение в ССС смолы в качестве 0,5-0,9% массы цемента снижает показатель НГ цементно-зольного теста на 3-7 пунктов, сроки схватывания удлиняет: начала на 45-120, а окончания 40-120 мин.

Песчаный наполнитель в количестве 33% снижает показатель Н.Г. цементного теста на один пункт, сроки схватывания сокращает на 15-40 мин. Введение в ССС 3-7% АЦФ смолы и 4% NaOH в воду затворения уменьшает показатель НГ цементного теста на 5-8 пунктов. При этом сроки схватывания увеличиваются: начала на 30-95 мин, а окончания - 20-80 мин.



Таблица 1. Влияние вида наполнителя и содержания добавки АЦФ смолы на нормальную густоту и сроки схватывания цементного теста

Вид наполнителя	Содерж. в ССС, %	Содерж. добавки, %	Норм. густота	Сроки схватывания, ч-мин.	
				Начало	Окончание
Эталонный цемент	-	0	27	1-35	6-40
Зола-унос	75	0	32	2-10	7-30
		0.5	29	2-55	6-10
		0.7	27	3-30	8-40
		0.9	25	4-10	9-30
Песчаный	33	0	26	1-20	6-00
		3+4 NaOH	22	1-50	6-20
		5+ «-«	20,5	2-20	6-50
		7+ «-«	19	2-55	7-20

Отмеченные изменения нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста являются следствием стабилизирующего действия полимерной добавки на процесс коагуляционного структурообразования ПЦК.

Как и следовало ожидать, тонкодисперсная зола-унос и добавка АЦФ смолы в большей мере замедляет сроки схватывания цемента, нежели чем грубодисперсный песчаный наполнитель в сочетании с повышенным содержанием АЦФ смолы и катализатором твердения. Следствием стабилизирующего действия смолы АЦФ является удлинение коагуляционного периода твердения ПЦК в тем большей мере, чем выше содержание добавки. Вместе с тем, показатели  $R_m$  ПЦК к концу сроков схватывания на уровне или выше, чем цемента с золой-уноса и песчаным наполнителем.

Таким образом можно полагать, что стабилизация коагуляционного периода структурообразования под действием добавок АЦФ смолы не окажет отрицательного влияния на процессы гидратации и твердения цемента. Для подтверждения этого предположения выполнены исследования по изучению влияния активации сухой смеси при ее получении и водной суспензии ССС при приготовлении ПЦК в скоростном смесителе на когезионную прочность ПЦК и ее изменение во времени.

Результаты экспериментов, представленные в табл. 2. и рис. 1, показывают значительное положительное влияние двухстадийной активации компонентов в процессе получения ПЦК на его когезионную прочность. Так, если  $R_{сж}^{28}$  ПЦК из неактивированной смеси с золой-унос и песчаным наполнителем составляет 12 и 31

МПа, то в результате активации сухой смеси и водной суспензии ССС  $R_{сж}^{28}$  увеличивается на 32-42 и 67%, соответственно (табл. 2.)

Таблица 2. Влияние активации сухой смеси и водной суспензии ССС на когезионную прочность ПЦК

Вид наполнителя	Соотнош. цемент: наполнитель.	Содерж. АЦФ, % от цемента	$R_{сж}^{28}$ , МПа ПЦК из неакт. смеси	$R_{сж}^{28}$ , МПа ПЦК при активации	
				Сухой смеси	Водной суспензии ССС
Зола - унос	25:75	0,7	12	17	20
Песчаный	66:33	5+4 NaOH	31	41	52

Наряду с этим, двухстадийная активация положительно влияет и на кинетику когезионной прочности ПЦК во времени, что подтверждают данные рис. 1.

Таким образом, проведенные исследования показали положительное влияние двухстадийной активации на свойства ПЦК с добавкой АЦФ смолы и минеральными наполнителями.

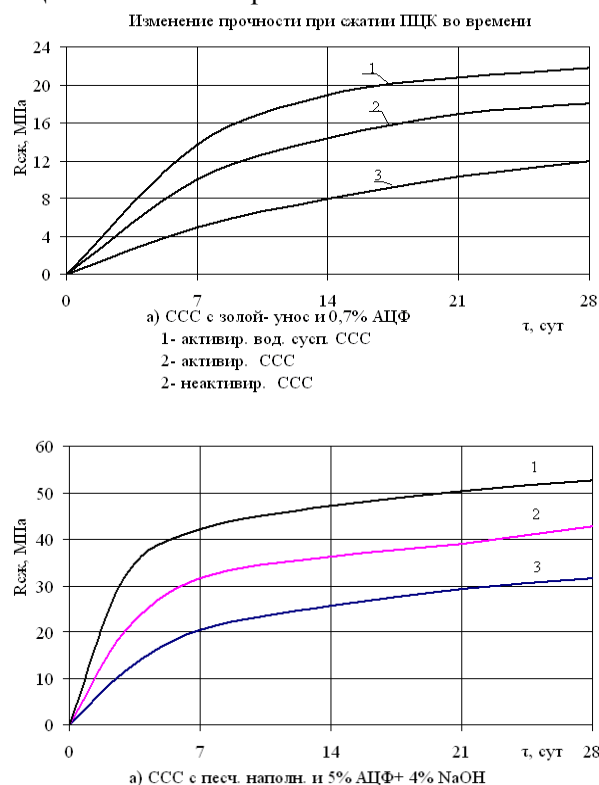


Рис. 1.

#### Литература:

1. Баженов Ю.М. Технология бетона.- М.: Высшая школа, 1997.- 416 с.
2. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. -М.: Стройиздат. 1986.- 472 с.

## ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИО - И ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИХ КАРБАМИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Закиров Д. С., доцент (ТАСИ)

Физико-технические свойства карбамидных композиций рассмотрены в работах [1-6]. В работах [7-9] показана возможность регулирования прочности карбамидных композиционных материалов введением различных по природе минеральных наполнителей и ПАВ в качестве модифицирующих добавок для изменения режимов отверждения.

При проектировании несущих полимербетонных конструкций особые требования предъявляются к прочности карбамидных связующих. При сжатии на тяжелых и пористых заполнителях она составляет, соответственно, 50-85 и 30-50 МПа, а при растяжении 3,6 в 2,5 4,0 МПа.

Прочность карбамидного связующего зависит от состояния поверхности минерального наполнителя, соотношения полимер - наполнитель и их контактного взаимодействия, дисперсности наполнителя. Наполнители, повышающие прочность карбамидных композитов можно расположить в следующей последовательности: андезит, диабаз, кварц, графит и фосфогипс. Следует отметить, что прочность карбамидной композиции в 2-3 раза меньше прочности отвержденной карбамидной смолы. Это объясняется наличием в смоле до 30-35% свободной воды, которая вместе с выделяемой в результате реакции полимерконденсации, обволакивает частицы минерального наполнителя и препятствует образованию адгезионных связей в контактной зоне между смолой и наполнителем.

Одним из эффективных технологических приемов упрочнения структуры полимерных композитов является модифицирование поверхности минеральных наполнителей. При этом, эффективность способа модифицирования определяется условием совместимости составляющих композиции и характером адсорбционно-химической активности наполнителя к связующему [10,11].

Полученными данными установлено (табл.1), что вид наполнителя и активатора ААИТХ-В существенно влияет на прочность карбамидного связующего. Наибольший предел прочности при сжатии контрольных составов в 90 суточном возрасте составляет в среднем 50-60 МПа.

Таблица 1

Изменение прочности при сжатии карбамидного связующего во времени с активированными наполнителями

Кварцевый наполнитель	Изменение прочности (МПа) во времени (сут)				
	1	7	15	30	90
Активированный					
Вольский	38	55	66	75	80
Волгоградский	40	60	68	79	84
Ленинабадский	35	50	62	68	76
Неактивированный					
Вольский	32	42	50	56	60
Волгоградский	33	45	48	54	56
Ленинабадский	30	38	46	50	52

Исследования показывают, что введение активатора в количестве 0,2; 0,4 и 0,6 % от массы наполнителя повышает прочность карбамидного связующего в среднем на 25; 40 и 50%, соответственно. С увеличением количества активатора до 0,8-1,0%, прочность, соответственно снижается. Это объясняется тем, что при введении большого количества поверхностно-активного вещества возникает блокирующее действие, которое приводит к затруднению сближения частиц и, тем самым, по-видимому, предотвращает структурообразование.

Результаты исследований показывают, что при применении активированных наполнителей, повышается прочность в суточном возрасте в среднем до 30-40 МПа, а с неактивированными наполнителями до 20-30 МПа. Дальнейшее исследование роста прочности показывает, что в 90 суточном возрасте прочность увеличивается до 80-85 МПа.

Прочностные характеристики зависят (табл. 2-3) от степени разветвленности поверхности наполнителя и от молекулярного взаимодействия, степень которого можно менять, вводя пластификаторы, поверхностно-активные вещества.

Для определения адгезии полимерной композиции с нейтральными отвердителями на цементно-песчанную поверхность использовали стандартные образцы - восьмерки.

Таблица 2  
Изменение прочности при изгибе и растяжении карбамидных связующих во времени

Кварцевый наполнитель	Изменение прочности (МПа) во времени (сут)									
	3		7		15		30		90	
	R <sub>изг</sub>	R <sub>рас</sub>	R <sub>изг</sub>	R <sub>рас</sub>	R <sub>изг</sub>	R <sub>рас</sub>	R <sub>изг</sub>	R <sub>рас</sub>	R <sub>изг</sub>	R <sub>рас</sub>
Активированный										
Вольский	1,3	3	1,6	11	2,2	12	2,6	13	2,8	14
Волгоградский	1,4	2	1,61	7	2,0	9	2,6	10	2,65	10
Ленинабадский	1,0	2	1,6	6	1,5	8	2,0	8	2,2	9
Неактивированный										
Вольский	1,2	1,5	1,3	2	1,35	2,5	1,5	3	1,5	4
Волгоградский	1,0	1,2	1,4	1,8	1,4	2	1,45	3	1,45	3
Ленинабадский	0,8	0,9	1,3	1	1,3	1,5	1,4	2	1,4	2

Образцы были подготовлены из цементно-песчанного раствора (цемент:песок - 1:3) стандартной консистенции. После твердения в течение 28 суток в нормальных условиях приступали к определению адгезионной прочности. Для этого на поверхность шейки половинок-восьмерок шпателем наносили равномерно различные составы полимерной композиции с предлагаемыми нейтральными отвердителями. Вторую половину восьмерок плотно прижимали к первой части восьмерки. Полимерную композицию наносили слоем толщиной 0,5-0,6 мм на обе поверхности шеек образцов - восьмерок.

Таблица 3  
Изменение удельной ударной вязкости карбамидных связующих во времени (сут)

Кварцевый наполнитель	Удельная ударная вязкость во времени, Дж/см <sup>2</sup>				
	3	7	15	30	90
Активированный					
Вольский	1,3	1,5	1,81	2	2,4
Волгоградский	1,3	1,6	1,7	1,9	2,2
Ленинабадский	1,2	1,4	1,6	1,7	2,0
Неактивированный					
Вольский	0,8	1,2	1,45	1,5	1,6
Волгоградский	1,9	1,0	1,3	1,45	1,5
Ленинабадский	0,7	1,1	1,2	1,4	1,5

Подготовленные образцы закрепляли в разрывной машине при помощи специально сконструированного нами приспособления в виде захватов. Сила отрыва должна быть направлена перпендикулярно площади отрыва. Усилие при разрыве фиксируется на циферблате разрывной машины.

Для сопоставления результатов параллельно производили испытание образцов-восьмерок из цементно-песчанного состава (цемент:песок - 1:3). Исследованиями деформативных свойств карбамидной композиции с активированными кварцевыми наполнителями установлено (табл. 4), что коэффициент Пуассона увеличивается с ростом напряжения; доля продольных деформаций нарастает значительно, быстрее, чем поперечные. Коэффициент Пуассона близок к значению с активированными наполнителями.

Таблица 4  
Деформативные характеристики карбамидной композиции с активированными кварцевыми наполнителями

Наполнитель	Прочность, МПа		Модуль упругости, МПа	Коэффициент Пуассона
Активированный	400	190,3	13629,3	0,225
Контрольный	225,5	1,41	7460,5	0,41

При использовании активированных наполнителей, падение мгновенного модуля упругости не наблюдается, следовательно, нет разрушения адгезионных связей в контакте полимер-наполнитель при увеличении напряжения. Модуль упругости композитов в основном определяется силами межмолекулярного взаимодействия полимер-наполнитель. Применяя ПАВ, можно в широких пределах влиять на молекулярное взаимодействие и, тем самым, создавать композиции с целым спектром значений модуля упругости.

Из результатов исследований видно, что эффект усиления прочности композита за счет введения препарата ААИТХ-В можно объяснить адсорбцией карбамидной смолы на поверхности наполнителя через прослойку ПАВ, которая сопровождается переходом полимерной матрицы, прилегающей к наполнителю, из глобулярного строения в фибриллярный. Кроме того, благодаря дифильным свойствам препарата ААИТХ-В поверхность наполнителя приобретает гидрофобные свойства, повышается адгезия карбамидной смолы к наполнителю, что приводит к увеличению прочности и удельной ударной вязкости композита.

#### Литература:

1. Жаврид С.С., Малихторович В.И. Основы рациональной заводской технологии изготовления изделий и конструкций из полимерных композиций на основе карбамидных смол / Повышение долго-

вечности промышленных зданий и сооружений за счет применения полимербетонов. М.: НИИЖБ, 1978, с.53-54.

2. Кацюба В.И. Полимербетоны на основе водорастворимых карбамидных смол. В кн.: Мастики, полимербетоны, полимерсиликаты. М.: Стройиздат, 1975. –с.155-161.

3. Поверхности раздела в полимерных композициях. / Под ред. Плюдемана Э. т.6: Композиционные материалы / Перевод с англ. М.: Мир, 1978. с.-294

4. Самигов Н.А., Соломатов В.И., Муминджанов Х.И. Комплексный отвердитель для карбамидного полимербетона. В кн.: Интенсификация производства и повышение качества сборных железобетонных изделий. Тез. Докл. Респуб. Научно-техн. совещания, Бухара, 1984. –с.91.

5. Самигов Н.А., Джалилов А.Т., Исмаилов А.А. Структура и свойства полимербетонов с активированным наполнителем. Тез. докл. (конф.-Болгария), 1987.

6. Самигов Н.А., Джалилов А.Т., Исмаилов А.А., Соломатов В.И. Карбамидные полимербетоны

с активированными наполнителями. / Сб. трудов ТашПИ, Ташкент, 1984. –с.69-72.

7. Соломатов В.И., Глаголева Л.М., Кабанов В.Н. и др. Высокопрочный бетон с активированными минеральными наполнителями. «Бетон и железобетон», 1986, №12. –с.10-11.

8. Соломатов В.И., Самигов Н.А., Мавлянов Н.Х. Карбамидные композиции с активированными наполнителями.– В кн.: Применение полимерных материалов в сельском строительстве. Тез. докл. Всес. Научно-техн. конф., Челябинск, 1988. –с.89-90.

9. Соломатов В.И. Армополимербетон в транспортном строительстве. М.: Транспорт, 1979.- с.232

10. Мавлянов Н.Х. Карбамидные полимербетоны с активированными наполнителями. / Пути комплексного совершенствования мелиорации и водного хозяйства. Сб. научн. тр. Ташкент: САНИИРИ.-1987. –с.119-121.

11. Мавлянов Н.Х. Карбамидные полимербетоны с активированными кварцевыми наполнителями. Автореф.дис. к.т.н. Саратов, 1989, с.12

## ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

### ФОНОВЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА ДЖИЗАКА И СОКРАЩЕНИЕ ВЫБРОСОВ ЗА СЧЕТ МОДЕРНИЗАЦИИ ОЧИСТНЫХ УСТАНОВОК

**Бобоев С.М.** д.т.н.проф. (СамГУ), **Тайлаков А.А.**, стар.преп.; **Ахмедова М.А.** асс. (ДжизПИ)  
**Бурханов Х.** с.н.с. (СамГАСИ)

Маколада Жиззах шахридан атмосфера хавосига ташланаётган зарарли чиқиндиларнинг асосий манбалари ва аҳоли яшаши учун қулай муҳит яратишга тавсиялар берилган.

In paper the analysis of the basic sources of hazardous substances in an aerosphere in the city of Dzhizzak and the recommendation on creations of a favorable conditions for a population life is observed.

Джизак, является крупным промышленным городом в Джизакской области и это возлагает особую ответственность по обеспечению его экологической безопасности, целостности экосистемы и здоровья его жителей.

В промышленной зоне города Джизака отрицательно влияющими на природную среду объектами являются: «Джизакский аккумуляторный завод СП «Узэксайд»; Джизакский мукомольный комбинат «Жиззахдонмахсулот»; унитарное предприятие «Джизак-нефтебазы», маслоэкстракционный завод «Бустон олами»; Асфальтобетонные заводы; газозаправочные станции и другие промышленные и автотранспортные предприятия. Ежегодно в атмосферный воздух города от промышленных предприятий и автотранспортных средств выбрасывается более 18,7 тыс. тонн загрязняющих

веществ, что составляет 0,9 % от общего валового выброса загрязняющих веществ по республике. Наблюдается тенденция снижения выбросов загрязняющих веществ, как по промышленности, так и по транспорту. Эффективным путем решения данной проблемы представляется замена газоочистительных установок на более эффективные, применение новых технологий промышленных производств, перевод автотранспорта на газовое топливо, наполнение городского транспорта современными видами транспортных средств. Так, по сравнению с 2005 г., выбросы загрязняющих веществ сократились с 29 тыс. тонн до 19 тысяч тонн. И за данный промежуток времени удельная нагрузка на одного жителя города уменьшилась с 193 кг/человека до 127 кг/человека или на 34,2 %. По сравнению с городом Ташкентом, в г. Джизаке удельная на-

грузка на одного жителя сократились на 1,43 раз больше, а в натуральном виде она больше 12,7 кг/чел. Уровень загрязнения атмосферы по пыли, диоксиду серы, оксиду углерода, оксиду азота, аммиаку, фенолу, выбрасываемых в атмосферу города, находится в течение последних пяти лет в пределах санитарно-гигиенических нормативов.

Однако, наблюдается превышение уровней загрязнения диоксидом азота и озоном в 1,2 и 1,5 раза соответственно, которое, в основном, преимущественно формируется за счет выбросов автомобильного транспорта.

В общем объеме выбросов загрязняющих веществ города имеет место преобладание выбросов от автотранспортных средств, на долю которых в 2015 году приходилось 71,3 %. Данная ситуация характерна для всех мегаполисов, где выбросы от автомобильного транспорта составляют от 75 % до 85 % от общего объема выбрасываемых загрязняющих веществ в воздушный бассейн.

Основными причинами, создающими экологическую напряженность в данном вопросе, являются: качество моторного топлива; частичное использование этилированного бензина и дизельного топлива с высоким содержанием серы; физический и моральный износ автотранспортного парка города, где более 70 % парка машин эксплуатируются 10 лет и более.

За прошлый год городским транспортом было использовано 4,2 тыс. т этилированного бензина; неэтилированный бензин вообще не был использован что привело к увеличению выбросов в воздух соединений свинца, вызывающих онкологические заболевания.

Значительные средства были направлены также и на обновление пассажирского парка города, переводу автотранспорта на экологически безопасные виды топлива. Так, на экологически чистого топлив (газа) было переведено 70 % всего городского транспорта, при среднем показателе по республике 9,4 %.

Объем сокращенных выбросов, в пересчете только на прошлый год, в физическом объеме составил 10 тыс. тонн, что эквивалентно предотвращенному ущербу на сумму около 34 млрд. сум.

Начиная с 2000 года, также произошло снижение количества загрязняющих веществ, выбрасываемых промышленными предприятиями г. Джизака, более, чем в три раза (с 13,5 тыс. тонны в 2000 г. до 4,5 тыс. тонн в 2015 г.)

В настоящее время наибольшее количество загрязняющих веществ выбрасывается следующими промышленными предприятиями:

- Марказгазтаъминот - 2552,3 т/год (основной загрязняющий ингредиент - метан);
- «Иссиклик манбаи» - 176,6 т/год (оксид углерод, диоксид азота, диоксид серы);
- «Завод пластмасс» - 14,0 т/год (оксид углерод, диоксид азота, диоксид серы, сажа);
- Джизакский аккумуляторный завод СП «Узэксайд» - 302,4 т/год (оксид углерод, диоксид азота, диоксид серы);
- Джизакский асфальтобетонный завод - 300,27 т/год (пыль неорганическая, фенол, серовород, оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы);
- Асфальтобетонный завод «Сайхан» - 300 т/год (оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, углеводороды).

Кроме того, в городе действуют более 30 автозаправочных и авто - газозаправочных станций (углеводороды), 8 цехов по производству извести (пыль извести, оксид углерода, оксид азота), 4 мини заводов по производству жжённого кирпича (неорганическая пыль, оксид углерода, оксид азота).

В целях снижения выбросов загрязняющих веществ на предприятиях и в организациях города за последние годы проведен ряд мероприятий, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ, путем перепрофилирования производств, внедрения новых методов очистки, замены пылегазоочистных установок, модернизации действующего оборудования, использования энергосберегающих технологий.

В мельничном цехе АО «Жиззахдонмахсулотлари» произведена реконструкция, и заменена пыле - газоочистные установок на новые, более совершенные, (аспирационная система HUER 52/2400, 26/2400). В технологических цехах СП «УзЭксайд» внедрены газоочистительные установки, обеспечивающие очистку вредных веществ до 99,8 процентов.

Анализируя имеющиеся данные, можно сделать следующие выводы:

Небольшая количественная нагрузка по выбросам загрязняющих веществ приходится на махалли; Промзону А (399,11 тн/год); Сулакли (122,82 тн/год); Сайхан (310 тн/год); Иттифок (44,15 тн/год); Маданият (374,5 тн/год); Промзону Б (489,95 тн/год); Улугбек (308,66 тн/год).

В тоже время, благодаря хорошим климатическим условиям (направление ветра, рельеф местности и т.д), наименьшее фоновое загрязнение атмосферы по данным постов наблюдений Узгидромета формируется в Жиллигульской, Санзарской, Равалликской махаллях.



Для дальнейшего снижения степени негативного воздействия на атмосферный воздух в городе Джизаке необходимо решить еще ряд важных задач, направленных на создание благоприятных условий жизни для населения:

**Первое** - модернизация действующих производств, внедрение новых современных систем очистки, замена устаревших пылегазоочистных установок на предприятиях города;

**Второе** - поэтапное исключение использования этилированного бензина и дальнейший перевод автомобилей на экологически безопасные виды топлива;

**Третье** - продолжение дальнейшей оптимизации схемы дорожного движения, строительство дорожных развязок, улучшение качества дорожного покрытия;

**Четвертое** - дальнейшее обновление автотранспортного парка города, отвечающего международным стандартам экологической безопасности путем поэтапного перехода к требованиям норм;

**Пятое** - учитывая климатические особенности, обеспечение широкого использования возобновляемых источников энергии, применение солнечных коллекторов и фотоэлектрических станций для подогрева воды и получения электроэнергии;

**Шестое** - ликвидация практики сжигания опавшей листвы и веток, а также сжигания битума в открытом пламени на территории жилых массивов. Усиление пропаганды и разъяснительных работ среди населения и руководителей предприятий и организации по предотвращению негативных в этом отношении явлений.

#### Литература:

1. Журавлев В.П., Мечик В.Л. Охрана воздушного бассейна.-М.: Знание, 1886. (Диапозитив 1).
2. Бекназов Р.У., Новиков Ю.В. Охрана природы. Т.: "Ўқитувчи" 1995. – с. 66.
3. Валуконис Г.Ю., Муродов Ш.О. Основы Экологий -Т.1. Общая экология. Кн.1. -Т.: "Мехнат", 2001.
4. Национальный доклад. О состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов в республике Узбекистан (2001 г). Т.: Чинор ЕНК, 2008. с. 14-35.
5. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология.- Ростов-На-Дону: Еникс, 2001. с. 288.
6. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология.- М.: «Высшая школа», 1988. с. 116-133.
7. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования. Учебник для вузов / Под ред. проф. Э. В. Гирусова. Предисловие д-ра экон. наук Председателя Госкомэкологии РФ В.М.Данилова – Данильяна. – М.: ЮНИТИ, 2000.

УДК 628.921

### ХОНАЛАРДАГИ ТАБИЙ ЁРИТИЛГАНЛИК КОЭФФИЦИЕНТИНИ ҲИСОБЛАШНИНГ МУҲАНДИСЛИК УСУЛЛАРИ

**Бахронов Л.Б.** магистрант; **Пирназаров Ж.Ф.** магистрант (СамГАСИ)

В статье рассматриваются вопросы более уточнённого и упрощённого метода расчёта коэффициента естественного освещения в климатических условиях Узбекистана по сравнению метода Данилюка.

This article discusses the more the refined and simplified method of calculating the rate of natural lighting in the climatic conditions of Uzbekistan in comparison method of Danyluk.

Замонавий ҳаёт тарзи одамларнинг меҳнат ва дам олиш жараёнларини яхшилаш максатида хонада ёритилганлик муҳитини тўғри лойиҳалаш муаммоларини келтириб чиқаради. Бунда ҳозирги кунда табиий ёритилганлик муҳитини баҳолаш учун меъёрларда [1] тавсия қилинган метод XX асрнинг 30-йилларида Данилюк томонидан ишлаб чиқилган бўлиб у орқали маҳаллий иқлим ва ёруғлик ўймасининг барча параметрларини инобатга олган ҳолда хонада оптимал табиий ёритилганлик муҳитини таъминлаш баъзи қийинчиликларга олиб келяпти. Шунинг учун қуйида Ўзбекистон иқлим шароити учун табиий ёритилганлик муҳитини лойиҳалашда нисбатан осон ва аниқ методдан фойдаланишни таклиф қиламиз.

Маълумки ўзгарувчан табиий ёритилганликни баҳолаш учун нисбий қиймат табиий ёритилганлик коэффициенти (ТЁК) қўлланилади. ТЁК бино ичидаги қандайдир М нукта осмон ёруғлиги туфайли ҳосил қилинадиган табиий ёритилганлик Е нинг айни пайтдаги бутунлай очиқ осмон гумбази остидаги ташқи горизонтал ёритилганликнинг қиймати  $E_H$  га нисбатидир, яъни

$$e_M = \left(\frac{E_M}{E_H}\right) \cdot 100\%$$

(1) формулани ҳали қурилмаган бинода, яъни лойиҳалаш жараёнида хонадаги ёритилганликни баҳолаш учун ишлатиб бўлмайди [5]. Шунинг учун ТЁК ни ҳисоблаш формуласини

ТЁГК орқали ифодалашни таклиф этилган. Унинг ҳисоб методини ишлаб чиқиш 20-асрнинг 30-йилларида бошланган бўлиб, А.А. Гершун, А.М. Данилюк, Н.М. Гусев, Н.Н. Киреев, В.А. Земцов, А.К. Соловьев олимларнинг илмий изланишларига асосланган [3]. ТЁГК қиймати ( $\epsilon$ ) маълум бўлса, бино ичидаги ишчи юза сатҳидан ҳар қандай нуқта учун ТЁК ( $e$ ) ни, ёритилганликка таъсир этувчи омилларнинг барчасини ҳисобга олиб аниқлаш мумкин [5]. Табиий ёритилганликни ҳисоблаш методларининг аналитик усулларида фойдаланиш мураккаблагу туфайли унинг график ва графо-аналитик усуллари ишлаб чиқилган [1,2]. Ҳозирги меъёрларда [1] тавсия қилинган А.И. Данилюкнинг ТЁГК аниқлашнинг график усули бўлиб, табиий ёритилганликни ҳисоблашда осмонни текис тақсимланган ёрқинликка эга деган тасаввурга асосланиб график усулдан фойдаланиб, осмоннинг нотекис равшанлигини-бурчак баландликка  $\theta$  боғлиқ равишда  $q$  коэффициент билан инобатга олинади. Шу ўринда Данилюк методининг баъзи камчиликлари ҳақида айтиб ўтиш жоиз:

1) Хонада меъерий ТЁКни лойиҳалашда ёруғлик ўймасининг ўлчамларини итерацион<sup>1</sup> йўл билан аниқлаш;

2) Данилюк илмий изланишлари натижасида ёритилган тўғри тўртбурчаклар сони кўпайганда ва уларининг шакли квадратга яқинлашганда натижаларнинг хатолиги ортishi (16% га); Нотекис ёрқинликка эга осмон гумбазини инобатга олишда келиб чиқадиган хатоликлар. [4] авторнинг таъкидлашича бу метод ҳар доим ҳаттоки 10% аниқликка эга эмас.

Ўзбекистон иклими йил давомида кам булутли кунлар ва асосан очик кунлар билан ажралиб туради. Мустақил давлатлар ҳамдўстлиги ҳудудининг шимолий, ўрта ва баъзи жанубий районларида булутли осмондан вужудга келадиган тарқоқ ёритилганлик асосий кўрсаткич ҳисобланади, Ўзбекистонда булутсиз осмондан тарқоқ ва тўғри тушувчи қуёш нурлари вужудга келтирадиган ёритилганлик асосий кўрсаткич ҳисобланади. Нуретдинов илмий изланишларидан келиб чиқиб Ўзбекистон иклими шароити учун ёритилганликни лойиҳалаш учун қуйидаги кўрсаткичдан фойдаланишни таклиф қилди:

$$e_M = \left( \frac{E_B}{2E'_{H.б}} \right) \cdot 100\%$$

Бу ерда  $E_B$ - хона ичидаги ёритилганлик,

$E'_{H.б}$  булутсиз осмондан ҳосил бўлган ташқи вертикал тарқоқ ёритилганлик [6]. У табиий ёритилганлик кўрсаткичини янги ҳисоблаш методини яратиш ўрнига мавжуд формулага тўғриловчи коэффициентлар киритишни таклиф қилган. Унинг бу таклифи кейинчалик ривожлантирилиб булутсиз осмон учун хонада ТЁК ҳисоблаш махсус номограммалар яратилди.

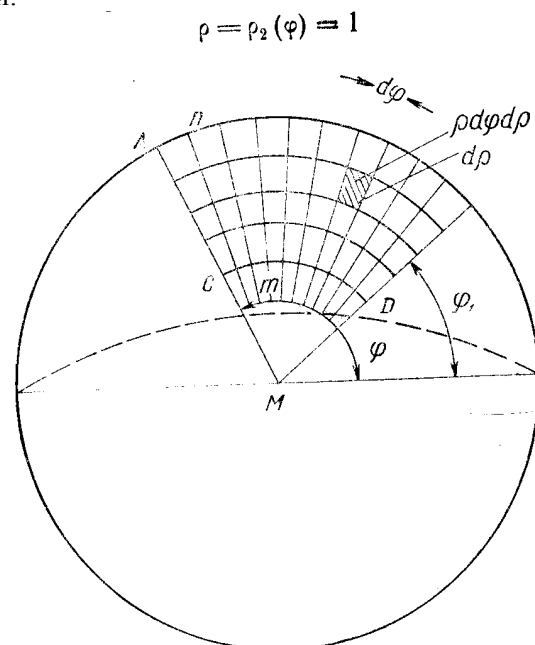


Рис. 1. Поляр координаталар системасида ёруғлик ўймаси орқали кўринувчи осмон бўлагининг горизонтал проекцияси

Агар осмонда ёрқинликнинг нотекис тақсимланганлигини инобатга олсак ТЁКни горизонтал текисликда қийматини ҳисоблаш учун қуйидаги ифодага эга бўламиз:

$$e = \frac{300}{\pi(a+2)} \left\{ \frac{a}{2} \left[ (\varphi_2 - \varphi_1) - \cos \alpha \cdot \arctg \left( \frac{\operatorname{tg} \varphi_2}{\cos \alpha} \right) + \cos \alpha \cdot \arctg \left( \frac{\operatorname{tg} \varphi_1}{\cos \alpha} \right) \right] + \frac{b}{3} \left[ \cos^2 \alpha \left( \frac{\sin \alpha \cdot \cos \varphi_2}{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi_2 \cdot \sin^2 \alpha}} - \frac{\sin \alpha \cdot \cos \varphi_1}{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi_1 \cdot \sin^2 \alpha}} \right) - \arcsin(\sin \alpha \cdot \cos \varphi_2) + \arcsin(\sin \alpha \cdot \cos \varphi_1) \right] \right\}$$

Бу ерда  $a$  -  $L$  ( $\pi/2$ ) нинг  $L_0$  муносабатини харақтерловчи тақсимланганлик параметри. Ифода орқали хусусан  $a=1$  бўлганда ёрқинлик текис тақсимланган осмонда,  $a=0,33$  бўлганда осмонда ёрқинликнинг тақсимланиши Мун ва Спенсер қонуниятига асосланган бўлса,  $a=0,42$  Тошкентнинг реал булутли осмонида,  $a=2.74$  булутсиз осмонда ёрқинликнинг нотекис тақсимланганлини инобатга олинган ҳолдаги ТЁК ни қийматларини ҳисоблаш мумкин.

<sup>1</sup> Кетма-кет бир неча коэффициентларни аниқлаш орқали масалани ечиш усули.

$\varphi_1 = 90^\circ - \frac{\beta}{2}, \varphi_2 = 90^\circ + \frac{\beta}{2}$  ўрин алмаштириш орқали куйидаги формулага эга бўламиз:

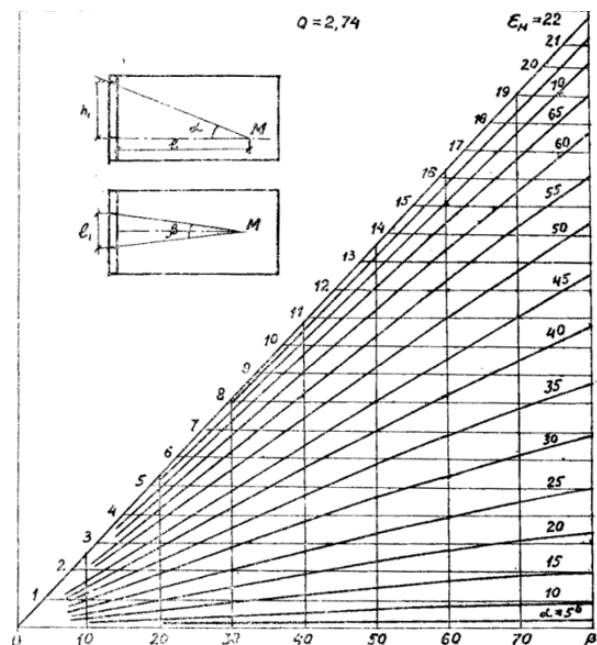
$$e = \frac{300}{\pi(a+2)} \left\{ \frac{a}{2} \left[ \beta - \cos \alpha \cdot \arcsin \left( \frac{2 \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \cdot \cos \alpha}{\operatorname{tg}^2 \frac{\beta}{2} \cdot \cos^2 \alpha + 1} \right) \right] + \frac{2}{3} b \left[ \arcsin \left( \sin \alpha \cdot \sin \frac{\beta}{2} \right) - \cos^2 \alpha \frac{\sin \alpha \cdot \sin \frac{\beta}{2}}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha \cdot \sin^2 \frac{\beta}{2}}} \right] \right\};$$

ЭХМ да  $a=2.74$  бўлганда  $e$  нинг кийматлари ҳисобланган ва куйида берилган номограмма тузилган (2, 3-расм).

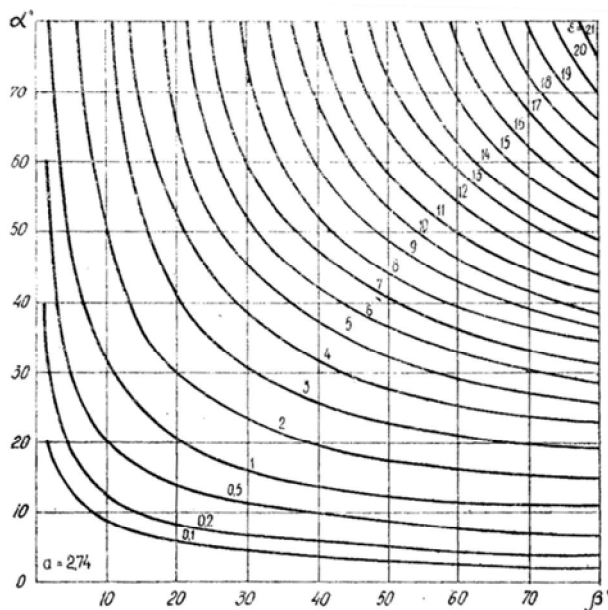
Юқорида кўрилган горизонтал ёритилганлик билан хонада ёритилганликнинг тақсимланиши тўғрисида хулоса чиқариш ва вертикал юзаларининг ёритилганлигига баҳо бериш мураккаб [6]. Вертикал юзаларда ёритилганликни баҳолаш ифодаси куйидаги шартлар орқали чиқарилади:

1) осмонда ёркинликнинг текис тақсимланганлиги;

2) тўшама юзалар таъсири, ёруғлик ўймасининг ёруғлик техник характеристикалари ҳамда хона ичида кўриладиган нуқтада қайтдан ёруғлик миқдори ҳисобга олинмайди;



**Расм 2.**  $\alpha$  ва  $\beta$  нинг кийматлари кичик бўлгандаги нотекис ёркинликка эга шаффоф осмонда ТЁК ни ҳисоблаш номограммаси.



**Расм 3.**  $\alpha$  ва  $\beta$  нинг кийматлари катта бўлгандаги нотекис ёркинликка эга шаффоф осмонда ТЁК ни ҳисоблаш номограммаси.

Бунда куйидаги ифодага эга бўламиз:

$$e_V = \frac{300}{\pi(a+2)} \left\{ \frac{a}{2} \cdot \sin \frac{\beta}{2} \operatorname{arctg} \left( \sin \frac{\beta}{2} \cdot \operatorname{tg} \varphi_1 \right) - \frac{2}{3} \cdot b \cdot \frac{\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \cdot \cos \varphi_1}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \frac{\beta}{2} + \cos^2 \varphi_1}} + \frac{2}{3} b \sin \frac{\beta}{2} + \frac{a}{2} \sin^2 \alpha \cdot \left[ \operatorname{arctg} \left( \frac{\operatorname{tg} \varphi_2}{\sin \alpha} \right) - \operatorname{arctg} \left( \frac{\operatorname{tg} \varphi_1}{\sin \alpha} \right) \right] - \frac{b}{3} \sin^3 \alpha \cdot \left( \frac{\cos \varphi_2}{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi_2 \cdot \cos^2 \alpha}} - \frac{\cos \varphi_1}{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi_1 \cdot \cos^2 \alpha}} \right) \right\}.$$

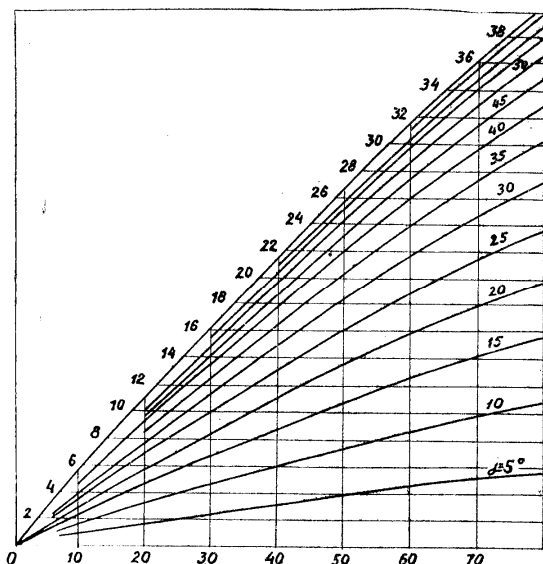
Бу ерда,  $\varphi_1 = \operatorname{arctg} \left( \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \frac{\beta}{2}} \right); \varphi_2 = \pi - \varphi_1$

ЭХМда  $a=2.74$  бўлганда  $e_V$  нинг кийматлари ҳисобланган ва куйидаги берилган номограмма тузилган (4-расм).

Бу методнинг камчилиги ён деворларининг ёритилганлигини ўлчашда осмоннинг нотекис равшанлигини инобатга олишда кузатиладиган хатоликлар [6].

Агар, хона тасмасимон ёруғлик ўймасига эга бўлса,  $\beta_1=0, \beta_2=\beta$

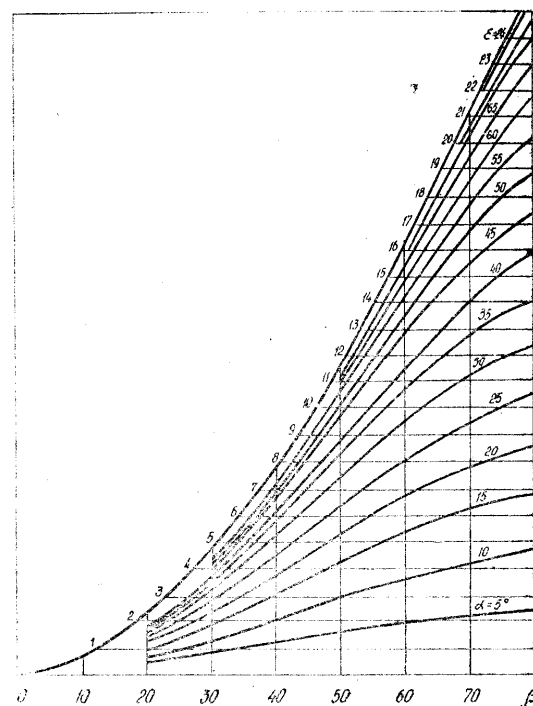
$$e_w = \frac{300}{\pi(a+2)} \left\{ \frac{a}{2} [\alpha - \cos \beta \cdot \text{arctg}(\cos \beta \cdot \text{tg} \alpha)] + \frac{b}{3} \left( 1 - \cos \alpha + \frac{\text{ctg} \beta \cdot \cos \alpha}{\sqrt{\cos^2 \alpha + \text{ctg}^2 \beta}} - \cos \beta \right) \right\}$$



**Расм 4.** Нотекис ёркинликка эга шаффоф осмонда ёруғлик ўймасига параллел юзада ТЁК ни ҳисоблаш номограммаси.

Ўз вақтида кўп ўтказилган тажрибалар натижасида олинган маълумотларга асосан Н.М. Гусев ТЁКни ҳисоблашни соддалаштириш мақсадида махсус графиклардан фойдаланишни тавсия қилган. Лекин уларни амалиётда қўллаш баъзи қийинчиликларга олиб келади. Хусусан уларни қўллаш учун кўрилатган хона махсус талабларга жавоб бериши шарт. Ҳорижий мамлакатлар тажрибасида хусусан Россия Федерацияси меъёрларида (СП 23-102-2003) ёруғлик ўймаларининг дастлабки юзасини топишда махсус графиклардан фойдаланиш тавсия қилинган. Келажакда Ўзбекистон меъёрларида [1] хонада табиий ёритилганлик мухитини лойиҳалаш учун Нуретдинов таклиф қилган монограммаларни киритиш тавсия қилинади.

Бу ифодани  $a=2.74$  бўлганда ЭХМ да ҳисоблашлар натижасида куйидаги монограммага эга бўламиз (5-расм).



**Расм 5.** Нотекис ёркинликка эга шаффоф осмонда ёруғлик ўймасига перпендикуляр юзада ТЁК ни ҳисоблаш номограммаси.

**Адабиётлар:**

1. ҚМҚ 2.01.05-98 “Табиий ва сунъий ёритиш” Тошкент, 1998.
2. Гусев Н.М. Естественное освещение зданий. Госстройиздат, М., 1975.
3. Коркина Е.В. диссертация на соискание ученой степени кандидата тех. наук., Совершенствование методов определения светопропускания оконных блоков для обеспечения естественного освещения помещений зданий, Москва, 2015.
4. Любимов С. М. К графическому расчету коэффициента естественной освещенности, “Светотехника”, 1967, №12.
5. Махмудов М.М., Тўлаков Э.С. Бинолар хоналаридаги табиий ёритилганликни ҳисоблаш бўйича методик қўлланма, Самарқанд, 1994.
6. Нуретдинов Х. Пространственная оценка естественного освещения, Ташкент, “Ўзбекистан”, 1982.

**К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ОПТИМАЛЬНЫХ И ДОПУСТИМЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХА ПРИ КОМФОРТНОМ КОНДИЦИОНИРОВАНИИ В ПОМЕЩЕНИЯХ**

**Тошматов Н.,** катта ўқитувчи, **Аҳмедова М.,** катта ўқитувчи, **Пирназаров И.,** асс. (ЖизПИ)

Мақолада хонадаги ҳавонинг камфорт параметрлари ҳақидаги янги маълумотлар келтирилган. Мўтадил иқлимли ишлаб чиқариш хоналарида ҳаво ҳарорати ва тезлиги мувофиқлиги чегараси ҳамда “эквивалентли-самарали” ҳароратни баҳолаш параметрлари кенгайтирилган.

The article provides new data on the comfortable air parameters indoors. Expand the range of possible combinations of temperature and air velocity in the production areas with a temperate climate, as well as evaluation parameters "equivalent-effective" temperature.

Для комфортного самочувствия человека в помещении важное значение имеют: психологическое состояние человека, его привычки, пол и возраст, продолжительность периода акклиматизации после входа в помещение; перепад температур между наружным и внутренним воздухом в теплое время года; наличие неприятных и приятных запахов; уровень шума и интенсивность искусственного и естественного освещения; цвет ограждений и предметов окружающей обстановки. Не всеми из перечисленных факторов можно управлять, однако все они могут отражаться на оценке эффективности работы системы кондиционирования воздуха (СВК).

Нормативными документами установлены оптимальные и допустимые сочетания параметров воздуха. Допустимыми считаются сочетания, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызывать проходящие и быстро нормализующиеся изменения функционального и теплового состояния организма и напряжения реакций терморегуляции, не выходящие за пределы физиологических приспособительных возможностей.

В помещениях со значительным выделением влаги на постоянных рабочих местах допускается повышение относительной влажности при тепло - влажностном отношении. При этом, температура воздуха в помещениях не должна превышать 28°C при работе легкой и средней тяжести и 26°C при тяжелой работе.

В помещениях, в которых по нормативным условиям требуется поддержание постоянной температуры и относительной влажности воздуха, допускается во все периоды года принимать температуру и относительную влажность воздуха в пределах оптимальных параметров с превышением температуры на +2°, но не выше 26°C при средней температуре наружного воздуха в 14 ч самого жаркого месяца до 25°C и не выше 30°C при средней температуре самого жаркого месяца более 25°C.

Рассмотрим регламентируемые нормами оптимальные и допустимые параметры воздуха в зданиях различного назначения:

- нормативные документы регламентируют поддержание стабильных в течение каждого данного периода года параметров воздуха;

- температура воздуха в помещениях должна приниматься более низкой, а скорость его

- движения более высокой, что обеспечивает лучший тепло- и массообмен организма с окружающим воздухом;

- с повышением температуры воздуха, относительную влажность следует снижать. Это обеспечивает лучший отвод тепла от организма испарением с поверхности кожи и дыхательных путей;

- учитывая многообразие климатических районов, для местностей, в которых средняя температура в 14 ч самого жаркого месяца превышает 25°C, при легкой и средней тяжести работах допускается повышение температуры при сохранении максимальной влажности воздуха.

В зарубежной литературе степень соответствия метеорологических условий санитарно-гигиеническим требованиям предлагается оценивать по величине так называемой "эквивалентно-эффективной" температуры, которая должна характеризовать совместное действие на человеческий организм температуры, влажности и скорости движения окружающего воздуха, или по величине эффективной температуры, которая должна характеризовать совместное действие температуры и влажности окружающего воздуха при постоянной скорости его движения.

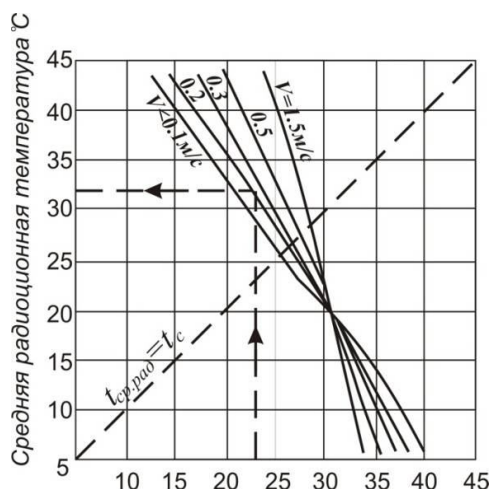
Фангер [2] (Дания) на основании экспериментальных исследований, вывел параметры комфортного самочувствия человека: удельную теплопродукцию (энергозатраты) организма  $q$ , приходящуюся на 1 м<sup>2</sup> площади поверхности тела; термическое сопротивление одежды  $R_{од}$ ; температуру воздуха; среднюю радиационную температуру в помещении  $t_{ср.рад} = \sum F_i t_i / \sum F_i$ ; скорость воздуха  $v$  и его относительную влажность  $\phi$ . С помощью этого уравнения можно определить значение прогнозируемой средней оценки (ПСО) микроклимата в помещении.

Удельная теплопродукция человеческого организма - функция выполняемой им работы. По Фангеру, она составляет, (Вт/м<sup>2</sup>): при сне - 48,5; в положении сидя - 58; при писании - 70; в положении стоя - 81,5; при обычной работе в лаборатории или на кухне - 93 - 116; при медленной ходьбе со скоростью 3 км/ч - 116; при нормальной ходьбе со скоростью 5 км/ч - 151; быстрой ходьбе со скоростью 7 км/ч - 232; при плотничных и каменных работах - 175; при беге со скоростью 10 км/ч - 465. Средняя пло-



щадь поверхности тела человека равна  $1,8 \text{ м}^2$ .

Термическое сопротивление одежды, которое предлагается иметь в виду, в последние годы стали выражать в единицах «кло» (от английского слова «clough» - одежда). 1 кло равен  $0,155 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , что соответствует коэффициенту теплопередачи  $6,45 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ .



Предложенное Фангером уравнение весьма сложно, поэтому величины ПСО были рассчитаны на ЭВМ и табулированы для различных колебаний независимых переменных при  $R_{00}$  0 до 1,5,  $v$  от 0,1 до 1,5 м/с,  $q$  от 58 до  $175 \text{ Вт}/\text{м}^2$ . По формулам Фангера построено большое число номограмм комфорта.

Из этого можно сделать следующие выводы: при одних и тех же удельных энергозатратах  $q$ , кривые комфорта для легко одетых людей (0,5 кло) проходят правей и выше, чем для нормально одетых людей (1 кло). Причем, при одних и тех же температурах и скорости воздуха для легко одетых людей необходимы более высокие средние радиационные температуры, чем для нормально одетых.

Нередко бывает необходимо выбрать расчетные параметры внутреннего воздуха для помещений, в которых люди находятся в течение промежутка времени, при котором организм не успевает адаптироваться (фойе кинотеатров, магазины, универсамы).

В таких помещениях, в теплый период года, оптимальные температурные условия зависят от наружной температуры, так как большая разность температур между наружным воздухом и воздухом внутри помещения вызывает неприятные ощущения и простудные заболевания.

Влажность воздуха в помещениях с кратковременным пребыванием людей следует поддерживать в пределах 30-60 %, температуру воздуха для этих условий вычисляют по формуле:

$$t_n = (t_n + 21)/2.$$

Для соблюдения оптимальных условий в обслуживаемой зоне помещений температуру воздуха следует понижать от пола к потолку. Однако, допустимо и повышение температуры на  $1-1,5^\circ$ , но не более чем на  $2,5^\circ$  в пределах высоты человеческого роста.

В последние два десятилетия время от времени в зарубежной литературе появлялись сообщения о жалобах работающих на так называемую монотонность статического микроклимата и указывалось, что монотонность вызывает быструю утомляемость, сонливость, головные боли, снижение производительности труда. В результате научных исследований получены новые данные о комфортных параметрах воздуха в помещениях. Расширены диапазоны возможных сочетаний температуры и скорости воздуха в производственных помещениях с умеренным климатом.

По этому, предлагаем принимать и ориентироваться по так называемому «динамическому микроклимату», при котором во времени и пространстве в пульсирующем режиме создаются температурные и скоростные контрасты, для чего меняются температуры приточного воздуха, его скорость и направления движения в зоне пребывания людей.

Однако, пока еще мало обоснованных научных данных, которые позволили бы рекомендовать создание в помещениях динамического микроклимата.

#### Литература:

1. Brennwertkessel-eine neue Generation wirtschaftlicher warmerzeuger (Teil 1)/Haus-technische Rundschau. 1985. №1.
2. Богословский В.Н., «Отопление и вентиляция». Ч. II «Вентиляция». М. Стройиздат, 1976.
3. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учебник для ВУЗов. – М.: Стройиздат, 1981.
4. Староверов И.Г. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства, II ч. Вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Стройиздат, 1976.

## ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА МИЛЛИЙ ГЕОАХБОРОТ ТИЗИМИНИ ЯРАТИШДА АСОСИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ

Равшанова О., ассистент; Хусанова М., ассистент; Нишанов А., магистр (СамДАҚИ).

В статье приводятся основные показатели и процессы формирования национальной географической информационной системы "для создания новой национальной сети спутниковой геодезии.

Key indicators of the formation of the national geographic information system "to create a new national network of satellite geodesy (50 permanent GPS stations), 1 central and 14 regional information and analysis centers, remote sensing and ground surveys, based on the actual digital cartographic base" for the development of the state

Давлат ҳокимияти ва бошқаруви органларини, бошқа фойдаланувчиларни турли фаолият соҳаларида қарорлар қабул қилиш учун зарур бўлган геодезик, картографик ва кадастр ахбороти билан таъминлаш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат кўмитаси ("Ергеодезкадастр" давлат кўмитаси) манфаатдор вазирликлар ва идоралар билан ҳамкорликда давлат ва махсус аҳамиятдаги ГАТни, шунингдек Давлат кадастрлари ягона тизимини (ДКЯТ) яратиш ва юритиш ишларини амалга оширмоқда.

ДКЯТ Ўзбекистон Республикаси ва айрим ҳудудларининг табиий-хўжалик салоҳиятини ягона умумдавлат жиҳатдан яхлит ва комплекс ҳисобга олиш ва баҳолашни таъминлаш мақсадида яратилади ва юритилади. ДКЯТни юритиш "Ергеодезкадастр" давлат кўмитаси томонидан амалга оширилади.

ДКЯТ давлат ҳокимияти ва бошқаруви органларини, юридик ва жисмоний шахсларни уларнинг фаолияти учун зарур бўлган ахборот билан давлат кадастрларининг барча турлари бўйича оператив таъминлаш учун мўлжалланган.

ДКЯТ асосини кадастр объектларининг ҳуқуқий ҳолати тўғрисидаги маълумотлар, картографик-геодезик материаллар, статистик ҳисобга олиш маълумотлари, давлат кадастрларининг ўрнатилган тартибга мувофиқ белгиланган маълумотлари ташкил қилади. ДКЯТ доирасида ҳудудларни комплекс баҳолаш учун зарур бўлган бошқа маълумотлар ҳам тўпланиши мумкин.

ДКЯТ тармоқ ва тармоқлараро функцияларни ўзида мужассам қилган республика даражасидаги ахборот тизими сифатида, фақат шу даражани таъминлай оладиган энг янги геоахборот технологиялари заминида яратиши мумкин.

ДКЯТни яратиш бўйича ягона технологик сиёсатга эришиш ва ишларни мувофиқлаштириш мақсадида, "Ергеодезкадастр" давлат

кўмитаси томонидан масъул вазирликлар ҳамда идоралар билан ҳамкорликда давлат кадастрлари маълумотларини электрон (рақамли) шаклда тақдим этиш ArcGIS оиласига мансуб дастурий маҳсулот ёрдамида 1:200 000 базавий масштабдаги ГАТ-лойиҳа ёки тематик қатлам кўринишида, рақамли топографик асосда унга атрибутив маълумотлар базасини боғлаган ҳолда амалга оширилиши лозимлиги қабул қилинган.

21 та давлат кадастрларидан ҳар бири бир неча тематик қатламларни ўз ичига олиши мумкин. Ҳар бир тематик қатлам табиий ресурслар ва кўчмас мулкнинг миқдор ҳамда сифат тавсифини ўз ичига олувчи маълумотларни тўплаш, тизимга солиш ва доимий янгиланган бориш учун зарур бўлган масштабда бўлиши мумкин.

Ҳозирги кунга келиб, Геодезия ва картография миллий марказининг (ГКММ) ДКЯТ Республика ахборот-таҳлил маркази (ДКЯТ РАТМ) томонидан ваколатли вазирликлар ва идоралардан олинган кадастр ахборотидан фойдаланган ҳолда, ер; бинолар ва иншоотлар; ўрмон; картография-геодезия; алоқа; шаҳарсозлик; конлар, фойдали қазилмалар ва техноген ҳосилаларнинг юзага чиқиш ҳоллари; сув; автомобиль йўллари; энергетика объектлари; етказиб бериш қувурлари; ишлаб чиқариш чиқиндиларини кўмиш ва утилизация қилиш жойлари; табиий хавф юқори бўлган зоналар; техноген хавф юқори бўлган зоналар давлат кадастрлари бўйича ГАТ-қатламлар яратилмоқда.

Ўсимлик дунёси объектлари, ҳайвонот дунёси давлат кадастрлари бўйича ахборот тўплаш ишлари олиб борилмоқда.

"Давлат кадастрлари тўғрисида"ги Қонун, бошқа норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар билан ДКЯТни яратиш, умумдавлат даражасидаги кўп функцияли ахборот-таҳлил тизимини юритиш назарда тутилади. Ўзбекистон Республикаси ва айрим ҳудудларининг табиий-хўжалик салоҳиятини ягона умумдавлат жиҳатдан ях-

лит ва комплекс ҳисобга олиш ва баҳолашни таъминлаш мақсадида мамлакат, хўжалик ва табиий салоҳиятининг ҳолати ва ундан фойдаланиш тўғрисидаги объектив ва долзарб ахборотни марказлаштирилган ҳолда тўплаш, тизимга солиш, сақлаш ва ундан мақсадли фойдаланиш, шунингдек, табиий ва хўжалик ресурсларининг барча турларидан фойдаланишни тезкор (оператив) назорат қилиш, бошқариш ва башорат қилиш (прогнослаш) ахборот билан таъминлаш учун мўлжалланган.

Ер, конлар ҳамда фойдали қазилмалар ва техноген ҳосилаларнинг юзага чиқиш ҳоллари, сув, ўрмон, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси, алоҳида қўриқланадиган табиий ҳудудлар, бинолар ва иншоотлар, шаҳар ва шаҳарчалар, гидротехника иншоотлари, маданий мерос объектлари, автомобиль йўллари ва темир йўллар, етказиб бериш қувурлари, алоқа объектлари, энергетика объектлари, чиқиндиларни кўмиш ва йўқ қилиш жойлари, табиий ва техноген хавф юқори бўлган зоналар, геодезия пунктлари ва Давлат кадастрлари ягона тизими масалаларини ҳал этиш учун зарур бўлган бошқа объектлар Давлат кадастрлари ягона тизимининг объектлари ҳисобланади.

Бу ишлар микёсли тавсифга ҳали етмаган бўлишига қарамадан, республикада геоэкология (тупрок, ер ости ва сиртки сувлар экологияси бўйича бир қатор ГАТ-лойиҳалар яратилган), кўчмас мулк кадастри (Тошкент ш. кўчмас мулк кадастри ГАТи яратилди ва амал қилмоқда, Самарқанд, Тошкент вилоятларида пилот ГАТ-лойиҳалари ишлаб чиқилмоқда), геология, метеорология, ҳарбий ишлар ва бошқалар каби турли фаолият соҳаларида ГАТ яратиш ва қўллаш борасида маълум тажриба энди мавжуд.

Электрон-рақамли карталар ва матнли маълумотлар базаси асосида яратиладиган замонавий компьютер геоахборот тизимлари энг турли фаолият соҳаларида фазовий тақсимланган маълумотларни юқори тезликда манипуляциялаш, уларни тизимли таҳлил қилиш ва бўлажак вазиятни башорат қилиш манбаларини ўзида ифодалайди.

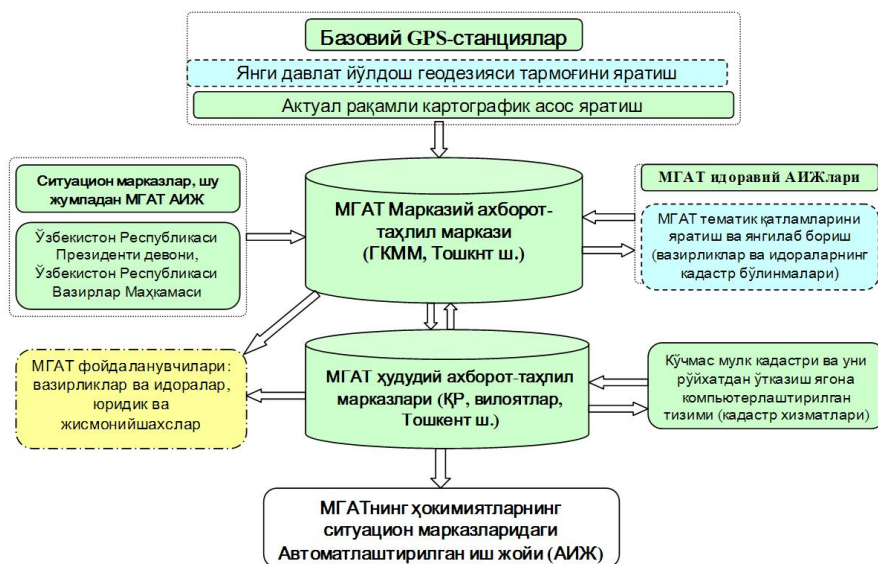
ГАТнинг кучли таҳлилий функциялари мавзули мазмуни жиҳатдан турлича бўлган картографик ҳамда маълумотларни ҳудудлар ривожининг йўналишларини башорат қилиш, уларни функционал зоналарга ажратиш мақсадларида вақтнинг реал режимда таҳлил қилиш ҳамда ҳудудни баҳолаш имкониятини беради.

Шу сабабли ГАТ-технологиялари баҳолаш ҳудудларини ижтимоий-иқтисодий ривожланиш даражасини комплекс таҳлил қилиш услубларидан бири сифатида қабул қилинган [7].

2006-2007 йилларда “Ергеодезкадастр” давлат кўмитаси Марказий аэрогеодезия корхонаси (МАГК) томонидан Корея халқаро ҳамкорлик агентлигининг (КОИКА) 1,25 млн. АҚШ доллари миқдоридаги грант мададида, корейлик мутахассислар билан ҳамкорликда “Тошкент шаҳри пилот участкасида рақамли картографик асос яратиш” миллий геоахборот тизимини яратиш лойиҳасининг биринчи босқичи амалга оширилди. Бунда қуйидаги ишлар бажарилди:

-“Samsung network” Корея компанияси жами 994,00 минг АҚШ доллари миқдорида аэрофото ва ер усти съёмкалари материалларига ишлов бериш, рақамли карталар, планлар ва ГАТ яратиш учун компьютер ускуналари ва дастурий таъминотни, шунингдек топографик ва бошқа зарурий ахборотни дала шароитида тўплаш учун геодезик ускуналар етказиб берди.

-МАГК аэрофотосъёмка ишларини бажар-



ди, Тошкент шаҳрининг 1:10 000 масштабдаги рақамли топографик картасини ва 1:2 000 масштабдаги планини яратди, жами 187,00 минг АҚШ доллари миқдорида ишлар бажарилди. МАГКда шунингдек рақамли карталар ва планлар яратиш ишларининг тўлиқ циклини таъминлайдиган замонавий цех ташкил қилинди ва жиҳозланди.

-“Panassia” Корея компанияси маҳаллий раҳбар ва техник таркиб мутахассисларини

Кореяда ўқитиш ишларини ўтказди.

Биринчи босқични муваффақиятли амалга ошириш натижасида МАГК картографиялашнинг замонавий рақамли технологияларига тўлиқ ўтди, ушбу лойиҳани кенг миқёсда ишлаб чиқиш ва жорий этиш учун қулай асос шакллантирилди.

Ўзбекистон Республикаси ва Корея Республикаси томонидан 2007 йил 12 декабрда Ҳамкорлик ва иқтисодий ривожланиш фондининг (EDCF) Ўзбекистон учун 2007-2011 йилларга мўлжалланган сирғанма режаси бўйича ҳамжиҳатлик тўғрисидаги меморандум имзоланди, унда МГАТни яратиш учун имтиёзли кредит бериш назарда тутилган эди.

Корея Республикаси Бош вазири ўринбосарининг 2007 йил декабридаги Ўзбекистонга ташрифи республикада геоахборот технологияларининг янада ривожланишига анча ёрдам берди, бу ташриф чоғида Ҳамкорлик ва иқтисодий ривожланиш фондининг (EDCF) сирғанма режаси (2007-2011) бўйича ҳамжиҳатлик тўғрисида 2007 йил 12 декабрдаги меморандум имзоланди, унда Ўзбекистонга МГАТ яратиш учун 30 миллион АҚШ долари миқдоридан имтиёзли кредит бериш назарда тутилган.

Ўзбекистон Республикасида МГАТ яратишнинг асосий заминлари қуйидагилардир:

- республикада ахборот-коммуникация технологияларининг (АКТ) шиддат билан ривожланаётганлиги;

- АКТ, геоинформатика, геодезия, картография ва кадастр соҳасида зарурий қонунчилик ҳамда норматив базанинг мавжудлиги;

- зарурий ташкилий тузилманинг – бош марказий ташкилот – Геодезия ва картография миллий маркази (ГКММ), ихтисослаштирилган аэрогеодезик ва картографик корхоналар, ҳудудий “Ермулккадастр” давлат корхоналари, вазирилик ва идоралар кадастр бўлинмаларининг мавжудлиги;

- МГАТ яратиш лойиҳасининг биринчи босқичини 2006-2007 йилларда амалга ошириш жараёнида олинган ижобий тажриба, шунингдек ушбу соҳадаги идоравий ишланмалар;

- табиий ресурслардан, аввалом бор ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишни ҳамда умуман иқтисодиёт ва ижтимоий соҳани бошқаришда геоахборот технологиялари ва тизимларини жорий қилишнинг юқори техник-иқтисодий самардорлигини тасдиқловчи илғор хорижий тажрибани ўрганиш натижалари.

Қонун ҳужжатлари ва ҳукумат қарорларига мувофиқ, Миллий геоахборот тизимини яра-

тиш лойиҳаси устивор давлат вазифалари қаторига киритилган.

Туман хўжаликлари электрон рақамли карта(план)ларни миллий географик маълумотлар тизимлари технологиялари асосида яратиш босқичлари қуйидагича:

1. Тайёргарлик ишлари босқичи:

- картографик манбаларни ўрганиш;
- ердан фойдаланиш маълумотларини йиғиш ва таҳлил қилиш;
- ернинг ҳолати тўғрисидаги маълумотларни ўрганиш;
- ҳуқуқий, ижтимоий иқтисодий маълумотларни тўплаш ва ўрганиш;

2. Маълумотларни тўплаш, таҳлил қилиш ва қайта ишлаш босқичи:

- рақамли карта(план)лар яратиш;
- ер тўғрисидаги умумий маълумотлар базасини яратиш;
- маълумотларни расмийлаштириш

3. Ахборот тизимларини барпо этиш босқичи:

- тўпланган маълумотларни умумлаштириш ва рақамли тарзда сақлаш;
- ахборотни ҳисобот кўринишида давлат бошқаруви органларига тақдим этиш;
- ахборот ва расмий ҳужжатларни истимолчиларга тарқатиш.

**Корхона давлат хизмати бўйича асосий тақдим этадиган хизматлар рўйхатини қуйидагилар ташкил қилади:**

- янги аэрофотосъёмка технологияларидан фойдаланилган ҳолда ер тузиш ва ер кадастри ишлари учун рақамли планли- картографик тархларни янгилаш;

- қишлоқ хўжалик топографик тархларни яратишда, фототархларни дешифровка ва корректировка ишларини бажариш;

Қишлоқ хўжалиги фотопланларини дешифровка ва корректировка қилишдан мақсад хўжаликларни карта(план)лар билан таъминлаш ва унда ер тузиш, кадастр, лойиҳақидирув, ерни баҳолаш ва мониторинг ишларини бажаришда фойдаланишдан иборат.

Дешифровка ишлари барча ер турларида, ташкилот, ўқув маскани, фермер хўжаликлар, фермерлар, давлат ер захирасида, ўрмон ва сув фонди, барча туман, вилоят ҳудудларида бажарилиб келинмоқда.

“Ергеодедкадастр” давлат қўмитаси ва “Геоинформкадастр” давлат унитар корхонаси билан тузилган 2015 йил 16 январдаги №002-2015 сонли шартномага асосан камерал бўлими томонидан Қашқадарё вилояти Чироқчи туманида амалга оширилган дала дешифровка (корректировка)лаш ишлари натижалари

бўйича электрон рақамли карталарни яратиш (янгилаш), ер майдонларини контурлар бўйича ҳисоблаш қайдномаларини тузиш ишлари бажарилмоқда.

**Миллий географик ахборот тизимини шакллантиришдан мақсад:**

1. Одатдаги карта ва планлар, шунингдек электрон карталар ва маълумотлар базалари билан ишлашни тубдан тезлаштириш ва сифатини ошириш;

2. Самарали ва оқилона бошқариш, шу жумладан солиққа тортишни, ер ва бошқа табиий ресурслардан, кўчмас мулкни фойдаланишни;

3. Бошқарув органлари томонидан чекланган бюджет доирасида мавжуд хизматлардан, уларнинг бир-бири билан яқинроқ ишлаши ҳисобига максимал унумга эришилиши;

4. Вазиятларни таҳлил қилиш ва бошқарув қарорларини қабул қилиш, ижтимоий-иқтисодий ривожланишни прогнозлаш, лойиҳалаш ва қурилиш, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, солиққа тўғри тортиш ва кўп сонли бошқа масалаларни ҳал этиш учун фойдаланувчиларни (ҳокимият ва бошқарув органларини, юридик ва жисмоний шахсларни) комплекс ахборот билан доимий таъминлаб бориш.

**Миллий географик ахборот тизимини шакллантиришнинг асосий кўрсаткичлари кўйидагилар:**

1. Янги давлат йўлдош геодезияси тармоғини яратиш (**50 та** доимий амал қилувчи GPS-станциялар);

2. **1-та** марказий ва **14-та** ҳудудий ахборот-таҳлил марказларини яратиш;

УДК 528. (235) 11

## ТУРИЗМ ВА УНИ ТУРЛАРИНИ КАРТОГРАФИК ТАЪМИНЛАШ

Гулмуродов Ф.Э., Бобокалонов М.Х., Қурбонов Н. (СамДАҚИ)

В статье рассмотрены вопросы о видах туризма и развитие картографии, а также тенденции в вопросе изготовления картографических материалов.

This article is devoted to the types of tourism and its role in the development of cartography also the direction of production of cartography materials.

Сайёҳларнинг дунёни кенгроқ англаш, билиш мақсадида ўзи учун ноъмалум бўлган жойларни кўришга ва ўрганишга бўлган эҳтиёжи йилдан-йилга кучайиб бормоқда. Бу ўз навбатида туристик объектлар турларининг кенгайишига, туристик бизнеснинг юзага келиши ва ривожланишига олиб келмоқда.

Ҳозирги кунда туризм дунё бўйича кенг тараққий этаётган соҳалардан бирига айланиб

3. Аэрокосмик ва ер усти съёмка материаллари асосида **актуал рақамли картографик асос** яратиш;

4. Кўчмас мулк кадастри ва уни рўйхатдан ўтказишнинг ягона компьютерлаштирилган тизими яратишдир.

### Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 25 сентябрдаги “Миллий географик ахборот тизимини яратиш” инвестиция лойиҳасини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2045 сонли қарори;

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 27 июндаги “Ўзбекистон Республикасида Миллий ахборот-коммуникация тизимини янада ривожлантириш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-1989-сонли қарори

3. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 14 августдаги “Худудларнинг давлат кадастрини юритиш тартиби тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида”ги 231-сонли қарори

4. Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2014 йил 12 сентябрдаги 12-сонли қарори.

5. Ўзбекистонни ҳудудий ривожлантириш ягона комплекс стратегиясини шакллантиришнинг 2007-2011 йилларга мўлжалланган дастурини ишлаб чиқиш бўйича комиссиясининг 2006 йил 16 августдаги 02/1-262-сонли 2-баённомаси).

6. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2005 йил 16 февралдаги 66-сон қарори билан тасдиқланган Давлат кадастрлари ягона тизимини яратиш ва юритиш тартиби тўғрисидаги Низом.

қолди. У энди фақат дам олиш воситасигина бўлиб қолмай, ўзида сиёсий, иқтисодий, экологик ва ижтимоий манфаатларни ҳам акс эттирмоқда. Туризм жаҳоннинг кўпгина давлатларининг халқ хўжалигида энг ноёб ва сердаромад соҳасига айланган.

Туризм соғлиқни сақлаш, жисмоний маданиятнинг таркибий қисми, шахснинг маънавий, маданий ва ижтимоий ривожланиш воси-



тасидир. Мамлакат миқёсида ташкилий ёки ташаббускор саёхатлар ички туризм (миллий) тушунча билан бирлашади, унинг ташқарисида эса хорижий деб юритилади. Туризмнинг иккала тури узвий боғлиқдир, чунки улар бир хил мақсадга эга, бир хил хизмат турига бўлган талабни шакллантиради. Кўплаб мамлакатларда улар бир хил моддий-техник базага эга, ягона меҳнат соҳасига эга.

Муносиб картографиясиз туризмни ривожлантириб бўлмайди. Карталар-туризмни ахборотли таъминлашнинг ажралмас қисмидир. Уларнинг истеъмолчилари-сайёҳлар, сайёҳлик фирмалари, сайёҳларни жойлаштириш билан шуғулланувчи ташкилотлар, сайёҳлик фирмалари ишини назорат қилувчи ташкилотлар, сайёҳлик тармоғини ривожлантиришда манфаатдор бошқарув органларидир. Саёхатни ташкил этиш ва муваффақиятли яқунлаш картографик ахборотга боғлиқдир. Карталар, атласлар, туризм схемалари, буклетлар-саёхатни тайёрлаш ва ўтказиш бошқичларида кенг қўлланилади. Турли истеъмолчиларнинг кенг доираси картографик маҳсулотнинг туризм учун кўп режавийлигини асослади.

Фаол ривожланаётган жаҳон туризм индустрияси турли масшталби-дунё, мамлакат, маъмурий ёки географик минтақалар, шаҳарлар, сайёҳлик объектларининг алоҳида турларининг карталарини яратиш заруратини англатади. Худудни танлашда маъмурий ёки географик ёндошув керак.

Карталар мазмуни худуд инфратузилмасининг ривожланганлик даражаси, табиий, маданий-тарихий мерос объектларининг ўрганилганлиги билан шунингдек, минтақанинг табиий ва миллий хусусиятлари билан боғлиқ алоҳида қадамжолар билан аниқланади.

Туризм тушунчасидан келиб чиқиб, бир томондан-аҳолининг билиш ва рекреацион эҳтиёжларини қониқтириш учун восита каби, бошқа томондан-сайёҳларнинг моддий ва номоддий хизматларга бўлган эҳтиёжини таъминловчи иқтисодиёт тармоғи каби картага олишнинг икки йўналишини кўрсатиш мумкин:

1) Туризм карталарини яратиш (билиш, спорт, кўнгилли, ишбилармонлик ва ҳ.к.);

2) Ташкилот картасини яратиш ва туризмни режалаштириш.

Туризмнинг турли шакллари шахсий туризм карталарини таъминлашда муҳтож: табиат, тарихий-маданий, воқеавий, этнографик, экологик, спортга оид, диний ва ҳ.к. Табиий қадамжоларни ёки тарихий-маданий ёдгорликларни малакали ёритувчи карталар кенг ёки

тор йўналишли мавзуларнинг чексиз кўринишига эга бўлиши мумкин.

Карталарнинг барча турларида уларни такомиллаштиришнинг муҳим йўналиши табиий ва маданий мерос объектларини тизимли тасвирлаш, муҳофаза режими, мавқеи, объект кўриниши ва бошқа жиҳатларини ўрнатиш санасини белгилаш.

Туризмнинг кенгайиши ва эътиборга лойиқ бўлган қадамжо ва объектларга бўлган қизиқишнинг юқори даражаси сайёҳлик оқимини тўғри ташкил этишни талаб қилади. Шунинг учун картага олишнинг муҳим йўналишларидан бири халқаро табиий, маданий туризмни картографик маҳсулотлар билан таъминлаш ҳисобланади.

Ўрганиш карталари ўртасида маҳаллий кўринишни акс эттирувчи ва умумий сайёҳлик маълумотини олишга имкон берувчи машҳур карталар асосий йўналишни ташкил этиши мумкин. Бундай карталар умумий ахборот маълумотларни олиш учун, шунингдек саёхат маршрутини танлаш учун фойдалидир.

Ташкилот картасини яратиш ва туризмни режалаштириш долзарб йўналишдир, чунки туризм аҳолининг яшаш тарзини оширишга қаратилган замонавий иқтисодиётнинг муҳим соҳаларидан биридир. Кўплаб мамлакатларнинг иқтисодиётида туризм соҳаси етакчи ўрин эгаллайди.

Туризм соҳасини ривожлантиришга реклама карталари хизмат қилиши мумкин; техник ва ташкилий муаммоларни тарихий ривожлантириш ва туризм динамикаси карталари ҳал қилиши мумкин; туризмни худудий ташкил этиш масалаларини - турли йўналиш бўйича худудни районлаштириш карталари (туризм турлари, ривожланиш жадаллиги, туризм объектлари мавқеи ва ҳ.к.); бино, иншоот ва моддий-техник база хизматларини инвентаризациялаш мақсадлари туризм инфратузилмаси карталарини таъминлайди.

Экологик муаммолар туфайли ландшафтларнинг рекреацион салоҳиятини акс эттирувчи карталар турли шароитлар бўйича туризм учун худуднинг қулайлик даражаси ва туризм учун худудларни районлаштириш карталари катта аҳамиятга эга. Бу кўрсаткичларни ёритиш туризм карталарини экологик карталарга яқинлаштиради.

Туризм карталарининг ҳар тамонлама кераклилик даражаси замонавий ва аниқ географик асосда сайёҳлар учун махсус ахборотни кўрсатади. Шу мақсадда топографик, обзор топографик карталарни қўллаш худуд билан умумий танишиш, маршрутлар мураккаблиги-

ни баҳолаш масаласини ҳал қилиб қолмай балки маршрутнинг табиий ва маданий қиёфасини маҳаллий элементлар билан уйғунлаштириб кўрсатишга имкон беради.

Космик сурат материалларини кўпайтириш, спутник суратларнинг интернет-дуконини очиш ташаббусини сайёҳлар учун долзарб ахборот манбалари каби қўллаб қувватлаш мумкин. Шу билан бирга уларнинг афзалликларига таяниб, қўллашда касбий кўникмалар ва махсус малакани талаб қилувчи карта ва суратларнинг фарқларини унутмаслик керак. Карта ва суратларнинг ўхшашлиги, туризм учун махсус фотокарталарни яратиш, суратли ва қўшимча матнли йўл кўрсаткичларни тузиш саёхатни янада қулай қилади.

Туризм карталари картографик тасвирнинг турли усулларини амалга ошириш учун кенг имкониятларни очади, картографиянинг мазмуни, унинг қадрияти ва кўп йиллик ҳаёти карталарнинг малакали тахрирланиш, муҳаррирлар алоқаси билан, туризм картографияси ютуқларини билиш билан таъминланади. Табиий, ижтимоий ва маданий-маърифий объект-

ларнинг кўп босқичли ахборотини тасвирлашга атласли туристик картага олиш жавоб беради.

Хулоса қилиб айтганда туризм картографияси худудий таҳлил ва бошқарув масалаларига хизмат қилади, у ахборот аналитик картография маълумотини беради, истеъмолчиларга туризм хизматларидан фойдаланиш имконини беради ва унинг салмоқли инвесторларига туризм фаолиятини истиқболли ривожлантиришга ёрдам беради.

#### Адабиётлар:

1. Окладникова Е.А. Международный туризм. География туристских ресурсов мира: Учебное пособие. – М., СПб.: ИФК Омега -Л; 2002. – 384 с.
2. Шлаффе М. Экономические основания конструирования рекламой вымышленных объемных изображений при создании имиджа туристского региона. // Теория и практика международного туризма. Сборник статей под ред А.Ю. Александровой. – М., КНОРУС, 2003, с. 162-168.
3. Картография-туризму // Материалы науч.-практ. конф. Санкт-Петербург, 21-24 сентября. 2008 г.-СПб.:Изд.дом «Карты».2008, -184 с.

УДК 528.(235) 11

### ArcGIS 9.3 ДАСТУРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ТУРИЗМ ЭЛЕКТРОН КАРТАЛАРИНИ ЯРАТИШ

Гулмуродов Ф.Э., Равшанова О., Қурбонов Н. (СамДАҚИ)

В статье рассмотрены вопросы создания электронных туристических карт с использованием ГИС технологий, в частности программного обеспечения ArcGIS 9.3.

This article is devoted to questions of creation of electronic tourism cards by using modern GIS technologies ArcGIS 9.3.

Маълумки, кўпгина малакатларда маданий мерос объектларини асраб-авайлаш, келажак авлодларга етказиш, уларни муҳофазасини таъминлаш ва замонавий технологиялар дастурлари асосида картага олиш ишлари амалга оширилган.

Республикамизда ҳам тарихий, маданий ва меъморий ёдгорликларни асраб-авайлаш, уларни келажак авлодларга ўз ҳолича етказиш чораларини кўриш ва ёдгорликларнинг давлат муҳофазасини таъминлаш ҳамда замонавий технологиялар асосида картага олиш ишлари жадал суратлар билан давом этмоқда.

Қуйида биз замонавий ГИС технологиялари ArcGIS 9.3 дастуридан фойдаланиб маданий мерос объектларини картасини яратишни кўриб чиқамиз. Ушбу дастурнинг имкониятлари кенглиги шундаки, турли карталарни (рақамли, мавзули, топографик, план, контурли

карталарни) турли форматда чизиш электронлаштириш мумкин.

ArcGIS9.3 дастурида Самарқанд шаҳрини карта схемасини яратишда:



SASPlanet дастури орқали шаҳар картасини интернетдан керакли жойини белгилаб, кўчириб олинади;

олинган картани .map ва .w кенгайтмалари қилиб хотирага жойлаймиз;

ArcGIS9.3 дастури ёрдамида хотирага олинган карта “добавить данные” функцияси орқали очилади; карта растрли кўринишда бўлади; картага координаталар қўйилади;

Бу ерда координаталар ўзгаради, яъни растрли картани маҳаллий координатага ўтказиш учун UTM→WGS 1984 координата тизими худудларидан танланади. Самарқанд шаҳри учун шу координата худуди тўғри келади.


Маҳаллий координата тўри ўрнатилгач, керакли шартли белгилар ўрнатилади;


ўрнатилган шартли белгилар ёрдамида рас-трли кўринишдаги карта ўстидан карта схема чизилади;

Тайёр бўлган карта схемага тарихий мада-ний объектлар жойлаштирилади. Бу учун:

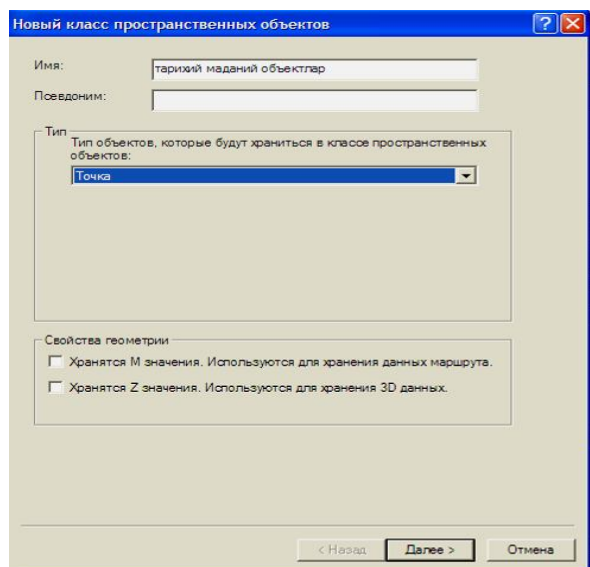
Редактор пунктини  қилиб, редактор пунктидаги “қаламча” билан картада тарихий маданий обидалар жойлашган ўрнига “тарихий маданий объект нишончаси” кўйилади (4-расм).

Персональная база геоданных яратиб олинади.

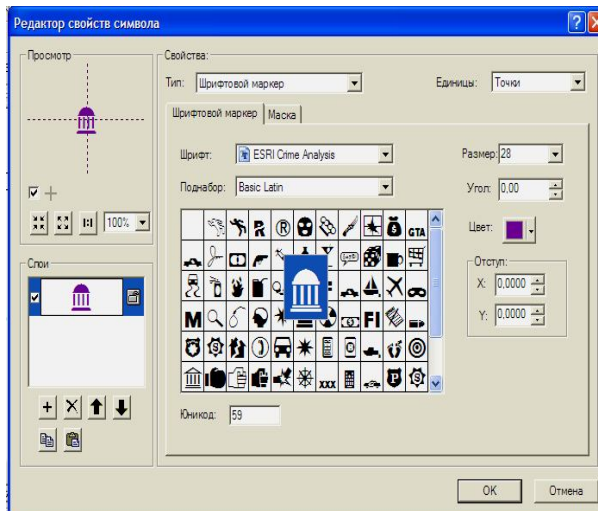
Персональная база геоданных ичига кириб, контексли меню орқали “новый” пунктини белгилаймиз. Ёнидан очилган дарчадан  пунктини танлаймиз. Кўйидаги ойна очилади (1-расм).

“Имя” қаторига шартли белги номи ёзилади, “тип” қаторига шартли белгини тури кўрсатилади. Сўнг “далее” тугмаси босилади. Координатани киритиш керак бўлган қисмида, UTM→WGS 1984 координата тизими худудларидан  танланади. Тайёр шартли белгини Arc Catalogдан карта “слои”га кўчирилади. Шартли белги нуқта ҳолатида берилади, унга ўзгартириш киритилади (2-расм).

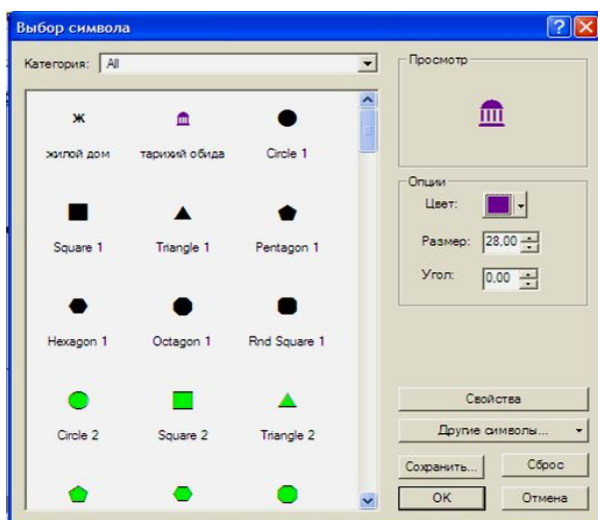
Нуқтали шартли белгилар орасига белги-ланган нишон кўринишида сақланади (3-расм).




1-расм.

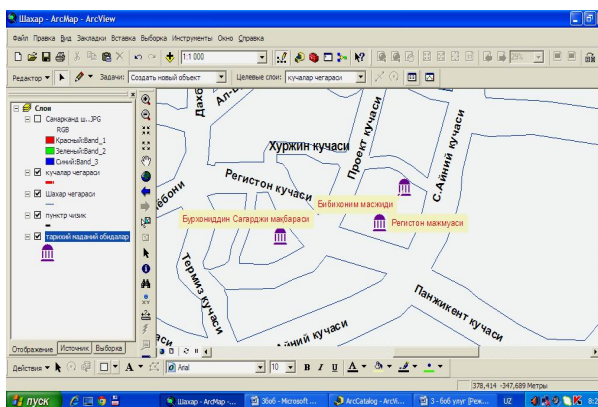


2-расм



3-расм.

Картадаги редактор пунктини  қилиб, редактор пунктидаги “қаламча” билан картада тарихий маданий обидалар жойлашган ўрнига “тарихий маданий объект нишончаси” кўйилади (4-расм).



4-расм

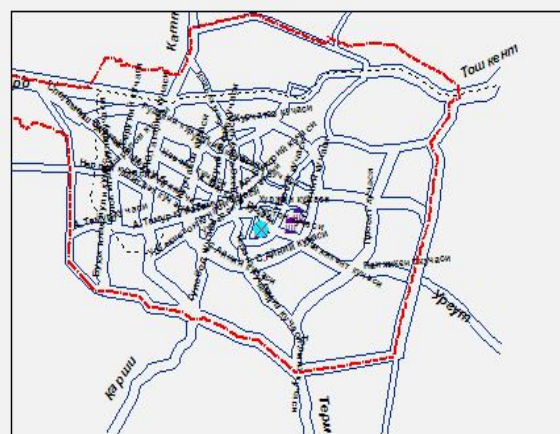
Картада “тарихий маданий объект нишончаси” редактор пунктидаги курсор билан белгилаб, контекдли менюдан **Атрибуты...** танланса, уша тарихий маданий объект тўғрисида атрибут маълумотлари очилади (5-расм).

Атрибут	Свойство	Значение
тарихий маданий обидлар		
Бурхониддин Сағадки макбарави	OBJEKTID	13
	объект_номи	Бурхониддин Сағадки макбарави
	Объект_манзили	Саварқанд шаҳри Регистон кўчаси
	Даври	XIV аср
	Муҳофазат_учун_вос_булган_ҳужжат	№52.27.03.1923 й. Туркистон Халқ комиссарияти ва...
	Объект_туми_ва_тоифаси	архитектура ёлғорлиги
	Илорат_баландлиги	22,90 метр
	Улуғий_эталлаған_майdonи	11768,75 квм
	Бино_эталлаған_майdonи_квм_	200,27 квм
	Конструктив_эченети	Ганк қоршамали гишт
	Архитектура_безаклари	йўк
	Охириги_таъмирланган_йили	1990 йил
	Тарихий_маданий_қиймат_аҳанияти	Бабаво
	Объект_сурати	растри
	Қўшимча_маълумотлар	Шайх Бурхониддин Сағадки макбарави ааабіетл...

5-расм. Атрибут маълумотлари.

Ушбу электрон карта схемадаги атрибут маълумотлар сайёҳлар, сайёҳлик фирмалари учун фойдаланиладиган интернат сайтлари ва меҳмонхона хизматлари учун мулжалланган бўлиб, тарихий маданий объектлар давлат кадастрини юритишдаги электрон рақамли карта атрибут маълумотларидан фарқланади. Ушбу электрон карта схемадаги атрибут маълумотларига давлат аҳамиятига молик бўлган баъзи маълумотлар киритилмаган.

Картада атрибут маълумотлари умумий кўриниши кўйидагича бўлади (6-расм).



6-расм

#### Адабиётлар:

1. Абдуллаев А.К., Холбоев Г.Х., Сафаров Э.Ю. Агротеморологияда муносабатли тенгламаларни топишда математик статистикани қўллаш, ЭХМ ва географик ахборот тизимларидан фойдаланиш учун кўрсатма. Тошкент 2009.
2. Chrisman N. Exploring Geographic Information. New York. 1996
3. Рақлов В.П., Сафаров Э.Ю., Абдурахимов Х.А. Географик ахборот тизимлари. “Тошкент” 2007.

## ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

**Адилов О.К., Хужаназаров Б., Сувонкулов Ш.А., Адилов Ж.А., Самиев Х.Х.**  
Джизакский Политехнический Институт

Исследование загрязнения атмосферы автомобильным транспортом на сегодняшний день очень актуально. Автотранспорт представляет собой один из основных источников загрязнения воздуха. В выхлопных выбросах автомобилей содержатся оксиды азота (II) NO и (IV) NO<sub>2</sub>, угарный газ (CO<sub>2</sub>), углеводороды, сажа – продукты неполного сгорания топлива, сернистый газ (SO<sub>2</sub>), тяжелые металлы. Каждый автомобиль выделяет до 4 кг этих веществ за сутки. За 100 км пути автомобиль использует столько же кислорода, сколько человек за всю свою жизнь. Установлено, что ежегодно один легковой автомобиль, поглощая 4 т молекулярного кислорода, выделяет в атмосферу 0,8 т CO, до 40 кг разных оксидов азота, до 200 кг углеводородов, а, кроме того, сажу, тетраэтилсвинец и др. вещества [1].

В состав выхлопных газов входят множест-

во опасных веществ. Наибольшую опасность представляют оксиды азота, примерно в 10 раз более опасные, чем угарный газ, доля токсичности альдегидов относительно невелика и составляет 4—5 % от общей токсичности выхлопных газов. Токсичность различных углеводородов сильно отличается. Непредельные углеводороды в присутствии диоксида азота фотохимически окисляются образуя ядовитые кислородсодержащие соединения — составляющие смогов [1, 2]. Качество дожигания на современных катализаторах таково, что доля CO после катализатора обычно менее 0,1 %. Обнаруженные в газах полициклические ароматические углеводороды - сильные канцерогены. Среди них наиболее изучен бензопирен.

Кроме того, при использовании сернистых бензинов в отходящие газы могут входить оксиды серы, при применении этилированных

бензинов - свинец (Тетраэтилсвинец), бром, хлор, их соединения. Считается, что аэрозоли галоидных соединений свинца могут подвергаться каталитическим и фотохимическим превращениям, участвуя в образовании смога.

К основным токсичным выбросам автомобиля относятся: отработавшие газы (ОГ), картерные газы и топливные испарения. Отработавшие газы, выбрасываемые двигателем, содержат окись углерода (СО), углеводороды ( $C_xH_y$ ), окислы азота ( $NO_x$ ), бенз(а)пирен, альдегиды и сажу. Картерные газы - это смесь части отработавших газов, проникшей через неплотности поршневых колец в картер двигателя, с парами моторного масла. Топливные испарения поступают в окружающую среду из системы питания двигателя: стыков, шлангов и т.д. Распределение основных компонентов выбросов у карбюраторного двигателя следующее: отработавшие газы содержат 95% СО, 55%  $C_xH_y$  и 98%  $NO_x$ , картерные газы по - 5%  $C_xH_y$ , 2%  $NO_x$ , а топливные испарения - до 40%  $C_xH_y$ . (2, с. 46)

В общем случае в составе отработавших газов двигателей могут содержаться следующие нетоксичные и токсичные компоненты: О,  $O_2$ ,  $O_3$ , С, СО,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $C_nH_m$ ,  $C_nH_mO$ , NO,  $NO_2$ , N,  $N_2$ ,  $NH_3$ ,  $HNO_3$ , HCN, H,  $H_2$ , OH,  $H_2O$ . Чувствительность населения к действию загрязнения атмосферы зависит от большого числа факторов, в том числе от возраста, пола, общего состояния здоровья, питания, температуры и влажности и т.д.

Лица пожилого возраста, дети, больные, курящие, страдающие хроническим бронхитом, коронарной недостаточностью, астмой, являются более уязвимыми. Среди факторов прямого действия (все, кроме загрязнения окружающей среды) загрязнение воздуха занимает, безусловно, первое место, поскольку воздух - продукт непрерывного потребления организма [3, 4]. Дыхательная система человека имеет ряд механизмов, помогающих защитить организм от воздействия загрязнителей воздуха. Волоски в носу отфильтровывают крупные частицы. Липкая слизистая оболочка в верхней части дыхательного тракта захватывает мелкие частицы и растворяет некоторые газовые загрязнители. Механизм непроизвольного чихания и кашля удаляет загрязненный воздух и слизь при раздражении дыхательной системы.

Тонкие частицы представляют наибольшую опасность для здоровья человека, так как способны пройти через естественную защитную оболочку в легкие. Вдыхание озона вызывает

кашель, одышку, повреждает легочные ткани и ослабляет иммунную систему. Основными представителями альдегидов, поступающих в атмосферный воздух с выбросами автомобилей, являются формальдегид и акролеин. Действие формальдегида характеризуется раздражающим эффектом по отношению к нервной системе. Он поражает внутренние органы и активирует ферменты, нарушает обменные процессы в клетке путем подавления цитоплазматического и ядерного синтеза.

Биологическое действие фотооксидантов (смесь озона, диоксида азота и формальдегида) на клеточном уровне подобно действию радиации, вызывает цепную реакцию клеточных повреждений. Углеводороды ( $C_xH_y$ ) имеют неприятные запахи.  $C_xH_y$  раздражают глаза, нос и очень вредны для флоры и фауны.  $C_xH_y$  от паров бензина также токсичные, допускается  $1,5 \text{ мг/м}^3$  в день [4].

Оксиды свинца накапливаются в организме человека, попадая в него через животную и растительную пищу. Свинец и его соединения относятся к классу высокотоксичных веществ, способных причинить ощутимый вред здоровью человека. Свинец влияет на нервную систему, что приводит к снижению интеллекта, а также вызывает изменения физической активности, координации, слуха, воздействует на сердечнососудистую систему, приводя к заболеваниям сердца.

Теоретическим анализом приведено следующие результаты и выводы

- За 1 час на участке длиной 100 м, выбранном возле школы, было зафиксировано 189 легковых автомобилей, 15 грузовых автомобилей, 6 автобусов и 30 дизельных грузовых автомобилей. Всего 240 единиц автотранспорта.

- Общий путь, пройденный выявленным количеством автомобилей каждого типа за 1 час равен: для легковых автомобилей - 18,9 км, для грузовых автомобилей - 1,5 км, для автобусов - 0,6 км, для дизельных грузовых автомобилей - 3 км.

- Количество топлива разного вида, сжигаемого на выбранном участке двигателями автомашин, рассчитанное для зафиксированных автомобилей, имеет следующие значения: для легковых автомобилей - 2,5л; для грузовых автомобилей - 0,5 л; для автобусов - 0,3 л; для дизельных грузовых автомобилей - 1 л. Всего сожжено на данном участке 4,3 л топлива.

- Количество выделившихся вредных веществ в литрах по каждому виду топлива равно: по бензину - 26,4 л; по дизельному топливу



– 0,17. Всего вредных веществ (угарный газ, углеводороды, диоксид азота) было выделено автомобилями 26,57 л. за 1 час, если произвести расчеты, то в сутки это будет 637,68 л, что как нам кажется выше допустимых санитарных норм.

- Наличие свинца, поступающего в окружающую среду из автомобильного топлива, было определено, в результате исследования растений, растущих поблизости от дорог. Концентрация свинца закономерно уменьшается в зависимости от расстояния от дороги, а на расстоянии около 100 м свинец практически не обнаруживается.

Основные пути снижения экологического ущерба от транспорта выделяются в следующем:

1. Уменьшение содержания вредных веществ в выхлопных газах. Схему работы двигателя нужно изменить так, чтобы рационально использовать более экологически чистое, чем бензин горючее.

2. Рациональная организация движения транспорта. Улучшение и оптимизация движения транспорта нацелены на лучшую планировку дорог и улиц, создание транспортных развязок, улучшение дорожного покрытия, контроль скоростного движения.

3. Применение новых технологий сжигания топлива без использования тетраэтилсвинца, способствующих более полному сжиганию топлива.

4. Создание (модификация) двигателей, использующих альтернативные топлива. Альтернативный транспорт — это электромобили, применение альтернативного топлива, например, спирт. В перспективе — использование водорода, получаемого при разложении воды.

5. Защита от шума.

6. Экономические инициативы по управлению автомобильным парком и движением. Экономические инициативы - налог на автомобили, топливо, дороги, инициативы по обновлению автомобилей.

7. Разработка и оборудование транспортных средств приборами, улавливающими или обезвреживающими вредные загрязняющие примеси, содержащиеся в выхлопных газах.

8. Проведение систематически организованного экологического просвещения работников, занятых в сфере эксплуатации и обслуживания транспортных средств.

Сегодня экологический ущерб автотранспорта огромен и проявляется непосредственно во многих явлениях: загрязнение почвы, воды, атмосферы, автотранспорт создает шумовые и энергетические загрязнения. Все это ведет к

значительному ухудшению здоровья и сокращению жизни населения.

Развитие различных видов транспорта, особенно автомобильного, прокладка автотрасс привели к многократному увеличению прямого и косвенного воздействия транспорта на людей. Обусловленные функционированием транспорта неблагоприятные экологические факторы (вредные газы, шум, вибрация и т.д.) ныне воздействуют не только на пассажиров, но и на множество людей, которые находятся вне транспортных средств и коммуникаций.

Автомобиль загрязняет атмосферный воздух не только токсичными компонентами отработанных газов, парами топлива, но и продуктами износа шин, тормозных накладок. Отрицательно воздействует практически на все составляющие биосферы: атмосферу, водные ресурсы, земельные ресурсы, литосферу и человека [1].

Выхлопные газы автомобилей, а также газы, образующиеся при испарении топлива, масла, содержат около 200 химических соединений. В зависимости от особенностей их воздействия на организм человека указанные загрязняющие вещества подразделяют на 7 групп (рис 1). [2].

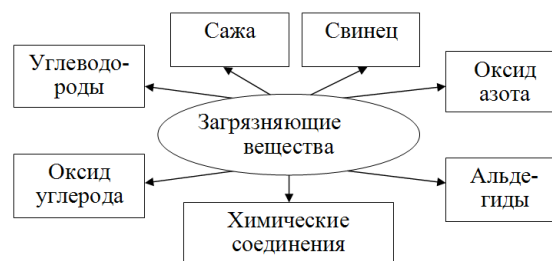


Рисунок 1. Виды загрязняющих веществ в выхлопных газах автотранспорта

В городские водоемы и почву попадают топливо и масла, моющие средства и грязная вода после мойки, сажа. Наибольший ущерб здоровью наносят машины, стоящие в непосредственной близости от жилых зданий.

Вместе с тем, автотранспорт занимает важное место в единой транспортной системе любого государства. Он перевозит более 80% грузов и выполняет половину пассажирооборота [3]. Это обусловлено его высокой маневренностью, высокой скоростью и своевременностью доставки грузов, высокой мобильностью, оперативностью управления перевозкой пассажиров и др.

В условиях города двигатель автомобиля работает 30% времени на холостом ходу, 30 -

40% с постоянной нагрузкой, 20 - 25 в режиме разгона и 10 - 15% в режиме торможения. При этом на холстом ходу автомобиль выбрасывает 5 - 7% оксида углерода к объему всего выхлова, а в процессе движения с постоянной нагрузкой – только 1 - 2,5%. Значит в целях снижения выбросов необходимо устранить препятствия на пути свободного движения потока автомашин, то есть создать в городах сети автомагистралей скоростного движения. Это позволяет существенно повысить пропускную способность путей сообщения, сократить число ДТП, изолировать «спальные» районы и общественные центры от концентрированных потоков транспортных средств, и улучшить там экологическую обстановку.

По оценкам экологов автотранспорт заметно сокращает среднюю продолжительность жизни населения.

В связи с этим, возникает острая необходимость в осуществлении таких мероприятий, которые бы позволили снизить выбросы автотранспорта и ослабить его негативное воздействие на окружающую среду.

Исследованиями ряда авторов [4] разработана система мероприятий по снижению загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом:

- замена двигателя на более экономичный и мене токсичный
- замена топлива (улучшение качества, альтернативные виды топлива);
- совершенствование рабочего процесса двигателя;
- расширение парка и использования муниципального электротранспорта.
- каталитический дожиг выхлопных газов;
- фильтрация твердых частиц;

Таким образом, экологическое благополучие окружающей среды - основа стабильного развития государства и мирового сообщества в целом.

Для того чтобы сохранить человечеству автомобиль необходимо если не исключить, то свести к минимуму вредные выбросы.

#### Литература:

1. Тупикин Е. И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности. М.: Издательский центр «Академия», 2002.
2. Чернова Н. М. и др. Основы экологии: М.: Просвещение, 1995.
3. Высоцкая М.В. Экология. Волгоград: Учитель, 2007.
4. Базаров Б.И. Экологическая безопасность автотранспортных средств. Ташкент. Издательский центр «CHINOR ENK», 2012.

## ЌУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА И УПРАВЛЕНИЕ

### ЭКОЛОГИК ТАЪЛИМ ТАРБИЯНИНГ ВАЗИФАСИ ВА УНИНГ ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ МЕТОДЛАРИГА ТАВСИФИ

Норкулов О.Н., катта ўқитувчи (СамГАСИ)

В статье рассмотрены вопросы охраны окружающей среды и экологического воспитания молодежи.

In paper questions of preservation of the environment and ecological education of youth are observed.

Экология фани ўз илмий тадқиқот методларига эга. Илмий тадқиқот барча фанлар каби экология фанини ҳам такомиллашиб боришига, айрим экологик ходисаларни текширишга, уларни тўғри ҳал этишга ёрдам беради.

Дастлаб адабиётлар билан ишлаш методи ҳақида гапирадиган бўлсак, экологик муаммоларни тадқиқ этиш адабиётларни ўрганишдан бошланади. Ўрганиладиган ҳужжатлар ва манбаларга ҳалқ маорифига алоқадор ҳужжатлари, қонуншуносликка оид ҳуқуқий ҳужжатлар киради. Шу билан бирга экология фанига оид

бўлган тарихий – экологик адабиётлар, архив ҳужжатлари, экологик матбуот материаллари, дарсликлар, ўқув – методик ишланмаларни эътиборга олдик.

Экологик таълим – тарбия беришда кузатиш, интервью олиш, анкеталаштириш, ўқувчиларнинг ёзма ва ижодий ишлари, экологик ҳужжатларни ўрганиш методларидан фойдаланилади.

Кузатиш – ўрганиш лозим бўлган педогогик ходисани маълум мақсад нуктаи назаридан келиб чиққан ҳолда кузатувчи кузатиш баённо-

масини олиб боради. Кузатиш обектига оид бўлган аниқ факт материал тайёрланади. Кузатиш белгиланган аниқ режа асосида олиб борилади.

Сухбат – факт – далиллар тўплаш ёки кузатиш давомида тўпланган материалларга аниқлик киритиш мақсадида олиб борилади. Сухбат тадқиқотнинг мустақил ёки ёрдамчи методи сифатида қўлланилади.

Анкеталаштириш – Бу оммавий равишда материал тўплаш мақсадида анкеталар тарқатиш йўли билан амалга оширилади.

Тадқиқот учун муҳим бўлмаган материаллар ўқувчиларнинг ёзма ва бир қанча фанлар бўйича мустақил ишларни бажарган дафтарларни текшириш, ўрганиб чиқиш йўли билан турларга ажратилиши мумкин.

Мактаб ҳужжатларини ўрганиш – ўқувчиларни шахсий ҳужжатлари услубчининг хабарлари, синф журналлари, кундаликлар, йиғилиш ва мажлислар баённомалари тадқиқоти учун олиб борилаётган таълим – тарбиянинг аҳволи, даражаси ҳақида объектив ахборот манбаи ҳисобланади.

Экологик ҳодисаларни тадқиқ қилиш жараёнида тажриба алмашиш аҳамият касб этади. Махсус ташкил этилган эксперимент муҳим аҳамият касб этади. Махсус ташкил этилган эксперимент қўлланилаётган ёки қўлланиши мумкин бўлган у ёки бу метод ва усуллар самарадорлигини аниқлаш мақсадида амалга оширилади.

Математик метод. Бу метод оммавий материалларни таҳлил қилишда (масалан, анкеталаштириш йўли билан тўпланган материалларни ёки маълумотларни умумлаштириш учун) қўлланилади. Бу метод эксперимент натижаларини аниқ баҳолашда ва ривожланиш қонуниятлари истиқболини ишлаб чиқишга имконият беради.

Бугунги кунда инсониятни хавф остида қолдираётган ҳодисалардан бири экологик вазифалардан бири ҳисобланади. Жамиятнинг атроф муҳит билан ўзаро бузилган алоқаси кенг жамоатчилик ўртасида катта ташвиш уйғотмоқда. Инсоннинг табиий бойликлардан ҳаддан ташқари ортиқча фойдаланиши оқибатида сайёрамизнинг киефаси ўзгариб бормоқда. Яшил ўрмонлар сийраклашиб, ўсимлик ва ҳайвонот турлари камаймоқда, фойдали қазилмалар тугаб бормоқда. Сув ҳавзалари ва атмосфера ҳавосининг ифлосланиши, чиқинди моддаларнинг ортиб бориши натижасида аҳолини озиқ-овқат билан таъминланиш, энергия ва ичимлик суви муаммолари борган сари мурракблашиб бормоқда. Оқибатда, миллион-

миллион йиллар давомида меъёрий турғун бўлган табиатга путур этмоқда.

Табиатнинг экологик барқарорлиги, турғунлиги ва унинг табиий қонунларининг бузулишига, инсонга экологик билимларнинг етмаслиги, табиатнинг келажакдаги экологик ҳолати қандай бўлишини олдиндан кўролмаслиги сабаб бўлмоқда.

Экологик билим – бу тирик табиатнинг тузилиши, ривожланиш, ер юзидаги тирик жонзотларининг ҳолати, уларнинг бир-бири ва атроф – муҳит ўртасида бўлиб турадиган муносабатларини, табиий бойликларининг сон ва сифатини, ҳажмини, хилларини, ҳамда уларни сақлаш ва тежамкорлик билан фойдаланиш йўллариини ўзлаштиришдан иборатдир.

Инсон табиатга, ўзини ўраб олган муҳитга ўз муносабатини ўзгартириши, табиат қонунларини биллаши, ўрганиши ва улар асосида ўз ҳаётини ривожлантириши шарт. Табиат қонунларига мос келадиган ҳаёт йўллариини ишлаб чиқишлари керак. Акс ҳолда инсон ва жамият катта табиий офатлардан ҳалок бўлади. Бир неча миллион йиллар давомида бунёд бўлган коинотнинг табиий кўриниши кейинги 10- 15 йил ичида жуда оғир ҳолатга тушди, ифлосланди. Жумладан, тупроқ заҳарли моддалар боис “жароҳатланди”, сувлар турли моддалар билан ифлосланди ва хоказо. Бу ҳолатлар оқибатида инсон саломатлигига салбий таъсир кила бошлади.

Ҳозирги куннинг энг долзарб муаммоларидан бири фан-техника ютуқлари асосида аҳолининг турли табақалари орасида экологик таълим- тарбия ва маданиятга оид билимларни олиш йўли билан табиат муҳофазасини тезлаштиришнинг турли чора-тадбирларини ишлаб-чиқиш ҳисобланади.

Табиатга нисбатан ҳурмат ва эътибор билан қарайдиган инсонлар, унинг ҳар бир қарич ерида бўлаётган ижобий ва салбий ўзгаришларни сезади, кузатади, табиатга ёрдам беради, яъни йиқилган бутани тиклайди, касал ҳайвонни тузатади, даволайди, ифлос сувни тозалашга ҳаракат қилади, ёнғинни ўчиради ва хоказо. Ҳозирги кунда жамият ичидаги, жамият билан табиат ўртасидаги муносабатлар кескинлашиб бораётган бир даврда, хўжаликни турли соҳаларини ривожлантириш билан бир қаторда атроф- муҳит муҳофазаси ва табиий бойликлардан тежамкорлик билан фойдаланишга оид чуқур билимли, экологик маълумотли ёшларни тарбиялаш вақти келди.

Инсон эҳтиёжи учун зарур бўлган сув, озиқ-овқат маҳсулотлари, кийим-кечак ҳам табиатдан олинади, ҳаттоки инсоннинг ҳасталиқдан

кутулишни, саломатлигини тиклаш учун зарур бўлган дори-дармонлар ҳам она-табиатда етишган мевалар, турли гиёҳлар ва зираворлардан тайёрланади. Инсон танасида бирорта ҳам ортиқча аъзо бўлмаганидек, табиатда ҳам ортиқча яратилган бирор нарса йўқ. Уларнинг ҳаммаси ҳаёт учун зарур.

Денгиз ва дарёларга, океанларга нефт қолдиқлари куйилиб, ер юзидаги сув экологияси тубдан издан чиқарилмоқда. Инсон учун қуёш нури, тоза ҳаво, тоза сув нақадар зарур бўлса, она замин ҳам шундай зарур, уни асраб-авайлаш инсонни ўз қўлидадир. Абу Али ибн Сино “Дунёда чанг ва тутун бўлмаганида одамзот минг йил умр кўриши мумкин эди”, - деб башорат қилган. Атроф – муҳитнинг тозаллигини таъминлаш ўзимизга боғлиқ. Аммо, дунё миқёсидаги завод ва фабрикалар, машиналар механизмлардан ажралаётган газ, тутунлар дунёда жуда бекиёс ажралиб атмосфера ҳавосини бузмоқда.

Экологик тарбия – бу тарбияга мавҳум муҳаббат уйғотиш воситаси эмас, у инсоннинг унга бўлган оқилона муносабатини шакллантириш, меҳр-муҳаббатни барқарорлаштириш усули. Шунинг учун ҳам у кишиларга бўлган ҳурмат ва эътибор, ишонч, улар меҳнатини ва ҳаётини эъзозлаш орқали узоқ мураккаб йўлни босиб ўтади. Бироқ экологик тарбияни сира ҳам ишонтириш ва қўндириш, табиатни севишга чакирувчи қуруқ даъватнома сифатида тушунмаслик керак, у айни вақтда, маълум даражада таъқиқ ва қаттиқ жазо ҳамдир. Аммо кишида ишонч ва эътикод бўлмаса, бундай таъқиқлар ҳам самара бермайди, муаммолар ҳам ўзича ҳал бўлмайди. Биз “ям-яшил

ўтларни топтаманг, чаманзорларни хароб қилманг”, дея баландпарвоз шиёрлар осиб қўйишимиз мумкин, лекин саноат корхоналари мўрисидан чиқаётган тутунлардан ифлосланган осмонга, ҳаво қатламига, захарланаётган кўл ва дарёларга нима деб ёза оламиз. Ҳар қалай табиатни севиш, эъзозлаш ва уни чин юракдан муҳофаза қила олиши- бизнинг ватанпарварлик ва фуқаролик бурчимиз деб билмоғимиз шарт. Бу эса экологик тарбия орқали юзага чиқади. Экологик таълим-тарбияга эътибор бермаслик – келажак авлодларимиз ҳаётига бефарқликдан бошқа нарса эмас.

#### Адабиётлар:

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида, хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари. –Т.: Ўзбекистон, 1998.
2. Каримов И.А. Баркамол авлод – Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. –Т.: Шарқ, 1997.
3. Холлиев И., Икромов А. Экология. –Т. “Меҳнат”. 2001.
4. Маҳмудов Ю. Экологиядан қўлланма. –Т.: Ўқитувчи. 1994.
5. Тўхтаев А. Экология. –Т. Ўқитувчи, 1998.
6. Йўлдошев Ж.Ғ., Усмонов С.А. Педагогик технология асослари. –Т. “Ўқитувчи, 2004.
7. “Таълимий педагогик технологиялар” (усулбий қўлланма) “Самарқанд”, 2006.
8. Юсупова П. Мактабгача тарбия педагогикаси. –Т.: Ўқитувчи, 1993.
9. Мавлонова Р., Тўраева О., Холикбердиев К. Педагогика. –Т.: Ўқитувчи, 2001.
10. Фаберман Б. Илғор педагогик технологиялар. –Т.: Фан, 2000.

УДК 332.363

### ҚУРИЛИШ ОБЪЕКТЛАРИ УЧУН ЕР ТАНЛАШ ВА АЖРАТИШГА ИНДИВИДУАЛ ЁНДАШИШ

**Рахмонов Ш.К.,** мустақил тадқиқотчи (ТДТУ)

Данная статья посвящена одному из актуальных вопросов на сегодняшний день - оптимизации выбора и отвода земель для несельскохозяйственных предприятий. Рассмотрены вопросы по необходимости индивидуального подхода к выбору земельного отвода площадного, линейного и точечного объектов. Было обобщено и рекомендовано применение нового коэффициента для калькуляции ущерба сельского хозяйства на соседних земельных участках.

Article considered one of the most actual issues of today's to optimize selection and land allocation for non-agricultural enterprises. The scientific work reviewed by a need individual approach for each of polygon, line and point feature. Since polygon, line and point features requires its own kind of shape from neighboring land users. It was signed on implementation of a new coefficient for calculation of damage to agriculture on neighboring land users.

Инсон нимаики билан шуғулланмасин, доим ер участкасидан бевосита ёки билвосита

фойдаланади. Шундай экан, ер танлаш ва ажратишда илмий ёндашиш зарурлиги бугунги

кунга келиб кўзга ташланмоқда. Мамлакатимизда ер ресурслари, айниқса суғориладиган ерлар чекланганлигини ҳисобга олсак, ҳар бир қарич ердан самарали фойдаланиш кераклигини кўришимиз мумкин. Иқтисодиёт тармоқларида ер ресурсларининг ўрни бир-биридан фарқ қилади. Чунончи, қишлоқ ва ўрмон хўжалигида ҳамда тоғ-кон саноатида ер асосий ишлаб чиқариш воситаси сифатида иштирок этса, иқтисодиётнинг бошқа тармоқларида ер ишлаб чиқаришни жойлаштириш базаси сифатида иштироок этади [1].

Албатта, ер ҳудуд ва майдон сифатида чегараланган бўлиб, унинг ҳажми ер шари доираси билан ўлчанади. Шу нуқтаи назардан ер майдони, айниқса унинг қишлоқ хўжалиги учун ажратилган қисми қатъий чекланганлиги алоҳида қайд этиш зарур. Бундан ташқари, аҳолини асосий озик-овқат маҳсулотлари билан таъминловчи тармоқ – бу қишлоқ хўжалигидир. Демак, қишлоқ хўжалик маҳсулотлари учун ер ресурслари дунё бўйича жумладан, Ўзбекистонда ҳам чегараланган майдонда эканлиги бошқа иқтисодиёт тармоқлари олдида уларни устуворлигини таъминлаш зарурияти туғилади. Бу зарурият дунёнинг барча қишлоқ хўжалиги учун яроқли ер ресурсларига эга бўлган мамлакатлар учун ягона тамойил асосида ер ресурсларини тақсимотини амалга оширишни талаб қилади. Бунинг асосий сабабларидан биринчиси, қишлоқ хўжалигига яроқли ерларнинг камайиб бориши, аҳолининг ўсиши ҳисобига озик-овқатга бўлган талабнинг ўсишидир. Шунинг учун ҳам, ҳар бир давлатнинг устувор стратегик дастури озик-овқат хавфсизлигини таъминлаш ҳисобланади. Бундан ташқари, дунёдаги аҳолининг 5%из доимий очликда яшаётганлиги, 10% доимий тўйиб овқат емаслигини инobatга олган ҳолда қишлоқ хўжалигига яроқли ерлар мавжуд бўлган давлатлар ўз аҳолисини озик-овқат билан тўла таъминлаш имкониятидан ортиқ қишлоқ хўжалик маҳсулотларини эга бўлса бу маҳсулотларини етиштириши зарурлиги умминсоний тамойил сифатида қаралмоғи лозим.

Шу жумладан мустақил мамлакатимизда бозор иқтисодиёти шароитида амалга оширилаётган туб умумиқтисодий ва аграр ислохотларнинг ҳаётга тадбиғи, иқтисодиёт тармоқларининг истиқболдаги равнақи, ер танқислиги муаммоларининг кескинлиги ер ресурсларини тармоқлараро тақсимлашда қишлоқ хўжалиги устуворлигини таъминлашнинг илмий ва методологик асосларини яратишнинг асоси ҳисобланади. Республикаимизда фан-техника тараққиёти ва саноатнинг кескин ривожланаёт-

ганлиги мавжуд ер ресурсларини тармоқлараро тақсимлаш бугунги куннинг энг долзарб масалаларидан бири эканлигидан далолат беради. [2] Агар мустақилликнинг биринчи йилларидан 2000 йилга қадар ялпи ички маҳсулот ҳажмининг деярли учдан бир қисмини қишлоқ хўжалиги ташкил қилган бўлса 2013 йилда бу кўрсаткич 16,6% ни ташкил этди. Саноат тармоғи ҳажми 24%дан ошганини, автомобил саноати ва металлни қайта ишлаш 121% фоизга, қурилиш материаллари тармоғи 113%га ўсганлигини инobatга олсак, ҳамда қишлоқ хўжалигини қайта ишлаш тармоқларини, жумладан текстил саноатини, гўшт маҳсулотларини қайта ишлашни ривожланганлиги мамлакатимиз хом-ашё ишлаб чиқарувчи аграр мамлакатдан ривожланган саноат мамлакатлар қаторига босқичма-босқич ўтаётганига муболаға қолмади. Бу иқтисодий ислохотларни амалга ошириш замирида албатта, ер ресурсларини тармоқлараро тақсимлаш ётади. Охириги йилларда иқтисодиётнинг бошқа тармоқлари эҳтиёжлари учун ажралаётган ер майдонлари салмоғининг ошиб бориши, баъзи ҳолларда қишлоқ хўжалиги учун яроқли бўлган ер майдонлари бошқа эҳтиёжлар учун ажратилаётганлиги ер ресурсларидан самарали фойдаланишни, ер ресурслари тақсимотини ҳар томонлама илмий асослаш заруриятини туғдиради.

Ер ажратиш натижасида қишлоқ хўжалик кўрадиган зарар ва қишлоқ хўжалик фаолиятига салбий таъсирларни гуруҳлаш жадвали

Нуқталари	Чизиқли	Майдонли
	Йирик майдонли ер участкасини бир неча бўлақларга бўлади	
	Қурилиш қолдиқлари чизиқли иншоот бўйлаб қолади	Қурилиш қолдиқлари майдонли иншоот атрофи бўйлаб қолади
	Чизиқли иншоотнинг 5 метргача масофада қурилиш туфайли тупроқ зичланишига олиб келади	Майдонли иншоотнинг 5 метргача масофада қурилиш туфайли тупроқ зичланишига олиб келади
Нуқталари иншоот экин майдонида экин экиш учун ноқулайликлар келтириб чиқади		
Қишлоқ хўжалик техникасига но-		



қулайликлар келтириб чиқаради ва бошқа агротехник жараёнларга ноқулайликлар келтириб чиқаради		
Нуқтали иншоот эгаллаган экин майдонидан кўпроқ жой кишлок хўжалик оборотидан чиқиб кетади	Чизиқли иншоот жойлашган ер майдони кишлок хўжалик оборотидан чиқиб кетади	Майдонли иншоот жойлашган ер майдони кишлок хўжалик оборотидан чиқиб кетади
Нуқтали иншоотга ер ажратилганда тупроқ унумдорлиги ҳисобга олинмайди	Чизиқли иншоотга ер ажратилганда тупроқ унумдорлиги ҳисобга олинмайди	
Зарарли электр нурлар таркатади (электросеть)		
	Чизиқли иншоот ён атрофдаги кишлок хўжалик экин майдонига газ ва чанг чиқиндилар етказишга сабаб бўлади (автойўл)	
		Майдонли иншоотлар химиявий ва физикавий чиқиндилар чиқишига сабаб бўлиши мумкин (Химзавод, нефт қайта ишлаш заводи)

Юқоридаги жадвалдан кўриниб турибдики, ҳар бир ер ажратиш жараёнига индивидуал қараш лозимлигини кўрсатмоқда. Юқоридагиларни эътиборга олган ҳолда, кишлок хўжалиги кўрадиган зарарни аниқлашда нуқтали ва чизиқли ер ажратилаётганда майдонлидан кўра кўра кўпроқ чегарадош ҳудудларга зарар етказиши кўриниб турибди. Демак, ер ажратилаётганда ернинг ушбу хусусиятини ҳисобга олиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Шунинг учун, фундаментал кишлок хўжалиги кўрадиган зарарни аниқлаш формуласига қуйидагича коэффициент қўлланиш тавсия этилади. [3]

Майдонли ер ажратишда фундаментал кишлок хўжалиги кўрадиган зарарни аниқлаш формуласи учун  $K_{ш} = 1$  (шакл бўйича коэффи-

циент), чизиқли объект учун  $K_{ш} = 1.5$ , нуқтали объект учун эса  $K_{ш} = 2$  ишлатиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

$$N_{к/хм} = [(C_{суғ.} \times S_{суғ.}) + (C_{слал.} \times S_{слал.}) + (C_{суғ.} \times S_{б.суғ.} \times 0,1) + (C_{слал.} \times S_{б.лал.} \times 0,1) + (C_{п.я.} \times S_{п.я.})] \times K_{жой} \times K_{ки} + C_{Ф} \times K_{ш},$$

бунда:

**$N_{к/хм}$**  - кишлок хўжалиги экин майдонларини доимий фойдаланиш учун олиб қўйишда кишлок хўжалиги ишлаб чиқариши нобудгарчилиги, минг сўм;

**$S_{суғ.}$**  - суғориладиган кишлок хўжалиги экин майдонларининг (суғориладиган бўз ерлар бундан мустасно) олиб қўйиладиган 1 гектари ўрнига тенг қийматли янги ерларни суғориш ва ўзлаштириш қиймати ушбу Низомнинг 31-бандига мувофиқ қабул қилинади, минг сўм;

**$S_{слал.}$**  - олиб қўйиладиган 1 га лалми шудгор ва суғорилмайдиган кўп йиллик дарахтлар ўрнига тенг қийматли янги ерларни суғориш ва ўзлаштириш қиймати ушбу Низомнинг 32-бандига мувофиқ қабул қилинади, минг сўм;

**$S_{п.я.}$**  - олиб қўйиладиган 1 га пичанзор ва яйловлар ўрнига тенг қийматли янги ерларни суғориш ва ўзлаштириш қиймати ушбу Низомнинг 34-бандига мувофиқ қабул қилинади, минг сўм;

**$S_{суғ.}$**  - олиб қўйиладиган суғориладиган кишлок хўжалиги экинлари майдони (суғориладиган бўз ерлар бундан мустасно), га;

**$S_{слал.}$**  - олиб қўйиладиган лалми шудгор ва суғорилмайдиган кўп йиллик дарахтлар майдони, га;

**$S_{б.суғ.}$**  - олиб қўйиладиган суғориладиган бўз ерлар майдони, га;

**$S_{б.лал.}$**  - олиб қўйиладиган лалми бўз ерлар майдони, га;

**$S_{п.я.}$**  - олиб қўйиладиган пичанзорлар ва яйловлар майдони, га;

**$K_{жой}$**  - олиб қўйиладиган ер участкасининг жойлашган жойини ҳисобга оладиган коэффициент ушбу Низомнинг 36-бандига мувофиқ қабул қилинади;

**$K_{ки}$**  - ушбу Низомнинг 48-бандига мувофиқ қабул қилинадиган кишлок хўжалиги ишлаб чиқариши нобудгарчиликлари суммасини индексация қилиш коэффициенти;

**$C_{Ф}$**  - охирги тўрт йилда олиб қўйилган ер участкасида олинадиган соф фойда суммаси, минг сўм.

Иқтисодиётнинг ривожланиш қонуниятлари ер тақсмотига ўз таъсирини кўрсатмай қолмайди. Бозор муносабатларининг ва ишлаб чиқариш қучларининг ривожланиши натижа-

сида ер тақсимоти ва ер муносабатлари муайян тизим доирасида шаклланади. Ер тақсимоти иқтисодий жараёнларнинг бир-бири билан конуний боғланган, объектив бирлигини ифодалайди. Йиллар давомида ер ресурсларини тақсимлаш ва кайта тақсимлаш мавжуд иқтисодий тизимга мослашувчи конуният асосида ўзгарувчан жараёни ташкил этади. [4]

Ер ресурсларини тармоқлараро тақсимлаш жараёнида ижтимоий ишлаб чиқаришни бошқа соҳаларда бўлгани сингари ишлаб чиқариш кучларини характери ердан фойдаланиш ва эгалик қилиш шакллари билан боғланган ишлаб чиқариш муносабатлари ўртасида доимо зиддият туғилиб туради. Агар улар ўз вақтида ечилмаса ёки ер тақсимотида инobatга олинмаса, жиддий ҳолат юзага келади. Шунинг учун ер ресурсларини тақсимлаш жараёнлари ижтимоий ривожланишнинг ҳар бир босқичида ижтимоий ишлаб чиқаришнинг ижтимоий шартлари, сиёсий, иқтисодий ва бошқа шакллари билан мувофиқ келиши шарт.

Республикамиз Мустақилликка эришганидан буён барча жабҳаларда кенг қўламда ислохотлар ўтказилмоқда. Хусусан, ер ресурсларидан самарали ва оқилона фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ер иқтисодиётнинг қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш тармоғида асосий восита ҳисобланади. Шу боис, у аҳоли ҳаёти, фаолияти ва фаровонлигида, айниқса, озиқ-овқат билан таъминлашда биринчи даражали аҳамият касб этади.

Шундай экан, ноқишлоқ хўжалик корхоналарига ер танлаш ва ажратишда ҳар бирига индивидуал ёндашишни тақозо этади. Бунда фақатгина ер участкасига бўлган талабдорнинг талаб ва эҳтиёжини эмас, балки қўшни ҳудуд ердан фойдаланувчиларнинг ҳам манфаатини кўзлаган ҳолда амалли ошириш лозимлиги кўриниб турибди.

Юқоридагиларни инobatга олган ҳолда ҳулоса қилиш мумкинки, ер танлаш ва ажратишда индивидуал қараш лозимлиги кўриб чиқилган. Илмий ишда майдонли, чизиқли ва нуқтали объектларга ер танлаш ва ажратишга индивидуал ёндашиш зарурлиги ўрганилган. Ҳар бирининг қўшни ердан фойдаланувчиларга келтирган зарарни инobatга олган ҳолда тегишли коэффициентни қўллаш мақсадга мувофиқ эканлигини асослаб берилган.

#### Адабиётлар:

1. Бобожонов А.Р. Аҳоли пунктларида ер кадастрини юритиш. "Архитектура", 2011, 87 –б.
2. Аvezбаев С.А. Ер тузишни илмий лойиҳалаш асослари. "Янги аср авлоди", 2012, 48 –б.
3. Ер ресурсларини тармоқлараро тақсимотида услубий ёндашув. "Иқтисодиёт ва таълим", Т.: "Иқтисодиёт", Тошкент давлат иқтисодиёт университети, 2015. 14 –б.
4. Ер муносабатларини модернизациялаш шароитида ер ажратиш эволюцияси. Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар. Илмий электрон журнал. Т.: "Иқтисодиёт", Тошкент давлат иқтисодиёт университети, 2015. 27 –б.

## ҚУРИЛИШ КОРХОНАЛАРИНИНГ WEB САЙТИНИ ТУЗИШ ЛОЙИҲАСИ

**Эшимов Р.** АРМ ахборот технологиялари бўлими мудир (СамГАСИ)

Для успешной деятельности строительной компании очень важно иметь современный сайт. Он позволит привлечь новых клиентов и формировать правильное восприятие бренда на рынке. Дает следующие возможности сайтов строительных компаний: каталог строящихся и выполненных объектов, каталог квартир или домов, online-сервисы для клиентов, интерактивные карты, фото- и видеогалереи.

For the success of the construction company it is very important to have a modern website. It will attract new customers and create the correct perception of the brand in the market. Provides the following features sites of construction companies: directory constructed and executed objects, houses or apartments catalog, online-services for customers, interactive maps, photo and video galleries.

Бугунги кунда кўплаб йирик тижорат ёки жамоат ташкилотлари ўзларининг Web сайтига эгадирлар. Бу шунчаки мода бўлибгина қолмасдан балки, ҳаётин заруратдир. Бу албатта интернет тармоғига кириб ундаги ўзгаришлардан ва янгиликлардан бохабар бўлиб қолмасдан электрон тижоратнинг ривожланишига интилиш ҳамда интернет фойдаланувчилари учун қулайликлар яратиш ҳам демакдир. Сиз

ўзингизнинг замонавий интернет-ваколотхонангизни тузиш билан бирга компаниянгиз ўзининг ички ва ташқи ҳисобини юритиш, мижозлар ва шериклари билан коммуникация тизимини мақбуллаштириш имкониятига эга бўлади. Шундай қилиб, интернет сайтингиздан бошқа мижозлар ҳам маркетинг инструменти сифатида кенг қўламли фойдаланиш имкониятига эга бўлади.

**Сайтни тузиш лойиҳаси.** Биз учун оддий ва мураккаб сайт турлари бўлмайди. Биз ташкилот учун фақатгина улкан, сифатли ва ҳақиқатдан ҳам самара берадиган лойиҳани тузишни мақсад қилганмиз. Энди биз режалаштираётган сайтни тузиш босқичларини келтириб ўтамиз:

1. Сайтнинг таҳлили;
2. Лойиҳалаштириш;
3. Дизайн;
4. Дастурлаш босқичи;
5. Матнлар ва графикаси билан ишлаш;
6. Техник қўллаб-қувватлаш.

Энди юқорида келтирилган босқичларда бажариладиган ишларга изоҳ бериб ўтамиз.

**Сайтни таҳлил қилиш.** Бу босқичда бир қатор олдиндан бажарилиши лозим бўлган ишлар қўриб чиқилади, қайсиқим келгусида тузиладиган лойиҳанинг концепциясини аниқлашда ёрдам беради, уни ишга туширишнинг самарали ва тезкор йўлларини кўрсатиб беради. Сайтни аналитик тадқиқот қилиш тадбирлари қўйидагиларни камраб олади:

- Лойиҳанинг асосий мақсади ва вазифаларини баҳолаш;
- Сизнинг фаолият юритажак лойиҳангизга аудиторлик тадқиқотлари;
- Сайтингизнинг замонавий ҳолати ва Интернет тармоғида ривожланиши аъналарининг маркетингли аудити;
- Мавжуд рақобатдош лойиҳалар билан таҳлили;
- Сизнинг сайтингизга талабгарлар аудиториясининг таҳлили;
- Сизнинг компаниянгиз маркетинг жараёнларини ўрганишга йўналтирилганлиги таҳлили.

Сайтни тузиш жараёнида таҳлил босқичи асосий базали босқичлардан бири бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун сайтни тузишда таҳлил босқичида қуйидагиларга атрофлича ёндошишини такоза этади:

- Аналитик баҳолашни ўтказиш;
- Рақобатдошлар сайтларини аудиторлик татлил қилиш; Бунинг учун Сизнинг сайтингизнинг фарқлари ва муҳимлик жиҳатларини алоҳида изоҳлаб бериш;
- Сизнинг компаниянгизнинг тактикаси, стратегияси ва маркетинг сиёсатини атрофлича текшириш;

Қўйидаги пунктларни иноботга олган ҳолда лойиҳа менежери қилинадиган ишлар ҳисоби сифатида тўлиқ ҳисоботини тақдим этади:

- Келгусида амалга ошириладиган лойиҳанинг мақсад ва вазифаларининг тўлиқ тавсифи;
- Лойиҳани амалга ошириш жараёнида бирламчи таваккалчилик омиллари шарҳи;
- Компаниянгизнинг келажагида самара бе-

радиган таклиф этилаётган стратегияси таснифи;

- Сайтнинг натижавийлик концепцияси таснифи;
- Тўлалигича рақоботчи асосий тармоқ ресурсларининг рўйхати ва уларнинг устунлиги ва камчилиги асоси билан;
- Сизнинг лойиҳангизнинг бошқа рақобатчилардан устунликлари таснифи;
- Маълумотлар базалари сифатида фойдаланиш мумкин бўлган тармоқ ресурсларининг тўлиқ рўйхати.
- Лойиҳангизга кирадиган барча компонентларнинг тўлиқ функционал хулосалари.

**Лойиҳалаш босқичи.** Лойиҳалаш босқичи сайтни тузишнинг ажралмас муҳим бир қисмидир. Шунинг учун ҳам бу босқичда лойиҳанинг ахборотли ва функционал тузилмаларини, дизайнини ва дастурлашни шакллантириш бўйича ишлар амалга оширилади. Лойиҳалашнинг дастлабки босқичида лойиҳанинг концепциясини ишлаб чиқиш ва кейинги босқичида эса - бу лойиҳалаш интерфейси, сайтнинг функционал ва ахборотли тузилмаси шакллантириш.

Сайтни лойиҳалаш жараёнида бирданига бир нечта мутахассислар биргаликда ҳаракат қиладилар ва сайтнинг прототипини яратадилар: лойиҳа менежери, дизайнер, дастурловчилар. Прототипи деганда ушбу сайтни тузишда қўлланиладиган ранго-ранг асосий сатрлар рўйхати тушукнилади. Прототип қуйидагиларни ўз ичига олади: графика ва навигация, ахборотларни жойлаштириш параметрлари, регистрация ва қидирув шакллари. Бу каби муҳим тавсифлар сайтнинг ҳар бир сатри учун алоҳида бажарилади.

Лойиҳалаш жараёнида қуйидаги тузилмадаги навигация игшлари амалга оширилади:

- Базали навигация(янгилаш) – Сайтнинг кейинги босқичларига ўтиш йўллари;
- Регистратсион ва авторизацион шакллар(қайд этиш ва авторизация);
- Атрибутли-контекстли қидирув;
- Янгиликлар ва мурожатлар;
- Қўшимча навигация –ёрдამчи тузилма;
- Хизматчи навигация – «сайт харитаси», «Админстраторга ёзувлар», «Дўстлар билан алоқа» ва бошқалар.

Сайт дизайнини танлаш лойиҳалаш босқичи билан биргаликда бошланади ва сайтнинг асосий юзини ташкил этади.

Дастурлаш босқичи сайт яратишда энг муҳим ва мураккаб босқичини ўз ичига олади. Бу босқич масаланинг қўйилишидан бошланади. Дастурчидан жуда катта меҳнат талаб этилади. Аммо бугунги кунда сайт яратишнинг

самарали босқичлари мавжуд бўлиб, конструкторлардан кенг қўламли фойдаланиш мумкин.

техники и моделирования в архитектурном проектировании. – М.: Стройиздат, 1978. – 255 с.

2. <http://www.binardi.ru/sites>.

**Адабиётлар.**

1. Авдотъин Л.Н. Применение вычислительной

**ҚУРИЛИШНИ БОШҚАРИШДА ЗАМОНАВИЙ АХБОРОТ-КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ РОЛИ ВА АҲАМИЯТИ**

Элмуродов Б.Э. катта ўқитувчи (СамГАСИ)

В статье приводятся сведения о новой модели современного управления строительством с применением автоматизированных информационных систем.

This article describes a new model of modern construction management using automated information systems.

**Ишнинг мақсади.** Қурилиш соҳасида лойиҳалаш жараёнларидаги аксарият машақатли меҳнат аллақачон автоматлаштирилган ахборот тизимлари зиммасига юкланган бўлиб, деярли 80 фоиз ишлар компьютерли дастурлар орқали амалга оширилади (мутахассис тасавурлари ва креативлиги бундан мустосно). Лекин бошқа йўналишларда ҳам деярли барча катта ҳажмдаги қўламли ишларни ҳам компьютерлар зиммасига юклаш пайти келди. У ҳам кучли назорат ва ишончли бошқарувдир.

Ахборот тизимлари ва технологияларининг стратегик мақсадлари-бизнеснинг ривожини таъминлаш, унинг бошқаруви ва сифатини, рақобат-бардошлигини ҳамда бизнес жараёнларни амалга ошириш жараёнларида нархларни иложи борича камайтиришдан иборатдир. Ахборот технологиялари ахборот тизимлари таркибида ташкил этилган ва қўлланиладиган технология бўлиб, унинг асосий мақсадлари ушбу жараёнда қўлланиладиган барча жараёнларни комплекс автоматлаштиришдан иборатдир. Унинг асосий вазифаси ахборотлар оқими устида амаллар бажариш ва уларни тартибга солишдир.

Қурилиш жараёнида наъмунавий автоматлаштирилган бошқарув тизимларининг тузилмасини қуйидагича ифодалаш мумкин [1, 34-бет].

Автоматлаштирилган ахборот тизимлари орқали қурилиш соҳасида асосан лойиҳалаш ишлари ва ҳисоб ишлари кенг қўламли амалга оширилмоқда. Аммо давр талабидан келиб чиққан ҳолда қурилиш соҳасидаги бошқарув тизимини тўлалигича назоратга олиш учун иқтисодий-молиявий, техник ва статистик бошқарув назоратини доимий ўрнатиш. Бу каби ишларни амалга оширувчи универсал «АЛ-ТИУС-қурилишни бошқариш» тизими ишлаб турибди.



Йиғиш	Алоқа канали орқали тизимга ўтиш	Тизимга киритиш	Сақлаш	Бошланғич маълумотларни таҳлил қилиш
Узатиш	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>
Маълумот ташувчиларга рўйхатга олиш	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>
Ахборот тизимига киритиш	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
Умумий рўйхатга олиш	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>

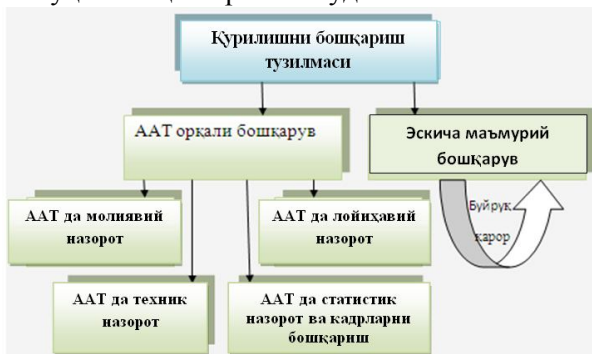
**Қурилиш жараёнида наъмунавий автоматлаштирилган бошқарув тизимларининг тузилмаси.**

**Изоҳ.** Бу ерда U<sub>1</sub> ... U<sub>4</sub>; M<sub>1</sub> ... M<sub>4</sub>; A<sub>1</sub>...A<sub>4</sub>; R<sub>1</sub>...R<sub>4</sub> лар ҳар бир қаторнинг бажарилишига мос амалларнинг тартиби ва кетма-кетлигини ифодалайди.

Қурилишни бошқариш ва лойиҳалашда ушбу процедуралар ва амалларнинг тартиби билан бажарилиши ва узвийлиги ушбу технологик жараённинг ишончилигини мустаҳкамлайди. Бундай турдаги ААТ лари фаолиятининг муҳим жиҳатлари ва илмий янгиликлари шундан иборатки, масалан ҳукуматимиз қарорлари билан қурилиётган наъмунавий уйлارнинг бир массив сифатида шаклланишида улар устида бажариладиган амаллар кетма-кетлиги ва йиғиладиган ахборотлар ҳажмлари айнан ўхшашликлари билан ҳамда бир-бирларини такрорлашлари билан ушбу соҳада маълумотлар базасидан фойдаланиш мутахассислар ишини енгиллаштиради. Бундан ташқари ушбу иншоотларнинг коммуникация тизимларини бошқариш ва уларга сервис хизматларини кўрсатишда ҳам ААТ ролини янада оширишни тақоза этади.

Энди биз қурилишни бошқаришда ААТ ларининг аҳамиятини изоҳлашга ўтамиз. Биз

ҳозирда бозор иқтисодиёти шароитида яшай-миз. Барча нарсаларнинг нархлари бозордаги нархларга нисбатан ва аҳолининг эҳтиёж-ларига қараб ўзгариб туради. Бу бошқарувнинг икки муҳим жиҳатлари мавжуд:



Биринчидан-замон тараққиётидан ортда қолмаслик бўлса, иккинчидан сифат ва самардорликнинг нақадар муҳимлигидир. Бу каби унсурларнинг бажарилиши қурилишда бошқарув ишининг доимий назоратини ва сифатини таъминлайди.

УДК: 519.95

### ҚУРИЛИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ АВТОМАТИК БОШҚАРУВИНИ ТАКОМИЛ-ЛАШТИРИШДА ПРОЦЕССОРЛАР ҚЎВВАТИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШНИНГ ЯНГИ МОДЕЛИ

Ражабов Н. А., Аъзамов Т. Н. (СамДАҚИ)

В работе излагается роль графических процессоров (Graphics Processing Unit – GPU) в современных высокопроизводительных вычислительных системах, а также разработках о новых видах вычислительных модели, совмещающих в себе мощь центрального (Central Processing Unit – CPU) и графического процессоров.

In the work sets out the role of the Graphics Processing Unit in modern high-performance computing systems and development of new types of computing model, combining the power of the CPU (Central Processing Unit) and GPU (Graphics Processing Unit).

**Ишнинг мақсади.** Қурилиш технологияларини оптимал бошқариш, аҳолининг янги турдаги қурилиш материалларига нисбатан эҳтиёжлари ўсиб борганлигини инототга олган ҳолда янги материаллар турларини кўпайтириш учун технологияларни оптималлаштириш давр талабидир. Қурилишни ташкил этишда бундай муаммоларни бартараф этишнинг асосий ечими автоматлаштирилган технологиялардан тўғри фойдаланиш яъни ахборот тизимларининг процессорли қувватини бирлаштириш ва модернизация қилишни тақоза этади.

Замонавий ҳисоблаш тизимлари ишини юқори самардорли ҳисоблашларсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Яқин вақтларда ҳам бундай самардорлик тор доирада, масалан илмий изланишларда ишлатилар эди, аммо ҳозирги вақтда тез-тез катта маълумотлар массивлардан фойдаланишга тўғри келмоқда. Бундай катта ҳисобланишлар учун аввалари супер-

Юқоридагилардан хулоса қилиб ААТ ларининг бошқарув тузилмасини қуйидагича изоҳлаймиз (бу тузилма муаллифнинг шахсий тавсиясидир).

**Изоҳ.** Қурилиш бошқаришда автоматлаштирилган ахборот тизимларининг ўрни аллақачон исботланиб, тадбиқ этиб бўлинган. Аммо ахборот коммуникация технологиялари соҳасида ҳам, қурилиш соҳасида ҳам деярли ҳар қуни янгиликлар содир этилмоқда ва янги технологиялар асосланмоқда. Ушбуларни инототга олиб замонавий қурилишга замонавий технологияларни кенг қўламли қўллаш орқали дунё оқимида кўшилиб боришимиз ва ундан илдамлашга ҳаракат қилишимиз керак.

#### Адабиётлар:

1. Автоматизированные информационные технологии в экономике/ Под ред. проф. Г.А. Титоренко. — М.: ЮНИТИ, 1998.
2. [www.altius.ru](http://www.altius.ru).



марказий процессорда амалга оширилади. Унинг иш самарадорлигини ошириш учун дастлабки вақтларида уларнинг такт частотасини оширишга ҳаракат қилинди. Аммо уларнинг оширилиши мантикий чегарага етди, шу сабабли процессорларни ишлаб чиқарувчилар ҳисобловчилар сонини оширишга ҳаракат қила бошлашди ва шу йўл билан маълумотлар векторлари билан ишлаш инструкцияларини оптимизациялашга ҳаракат қилишди. Замонавий *x86* архитектурали процессорлар юқори частотали 3 ГГц такт частотали унча кўп бўлмаган ҳисобловчи ядроларга эга. Ҳозирги вақтда тўрт ядроли моделлар кўп ишлатилмокда. Шунингдек, *SIMD*-инструкцияли (*Single Instruction – Multiple Data*, *бита инструкция – маълумотлар массиви*): *MMX*, *SSE*, *SSE2*, *SSE3*, *SSE4* модели кўп тарқалган, биз айнан шу моделлар билан тадқиқотлар ўтказамиз.

Дастлабки компьютерларда марказий процессор ҳамма керакли ҳисоблашларни бажарар эди. Сўнгра кўшимча функционал модуллар пайдо бўла бошланди. Улар маълум бир масалаларни ечишга мўлжалланган эди. Улар маркази процессорга қараганда анча юқори ҳисоблаш тезлигига эга эдилар ва улар алоҳида микросхемалар кўринишида амалга оширилган эди.

Замонавий компьютерларда энди марказий процессордан ташқари кўплаб ҳисоблаш қурилмалари бор, шу жумладан график процессорлар ҳам. Улар дастлаб марказий процессор ишининг бир қисмини шу ҳисобловчиларга юклаш, яъни уч ўлчамли графикаларни ишлашга мўлжалланган эди. Шу йул билан марказий процессор иши енгиллаштирилди. График процессорларнинг фарқли томони жуда катта сондаги ҳисоблашларни амалга ошириш ҳисобланади (уларни шейдерли процессорлар деб аташади), улар марказий процессорга қараганда кам частотада ишлайди. Замонавий видеокарталар учун шейдерли процессорлар сони бир мингтадан ошади ва то 1536 кийматгача етади, масалан *AMD Radeon HD 6970* видеокарталарида. Бундай процессорларнинг такт

частотаси 1544 МГц гача етади, масалан, *nVidia GeForce GTX 580* видеокарталарида.

График процессорларнинг юқори ҳисоблаш потенциали асосида *GPGPU (General Purpose Graphics Processors Usage – график процессорларни умумий мақсадда фойдаланиши)* йўналиши пайдо бўлди, бу йўналишнинг мақсади нафақат уч ўлчамли графикаларни ишлаш, балки умумий масалаларни ечишда ҳам ишлатишни амалга оширишдир. Бу мақолада анча яхшиланган оптимизацияли *GPGPU* моделлари қаралади.

Ҳозирги вақтда йирик марказий процессорларни ишлаб чиқарувчилар яна функционал модулларни битта платага бирлаштиришга қайтишди, натижада янги турдаги *APU (Accelerated Processing Unit – тез ишловчи процессорлар)* процессорлари пайдо бўлди. Бу қурилмалар битта кристалда микросхемаларни бирлаштирди.

Бошқа ҳисоблаш қурилмаси, масалан:

- график процессор;
- дастурланувчи мантикий интеграл схемани (ДМИС).

Замонавий ишлаб чиқарувчиларнинг йирик лойиҳаларини келтирамиз:

1. *AMD Fusion*;
2. *Intel Sandy Bridge*;
3. *NVIDIA Project Denver*.

**Хулоса:** Биз асосан марказий процессор ва график процессорларнинг қувватларидан бир вақтда фойдаланамиз, бу ёндошув бизга натижаларни замонавий *APU* ларга қўллашни таъминлайди. Бу жараёнда, марказий процессорга келадиган топшириқлар, процессорлар қувватларига нисбатан паралел равишда тақсимланиб берилади. Бу эса бизга ҳеч қандай кўшимча қурилмаларсиз, ортиқча ҳаражатларсиз, компютеримизда бўйруқларни бажаришга сарфланаётган вақт бир неча баробар тежалишига ва ишлаш тезлиги ошишига олиб келади.

**Адабиётлар:**

1. *Dean J., Ghemawat S.* MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters. <http://labs.google.com/papers/mapreduce-osdi04.pdf>
2. [http://www.gpureview.com/show\\_cards.php](http://www.gpureview.com/show_cards.php)
3. <http://www.gpgpu.org>.

УДК: 519.95

## РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА

Аъзамов Т.Н. (СамГАСИ)

Ушбу мақолада график процессор учун дастурларни оптимизация қилиш усуллари ишлаб чиқилган. График процессор билан мулоқатни соддалаштириш учун кичик кутубхона яратиш амалга оширилган. Мақолада марказий ва график процессорлар ишини мувофиқлаштириш ҳисобига ҳисоблашларни паралеллаштириш амалга оширилган.

The work is dedicated to identifying ways to optimize software for the Graphics Processing Unit. Creation of the library to simplify interaction with the graphics processor. Using a ligaments of CPU (Central Processing Unit) and GPU (Graphics Processing Unit) for conducting parallel computing.

Для повышения производительности центрального процессора его изначально требовалось лишь повышать тактовую частоту. Однако ее повышение подошло к технологическому пределу, поэтому производители процессоров стали увеличивать количество вычислителей и оптимизировать инструкции для одновременной работы с векторами данных. Современные процессоры имеют небольшое количество вычислительных ядер с высокой тактовой частотой. Наиболее популярны модели с четырьмя ядрами с частотой около 3 ГГц. Широко распространены расширенные наборы SIMD-инструкций (*Single Instruction – Multiple Data*, одна инструкция – массив данных): MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSE4, которые использованы в нашей работе. В данной работе исследуется роль графических процессоров (*Graphics Processing Unit – GPU*) в современных высокопроизводительных вычислительных системах, а также рассказывается о новых видах вычислительных устройств, совмещающих в себе мощь центрального (*Central Processing Unit – CPU*) и графического процессоров. В связи с высоким вычислительным потенциалом графических процессоров образовалось направление *GPGPU* (*General Purpose Graphics Processors Usage – использование графических процессоров для общих целей*) [3], целью которого является использование их не только для обработки трехмерной графики, но и для решения общих задач. В данной работе будет использоваться традиционный подход к *GPGPU* с улучшенными авторскими оптимизациями, описанными в работе.

В настоящее время крупные производители центральных процессоров решили объединить функциональные модули на одной плате, что привело к появлению нового вида процессоров: *APU* (*Accelerated Processing Unit – процессоры ускоренной обработки*). Данные устройства сочетают на одном кристалле микросхемы: центральный процессор. Другое вычислительное устройство, например:

- графический процессор;
- программируемую логическую интегральную схему (*ПЛИС*).

Отметим крупные проекты современных производителей:

4. *AMD Fusion*;
5. *Intel Sandy Bridge*;
6. *NVIDIA Project Denver*.

В данной работе одновременно используются мощности центрального и графического процессоров, что позволит применять ее результаты на современных *APU*.

Как отмечают исследователи этих проблем что, процессы записи данных в текстуру, проведения вычислений на графическом процессоре и чтения данных из текстуры являются блокирующими для центрального процессора – он не может продолжать дальнейшую работу без получения корректного результата. Таким образом, происходит простой мощного вычислителя, который мог бы быть использован для решения части поставленной задачи. Для избавления от блокировки необходимо производить вычисления на графическом процессоре и операции чтения-записи в одном потоке (*thread*), а вычисления на центральном процессоре – в другом. Более того, можно использовать столько потоков для центрального процессора, сколько вычислительных ядер он содержит, распределив объем обрабатываемых данных в равных пропорциях между ними.

Для упрощения работы с потоками можно воспользоваться паттерном *пул потоков* (*Thread Pool*). Заранее создадим поток, где – количество вычислительных ядер центрального процессора, а дополнительный поток служит для запуска вычислений на графическом процессоре. Когда необходимо произвести вычисления, распределим объем данных для каждого вычислителя и отправим каждому потоку команду на проведение вычислений. В конце вычислительных функций необходимо установить барьеры для оповещения основного потока о завершении вычислений, после которого потоки-работники (*Worker Threads*) приостанавливаются до получения новых команд на проведение вычислений. Нами установлены, что при решении задачи можно использовать центральный процессор параллельно с графическим для проведения одинаковых вычислений над распределенными объемами данных. Далее необходимо понять, каким образом можно описать задачу для центрального процессора, используя уже существующее описание для графического процессора. Рассмотрим подход: использование существующего кода программ для графического процессора для выполнения на центральном процессоре. Однако в силу особенностей графического процессора и языков программирования для него мы не можем просто скомпилировать код шей-

дера как код языка C – некоторые конструкции придется определить самостоятельно или модифицировать. В языке *GLSL* проблемными с этой точки зрения являются несколько конструкций. Реализация или модификация этих конструкций позволит избавиться от недостатков, характерных для написания отдельного кода.

Отметим необходимые действия:

- реализация стандартных типов данных с сохранением их особенностей;
- реализация стандартных функций;
- проведение некоторых модификаций кода шейдера.

Способ реализации данных действий для языка C++ будет приведен ниже.

**Реализация стандартных структур данных и функций языка GLSL на языке C++.** Основы реализации вектора. Рассмотрим реализацию стандартных структур данных на примере четырехкомпонентного вектора вещественных чисел *vec4*. Отметим основные операции, которые нам необходимо реализовать:

- создание вектора из четырех вещественных чисел или другого вектора:

```
vec4 bwVec = vec4(0.56, 0.33, 0.11, 0.0);
vec4 v = bwVec;
```

- чтение и запись компонентов вектора; отметим, что доступ к одному компоненту может быть осуществлен с использованием различных идентификаторов (например, *x*, *s* или *r* для первого компонента):

```
float x = vbg.x;
vbg.r = 1.0;
```

- арифметические операторы:
- ```
vec4 result = v1 + v2;
```
- *swizzle*:
- ```
vec4 v4 = v.xzzy;
vec2 v2 = v.rg;
```

Мы будем применять *intrinsic*-функции и тип данных *\_\_m128* для получения кода, оптимизированного под целевую архитектуру *x86*. Далее мы увидим, какой прирост производительности дает их использование. Создадим структуру *vec4* и укажем, что ее адрес должен быть упорядочен до 16 байт. Данное указание зависит от используемого компилятора; для *Microsoft 32-bit C/C++ Optimizing Compiler* код будет выглядеть следующим образом:

```
__declspec(align(16)) struct vec4
```

**Реализация создания вектора и чтения-записи его компонентов.** Поместим в созданную структуру объединение (*union*) – область в памяти, которую можно интерпретировать как объект одного из нескольких описанных типов. Мы включим туда следующие описания типов:

- `struct { float x, y, z, w; };` – структура для чтения-записи

векторных компонентов *x*, *y*, *z* и *w*;

- `struct { float s, t, u, v; };` – структура для чтения-записи

векторных компонентов *s*, *t*, *u* и *v*;

- `struct { float r, g, b, a; };` – структура для чтения-записи

векторных компонентов *r*, *g*, *b* и *a*;

- `float array[4];` – массив из четырех вещественных чисел для

доступа к вектору как к массиву;

- `__m128 hw;` – описанная выше структура, благодаря которой имеется возможность использования инструкций *SSE*;

- `NEST_SHUFFLERS(4)` – специальный макрос, добавляющий в объединение необходимые структуры для реализации операции *swizzle*; о нем будет сказано ниже.

Теперь необходимо реализовать конструкции и операторы присваивания. Их реализация будет описана в теле структуры и будет помечена ключевым словом *inline*, которое указывает компилятору, что по возможности необходимо встраивать код функции прямо в код, вызывающий данную функцию, вместо проведения операции вызова. Данная операция позволяет ускорить выполнение кода.

**Реализация операторов вектора.** Реализуем операторы сравнения:

- `inline bool operator==(const vec4& v) const { return x ==`

```
v.x && y == v.y && z == v.z && w == v.w; } – проверка покомпонентного равенства двух векторов;
```

- `inline bool operator!=(const vec4& v) const { return x !=`

```
v.x || y != v.y || z != v.z || w != v.w; } – проверка неравенства хотя бы одного компонента у двух векторов.
```

Реализуем арифметические операторы:

- `inline vec4 operator+() const { return *this; }` – унарный

плюс;

- `inline vec4 operator-() const { return vec4(_mm_sub_ps(zero.hw, hw)); }` – унарный

минус; здесь

используется константный вектор, состоящий из нулей;

- `inline vec4 operator+(const vec4& other) const { return`

```
vec4(_mm_add_ps(hw, other.hw)); } – покомпонентное сложение;
```

- `inline vec4 operator-(const vec4& other) const { return`

```
vec4(_mm_sub_ps(hw, other.hw)); } – покомпонентное
```

вычитание;

- `inline vec4 operator*(const vec4& other) const { return`

```

vec4(_mm_mul_ps(hw, other.hw)); } – покомпо-
нентное
умножение;
• inline vec4 operator/(const vec4& other) const
{ return
vec4(_mm_div_ps(hw, other.hw)); } – покомпо-
нентное деление;
• inline vec4 operator*(const float f) const {
return
vec4(_mm_mul_ps(hw, _mm_set_ps1(f))); } – по-
компонентное
умножение на число (число – справа);
• inline vec4& operator+=(const vec4& other) { hw
=
_mm_add_ps(hw, other.hw); return *this; } – по-
компонентное
сложение с записью в текущий вектор;
• inline vec4& operator-=(const vec4& other) { hw
=
_mm_sub_ps(hw, other.hw); return *this; } – по-
компонентное
вычитание с записью в текущий вектор;
• inline vec4& operator*=(const vec4& other) { hw
=
_mm_mul_ps(hw, other.hw); return *this; } – по-
компонентное
умножение с записью в текущий вектор;
• inline vec4& operator/=(const vec4& other) {
hw =
_mm_div_ps(hw, other.hw); return *this; } – по-
компонентное
деление с записью в текущий вектор;
• inline vec4& operator*=(const float f) { hw =
_mm_mul_ps(hw, _mm_set_ps1(f)); return *this; }
–
покомпонентное умножение на число с записью
в текущий вектор.

```

Также требуется реализовать некоторые опера-  
ции вне тела структуры:

```

• inline vec4 operator*(const float f, const vec4& v)
{ return vec4(_mm_mul_ps(_mm_set_ps1(f), v.hw)); }
–

```

покомпонентное умножение на число (число –  
слева);

• DECL\_SHUFFLERS(4) – специальный макрос,  
объявляющий необходимые структуры для реали-  
зации операции *swizzle*; о нем будет сказано ниже;

• IMPL\_SHUFFLERS(4) – специальный макрос,  
реализующий необходимые структуры для реали-  
зации операции *swizzle*; о нем будет сказано ниже.

### Итого реализации вектора без операции *swizzle*

Мы произвели первую, вторую и третью  
операции, описанные в разд.

Итоговый код реализации структуры *vec4*  
приведен ниже:

```

DECL_SHUFFLERS(4)
_declspec(align(16)) struct vec4
{
union

```

```

{
struct { float x, y, z, w; };
struct { float s, t, u, v; };
struct { float r, g, b, a; };
float array[4];
__m128 hw;
NEST_SHUFFLERS(4)
};
inline vec4() : hw(_mm_setzero_ps()) {}
inline vec4(const vec4& v) : hw(v.hw) {}
inline vec4(__m128 hw) : hw(hw) {}
inline vec4(const float f) : hw(_mm_set_ps1(f)) {}
inline vec4(const float x, const float y, const float z,
const float w) : hw(_mm_set_ps(w, z, y, x)) {}
inline vec4& operator=(const vec4& v) { hw =
v.hw; return
*this; }
inline vec4& operator=(__m128 ohw) {hw = ohw;
return *this;}
inline bool operator==(const vec4& v) const {
return x ==v.x && y == v.y && z == v.z && w ==
v.w; }
inline bool operator!=(const vec4& v) const { return
x !=v.x || y != v.y || z != v.z || w != v.w; }
inline vec4 operator+() const { return *this; }
inline vec4 operator-() const { return
vec4(_mm_sub_ps(zero.hw, hw)); }
inline vec4 operator+(const vec4& other) const {
return vec4(_mm_add_ps(hw, other.hw)); }
inline vec4 operator-(const vec4& other) const {
return vec4(_mm_sub_ps(hw, other.hw)); }
inline vec4 operator*(const vec4& other) const {
return vec4(_mm_mul_ps(hw, other.hw)); }
inline vec4 operator/(const vec4& other) const {
return vec4(_mm_div_ps(hw, other.hw)); }
inline vec4 operator*(const float f) const { return
vec4(_mm_mul_ps(hw, _mm_set_ps1(f))); }
inline vec4& operator+=(const vec4& other) { hw
= _mm_add_ps(hw, other.hw); return *this; }
inline vec4& operator-=(const vec4& other) { hw =
_mm_sub_ps(hw, other.hw); return *this; }
inline vec4& operator*=(const vec4& other) { hw =
_mm_mul_ps(hw, other.hw); return *this; }
inline vec4& operator/=(const vec4& other) { hw =
_mm_div_ps(hw, other.hw); return *this; }
inline vec4& operator*=(const float f) { hw =
_mm_mul_ps(hw, _mm_set_ps1(f)); return *this; }
};
inline vec4 operator*(const float f, const vec4& v) {
return vec4(_mm_mul_ps(_mm_set_ps1(f), v.hw)); }
IMPL_SHUFFLERS(4)

```

### Реализация операции *swizzle*

Теперь необходимо реализовать операцию  
*swizzle*. Для этого нам потребуется различные  
структуры, которые будут хранить в себе пе-  
ременную типа *\_\_m128* и для которых будет  
определен оператор приведения к *vec4*. Число  
таких структур равно сумме числа слов из че-  
тырех символов в алфавитах  $\{x, y, z, w\}$ ,  $\{s, t, u, v\}$ ,  $\{r, g, b, a\}$ . Данные структуры будут хра-  
ниться в объединении с именами соответст-

вующих перестановок, например, `Shuffler_xzzy_xzzy`. При чтении такой структуры будет произведено преобразование вектора при помощи *intrinsic*-функции `_mm_shuffle_ps`, принимающей два вектора (мы будем использовать один и тот же) и маску перестановки. Для реализации специальных макросов `DECL_SHUFFLERS(4)`, `NEST_SHUFFLERS(4)` и `IMPL_SHUFFLERS(4)`, которые упоминались выше, необходимо завести вспомогательные константы, на основе которых будет строиться маска для *intrinsic*-функции `_mm_shuffle_ps`. Код построения маски приведен ниже:

```
struct ShuffleConst
{
    static const unsigned int x = 0;
    static const unsigned int y = 1;
    static const unsigned int z = 2;
    static const unsigned int w = 3;
    static const unsigned int s = 0;
    static const unsigned int t = 1;
    static const unsigned int u = 2;
    static const unsigned int v = 3;
    static const unsigned int r = 0;
    static const unsigned int g = 1;
    static const unsigned int b = 2;
    static const unsigned int a = 3;
    static const unsigned int none = 0;
};
template <unsigned int x, unsigned int y, unsigned
int z,
    unsigned int w>
struct ShuffleMask
{
    static const unsigned int value = x | (y << 2) | (z <<
4) |
    (w << 6);};
Далее при помощи макроса перечислим все
возможные перестановки (данный код целесо-
образно генерировать программно – число та-
ких перестановок велико):
#define
ENUM_SHUFFLERS_FOR_VEC4(PREFIX) \
    PREFIX##_SHUFFLER_TO_VEC4(x, x, x, x); \
    PREFIX##_SHUFFLER_TO_VEC4(x, x, x, y); \
    ...
    PREFIX##_SHUFFLER_TO_VEC4(w, w, w, z); \
    PREFIX##_SHUFFLER_TO_VEC4(w, w, w, w);
Вспользуемся этим списком в макросах
DECL_SHUFFLERS(4),
```

УДК: 571.1

## ЎЗБЕКИСТОНДА ЭЛЕКТРОН ҲУКУМАТНИ ШАКЛЛАНТИРИЛИШИ ВА УНИНГ ИСТИҚБОЛЛАРИ

Тошимов У. Ҳ. (ТДЮУ), Бўриева С., Тошимов А. Ҳ. (СамДАҚИ)

В статье рассмотрены вопросы внедрение электронного государство в Республике Узбекистан, поднять в новый уровень отношение между государственный органами и физическими и юридическими лицами, обеспечение эффективное государственные услуги с помощью активного применения информационно-коммуникационной технологии, а также повышение эффективности электронного оборота документов.

```
NEST_SHUFFLERS(4) и IMPL_SHUFFLERS(4):
#define DECL_SHUFFLERS(N)
ENUM_SHUFFLERS_FOR_VEC##N(DECL)
#define NEST_SHUFFLERS(N)
ENUM_SHUFFLERS_FOR_VEC##N(NEST)
#define IMPL_SHUFFLERS(N)
ENUM_SHUFFLERS_FOR_VEC##N(IMPL)
Осталось провести следующие операции:
• объявить необходимые структуры в макросе
DECL_SHUFFLER_TO_VEC4(x, y, z, w);
• добавить переменные в объединение в макросе
NEST_SHUFFLER_TO_VEC4(x, y, z, w);
• определить реализацию перестановки в макро-
```

се `IMPL_SHUFFLER_TO_VEC4_C(x, y, z, w)`. Данные макросы принимают имена компонентов. Например, для перестановки *v.rbag* необходимо вызвать макросы

```
****_SHUFFLER_TO_VEC4(r, b, a, g).
```

В объявлении структуры мы опишем входящую в нее переменную типа `__m128` и объявим оператор преобразования в `vec4`:

```
#define DECL_SHUFFLER_TO_VEC4(x, y, z, w)
struct
    Shuffler_##x##y##z##w {__m128 hw; inline
operator vec4() const;}
```

Для добавления переменной в объединение укажем ее корректный тип и имя:

```
#define NEST_SHUFFLER_TO_VEC4(x, y, z, w)
    Shuffler_##x##y##z##w x##y##z##w;
```

Наконец, для реализации операции *swizzle* воспользуемся указанным выше кодом построения маски:

```
#define IMPL_SHUFFLER_TO_VEC4_C(x, y, z,
w) inline
    Shuffler_##x##y##z##w::operator vec4() const {
return vec4(hw);}
```

Таким образом, был реализован класс четырехкомпонентного вектора для *CPU*, аналогичный используемому на *GPU*. Другие встроенные типы реализуются аналогично.

### Список источников

1. Dean J., Ghemawat S. MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters. <http://labs.google.com/papers/mapreduce-osdi04.pdf>
2. [http://www.gpureview.com/show\\_cards.php](http://www.gpureview.com/show_cards.php)



In article considered adaptation of electronic government in Republic of Uzbekistan, promotion new level relations between government and individuals and legal entity, providing effectiveness government services actively using ICT, as well as, rising effectiveness of electronic circulation of documents.

Кўп асрлик жаҳон тараққиёти давомида давлат ва унинг фуқаролари ўртасидаги муносабатлар муҳим аҳамиятга эга ва долзарб масала бўлиб келган. Бугунги кунда жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий ривожланиши, аҳоли ҳуқуқий онги ва маданиятининг ошиши, аҳолининг ахборот ва коммуникация технологияларидан фойдаланишининг ўсиши давлат бошқарувида ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланишни кенгайтириш, жисмоний ва юридик шахслар билан давлат органлари ўртасидаги алоқаларни ахборот коммуникация технологияларидан бевосита фойдаланган ҳолда кенгайтиришни тақазо этмоқда.

Мамлакатимизда бу борада кенг камровли ишлар амалга оширилмоқда. Ахборотлаштириш, ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантиришга оид қонунлар, қонун ости ҳужжатлари қабул қилинган ҳамда бундай қонунларни такомиллаштириш ва янгиларини қабул қилиш жараёни давом этмоқда.

Электрон ҳукумат атамаси дастлаб XX асрнинг 90 йилларида пайдо бўлган. Бу атаманинг пайдо бўлишига сабаблардан бири бу Интернетнинг вужудга келиши ва унинг аҳоли орасида кенг тарқалиши ҳамда дунё ҳамжамияти сиёсатчилари орасида давлат бошқарувини либераллаштириш ва очиқлигини таъминлашга қаратилган концепциялари сабаб бўлган. Бу концепциялар ва нуқтаи назарларнинг пайдо бўлишига бошқарувнинг бюрократик моделининг инқирози, шунингдек, аҳолининг бир қанча 100 йиллар давомида давлат ҳокимияти легитимлигини таъминлаб келган сиёсий институтларга нисбатан ишончини пасайиши сабаб бўлган – деб ҳисоблайди П. В. Григорьев [2]. Электрон ҳукумат янги технологиялардан, айни дамда, Интернет тармоғидан самарали фойдаланган ҳолда давлат органлари ва фуқаролар ўртасида муносабатларни амалга оширишни назарда тутди [3].

Интернет энциклопедияларда электрон ҳукумат атамасига “фуқаролар, бизнес ва тадбиркорлик субъектлари, давлат ҳокимиятининг бошқа тармоқлари, давлат хизматчиларига ариза берувчи ва давлат органлари ўртасидаги шахсий алоқаларни камайтирган ҳолда ҳамда ахборот технологияларини максимал қўллаган ҳолда ахборот бериш ва давлат хизматини кўрсатиш” деб таъриф берилган. Германия Федератив Республикасининг электрон ҳукумат тўғрисидаги меморандум тайёрлашда мамла-

катнинг турли қисмларидан 70 дан ортиқ экспертлар катнашган ва бу меморандумда эҳукумат “жамоат фикрини шакллантириш жараёни, норматив ҳуқуқий ҳужжат муҳокамаси, сиёсий маъмурий ва давлат функцияларини ахборот технологияларини интенсив қўллаган ҳолда амалга ошириш” деб эътироф этилган [4].

Ўзбекистонда бу атамага ҳуқуқий таъриф “Электрон ҳукумат тўғрисидаги” Ўзбекистон Республикаси Қонунида келтирилган бўлиб, унда “давлат органларининг жисмоний ва юридик шахсларга ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш йўли билан давлат хизматларини кўрсатишга доир фаолиятини, шунингдек, идоралараро электрон ҳамкорлик қилишни таъминлашга қаратилган ташкилий-ҳуқуқий чора тадбирлар ва техник воситалар тизимидир” [1] деб белгилаб қўйилган.

Қонунда таъкидланганидек электрон ҳукуматнинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- давлат органлари фаолиятининг самарадорлиги, тезкорлиги ва шаффофлигини таъминлаш, уларнинг маъсулияти ва ижро интизомини кучайтириш, аҳоли ва тадбиркорлик субъектлари билан ахборот алмашишни таъминлашнинг қўшимча механизмларини яратиш;

- ариза берувчилар учун мамлакатнинг бутун ҳудудидаги давлат органлари билан ўзаро муносабатларни электрон ҳукумат доирасида амалга ошириш бўйича имкониятлар яратиш;

- аҳоли ва тадбиркорлик субъектлари билан ўзаро муносабатларни амалга оширишда электрон ҳужжат айланиши, давлат органларининг ўзаро ҳамкорлиги ва уларнинг маълумотлар базалари ўртасида ахборот алмашинуви механизминини шакллантириш ҳисобига давлат бошқаруви тизимида “бир дарча” принципини жорий этиш;

- тадбиркорлик субъектларининг электрон ҳужжат айланишидан фойдаланишга, шу жумладан, статистика ҳисоботини тақдим этиш, божхона расмийлаштируви, лицензиялар, сертификатлар бериш жараёнларида, шунингдек, давлат органларидан ахборот олиш жараёнида электрон ҳужжат айланишидан фойдаланишга ўтказиш;

- тадбиркорлик субъектларининг электрон тижорат, Интернет жаҳон ахборот тармоғи орқали маҳсулотни сотиш ва харидларни амал-

га ошириш тизимларидан фойдаланишни, шунингдек коммунал хизматларни ҳисобга олишнинг, назорат қилишнинг ва улар учун ҳақ тўлашнинг автоматлаштирилган тизимларини жорий этишни кенгайтириш;

- нақд бўлмаган электрон тўловлар, давлат харидларини ошириш, масофадан фойдаланиш тизимларини, банк молия соҳасидаги фаолиятнинг бошқа электрон шакллари ривожлантириш.

Юқорида белгиланган вазифаларни амалга оширишдан кўзланган мақсад давлат органлари ва фуқаролар ўртасидаги муносабатларни янги босқичга кўтаришдан иборат. Яъни “э-хукумат” амалдаги мавжуд давлат бошқаруви тизимини ўзгартирмайди, унга қўшимча восита вазифасини бажармайди балки, янги ахборот коммуникация технологияларини фаол қўллаган ҳолда фуқароларга самарали давлат хизматларини кўрсатилишини таъминлайди.

Бизнинг фикримизча, Ўзбекистоннинг ўзига хос хусусиятларидан келиб чиқиб, электрон ҳукуматни шакллантиришда қуйидагиларга муҳим эътибор бериш лозим:

- Юқори даражада ахборотлашган фуқаролик жамияти асосларини яратиш;

- “Бир дарча” принципида ишловчи фуқаролар ва давлат органлари ўртасида интеграциялашган ягона макон яратиш;

- Давлат ҳокимияти ва бошқарувини демократлаштириш жараёнларини янада чуқурлаштириш, давлат ҳокимияти органлари фаолиятининг очиқлигини таъминлаш;

- Давлат органларининг аҳоли ва тадбиркорлик субъектлари билан электрон ҳужжат айланишидан фойдаланишга тўлиқ ўтказиш, ахборот алмашилишини таъминлашнинг механизмини шакллантириш ва унинг имкониятларидан кенг фойдаланиш;

- Мамлакатимизда электрон ҳукуматни шакллантиришда ривожланган мамлакатлар тажрибасини чуқур ўрганиш ва таҳлил қилиш;

- Бюрократик тўсиқларни йўқотиш;

- Молиявий харажатларни минималлаштириш;

- Коррупцияни олдини олиш.

Юқоридаги фикрларни ҳаётга тадбиқ этилиши, бизнинг фикримизча, давлат бошқаруви жараёнида “э-хукумат”нинг қўлланилиши бир қанча ижобий натижаларга олиб келади:

Биринчидан, давлат бошқарувидаги демократик тамойиллар ахборот-коммуникация технологиялари ёрдамида амалга оширилади.

Иккинчидан, кенг аҳоли вакиллари ўртасида ташаббус амалга оширилади, бу ташаббус қарорлар қабул қилишга ўз таъсирини

кўрсатмай қолмайди. Бунда фуқаролар қабул қилиниши режалаштирилаётган норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар лойиҳалари юзасидан ўз фикр ва мулоҳазалари билан бевосита иштирок этишади.

Учинчидан, фуқаролар ўз фаолликларини бевосита давлат органлари билан тўғридан-тўғри муносабатга киришмаган ҳолда ҳамда харажатларни минималлаштирган ҳолда амалга оширишади. Ушбу омил таъсирида давлат органларида сарф харажатлари камаяди ва давлат бюджети маблағлари тежалади.

Тўртинчидан, “э-хукумат” воситасида жамоат назорати ўрнатилади, яъни давлат органлари фаолияти устидан кенг омма, шу жумладан, ҳокимиятнинг бир тармоғи устидан бошқа ҳокимияти тармоғи назорати ўрнатилади. Бу билан фақатгина жамоат назоратигина эмас, шу билан биргаликда ҳокимиятларнинг “бир-бирини тийиш” принципи амалга оширилади.

Бешинчидан, фуқароларнинг ахборот технологияларидан фойдаланиш даражаси ва кўлами, шунингдек, уларнинг ахборот технологияларидан фойдаланиш саводхонлиги ортади.

Олтинчидан, давлат органлари ва фуқаролар ўртасидаги диалогни таъминловчи ягона макон вужудга келади.

Мамлакатимизда ушбу соҳанинг ҳуқуқий базаси яратилган. Дастлаб, 2003 йил 11 декабрда “Ахборотлаштириш тўғрисидаги” Ўзбекистон Республикаси Қонуни қабул қилинган. Мазкур қонунда ахборотлаштириш соҳасидаги давлат сиёсатининг, соҳани давлат томонидан тартибга солиниши, соҳадаги махсус ваколатли органлар, ахборот ресурслари ва ахборот тизимини ҳимоя қилишнинг ҳуқуқий асослари мустақкамланган. Ушбу қонундан келиб чиқиб Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Замонавий ахборот-коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисидаги” 1730 - сонли Қарори, 2012 йил 30 декабрда “Интерактив давлат хизматларини кўрсатишни ҳисобга олган ҳолда интернет тармоғида Ўзбекистон Республикасининг Ҳукумат портали фаолиятини янада такомиллаштириш чора тадбирлари тўғрисида” 378-сонли Вазирлар Маҳкамасининг Қарори қабул қилинган. Ушбу қарорда Ягона интерактив давлат хизматлари портали низоми тасдиқланган ва бугунги кунда портал фаолият олиб бормоқда.

2015 йил 9 декабрда Ўзбекистон Республикасининг “Электрон ҳукумат тўғрисида” Қонуни қабул қилиниши электрон ҳукуматни жорий қилишда муҳим қадам бўлди. Ушбу

қонуннинг қабул қилиниши ўзига хос характерга эга, яъни аввало, электрон ҳукумат ташкил этиш масалалари ахборот коммуникация технологияларини тартибга солишга қаратилган қонуности ҳужжатлар қабул қилиниб, кейинчалик Қонун қабул қилинган. Шу ўринда шуни такидлаш керакки, Америка Қўшма Штатларида ушбу жараён “Электрон ҳукумат тўғрисида” Қонун қабул қилинишидан бошланган [1].

Ушбу соҳадаги ривожланган мамлакатлар тажрибаси ва уларнинг ютуқларини ўрганиш ва уларни мамлакатимиз шароитига мослаштирган ҳолда электрон ҳукумат соҳасини янада ривожлантириш мумкин. Бу ўринда Республикамиз Президенти И. А. Каримов таъбири билан айтганда у ёки бу ривожланган мамлакатнинг ривожланиш моделини кўр-кўрона қўллаш мувоффақиятга олиб келмаслиги аниқ. Жанубий Корея электрон ҳукумат соҳасининг ривожланиш даражаси бўйича етакчи мамлакатдир. Ушбу мамлакат тажрибаси шуни кўрсатадики, электрон ҳукуматга ўтиш шартшароитларининг биринчи босқичида диктатурадан демократияга ўтиш усули сифатида кичик ва самарали фаолият кўрсатувчи ҳукумат тузилади ва бу босқичда Ахборот технологиялари индустрияси яратилади. Бу босқичда шунингдек, кадрлар тайёрлашга алоҳида эътибор қаратилади. Мактабларда турли компьютер дастурларини тақсимловчи лойиҳалар тадбиқ этилган. Иккинчи босқичда мамлакатда интернетдан кенг миқёсда фойдаланишга қаратилган лойиҳаларни амалга ошириш билан ҳамда фуқароларнинг ундан фойдаланишини кенгайтиришга қаратилган. Учинчи босқичда Корея ҳукумати маъмурий жараёнларни инновацион усули сифатида электрон ҳукуматдан фойдаланиш стратегиясини амалга оширган [5].

Қисқа муддатли давр мобайнида, электрон ҳукумат доирасида фуқароларнинг кўплаб сўровларига жавоб берилди. Ягона интерактив хизматлар портали маълумотларига таянган ҳолда портал орқали амалга оширилган мурожаатлар статистикасига тўхталиб ўтсак:

Унга кўра портал орқали амалга оширилган мурожаатларнинг умумий статистикаси 564352, уларнинг 98%, 522010 таси кўриб чиқилган, 2%, 12342 таси эса қайта ишлаш жараёнида. Келиб тушган аризаларнинг 43 % и,

яъни 242114 таси жисмоний шахслардан, 57 % и, яъни 322238 таси эса юридик шахслар томонидан юборилган. Буларнинг 322412 таси тадбиркорлик субъектларидан келиб тушган.

Портал орқали охириги ойлarda амалга оширилган мурожаатларни таҳлил қилиб қарасак, 2015 йилнинг сентябридан 2016 йилнинг январ ойигача мурожаатлар сонининг ўзгариши қарийб бир хил бўлган, яъни 28000 тадан 29000 тагача, 2016 йилнинг январидан мартгача мурожаатлар сонидан кескин ўсиш кузатилмоқда, яъни 29000 тадан 42500 тагача [6].

Юқоридаги таҳлил шуни кўрсатмоқдаки, электрон ҳукуматнинг жорий этилиши давлат органлари билан жисмоний ва юридик шахслар ҳамда тадбиркорлик субъектлари ўртасидаги муносабатлар янги босқичга кўтарилган, ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланган ҳолда мурожаат динамикаси ошган.

Бир сўз билан айтганда, Ўзбекистонда электрон ҳукуматни жорий этилиши демократик фуқаролик жамиятнинг асосларини шакллантиришда муҳим қадам бўлади. Чунки электрон ҳукуматни жорий этилиши давлат органларининг омма билан алоқаларини тубдан яхшилайди, уларни давлат бошқарув жараёнига яқинлаштиради, электрон ҳужжат айланиши самарадорлигини оширади. Давлат органларининг фуқаролар олдидаги маъсулиятни оширади.

#### Адабиётлар:

1. “Электрон ҳукумат тўғрисидаги” Ўзбекистон Республикаси Қонуни 2015 йил 9 декабрь, ЎРҚ – 395-сон.
2. Григорьев П. В. Электронное правительство в России: проблемы и перспективы развития // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2009 №3 Стр. 179-184.
3. Кузнецов С. Л. Электронное правительство - что это такое? // СПС “КонсультантПлюс”
4. Olaf Winkel Electronic Government in Germany – a key of future prospect, but expectation are exaggerated // Zapotoczky, Klaus und Christian Pracher (Hrsg.): Administration innovate. Linz 2007. S. 163-186.
5. Song Heejoon E-Government of Korea – Achievement and tasks -// Informatization Policy // URL [http://eng.nia.or.kr/english/eng\\_nia.asp](http://eng.nia.or.kr/english/eng_nia.asp)
6. <http://www.my.gov.uz>

# ИНЖЕНЕРЛИК ИНШОТЛАРИ НАЗАРИЯСИ

## ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

УДК 517.91:519.62

### ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО МЕТОДА ВАРИАЦИОННЫХ ИТЕРАЦИЙ К РЕШЕНИЮ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

Абдурашидов А.А., системный программист,  
Абдирашидов А. канд. физ.-мат. наук, доцент, СамГУ.

Ushbu ishda chiziqli va nochiziqli birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalarni yechish uchun takomillashtirilgan variatsion iteratsiyalar usuli qo'llanilgan. Bu usul aniq yechimga yaqinlashuvchi funksiyalar ketma-ketligini qurish imkonini beradi va u bir qator takroriy hisoblashlardan holi hamda bu usul variatsion iteratsiyalar usuliga nisbatan sodda, qulay va samarali.

In this work, the modified variational iteration method (MVIM) is applied to solve linear and nonlinear first order ordinary differential equations. The MVIM provides a sequence of functions which is convergent to the exact solution and is capable to cancel some of the repeated calculations and reduce the cost of operation in comparison with VIM. The method is very simple and easy.

**Введение.** Известно, что многие задачи механики приводятся к решению линейных или нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). С быстрым развитием линейной и нелинейной науки были предложены много разных новые приближенные методы решения дифференциальных уравнений [1,4,6,8], как, например, метод гомотопических возмущений, метод разложения Адомиана, метод дифференциальных преобразований, метод вариационных итераций и др. Для численного решения таких задач приближенный метод, так называемая методом вариационных итераций (МВИ), была предложена и развита ученым He J.H. [4,5]. Далее этот метод была развита ряд учеными, например, Abdou M.A. [2], Abulwafa E.M. [3], Wazwaz A.M. [6,8]. Дальнейшее усовершенствование этого метода принадлежит ученому Abbasy T.A. [1], а модифицированный вариант (ММВИ) - ученому Wazwaz A.M. [7,8], основной суть, которого кратко изложены ниже и применены для конкретных линейных и нелинейных ОДУ первого порядка.

**Постановка задачи и алгоритм ММВИ для ОДУ первого порядка.** Нелинейную дифференциальную уравнению в общем виде можно записать так

$$Ly(x) + Ny(x) = q(x),$$

где  $L$  – линейный оператор;  $N$  – нелинейный оператор;  $q(x)$  – аналитическая функция.

По идею вариационно-итерационного метода [4] итерационную решению этого уравнения можно записать следующее соотношение

$$y_{n+1}(x) = y_n(x) + \int_0^x \lambda(x,s) \cdot [Ly_n(s) + N\tilde{y}_n(s) - q(s)] ds, \quad n \geq 0,$$

где  $\lambda$  – множитель Лагранжа [4];  $\tilde{y}_n$  – вариационный член, т.е.  $\delta\tilde{y}_n = 0$ .

Пусть, требуется решать следующую линейную ОДУ стандартного вида, т.е. задачу Коши

$$y' + p(x)y = q(x), \quad y(0) = a. \quad (1)$$

Тогда уравнению (1) запишем в виде

$$y_{n+1}(x) = y_n(x) + \int_0^x \lambda(s) \cdot [y'_n(s) + p(s)\tilde{y}_n(s) - q(s)] ds, \quad n \geq 0. \quad (2)$$

Для вычисления множителя Лагранжа используем идею [4]:

$$1 + \lambda|_{s=x} = 0, \quad \lambda'|_{s=x} = 0. \quad (3)$$

Для дальнейшего вычисления множителя Лагранжа взято как  $\lambda = -1$ . Тогда уравнение (2) пишутся в виде

$$y_{n+1}(x) = y_n(x) - \int_0^x [y'_n(s) + p(s)y_n(s) - q(s)] ds, \quad (4)$$

Для достижения точного решения надо вычислять предел

$$y(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} y_n(x).$$

В соотношении (4) выполняем некоторые упрощения, т.е.

$$y_{n+1}(x) = y_n(x) - \int_0^x y'_n(s) ds - \int_0^x [p(s)y_n(s) - q(s)] ds =$$

$$= y_n(x) - y_n(x) + y_n(0) - \int_0^x [p(s)y_n(s) - q(s)] ds,$$

Отсюда

$$y_{n+1}(x) = y_n(0) - \int_0^x [p(s)y_n(s) - q(s)] ds. \quad (5)$$

Из постановки задачи  $y_n(0) = y_0 = a$ . Тогда

$$y_{n+1}(x) = y_0 - \int_0^x [p(s)y_n(s) - q(s)] ds. \quad (6)$$

В итерационной формуле (6) выполняем следующее изменение

$$y_{n+1}(x) = y_0 - \int_0^x p(s)[y_n(s) - y_{n-1}(s)] ds -$$

$$- \int_0^x [p(s)y_{n-1}(s) - q(s)] ds. \quad (7)$$

Исходя из (6) запишем

$$y_n(x) = y_0 - \int_0^x [p(s)y_{n-1}(s) - q(s)] ds. \quad (8)$$

Тогда вычитывая (7) и (8) получим

$$y_{n+1}(x) = y_n - \int_0^x p(s)[y_n(s) - y_{n-1}(s)] ds, \quad n > 0. \quad (9)$$

Отсюда

$$y_{-1} = 0, \quad y_0 = y(0) = a, \quad (10)$$

$$y_1 = y_0 - \int_0^x [p(s)(y_0(s) - y_{-1}(s)) - q(s)] ds.$$

Окончательная формула (9) позволяет вычислять дальнейшие приближения.

**Пример 1.** Решите следующую задачи Коши ММВИ вида линейного ОДУ первого порядка

$$y' - y = -e^x, \quad y(0) = 1, \quad (11)$$

который имеет аналитическое решение вида

$y = (1-x)e^x$ . По идею ММВИ  $y_{-1} = 0$ ,  $y_0 = y(0) = 1$ , а далее итерационная формула

$$y_1 = y_0 + \int_0^x (y_0 - y_{-1} - e^s) ds,$$

$$y_{n+1} = y_n + \int_0^x (y_n - y_{n-1}) ds, \quad n > 0. \quad (12)$$

Далее проводим соответствующие вычисления по формулам (12):

$$y_1 = y_0 + \int_0^x (y_0 - y_{-1} - e^s) ds =$$

$$= 2 + x - e^x = 2 + x - (1+x) = 1;$$

$$y_2 = y_1 + \int_0^x (y_1 - y_0) ds =$$

$$= 2 + x - e^x + \int_0^x (2 + s - e^s - 1) ds =$$

$$= 2 + x - e^x + \int_0^x (1 + s - e^s) ds =$$

$$= 2 + x - e^x + x + \frac{x^2}{2} - e^x + 1 =$$

$$= 3 + 2x + \frac{x^2}{2} - 2 \left( 1 + x + \frac{x^2}{2!} \right) = 1 - \frac{x^2}{2!};$$

$$y_3 = y_2 + \int_0^x (y_2 - y_1) ds = 3 + 2x + \frac{x^2}{2} - 2e^x +$$

$$+ \int_0^x \left( 1 + s + \frac{s^2}{2} - e^s \right) ds = 3 + 2x + \frac{x^2}{2} - 2e^x +$$

$$+ x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} - e^x + 1 = 4 + 3x + x^2 + \frac{x^3}{6} -$$

$$- 3 \left( 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} \right) = 1 - \frac{x^2}{2!} - 2 \frac{x^3}{3!};$$

$$y_4 = y_3 + \int_0^x (y_3 - y_2) ds = 4 + 3x + x^2 + \frac{x^3}{6} -$$

$$- 3e^x + \int_0^x \left( 1 + s + \frac{s^2}{2} + \frac{s^3}{6} - e^s \right) ds = 4 + 3x +$$

$$+ x^2 + \frac{x^3}{6} - 3e^x + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + \frac{x^4}{24} - e^x + 1 =$$

$$= 1 - \frac{x^2}{2!} - 2 \frac{x^3}{3!} - 3 \frac{x^4}{4!};$$

.....

$$y_n(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} - 2 \frac{x^3}{3!} - 3 \frac{x^4}{4!} - 4 \frac{x^5}{5!} - \dots =$$

$$= \left( 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots \right) - x \left( 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots \right).$$

Точное решение задачи имеет вид

$$y(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} y_n(x) = (1-x)e^x.$$

**Пример 2.** Рассмотрим еще один пример по решению ММВИ уравнения Риккати вида нелинейного ОДУ первого порядка [7]:



$$y' + 2xy = y^2 + x^2 + 1, \quad y(0) = 1.$$

Соответствующая итерационная соотношения имеет вид

$$y_{n+1} = y_n + \int_0^x [(y_n^2 - y_{n-1}^2) - 2s(y_n - y_{n-1})] ds, \quad n > 0.$$

Отсюда  $y_{-1} = 0, \quad y_0 = 1$ , и далее

$$y_1 = y_0 + \int_0^x [(y_0^2 - y_{-1}^2) - 2s(y_0 - y_{-1}) - s^2 - 1] ds = 1 + 2x + x^2 - \frac{1}{3}x^3;$$

$$y_2 = y_1 + \int_0^x [(y_1^2 - y_0^2) - 2s(y_1 - y_0)] ds = 1 + 2x +$$

$$+ x^2 + \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{3}x^4 - \frac{1}{3}x^5 - \frac{1}{9}x^6 + \frac{1}{63}x^7;$$

$$y_3 = y_2 + \int_0^x [(y_2^2 - y_1^2) - 2s(y_2 - y_1)] ds =$$

$$= 1 + 2x + x^2 + x^3 + \frac{1}{3}x^4 - \frac{1}{15}x^5 - \frac{1}{9}x^6 + \dots;$$

$$y_4 = y_3 + \int_0^x [(y_3^2 - y_2^2) - 2s(y_3 - y_2)] ds =$$

$$= 1 + 2x + x^2 + x^3 + x^4 - \frac{11}{15}x^5 + \frac{19}{45}x^6 + \dots;$$

$$y_5 = y_4 + \int_0^x [(y_4^2 - y_3^2) - 2s(y_4 - y_3)] ds =$$

$$= 1 + 2x + x^2 + x^3 + x^4 + x^5 + x^6 + \dots;$$

.....

$$y_n(x) = x + (1 + x + x^2 + x^3 + x^4 + \dots)$$

Точное решение задачи имеет вид

$$y(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} y_n(x) = x + \frac{1}{1-x}, \quad |x| < 1.$$

**Пример 3.** Рассмотрим решение ММВИ задачу Коши с логистическим нелинейным дифференциальным уравнением вида

$$y' - ay = -ay^2, \quad y(0) = b, \quad (13)$$

где  $a > 0$  – положительная константа [6,7].

Также имеем соответствующую итерационную соотношению вида

$$y_{n+1}(x) = y_n(x) + \int_0^x \lambda(s) [y_n'(s) - a\tilde{y}_n(s) + a\tilde{y}_n^2(s)] ds, \quad (14)$$

Тогда при  $\lambda = -1$ , уравнение (14) пишется в виде

$$y_{n+1}(x) = y_n(x) - \int_0^x [y_n'(s) - ay_n(s) + ay_n^2(s)] ds, \quad (15)$$

Для достижения точного решения надо вычислять предел

$$y(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} y_n(x).$$

В соотношение (15) выполняем некоторые упрощение, т.е.

$$y_{n+1}(x) = y_n(x) - \int_0^x y_n'(s) ds + a \int_0^x [y_n(s) - y_n^2(s)] ds =$$

$$= y_n(x) - y_n(x) + y_n(0) + a \int_0^x [y_n(s) - y_n^2(s)] ds,$$

Отсюда

$$y_{n+1}(x) = y_n(0) + a \int_0^x [y_n(s) - y_n^2(s)] ds. \quad (16)$$

Из постановки задачи  $y_n(0) = y_0 = b$ . Тогда

$$y_{n+1}(x) = y_0 + a \int_0^x [y_n(s) - y_n^2(s)] ds. \quad (17)$$

Итерационную формулу (17) запишем для предыдущему шагу

$$y_n(x) = y_0 + a \int_0^x [y_{n-1}(s) - y_{n-1}^2(s)] ds. \quad (18)$$

Вычитывая (17) и (18), получим следующую итерационную формулу

$$y_{n+1}(x) = y_n + a \int_0^x [y_n(s) - y_{n-1}(s)] \cdot$$

$$\cdot [1 - (y_n(s) + y_{n-1}(s))] ds, \quad n > 0.$$

Отсюда  $y_{-1} = 0, \quad y_0 = y(0) = b$ , и при  $b=1/2$  имеем следующие

$$y_1 = y_0 + a \int_0^x (y_0 - y_{-1}) [1 - (y_0 + y_{-1})] ds = \frac{1}{2} + \frac{a}{4}x;$$

$$y_2 = y_1 + a \int_0^x (y_1 - y_0) [1 - (y_1 + y_0)] ds =$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{a}{4}x - \frac{a^3}{48}x^3;$$

$$y_3 = y_2 + a \int_0^x (y_2 - y_1) [1 - (y_2 + y_1)] ds =$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{a}{4}x - \frac{a^3}{48}x^3 + \frac{a^5}{480}x^5 - \frac{a^7}{16128}x^7;$$

$$y_4 = y_3 + a \int_0^x (y_3 - y_2)[1 - (y_3 + y_2)] ds = \frac{1}{2} + \frac{a}{4}x - \frac{a^3}{48}x^3 + \frac{a^5}{480}x^5 - \frac{17a^7}{80640}x^7 + \frac{19a^9}{1451520}x^9;$$

$$y_5 = y_4 + a \int_0^x (y_4 - y_3)[1 - (y_4 + y_3)] ds = \frac{1}{2} + \frac{a}{4}x - \frac{a^3}{48}x^3 + \frac{a^5}{480}x^5 - \frac{17a^7}{80640}x^7 + \frac{31a^9}{1451520}x^9 + \dots$$

Таким образом, точное решение задачи имеет вид

$$y(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} y_n(x) = \frac{e^{ax}}{1 + e^{ax}}.$$

**Вывод.** Результаты расчетов проверены с помощью Maple [10]. Модифицированный метод вариационных итераций (ММВИ) весьма эффективна для решения различных типов ОДУ первого порядка. В этой работе мы использовали ММВИ для решения начальных задач с линейными и нелинейными обыкновенными дифференциальными уравнениями. Этот метод широко распространены по приложениям. Этот метод быстрее чем метода вариационных итераций (МВИ) и сэкономить время [4-9].

#### Литература:

1. Abassy T.A., El-Tawil M.A., El-Zoheiry H. Modified variational iteration method for Boussinesq equation. *Computer & Math. with Appl.*, 2007, 54 (7-8): 955-965.

2. Abdou, M.A., Soliman A.A. Variational iteration method for Solving Burger's equations. *Journal of Computational and Appl. Math.*, 2005, 181 (2): 245-251.

3. Abulwafa, E.M., Abdou M.A., Mahmoud A.A. The solution of nonlinear coagulation problem with mass loss. *Chaos Soliton Fract.*, 2006, 29: 313-330.

4. He J.H., Wu X.H. Variational iteration method: New development and applications, *Computers and Mathematics with Applications*. 2007, 54 (7-8): 881-894.

5. He J.H. Variational iteration method – some recent results and new interpretations, *Journal of Computational and Applied Mathematics* 207(1) (2007) 3–17.

6. Wazwaz A.M. The variational iteration method for analytic treatment for linear and nonlinear ODEs. *Appl. Math. and Computation*, 2009, 212 (1): 120-134.

7. Wazwaz A.M. The variational iteration method for solving linear and nonlinear ODEs and scientific models with variable coefficients. *Central European Journal of Engineering*. 4(1), 2014, 64-71.

8. Wazwaz A.M. *Partial Differential Equations and Solitary Waves Theory*. Higher Education Press, Beijing and Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009. – 761 p.

9. Полянин А.Д., Зайцев В.Ф., Журов А.И. Методы решения нелинейных уравнений математической физики и механики. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 256 с.

10. Эдвардс Ч.Г., Пенни Д.Э. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. 3-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2008. – 1104 с.

УДК 517.95:519.62

### ТОЧНОЕ РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНОГО ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ КОРТЕВЕГА-ДЕ ФРИЗА МЕТОДОМ СИНОС-КОСИНУС ФУНКЦИЙ

Кудратов А.Э., ассистент СамГУ,  
Абдирашидов А., к.ф.-м.н., доцент СамГУ.

Ushbu ishda Kortevog-de Frizning nohchiziqli to'liq tenglamasining aniq yechimi sinus-kosinus funksiyalar usuli bilan topilgan. Yugiruvchi to'liq shaklidagi yecimni minimal algebraik amallar bilan topish uchun uhbu usuldan foydalanilgan. Ushbu usul tanlangan fizik modellarning asosiy hisob natijalarini ifodalash uchun qo'llanilgan.

In this paper, we establish exact solutions for nonlinear wave equations Kortweg-deVries. A sine-cosine method is used for obtaining traveling wave solutions for these models with minimal algebra. The method is applied to selected physical models to illustrate the main results.

**Введение.** Исследование решений типа бегущих волн для нелинейных уравнений в частных производных играет важную роль в исследовании нелинейных физических явлений. Нелинейные волновые явления появляются в различных областях науки и техники, такие как

механика жидкости, физика плазмы, оптических волокон, биологии, физики твердого тела, химической кинематики, химической физики и геохимии и т.д. Нелинейные волновые явления дисперсии, диссипации, диффузии, реакции и конвекции имеют особенные нелинейные вол-

новые уравнения.

Для построения точных решений нелинейных уравнений математической физики разработан ряд методов (метод обратного рассеяния (Ablowitz и Segur, 1981; Vakhnenko, 2003) метод tanh-sech функций (Malfliet, 1992; Malfliet и Hereman, 1996; Wazwaz, 2004), расширенный метод tanh (El-Wakil и Abdou, 2007; Fan, 2000), метод синус-косинус (sin-cosine) функций (Wazwaz, 2004; Bekir, 2008), метод однородных балансов (Fan и Zhang, 1998), метод exp-функция (Bekir и Boz, 2008; He и Wu, 2006)), основанных на переходе к новым переменным (зависимым и независимым) [1,2]. При этом обычно ставится цель: найти новые переменные, число которых меньше, чем число исходных переменных. Переход к таким переменным приводит к более простым уравнениям. В частности, поиск точных решений уравнений с частными производными с двумя независимыми переменными сводится к исследованию обыкновенных дифференциальных уравнений (или систем таких уравнений). Естественно, при указанной редукции решения обыкновенных дифференциальных уравнений дают не все решения исходного уравнения с частными производными, а лишь класс решений, обладающих некоторыми специальными свойствами.

Наиболее простыми классами точных решений, модели которых описываются обыкновенными дифференциальными уравнениями, являются решения типа бегущей волны и автомодельные решения [4]. Существование этих решений обычно (но не всегда) обусловлено инвариантностью рассматриваемых уравнений относительно преобразований сдвига и растяжения-сжатия.

Решения типа бегущей волны и метод синус-косинус функций часто встречаются в различных приложениях. Ниже рассмотрены характерные особенности решений типа бегущей волны и синус-косинус функций.

**Постановка задачи.** Считается, что искомая величина  $u$  зависит от двух переменных:  $x$  и  $t$ , где  $t$  играет роль времени, а  $x$  – роль пространственной координаты.

Решениями типа бегущей волны называются решения вида [2,4]

$$u(x,t) = f(\xi), \quad \xi = kx - \lambda t, \quad (1)$$

где  $k, \lambda$  – произвольные постоянные;  $c = \lambda/k$  – скорости распространения волны; случай  $\lambda = 0$  соответствует стационарному решению, а  $k = 0$  – пространственно-однородному решению;

при  $k > 0$  и  $\lambda > 0$  волна (1) движется вдоль оси  $x$  вправо (в сторону увеличения значений  $x$ ).

Решение типа бегущей волны допускают уравнения, которые не зависят явно от независимых переменных:

$$F(u, u_t, u_x, u_{xx}, u_{xt}, u_{tt}, \dots) = 0. \quad (2)$$

Поиск решений типа бегущей волны проводится прямой подстановкой выражения (1) в исходное уравнение (2) с учетом равенств  $u_t = -\lambda u_\xi$ ;  $u_{tt} = \lambda^2 u_{\xi\xi}$ ;  $u_x = k u_\xi$ ;  $u_{xx} = k^2 u_{\xi\xi}$  и т.д.

В результате получим автономное обыкновенное дифференциальное уравнение относительно функции  $f(\xi)$ :

$$F(f, -\lambda f', k f', k^2 f'', -k \lambda f'', \lambda^2 f'', \dots) = 0.$$

В частном случае, рассмотрим уравнение Кортевега-де Фриза вида

$$u_t + a u u_x + b u_{xxx} = 0, \quad (3)$$

где  $a$  и  $b$  – некоторые постоянные.

**Алгоритм решения задачи типа бегущей волны [4].** После анализа, представленного выше, при  $\xi = x - ct$ , из уравнение (3) приходим к обыкновенному дифференциальному уравнению

$$b f''' + a f f' - c f' = 0. \quad (4)$$

Искомая и выбранная функция в бесконечности преобразуются в нуль:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} u(x,t) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\partial u(x,t)}{\partial x} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} = 0;$$

$$\lim_{\xi \rightarrow \pm\infty} f(\xi) = \lim_{\xi \rightarrow \pm\infty} f'(\xi) = \lim_{\xi \rightarrow \pm\infty} f''(\xi) = 0.$$

Уравнение (4) интегрируем по выбранной координате

$$\frac{d}{d\xi} \left[ b f'' + \frac{a}{2} f^2 - c f \right] = 0; \quad b f'' + \frac{a}{2} f^2 - c f = C.$$

Из условий бесконечности имеем  $C=0$ . Уравнение (4) еще раз интегрируем по выбранной координате

$$\frac{d}{d\xi} \left[ \frac{b}{2} (f')^2 + \frac{a}{6} f^3 - \frac{c}{2} f^2 \right] = f' \left[ b f'' + \frac{a}{2} f^2 - c f \right] = 0.$$

Отсюда

$$b f'' + \frac{a}{2} f^2 - c f = 0. \quad (5)$$

или

$$\frac{b}{2} (f')^2 + \frac{a}{6} f^3 - \frac{c}{2} f^2 = C_0.$$

И здесь используем условия на бесконечности, то  $C_0 = 0$ . Тогда

$$\frac{df}{d\xi} = f \sqrt{\frac{c}{b} - \frac{a}{3b} f} \Rightarrow \int \frac{df}{f \sqrt{\frac{c}{b} - \frac{a}{3b} f}} = \xi + \delta.$$

Результат интегрирования

$$f(\xi) = \frac{3c}{a} \operatorname{sech}^2 \left[ \sqrt{\frac{c}{4b}} \xi + \delta \right], \quad (3)$$

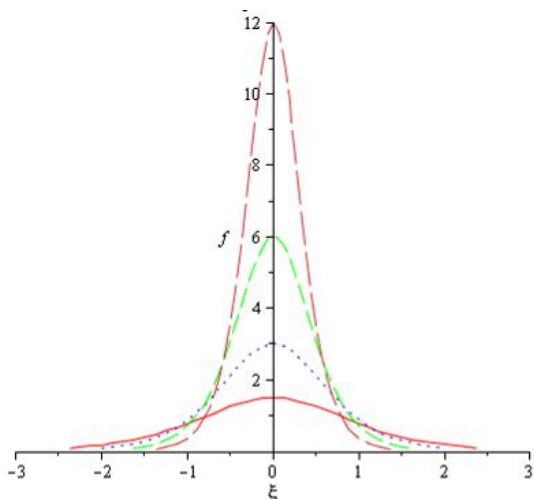
где  $\operatorname{sech} y = \frac{1}{\cosh y} = \frac{2}{e^y + e^{-y}}$ .

Таким образом, искомое решение уравнение (3) имеет вид:

$$u(x,t) = \frac{3c}{a} \operatorname{sech}^2 \left[ \sqrt{\frac{c}{4b}} (x - ct) + \delta \right]. \quad (6)$$

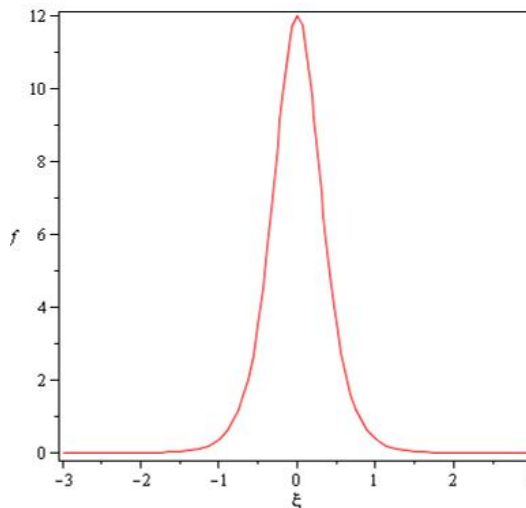
Вышеописанный процесс решения задачи выполним в Maple [3,5]:

```
>restart;
>#Подключение к библиотеке
>with(PDETools):          with(ODETools):
with(plots):
>#Уравнение Кортевега-де Фриз
>PDE:=diff(u(x,t),t)+u(x,t)*diff(u(x,t),
  x)+diff(u(x,t),x$3);
>#Преобразование переменных
>newvar:={t=tau,x=xi+c*tau,u(x,t)=v(xi)};
>#Преобразование уравнение
>ODE:=dchange(newvar,PDE,params='c');
>#Интегрирования ОДУ
>ODE1:=int(ODE,xi);
>#Найти переменный интегрирования
>pd:=ln((c^(1/2)+(c-2*v(xi))^(1/2)/
  (c^(1/2)-(c-2*v(xi))^(1/2)))/c^(1/2)=xi);
>Найти обратное преобразование
>p:=solve(pd,v(xi));
>#Создание функции двух переменных
>f:=unapply(p,[xi,c]);
>#Рисование графика функции относительно
  параметра c
>plot([f(xi,3), f(xi,6), f(xi,12), f(xi,24)], xi=-
  3..3, f=0.1..12, color = [red, blue, green, orang],
  linestyle=[1,2,3,5], title="Решение уравнение
  Кортевега-де Фриз при различных значениях
  параметрах c");
```



>#Возвращение к первообразию для анимации графика

```
>g:=(x,t,c)→subs(xi=x-c*t,f(xi,c));
>#Построение анимации графика
>animate(plot,[f(xi,c),xi=-
  3..3,f=0.1..12,axes=boxed],c=1..24);
```



**Алгоритм решения задачи методом синус-косинус функций.** По идее этого метода [2], решение уравнения (3) ищем в виде

$$u(x,t) = \lambda \sin^\beta(\mu\xi) \quad (7)$$

или

$$u(x,t) = \lambda \cos^\beta(\mu\xi), \quad (8)$$

где  $\lambda, \mu, \beta$  – определяемые параметры.

Производные выбранной  $f(\xi)$  функции соответственно (7) и (8):

$$f(\xi) = \lambda \sin^\beta(\mu\xi);$$

$$f'(\xi) = \lambda\mu\beta \sin^{\beta-1}(\mu\xi) \cos(\mu\xi); \quad (9)$$

$$f''(\xi) = \lambda\mu^2\beta(\beta-1)\sin^{\beta-2}(\mu\xi) - \lambda\mu^2\beta^2 \sin^\beta(\mu\xi);$$

или

$$f(\xi) = \lambda \cos^\beta(\mu\xi);$$

$$f'(\xi) = -\lambda\mu\beta \cos^{\beta-1}(\mu\xi) \sin(\mu\xi); \quad (10)$$

$$f''(\xi) = \lambda\mu^2\beta(\beta-1)\cos^{\beta-2}(\mu\xi) - \lambda\mu^2\beta^2 \cos^\beta(\mu\xi);$$

Учитывая (10) переписем уравнение (5) в виде

$$-c\lambda \cos^\beta(\mu\xi) + \frac{a}{2}\lambda^2 \cos^{2\beta}(\mu\xi) - b\mu^2\beta^2 \lambda \cos^\beta(\mu\xi) + b\lambda\mu^2\beta(\beta-1)\cos^{\beta-2}(\mu\xi) = 0. \quad (11)$$

Очевидно, что уравнение (11) выполняется, если выполняются следующие равенства:

$$\beta - 1 \neq 0, \quad \beta - 2 = 2\beta, \quad -c = b\mu^2\beta^2,$$

$$\frac{a}{2}\lambda = -b\mu^2\beta(\beta-1).$$

Решение этой системы

$$\beta = -2; \quad \mu = \sqrt{\frac{-c}{4b}}; \quad \lambda = \frac{3c}{a}. \quad (12)$$

Отметим, что результаты (12) выполняются, если мы также используем синусоидальный метод (7). Следовательно, следующие решения, справедливы только тогда, когда  $c < 0$ :

$$u(x,t) = \frac{3c}{a} \sec^2 \left[ \sqrt{\frac{-c}{4b}}(x-ct) \right];$$

$$u(x,t) = \frac{3c}{a} \csc^2 \left[ \sqrt{\frac{-c}{4b}}(x-ct) \right],$$

а при  $c > 0$  имеем следующие решения:

$$u(x,t) = \frac{3c}{a} \sec h^2 \left[ \sqrt{\frac{c}{4b}}(x-ct) \right];$$

$$u(x,t) = -\frac{3c}{a} \csc h^2 \left[ \sqrt{\frac{c}{4b}}(x-ct) \right].$$

Интересно отметить, что для  $\beta - 1 = 0$ , эти равенства выполняются только тогда, когда  $a = 0$ . Следовательно, мы получаем

$$u(x,t) = A \cos \left[ \sqrt{\frac{-c}{b}}(x-ct) \right] + B \sin \left[ \sqrt{\frac{-c}{b}}(x-ct) \right] \text{ при } c < 0;$$

$$u(x,t) = A \cosh \left[ \sqrt{\frac{c}{b}}(x-ct) \right] + B \sinh \left[ \sqrt{\frac{c}{b}}(x-ct) \right] \text{ при } c > 0,$$

где  $A$  и  $B$  - произвольные постоянные.

**Заключение.** Основной целью этой работы является использование решения бегущей волны и метод синус-косинус функций для обра-

ботки нелинейных волновых уравнений. Цель была достигнута, и предлагаемая схема является надежной и эффективной. Точные решения были построены из нелинейных дисперсионных уравнений с первого и второго порядка производных по времени. Этот метод является не только эффективным, но и имеет преимущество, что является широко применимо в различных научно-технических областях [1,2,4,6].

#### Литература:

1. Mohamad-Jawad A.J. The Sine-Cosine Function Method for Exact Solutions of Nonlinear Partial Differential Equations. Journal of Al Rafidain University College, No.32, pp. 124-143 (2013)
2. Wazwaz A.M. A Sine-Cosine Method for Handling Nonlinear Wave Equations. Mathematical and Computer Modeling, Vol. 40, No.5, pp. 499-508, (2004).
3. Голоскоков Д.П. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004. – 539 с.
4. Полянин А.Д., Зайцев В.Ф., Журов А.И. Методы решения нелинейных уравнений математической физики и механики. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 256 с.
5. Эдвардс Ч.Г., Пенни Д.Э. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. 3-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2008. – 1104 с.
6. Wazwaz A.M. Partial Differential Equations and Solitary Waves Theory. Higher Education Press, Beijing and Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009. – 761 p.

УДК 624.04

### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОБ ИЗГИБЕ ТРЕХСЛОЙНЫХ БАЛОЧНЫХ ПЛИТ, ЛЕЖАЩИХ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ С УЧЕТОМ РЕАКТИВНЫХ КАСАТЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ЗАПОЛНИТЕЛЯ

Мамасолиев К., ф-м.ф.н., доцент (СамГАСИ)

Ишда орасида кундаланг ва урунма кўринишдаги боғламалари бор иккита балка типдаги плитанинг эгилиши ҳақидаги масала қаралади. Плиталарнинг боғловчилари (тўлдирувчи) учинчи қатлам деб қаралиб, масалани ечиш учун интегро- дифференциал тенгламалар системаси келтириб чиқарилади. Келтириб чиқарилган системанинг ечилиши махсус ортогонал кўпхадлар ёрдамида кўрсатилади.

In work the considered problem about a bending down two beam a slab the connected is considered is elastic cross-section and shearing communications. Communications connecting slabs (filler) it is considered as the third layer. For the problem decision the system of the integrated differential equations and the received system is deduced dares by means of special orthogonal polynomials.

Рассматривается трехслойная балочная плита, состоящая из двух слоев и заполнителя, расположенного между ними. Заполнитель, как

третий слой, состоит из упруго поперечных и сдвигающих связей, передающих плитам нормальные и касательные усилия. При этом



предполагается, что материалы плит обладают различными упругими свойствами и загружены различными внешними нагрузками. Нижняя плита имеет двусторонний контакт с линейно-деформируемом однородном грунтом основания.

Для вывода дифференциальных уравнений, описывающих изгиб трехслойных балочных плит, рассматривается каждая балочная плита по отдельности и действие заполнителя и упругого основания заменяется реакциями взаимодействия (рис.1, рис.2, рис.3).

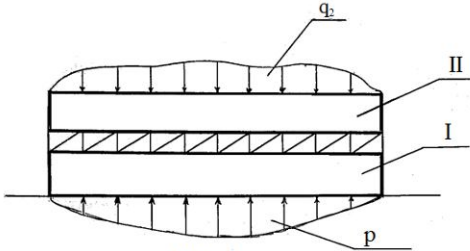


Рис. 1

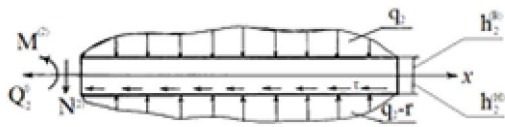


Рис. 2

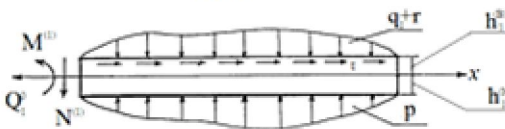


Рис. 3

Учитывая обозначения, которые приводятся на рисунках, предварительно запишем общие выражения для изгибающих моментов  $M_1(x)$  и  $M_2(x)$ , соответствующих первой и второй балочной плите в произвольном сечении, в виде:

$$M_1(x) = \int_0^x \int_0^x [q_1(x) + r(x) - p(x)] dx^2 + h_1^{(B)} \cdot Q(x) + M^{(1)} + N^{(1)} \cdot x; \quad (1)$$

$$M_2(x) = \int_0^x \int_0^x [q_2(x) - r(x)] dx^2 + h_2^{(H)} \cdot Q(x) + M^{(2)} + N^{(2)} \cdot x, \quad (2)$$

где  $Q(x) = \int_0^x \tau(x) dx$

Путем дифференцирования из (1) и (2), при этом принимая нормальные реакции заполнителя, согласно модели Винклера равными  $r = k(y_2 - y_1)$ , получим следующие дифференциальные уравнения:

$$\left. \begin{aligned} D_1 y_1''' &= q_1(x) + k(y_2 - y_1) - p(x) + h_1^{(B)} \cdot \tau' \\ D_2 y_2''' &= q_2(x) - k(y_2 - y_1) + h_2^{(H)} \cdot \tau' \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

где  $D_1, D_2, y_1, y_2$  - цилиндрические жесткости и прогибы, соответственно, первой и второй балочной плиты;  $k$  - коэффициент жесткости поперечных связей.

Следуя [1], для сдвигающего усилия  $\tau(x)$  принимается

$$\tau = \lambda (u_2^{(H)} - u_1^{(B)}).$$

Отсюда:

$$\tau' = \lambda (\varepsilon_2^{(H)} - \varepsilon_1^{(B)}), \quad (4)$$

где  $\lambda$  - коэффициент жесткости сдвигающих связей;  $u_1^{(B)}, u_2^{(H)}, \varepsilon_1^{(B)}, \varepsilon_2^{(H)}$  - перемещения и деформации верхней и нижней кромки, соответствующие первой и второй балочным плитам.

Имея в виду, что линейные деформации первой и второй плиты в месте их соединения вызываются деформациями плит от изгиба и от осевых усилий, т.е. деформация представляется в виде:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1^{(B)} &= -h_1^{(B)} \cdot y_1'' + (Q_1^0 + Q) / (\varepsilon_1 h_1) \\ \varepsilon_2^{(H)} &= -h_2^{(H)} \cdot y_2'' + (Q_2^0 - Q) / (\varepsilon_2 h_2) \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Внося (5) в (4) и дифференцируя полученные выражения по  $x$ , получаем следующее дополнительное дифференциальное уравнение:

$$\lambda^{-1} \cdot \tau'' = h_2^{(H)} \cdot y_2'' + h_1^{(B)} \cdot y_1'' + a\tau, \quad (6)$$

где  $a = (E_1 h_1 + E_2 h_2) / (E_1 h_1 \cdot E_2 h_2)$ ;  $E_1, E_2, h_1, h_2$  - соответственно, модули упругости и высоты плит.

Предполагая  $D_1 h_2^{(H)} = D_2 h_1^{(B)}$  и вводя новые неизвестные функции в виде

$$z_1 = D_2 y_2 + D_1 y_1; \quad z_2 = y_2 - y_1, \quad (7)$$

системы дифференциальных уравнений (3) и (6) представим в виде:

$$\left. \begin{aligned} z_1''' &= q_1(x) + q_2(x) - p(x) + h_2^{(H)} (1 + D_1 / D_2) \cdot \tau' \\ z_2''' + 4\alpha^4 z_2 &= q_2(x) / D_2 - q_1(x) / D_1 + p(x) / D_2 \\ \tau'' - p^2 \tau' &= \lambda h_2^{(H)} [q_1(x) + q_2(x) - p(x)] / D_2 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

где  $\alpha^4 = k(D_1 + D_2) / (4D_1 \cdot D_2)$ ,

$$\beta^2 = \lambda [a + h_2^{(H)2} (D_1 + D_2) / D_2^2]$$

Уравнение, связывающее осадку основания  $V(x)$  с реактивным давлением  $p(x)$ , распределенное в области  $-l \leq x \leq l$ , согласно [2], принимаем в виде:

$$V(x) = \frac{\theta}{\pi} \int_{-l}^l \ln|x-s|^{-1} \cdot p(s) ds, \quad (9)$$

где  $\theta$  - некоторые постоянные, зависящие от механических параметров грунта основания.

Взаимодействие трехслойной балочной плиты с упругим основанием, определяются из плотного прилегания нижней плиты на упругом основании, т.е. из условия контакта, представляемой равенством

$$y_1(x) \equiv V(x), \quad -l \leq x \leq l \quad (10)$$

Выражения (8), (9) и (10) составляют замкнутые системы интегро-дифференциальных уравнений, рассматриваемой задачи.

В дальнейшем будем пользоваться безразмерной координатной  $x$ , равной отношению абсолютной координаты к полудлине балка плиты  $l$ .

Реактивное давление основания  $p(x)$  разбиваем в виде ряда по полиномам Чебышева:

$$p(x) = (1-x^2)^{\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} A_n T_n(x), \quad (11)$$

где  $A_n$  – неизвестные постоянные, подлежащие определению;  $T_n(x)$  – специальные полиномы Чебышева первого рода.

Удовлетворив уравнения равновесия

$$\int_{-1}^1 p(x) dx = P/l \quad \text{и} \quad \int_{-1}^1 xp(x) dx = M/l^2,$$

получим, для первых два неизвестных постоянных  $A_0$  и  $A_1$ , следующие выражения

$$A_0 = P/(\pi l); \quad A_1 = 2M/(\pi l^2),$$

где  $P, M$  – соответственно, сумма всех вертикальных сил и сумма их моментов относительно середины балочных плит.

Подставляя (11) в (9), для осадки основания  $V(x)$ , получим:

$$V(x) = \theta \left[ -A_0 \cdot \ln 2 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cdot T_n(x) / n \right]. \quad (12)$$

Общее решение системы дифференциальных уравнений (8) с учётом (11), представляет в виде:

$$z_1 = \frac{\lambda h_2^{(H)^2}}{\beta^4 D_2} (1 + D_1 / D_2) \{ C_1 ch(\beta x) + C_2 sh(\beta x) + \overline{\Psi}(x) / \beta - f_q''(x) - \beta^2 f_q(x) - \sum_{n=0}^{\infty} A_n \left[ \frac{\overline{\varphi}(x)}{\beta} - f_n''(x) - \beta^2 f_n(x) \right] \} + f_q(x) - \sum_{n=0}^{\infty} A_n f_n(x) + \sum_{i=1}^4 \frac{k_i}{(4-i)!} x^{4-i} \quad (13)$$

$$z_2 = \sum_{i=1}^4 B_i U_i(\alpha x) + \frac{l^4}{2\alpha^3} \left[ \frac{\psi(x)}{D_2} + \frac{1}{D_1} \sum_{n=0}^{\infty} A_n \varphi_n(x) \right]; \quad (14)$$

$$\tau' = \frac{\lambda h_2^{(H)^2}}{D_2} [C_1 ch(\beta x) + C_2 sh(\beta x) +$$

$$+ \overline{\Psi}(x) / \beta - \frac{1}{\beta} \sum_{n=0}^{\infty} A_n \overline{\varphi}(x), \quad (15)$$

где

$$f_q^{IV}(x) = q_1(x) + q_2(x);$$

$$f_n^{IV}(x) = (1-x^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot T_n(x);$$

$$\psi(x) = \int_0^x U_4[\alpha(x-z)] [q_1(z) + q_2(z)] dz;$$

$$\overline{\psi}(x) = \int_0^x sh[\beta(x-z)] [q_1(z) + q_2(z)] dz;$$

$$\varphi_n(x) = \int_0^x U_4[\alpha(x-z)] (1-z^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot T_n(z) dz;$$

$$\overline{\varphi}_n(x) = \int_0^x sh[\beta(x-z)] (1-z^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot T_n(z) dz;$$

$C_1, C_2, B_i, K_i, (i = \overline{1,4})$  – коэффициенты интегрирования, определяемые из граничных условий рассматриваемой задачи;  $U_i(\alpha x), (i = \overline{1,4})$  – известные функции А.Н.Крылова.  $sh(\beta x), ch(\beta x)$  – гиперболические функции.

Подставляя (13) и (14) в (7), определяют соответствующие прогибы  $y_1$  и  $y_2$ .

Вводя (12) и выражение прогиба  $y_1$  в условие контакта (10), затем, умножая обе части полученного равенства на  $(1-x^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot T_k(x)$  и интегрируя его в пределах от  $-1$  до  $1$ , получаем следующие бесконечные системы алгебраических уравнений с бесконечными неизвестными относительно неизвестных коэффициентов  $A_n$ :

$$\alpha_k + \sum_{n=0}^{\infty} A_n \cdot \alpha_{n,k} = \gamma_k \cdot A_k; \quad k = 2, 3, \dots, n, \dots \quad (16)$$

где  $\alpha_k, \alpha_{n,k}, \gamma_k$  – известные коэффициенты, получаемые после выполнения соответствующих интегрирований.

Можно доказать регулярность бесконечных систем алгебраических уравнений (16). Следуя [3], предлагается решать её методом редукции или методом последовательных приближений.

Определяя коэффициенты  $A_k$ , из системы уравнений (16), затем, подставляя их в (12)-(15), можно будет определить выражения для прогибов плит, осадки и давления основания, нормальные и касательные усилия заполнителя, а также выражения для определения других внутренних усилий плиты.

Из полученных результатов, в частности, при отсутствии касательных напряжений за-

полнителя, можно будет получить результаты исследования [4].

#### Литература:

1. Ржаницын А.Р. Составные стержни и пластинки. –М.: Стройиздат. 1986.
2. Попов Г.Я. Контактные задачи для линейного деформируемого основания. –Киев «Высшая школа», Одесса. 1962

3. Канторович Л.В. , Крылов В. Н. Приближенные методы высшего анализа. –Москва-Ленинград. Гос. изд. физико-математической литературы. 1962.

4. Мамасолиев К. Расчет трехслойных балочных плит, лежащих на упругом основании. АН УзССР , с.т.н. , N2, 1985, 38- 42 с.

## К РАСЧЕТУ КОРОБЧАТОЙ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ

Усаров М.К., Маматисаев Г.И.

Мақолада бино қутисимон конструкциясининг тебраниши ҳақидаги масала ечилган. Тимошенко назариясини қўллаш ҳисобига, қутисимон конструкциянинг балка ва пластинасимон элементларининг ҳисоблаш услуги такомиллаштирилган. Ташқи таъсир сифатида бино асоси нуқталарининг кўчиш қонунияти берилган. Сонли натижалар олинган.

The problem of vibrations of box-like structure of a building is solved in the paper. The methods of dynamic design of plate-like and beam elements of a box-like structure is improved due to the use of Timoshenko specified theory of plates. As an external force, the law of displacements motion of the points of building foundation is given. Numerical results are obtained.

Теория сейсмостойкости зданий и сооружений, взаимодействующих с грунтом, является одним из актуальных фундаментальных направлений строительной механики. Существуют многочисленные статьи и монографии, посвященные к развитию теории сейсмостойкости. Разработаны различные методики расчета зданий и сооружений на сейсмические воздействия с учетом важных факторов: сейсмической нагрузки, грунтовых условий местности и конструктивных особенностей зданий. На основе анализа последствий многих сильных землетрясений обнаружены некоторые недостатки существующих теоретических методов расчета зданий и сооружений на сейсмостойкость.

Здания состоят из многочисленных коробчатых конструкций (комнат), состоящих из балочных и пластинчатых элементов, которые взаимодействуют между собой. Повреждения зданий при сильных землетрясениях, в первую очередь, сосредотачиваются во внутренних и внешних углах соединений панелей. В результате землетрясений разрушаются в первую очередь зоны стыковых соединений поперечных и продольных стен коробчатых конструкций. Одним из сложных вопросов при динамических расчетах на прочность и сейсмостойкость зданий и сооружений является моделирование узловых соединений и взаимодействие элементов конструкций с учетом их реальной работы. Коробчатые конструкции представляют собой сложную пространственную механическую систему, состоящую из взаимодейст-

вующих элементов. Прочность и сейсмостойкость зданий обеспечивается на основе динамического расчета, учитывающего контактные условия в зонах стыковых соединений поперечных и продольных стен. Динамический расчет зданий следует выполнять, используя универсальную методику, правильно отражающую пространственный характер деформаций коробчатых конструкций и учитывающую реальные условия контактных соединений их балочных и пластинчатых элементов. В первую очередь необходимо разработать модель деформирования коробчатых конструкций зданий и на их основе разрабатывать эффективные методы решения динамических задач колебаний коробок зданий.

В данной статье решается задача о колебаниях пространственной коробки здания. Усовершенствуется методика динамического расчета пластинчатых и балочных элементов коробчатой конструкции за счет применения уточненной теории пластин типа Тимошенко.

Коробчатая конструкция здания состоит из балочных и пластинчатых элементов. На рис.1.а показана схема пространственной коробки здания, состоящей из балок и прямоугольных панелей.

Считаем, что края прямоугольных панелей жестко соединены с балочными элементами, образующими пространственную раму. (Рис.1, а). Все элементы пространственной рамы являются балками прямоугольного сечения, имеющие модуль упругости  $E$  и модуль сдвига  $G$ , коэффициент Пуассона  $\nu$  и

плотность  $\rho$ . Моменты инерции сечения балки при изгибе и кручении соответственно обозначим через  $J$  и  $I_{kp}$ . Панели коробки обладают ортотропными свойствами. Введем следующие обозначения для ортотропных панелей пространственной коробчатой конструкции здания:  $E_1, E_2$  и  $G_1, G_3$  - модули упругости и сдвига ортотропного материала;  $\nu_1, \nu_2$  - коэффициенты Пуассона,  $\rho_1$  и  $h_1$  - плотность и толщина панели.

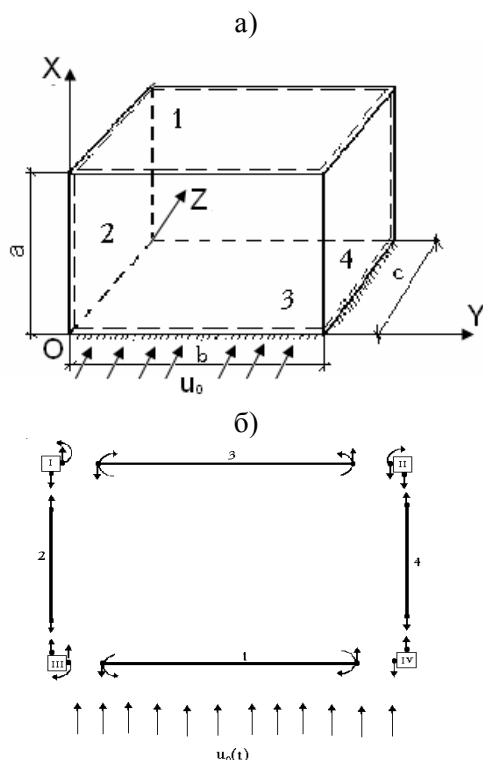


Рис. 1 Пространственная коробчатая конструкция здания (а) и ее расчетная модель деформирования.

На основе применения общего принципа суперпозиции теории упругости, эту сложную задачу можно разделить на две задачи, каждая из которых описывает отдельное действие внешней нагрузки (рис.1, б).

С этой точки зрения, считаем, что коробка здания находится под воздействием одного из внешних воздействий, как показано на рис. 1.а. Предположим что, панели 1 и 3 работают только на изгиб, а панели 2 и 4 деформируются только в своей плоскости XOZ. При этом изгибающие силовые факторы в зоне стыковых соединений панелей 4, 2 и балок можно не учитывать. Остаются только продольные контактные силы (рис. 1.б).

Пространственная форма деформирования коробки очень сложна, так как каждая панель

коробки работает на сдвиг и изгиб в своей плоскости. Все балочные элементы, находящиеся в зоне контакта панелей, работают одновременно на изгиб и кручение. На основе применения принципа суперпозиции теории упругости, эту сложную задачу можно разделить на простые задачи, каждая из которых описывает отдельное действие внешней нагрузки. С этой точки зрения считаем, что коробка здания находится под воздействием одной из внешних сил, направленной перпендикулярно несущим стенам зданий. Значит, несущие стены здания, расположенные перпендикулярно направлению сейсмических воздействий, работают только на динамический поперечный изгиб. Параллельно расположенные направлению внешнего воздействия межкомнатные стены и перекрытия подвергаются только на растяжению, сжатию и сдвигу в своих плоскостях. Считаем, что панели коробки опираются на упругие балки.

При этом изгибающие силовые факторы в зоне стыковых соединений (панелей 4, 2 и балок) можно не учитывать. Остаются только продольные контактные силы (рис.1, б).

Перемещения краев панелей будут равны прогибу балки, а угол поворота края панели – углу закручивания балки. Изгиб балки вызывается перерезывающей силой, возникающей от изгибаемой панели, прикрепленной к ней (панель 1 или 3) и продольной силой края другой прикрепленной балки (панель 2 или 4). Кручение балки вызывается изгибающими моментами краев панелей 1 или 3.

Отметим, что расчетная схема должна правильно и адекватно отражать контактные соединения панелей и балок. Предположим, что нижняя часть здания в горизонтальном направлении перемещается вместе с основанием по заданному закону

$$u_1 = u_3 = U_0(t), \quad u_2 = 0. \tag{1}$$

Где  $U_0(t)$  закон движения основания  $u_0(t)$  будем задавать в виде [2-4]:

$$U_0(t) = A_0 \sin(\omega_0 t),$$

где  $A_0$  и  $\omega_0$  - амплитуда и частота перемещений основания. Из кинематического соображения следует, что закон нормальных перемещений точек изгибаемых панелей запишется в виде:

$$u_3 = U_0(t) + W(x, y, t), \tag{2}$$

где  $W(x, y, t)$  - прогиб изгибаемых панелей.

Перемещения точек панелей, работающих на сдвиг, происходят по закону

$$u_1 = U_0(t) + u(x, y, t), \quad u_2 = \vartheta(x, y, t). \tag{3}$$

Уравнения движения изгибных колебаний панелей запишутся относительно изгибающих, крутящих моментов и перерезывающих сил по теории Тимошенко [1]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial M_{11}}{\partial x} + \frac{\partial M_{12}}{\partial y} - Q_{13} &= \frac{H^3}{12} \rho \ddot{\psi}_1, \\ \frac{\partial M_{21}}{\partial x} + \frac{\partial M_{22}}{\partial y} - Q_{23} &= \frac{H^3}{12} \rho \ddot{\psi}_2, \\ \frac{\partial Q_{13}}{\partial x} + \frac{\partial Q_{23}}{\partial y} + q_3 &= \rho H \ddot{W}, \end{aligned} \quad (4)$$

где  $\rho$  - плотность материала пластины,  $\psi_1, \psi_2$  - функции сдвига,  $W$  - прогиб пластины. Изгибающие и крутящие моменты  $M_{11}, M_{22}, M_{12}$  определяются следующим образом:

$$\begin{aligned} M_{11} &= \int_{-h}^h \sigma_{11} z dz = D_{11} \left( \frac{\partial \psi}{\partial x} + \nu_1 \frac{\partial \varphi}{\partial y} \right), \\ M_{22} &= \int_{-h}^h \sigma_{22} z dz = D_{22} \left( \nu_2 \frac{\partial \psi}{\partial x} + \frac{\partial \varphi}{\partial y} \right), \\ M_{12} = M_{21} &= \int_{-h}^h \sigma_{12} z dz = D_{12} \left( \frac{\partial \psi}{\partial y} + \frac{\partial \varphi}{\partial x} \right). \end{aligned}$$

Выражения для определения перерезывающих сил имеют вид:

$$\begin{aligned} Q_{13} &= \int_{-h}^h \sigma_{13} dz = k^2 G_{13} \left( H \psi_1 + H \frac{\partial W}{\partial x} \right), \\ Q_{23} &= \int_{-h}^h \sigma_{23} dz = k^2 G_{23} \left( H \psi_2 + H \frac{\partial W}{\partial y} \right). \end{aligned}$$

Где

$$\begin{aligned} D_{11} &= \frac{E_1 H^3}{12(1-\nu_1 \nu_2)}, \quad D_{22} = \frac{E_2 H^3}{12(1-\nu_1 \nu_2)}, \\ D_{12} &= \frac{G_{12} H^3}{12} \end{aligned}$$

цилиндрические жесткости,  $E_1, E_2$  - модули упругости,  $G_{12}, G_{13}, G_{23}$  - модули сдвига и  $\nu_1, \nu_2$  - коэффициенты Пуассона материала плиты здания. Здесь  $k^2$  - коэффициент, характеризующий поперечный сдвиг пластины.

В качестве уравнений движения ортотропных панелей 2 и 4, которые растягиваются, сжимаются и работают на сдвиг только в вертикальной плоскости  $OXZ$ , принимаем двумерные уравнения, получаемые из теории упругости:

$$\begin{aligned} \frac{\partial N_{11}}{\partial x} + \frac{\partial N_{12}}{\partial y} &= \rho H \ddot{u}, \\ \frac{\partial N_{21}}{\partial x} + \frac{\partial N_{22}}{\partial y} &= \frac{H^3}{12} \rho H \ddot{\vartheta}, \end{aligned} \quad (5)$$

где  $\rho$  - плотность материала плиты, работающей на сдвиг;  $u, \vartheta$  - функции сдвига, продольные и сдвиговые силы, которые определяются следующим образом:

$$\begin{aligned} N_{11} &= \int_{-h}^h \sigma_{11} dz = B_{11} \left( \frac{\partial u}{\partial x} + \nu_1 \frac{\partial \vartheta}{\partial y} \right), \\ N_{22} &= \int_{-h}^h \sigma_{22} dz = B_{22} \left( \nu_2 \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial \vartheta}{\partial z} \right), \\ N_{12} = N_{21} &= \int_{-h}^h \sigma_{12} dz = D_{12} \left( \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial \vartheta}{\partial x} \right). \end{aligned}$$

Цилиндрические жесткости ортотропных панелей при растяжении и сжатии имеют вид:

$$\begin{aligned} B_{11} &= \frac{E_1 h}{1-\nu_1 \nu_2}, \quad B_{22} = \frac{E_2 h}{1-\nu_1 \nu_2}, \\ B_{12} = B_{21} &= \nu_1 B_{11} = \nu_2 B_{22}. \end{aligned}$$

Уравнения движения балочных элементов запишутся и в виде

$$\begin{aligned} \frac{\partial M}{\partial x} - R + \frac{(M_{21})_M}{H} + H_b \tau_{x0} &= \frac{H^3}{12} \rho \ddot{\psi}_M, \\ \frac{\partial R}{\partial x} - \frac{(Q_{23})_M}{H} - p_{z0} &= \rho H \ddot{W}_M, \end{aligned} \quad (6.a)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial x} M_{кр} + (M_{22})_M - \\ - \frac{H_c}{2} \cdot (Q_{23})_M &= \rho I_{кр} \ddot{\varphi}. \end{aligned} \quad (6.b)$$

Здесь  $M = D \frac{\partial \psi}{\partial x}$  и  $R = k^2 G H \left( \psi_M + H \frac{\partial W_M}{\partial x} \right)$  изгибающий момент и перерезывающая сила балочных элементов.

$$(Q_{23})_M = k^2 G_{23} H \left( \varphi_M + \left( \frac{\partial W}{\partial y} \right)_M \right) -$$

перерезывающая сила.  $M_{кр} = EI_{кр} \frac{\partial \alpha}{\partial x}$  - крутящий момент балки.

$$(M_{22})_M = D_{22} \left( \nu_{12} \frac{\partial \psi_M}{\partial x} + \left( \frac{\partial \varphi}{\partial y} \right)_M \right) \quad \text{и}$$

$(M_{21})_M = D_{12} \left( \left( \frac{\partial \psi}{\partial y} \right)_M + \frac{\partial \varphi_M}{\partial x} \right)$  - изгибающий и крутящий момент плиты, действующие на балку.



$$p_{zo} = E_{11} \left( \frac{\partial u}{\partial z} + \nu \frac{\partial \vartheta}{\partial x} \right)_M =$$

$$E_{11} \left( \frac{W_M - W_M^*}{c} + \nu \frac{\partial \Psi_M}{\partial x} \right),$$

$$\tau_{zo} = G_{13} \left( \frac{\partial \vartheta}{\partial z} + \frac{\partial u}{\partial x} \right)_M =$$

$$G_{13} \left( \frac{\vartheta_M - \vartheta_M^*}{c} + \frac{\partial W_M}{\partial x} \right) =$$

$$G_{13} \left( \frac{\Psi_M - \Psi_M^*}{c} + \frac{\partial W_M}{\partial x} \right)$$

$p_{z0}$ ,  $\tau_{z0}$  -напряжения, порождаемые в контактной зоне балки и панели, работающей на сдвиг.

Приводим контактные условия между элементами коробки и граничные условия на основании и верхней части здания. На стыке панелей 1, 2 и балки I  $y = 0, z = c$  имеем контактные кинематические условия

$$W(x,0,t) = u(x,c,t) = W^{(I)}(x,t), \quad \upsilon = \Psi^{(I)}, \quad (7)$$

где  $W(x,0,t)$  - прогиб изгибаемой панели,  $u(x,c,t)$  - перемещения боковой панели,  $W^{(I)}(x,t)$  - прогиб балок I,  $\upsilon(x,c,t)$  - вертикальные перемещения боковой панели.

В качестве контактных условий между поперечными и продольными панелями принимаются уравнения изгибных и крутильных колебаний балок. На стыке панелей 1, 4 и балки II  $y = b, z = c$  контактные кинематические условия имеют вид:

$$W(x,b,t) = u(x,c,t) = W^{(II)}(x,t),$$

$$\upsilon = -\Psi^{(II)} \quad (8)$$

$W^{(II)}(x,t)$  - прогиб балок II.

Запишем контактные условия между элементами коробки. Доля массы перекрытия по стенам распределяется по формулам, выведенным раньше. Если масса перекрытия  $M_{nep} = \rho_n b c h_n$ , где  $\rho_n$  - плотность перекрытия,  $h_n$  - толщина перекрытия,  $b$  - длина,  $c$  - ширина коробки, то для стены на изгиб и сдвиг считаем:

$$\frac{M_{nep}}{2(bh_b + ch_c)} bh_b = m_{nb}, \quad \frac{M_{nep}}{2(bh_b + ch_c)} ch_c = m_{nc}.$$

Введем приведенные массы перекрытия по стенам, работающим на изгиб и сдвиг

$$m_{nb} = \eta_0 \rho_n b h_b h_n, \quad m_{nc} = \eta_0 \rho_n c h_b h_n,$$

где  $\eta_0 = \frac{bc}{2(bh_b + ch_c)}$ ,  $\rho_n$  - плотность пере-

крытия,  $h_b$  -толщина панели, работающей на изгиб,  $h_c$  -толщина панели, работающей на сдвиг.

Контактные условия на стыках перекрытия и стены, работающей на изгиб, имеют вид

$$M_{11} = 0, \quad M_{12} = 0,$$

$$Q_{13} = \lambda h_b^2 \rho \ddot{W}. \quad (9)$$

Где  $\lambda = \frac{V_{nep}}{2(bh_b + ch_c)h_b}$ ,  $V_{nep} = b c h_{nep}$  -

объем перекрытия здания.

Контактные условия на стыках перекрытия и стены, работающей на сдвиг, относительно контактного касательного и нормального напряжения, запишутся в виде:

$$-ch_c \tau_{zx}^c + m_{nc} \ddot{u}_{n,k} = ch_c h_n \frac{\partial \sigma_{zz}^n}{\partial z} - m_{nc} \ddot{U}_0,$$

$$-ch_c \sigma_{xx} + m_{nc} \ddot{u}_{n,k} = ch_c h_n \frac{\partial \sigma_{zx}^n}{\partial z}, \quad (10)$$

где  $\sigma_{zz}^n = E_n \left[ \frac{\partial u}{\partial z} \right]_{x=H}$ ,  $\sigma_{zx}^n = G_n \left[ \frac{\partial \upsilon}{\partial z} \right]_{x=H}$ .

Отметим, что контактные условия на стыках перекрытия и панелей (9) и (10) играют роль уравнения движения перекрытия.

Граничные условия на основании коробки запишем с учетом податливости основания в виде:

$$R_x = -k_x W, \quad M_x = k_\psi \Psi, \quad M_{kr} = k_\phi \Psi,$$

$$\sigma_{xz} = -k_z u, \quad \vartheta = 0. \quad (11)$$

Где  $k_x$ ,  $k_z$  и  $k_\phi$  - коэффициенты жесткости основания при сдвиге и повороте.

Закон движения основания  $u_0(t)$  будем задавать в виде [2-4]:  $u_0(t) = A_0 \sin(\omega_0 t)$ , где  $A_0$  и  $\omega_0$  - амплитуда и частота перемещений основания.

Механические и геометрические характеристики материалов коробки принимаются из [2-4]. Изгибаемые панели имеют одинаковые упругие характеристики: модули упругости  $E_1 = 200000$  кГ/см<sup>2</sup>;  $E_2 = 0.8E_1$ , плотность  $\rho = 2,5$  т/м<sup>3</sup>; коэффициент Пуассона  $\nu = 0.3$ . Для панели, работающей на сдвиг: модуль упругости  $E_1 = 75000$  кГ/см<sup>2</sup>,  $E_2 = 0.8E_1$ , плотность  $\rho = 1,2$  т/м<sup>3</sup>, коэффициент Пуассона  $\nu = 0,3$ .

Значения коэффициентов податливости основания принимаем следующие:

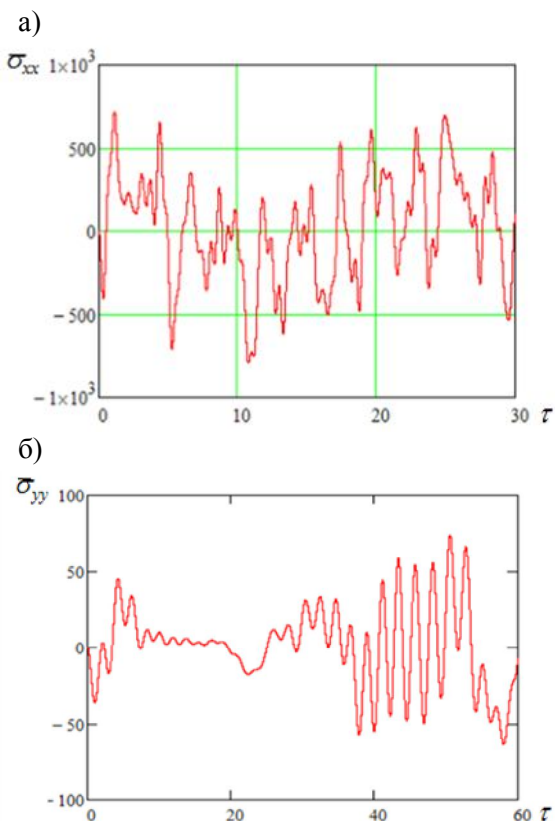
$$k_x = 2 \frac{\kappa z}{\text{см}^2}, \quad k_\psi = 3 \frac{\kappa z}{\text{см}^2}, \quad k_\phi = 1,5 \frac{\kappa z}{\text{см}^2}.$$

Частоту внешнего воздействия задаем в виде  $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$ , где  $T_0 = 0.3$  с. Геометрические размеры принимаем следующие: для изгибаемых панелей толщина  $h_b = 0.5$  м, высота  $H = 3.25$  м и длина  $b = 6$  м, а для сдвигаемых в своей плоскости панелей толщина  $h_c = 0.25$  м; высота  $H = 3.25$  м; длина  $c = 6$  м. Частота внешнего

При расчетах для удобства введены следующие выражения для напряжений изгибаемых панелей  $\bar{\sigma}_{xx} = \frac{h_b \sigma_{xx}}{A_0}$  и  $\bar{\sigma}_{yy} = \frac{h_b \sigma_{yy}}{A_0}$ , и для панелей, работающих на сдвиг  $\bar{\sigma}_{zy} = \frac{h_c \sigma_{zy}}{A_0}$ .

Задача с соответствующими граничными и начальными условиями решается методом конечных разностей.

На рис. 1 представлены графики изменения во времени нормальных напряжений в середине панели. Максимальные значения нормальных напряжений получились равными  $\bar{\sigma}_{xx} = -794.57$  кГ/см<sup>2</sup> и  $\bar{\sigma}_{yy} = 74.381$  кГ/см<sup>2</sup>.

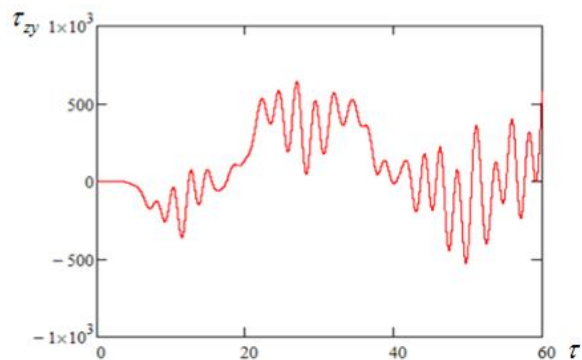


**Рис 1** График изменения во времени нормальных напряжений  $\bar{\sigma}_{xx}$  (а) и  $\bar{\sigma}_{yy}$  (б) в середине панели в нижней части стыкового соединения панели и балок.

На рис. 2 представлены графики изменения во времени касательного напряжения в нижней части стыкового соединения панели и балок. Максимальное значение  $\bar{\tau}_{zy} = 642.26$  кГ/см<sup>2</sup>.

Как видим, в зоне стыка между балкой и несущей стеной получились довольно большие нормальные напряжения. В зоне стыка между внутренней плитой и балкой получились довольно большие значения касательного напряжений. Максимальное значение контактного касательного напряжения значительно больше значения нормального контактного напряжения.

Таким образом, решена задача нестационарных вынужденных колебаний коробчатой конструкции здания с учетом податливости основания и полных контактных условий равенства перемещений и напряжений балочных и пластинчатых элементов, которые совершают изгибно-сдвиговые, плоско-сдвиговые и крутильные колебания панелей и балок.



**Рис 2** График изменения во времени касательного напряжения  $\tau_{zy}$  в нижней части стыкового соединения панели и балок.

#### Литература:

1. Вольмир А.С. Нелинейная динамика оболочек и пластин. -М.: Наука, 1972. -432 С.
2. Усаров М.К. Маматисаев Г.И. Вынужденные колебания коробчатой конструкции панельных зданий. //Проблемы механики. 2010. №.2 С.23-25.
3. Усаров М.К. Маматисаев Г.И. Вынужденные колебания коробчатой конструкции панельных зданий при динамических воздействиях. //Проблемы механики. 2010. №4. С.19-22.
4. Усаров М.К., Маматисаев Г.И. К динамическому расчету коробчатой конструкции здания. //«Проблемы архитектуры и строительства», Самарканд. 2014, №3, С. 81-85.

## ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ЗДАНИЯ НА ОСНОВЕ ПЛАСТИНЧАТОЙ МОДЕЛИ

Аюбов Г.Т., Усаров Д.М

Мақолада бинонинг уч ўлчовли динамик эластиклик назарияси асосида қурилган бимоментли назария доирасида ишлаб чиқилган консол пластинасимон динамик модели таклиф этилган. Турли хил йўналишдаги таъсирларга бино конструкциясилари тебранишининг барча турларини ҳисобга олиш, келтирилган зичлик, эластиклик модули ва бино пластинкасимон моделининг силжиши учун формулалар келтирилган. Сонли натижалар олинган.

The paper proposes a dynamic plate-like model of a building in the form of cantilever plate developed within the frame of bimoment theory; the model is built in the framework of a three-dimensional dynamic theory of elasticity. The formulae for the reduced density, modulus of elasticity and shear of the plate-like model of the building are given; it takes into account all kinds of vibrations of building structures under the effects in different directions. Numerical results are obtained.

В сейсмостойком строительстве широко применяются различные подземные оболочечные и пластинчатые сооружения, взаимодействующие с грунтом. Здания и сооружения с различными конструктивными решениями составляют сложную пространственную механическую систему. Расчетная модель сооружения, должна описывать пространственный характер колебаний конструкции и должна учитывать реальные условия контактных соединений балочных и пластинчатых элементов. Одной из важных задач современной теории сейсмостойкости сооружений является разработка расчетных моделей зданий, адекватно описывающих их колебания при землетрясениях.

Задачи колебаний пластинчатых и оболочечных конструкций, взаимодействующих с грунтом, целесообразно решать в рамках теории бимоментной теории.

В данной работе в качестве динамических моделей здания предлагаем консольную анизотропную пластину, теория которой разработана в рамках трехмерной динамической теории упругости и учитывает не только силы и моменты конструкции, но и бимоменты.

Предлагаемая пластинчатая модель здания позволяет учитывать и исследовать все виды различных пространственных колебаний конструкции зданий при различных по направлению воздействиях. Приведены формулы для приведенной плотности, модулей упругости и сдвига пластинчатой модели здания.

Движения здания при сейсмических воздействиях можно представить как поперечные и продольные колебания некоторой толстой пластины, которая деформируется как трехмерное тело из относительно мягкого малопрочного материала.

Определяем приведенные механические ха-

рактеристики пластинчатой модели здания. Сделаем попытку определить приведенные механические характеристики здания. При определении плотности пластинчатой модели здания предположим, что здание состоит из многочисленных коробок (комнат) с объемами, определяемые по формуле

$$V_{кор} = d_1 d_2 d_3, \quad (1)$$

где  $d_1, d_2$  - размеры коробки здания в плане,  $d_3$  - высота коробки.

Тогда для определения массы коробок имеем формулу

$$m_{зд} = \rho_{nl} V_{кор} = \rho_{зд} V_{кор}, \quad (2)$$

$$V_0 = 2 \left( \frac{d_1 d_2 H_3}{2} + \frac{d_1 d_3 H_2}{2} + \frac{d_2 d_3 H_1}{2} \right). \quad (3)$$

Где  $V_0$  - сумма объемов несущих и межкомнатных плит и перекрытий.  $H_1, H_2$  - толщина несущих и межкомнатных стен.  $H_3$  - толщина перекрытия.

Из соотношений (1), (2) и (3) получим формулу для определения приведенной плотности пластинчатой модели здания

$$\rho_{зд} = \rho_{nl} \left( \frac{H_3}{d_3} + \frac{H_2}{d_2} + \frac{H_1}{d_1} \right). \quad (4)$$

Для определения механических характеристик здания воспользуемся общеизвестной формулой для определения собственной частоты пластины

$$\omega_{nl} = \frac{\beta(a^2 + b^2)}{2a^2 b^2} \sqrt{\frac{E_{nl} H^2}{12\rho}}. \quad (5)$$

$\beta$  - параметр собственной частоты, определяемый из частотного уравнения в зависимости от вида граничных условий.

Предположим, что частота пластинчатой модели здания также определяется по формуле

(5) в виде:

$$\omega_{3\partial} = \frac{\beta(a^2 + b^2)}{2a^2b^2} \sqrt{\frac{E_{3\partial}H^2}{12\rho_{3\partial}}}. \quad (6)$$

Из отношения двух частот пластины и пластинчатой модели (5) и (6) получим

$$\frac{\omega_{3\partial}}{\omega_{nl}} = \sqrt{\frac{\rho_{nl}}{\rho_{3\partial}}} \sqrt{\frac{E_{3\partial}}{E_{nl}}}.$$

Отсюда получим формулу для определения приведенного модуля упругости здания

$$E_1^{(3\partial)} = \left( \frac{\omega_{3\partial}}{\omega_{nl}} \right)^2 \frac{\rho_{3\partial}}{\rho_{nl}} E_{nl}. \quad (7)$$

Остальные приведенные упругие характеристики здания определяем по формулам.

$$\begin{aligned} E_1^{(3\partial)} &= \zeta_{11} E_{nl}, \quad E_2^{(3\partial)} = \zeta_{22} E_{nl}, \\ E_3^{(3\partial)} &= \zeta_{33} E_{nl}; \\ G_{12}^{(3\partial)} &= \zeta_{12} E_{nl}, \quad G_{13}^{(3\partial)} = \zeta_{13} E_{nl}, \\ G_{23}^{(3\partial)} &= \zeta_{23} E_{nl}, \end{aligned} \quad (8)$$

где  $E_{nl}$  - модуль упругости материала пластины.

Значения коэффициентов  $\zeta_{11}, \zeta_{22}, \zeta_{33}, \zeta_{12}, \zeta_{13}, \zeta_{23}$  определяются для каждой ячейки (комнаты) здания. В общем случае эти коэффициенты переменные и являются функцией двух пространственных координат, которые должны определяться для рассматриваемого здания из многократных численных теоретических экспериментов и существующих экспериментальных данных. Модули упругости континуальной пластинчатой модели здания определяются по формулам (8).

Таким образом, мы получили формулу (4) для определения приведенной плотности и формулу (7) для приведенного модуля упругости пластинчатой модели здания. Согласно полученным формулам (4) и (7) приведенные плотности пластинчатой модели здания в 5-10 раз меньше плотности материала панелей, а приведенные модули упругости меньше модуля упругости панелей в 20-50 раз, что объясняется ячеистой структурой здания с наличием большого числа пустот.

В качестве уравнения движения принимаем уравнение поперечного колебания толстой пластины, построенное с учетом внутренних сил, моментов и бимоментов, построенные по методике, разработанной в работах [1, 2].

$$\frac{\partial M_{11}}{\partial x_1} + \frac{\partial M_{12}}{\partial x_2} - Q_{13} = \frac{H^2}{2} \rho \ddot{\Psi}_1,$$

$$\frac{\partial M_{21}}{\partial x_1} + \frac{\partial M_{22}}{\partial x_2} - Q_{23} = \frac{H^2}{2} \rho \ddot{\Psi}_2, \quad (9)$$

$$\frac{\partial Q_{13}}{\partial x_1} + \frac{\partial Q_{23}}{\partial x_2} = H \rho \ddot{r} - 2H \ddot{q}_3. \quad (10)$$

и относительно бимоментов, построенные на основе уравнения теории упругости

$$\frac{\partial \tilde{\sigma}_{11}}{\partial x_1} + \frac{\partial \tilde{\sigma}_{12}}{\partial x_2} + \frac{\tilde{\sigma}_{13}^*}{H} = \rho \ddot{u}_1, \quad (11)$$

$$\frac{\partial \tilde{\sigma}_{21}}{\partial x_1} + \frac{\partial \tilde{\sigma}_{22}}{\partial x_2} + \frac{\tilde{\sigma}_{23}^*}{H} = \rho \ddot{u}_2.$$

Шестое уравнение движения пластины относительно интенсивности поперечных бимоментов запишется в виде:

$$H \frac{\partial \tilde{p}_{13}}{\partial x_1} + H \frac{\partial \tilde{p}_{23}}{\partial x_2} - 4\tilde{p}_{33} + 2\tilde{q}_3 = H \rho \ddot{\gamma}. \quad (12)$$

Запишем кинематическое уравнение, полученное удовлетворением граничных условий на лицевых поверхностях тела  $z = -h$  и  $z = +h$ , в виде:

$$\begin{aligned} \tilde{W} &= \frac{1}{4} (21\tilde{\gamma} - 3\tilde{r}) - \frac{1}{20} H \times \\ &\times \left( \frac{E_{31}}{E_{33}} \frac{\partial \tilde{u}_1}{\partial x_1} + \frac{E_{32}}{E_{33}} \frac{\partial \tilde{u}_2}{\partial x_2} \right) + \frac{H \tilde{q}_3}{20 E_{33}}. \end{aligned} \quad (13)$$

Изгибающие и крутящие моменты, перерезывающие силы и бимоменты определяются относительно следующих семи неизвестных кинематических функций:

$$\tilde{\Psi}_k = \frac{1}{2h^2} \int_{-h}^h u_k z dz, \quad (k=1,2),$$

$$\tilde{r} = \frac{1}{2h} \int_{-h}^h u_3 dz, \quad \tilde{\gamma} = \frac{1}{2h^3} \int_{-h}^h u_3 z^2 dz,$$

$$\tilde{u}_k = \frac{u_k^{(+)} - u_k^{(-)}}{2}, \quad (k=1,2), \quad \tilde{W} = \frac{u_3^{(+)} + u_3^{(-)}}{2}.$$

Где  $u_i, (i=1,3)$ - перемещения внутренних точек пластины;

$u_i^{(-)}, u_i^{(+)}, (i=1,3)$  - перемещения точек на лицевых поверхностях пластины  $z = -h$  и  $z = +h$ . Функция  $\tilde{r}$  выражает усредненное значение нормальных перемещений пластинчатой модели здания;  $\tilde{W}$  - полусумма нормальных перемещений двух внешних слоев пластинчатой модели; функции  $\tilde{u}_1$  и  $\tilde{u}_2$  - полуразности продольных перемещений, представляющие относительные смещения внешних слоев пластинчатой модели здания по горизонтальным и вертикальным направлениям.

Изгибающие, крутящие моменты и перерезывающие силы имеют выражения

$$M_{11} = \frac{H^2}{2} \left( E_{11} \frac{\partial \tilde{\psi}_1}{\partial x_1} + E_{12} \frac{\partial \tilde{\psi}_2}{\partial x_2} - E_{13} \frac{\tilde{F}}{H} \right),$$

$$M_{22} = \frac{H^2}{2} \left( E_{12} \frac{\partial \tilde{\psi}_1}{\partial x_1} + E_{22} \frac{\partial \tilde{\psi}_2}{\partial x_2} - E_{23} \frac{\tilde{F}}{H} \right), \quad (14.a)$$

$$M_{12} = \frac{H^2}{2} G_{12} \left( \frac{\partial \tilde{\psi}_1}{\partial x_2} + \frac{\partial \tilde{\psi}_2}{\partial x_1} \right), \quad (14.б)$$

$$Q_{13} = G_{13} \left( 2\tilde{u}_1 + H \frac{\partial \tilde{r}}{\partial x_1} \right), \quad (14.в)$$

$$Q_{23} = G_{23} \left( 2\tilde{u}_2 + H \frac{\partial \tilde{r}}{\partial x_2} \right).$$

Бимоменты выражаются формулами

$$\tilde{\sigma}_{11} = \left( E_{11} - \frac{E_{13} E_{31}}{E_{33}} \right) \frac{\partial \tilde{u}_1}{\partial x_1} + \left( E_{12} - \frac{E_{13} E_{32}}{E_{33}} \right) \frac{\partial \tilde{u}_2}{\partial x_2},$$

$$\tilde{\sigma}_{12} = G_{12} \left( \frac{\partial \tilde{u}_1}{\partial x_2} + \frac{\partial \tilde{u}_2}{\partial x_1} \right), \quad (15.a)$$

$$\tilde{\sigma}_{22} = \left( E_{21} - \frac{E_{23} E_{31}}{E_{33}} \right) \frac{\partial \tilde{u}_1}{\partial x_1} + \left( E_{22} - \frac{E_{23} E_{32}}{E_{33}} \right) \frac{\partial \tilde{u}_2}{\partial x_2}, \quad (15.б)$$

$$\tilde{\sigma}_{13}^* = G_{13} \left( 420 \frac{\tilde{\psi}_1}{H} - 180 \frac{\tilde{u}_1}{H} - 20 \frac{\partial \tilde{W}}{\partial x_1} \right) - \frac{G_{13}}{E_{33}} H \frac{\partial}{\partial x_1} \left( E_{31} \frac{\partial \tilde{u}_1}{\partial x_1} + E_{32} \frac{\partial \tilde{u}_2}{\partial x_2} - \tilde{q}_3 \right), \quad (15.a)$$

$$\tilde{\sigma}_{23}^* = G_{23} \left( 420 \frac{\tilde{\psi}_2}{H} - 180 \frac{\tilde{u}_2}{H} - 20 \frac{\partial \tilde{W}}{\partial x_2} \right) - \frac{G_{23}}{E_{33}} H \frac{\partial}{\partial x_2} \left( E_{31} \frac{\partial \tilde{u}_1}{\partial x_1} + E_{32} \frac{\partial \tilde{u}_2}{\partial x_2} - \tilde{q}_3 \right). \quad (15.б)$$

Интенсивности поперечных и нормальных бимоментов  $\tilde{p}_{13}$ ,  $\tilde{p}_{23}$  и  $\tilde{p}_{33}$  определяются выражениями

$$\tilde{p}_{k3} = G_{k3} \left( \frac{2\tilde{u}_k - 4\tilde{\psi}_k}{H} + \frac{\partial \tilde{\gamma}}{\partial x_k} \right), \quad (k=1,2), \quad (16)$$

$$\tilde{p}_{33} = E_{31} \frac{\partial \tilde{\psi}_1}{\partial x_1} + E_{32} \frac{\partial \tilde{\psi}_2}{\partial x_2} - E_{33} \frac{2(\tilde{r} - \tilde{W})}{H}.$$

Система дифференциальных уравнений движения (9)-(13) составляет совместную систему из семи уравнений относительно семи неизвестных функций  $\tilde{\psi}_1$ ,  $\tilde{\psi}_2$ ,  $\tilde{u}_1$ ,  $\tilde{u}_2$ ,  $\tilde{r}$ ,  $\tilde{\gamma}$ ,  $\tilde{W}$ .

Запишем граничные условия задачи для задачи изгибно-сдвиговых колебаний зданий.

Пусть, точки основания совершают движение по заданному закону  $u_0(t)$ , и нижняя часть здания в горизонтальном направлении перемещается вместе с основанием. Из кинематического соображения следует, что перемещения запишутся в виде:

$$u_1(x_1, 0, z, t) = u_2(x_1, 0, z, t) = 0, \quad (17)$$

$$u_3(x_1, 0, z, t) = u_0(t)$$

Из кинематических условий (17) следуют, что в основании здания должны выполняться граничные условия в виде:

$$\tilde{\psi}_1 = 0, \quad \tilde{\psi}_2 = 0, \quad \tilde{u}_1 = 0, \quad \tilde{u}_2 = 0, \quad (18)$$

$$\tilde{W} = \tilde{r} = u_0(t).$$

На свободных боковых гранях здания имеем условия равенства нулю силовых факторов

$$M_{11} = 0, \quad M_{12} = 0, \quad Q_{13} = 0, \quad (19)$$

$$\tilde{\sigma}_{11} = 0, \quad \tilde{\sigma}_{12} = 0, \quad \sigma_{31}^* = 0.$$

На свободных верхних гранях здания имеем условия равенства нулю силовых факторов

$$M_{22} = 0, \quad M_{12} = 0, \quad Q_{23} = 0, \quad (20)$$

$$\tilde{\sigma}_{22} = 0, \quad \tilde{\sigma}_{12} = 0, \quad \sigma_{31}^* = 0.$$

Геометрические размеры принимаем следующими: для изгибаемых панелей толщина  $H_1 = 0,5$  м, а межкомнатных панелей –  $H_2 = 0,2$  м; толщина перекрытия  $H_3 = 0,22$  м. Размеры комнаты:  $d_1 = d_2 = 6$  м,  $d_3 = 3$  м, где  $d_3$  - высота комнаты. Размеры здания: длина -  $a = 30$  м, ширина -  $H = 12$  м, высота -  $b = 27$  м.

**Пример.** В качестве примера рассмотрим вынужденное колебание здания на основе предлагаемой пластинчатой модели здания. Закон движения основания  $u_0(t)$  будем задавать в виде [5]:

$$u_0(t) = A_0 \sin(\omega_0 t), \quad (21)$$

где  $A_0$  и  $\omega_0$  - амплитуда и частота перемещений основания.

Задача решается численно методом конечных разностей. Введем безразмерный параметр внешнего воздействия  $\Phi_0 = \frac{\omega_0 H}{c_{3d}}$ , где

$$c_{3d} = \sqrt{\frac{E^{(3d)}}{\rho_{3d}}}. \quad \text{Расчеты выполнены при}$$

$$\Phi_0 = \frac{2}{13}.$$

На рис.1 и 2 приведены графики изменения безразмерных значений обобщенных перемещений  $r = \frac{\tilde{r}}{A_0}$ ,  $u_1 = \frac{\tilde{u}_1}{A_0}$ ,  $u_2 = \frac{\tilde{u}_2}{A_0}$ . Отметим, что форма изгиба обобщенного перемещения

$u_1$  является в антисимметричной, а формы изгибов обобщенных перемещений  $r$ ,  $u_2$  - симметричными.

На рис.1 приведены графики изменения безразмерного прогиба  $r$  на верхнем уровне пластинчатой модели здания в зависимости от безразмерного времени  $\tau$ . Максимальное значение поперечного перемещения на верхнем уровне пластинчатой модели здания составило  $\tilde{r}_{max} = -10.006A_0$ , что в 10 раз превышает перемещения нижнего уровня. Полученные максимальные значения прогиба хорошо согласуются с результатами других авторов.

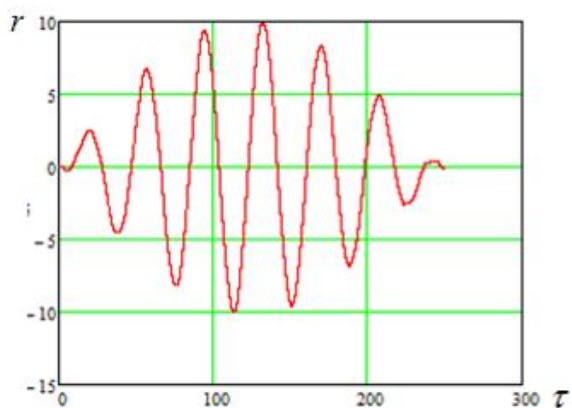


Рисунок 1. Графики изменения прогиба точек на верхнем уровне здания в зависимости от времени  $\tau$ .

На рис. 2 приведены графики изменения безразмерных относительных горизонтальных и вертикальных перемещений пластинчатой модели  $u_1$ ,  $u_2$ , максимальные значения которых составили, соответственно,  $\tilde{u}_1 = 0.266A_0$ ,  $\tilde{u}_2 = -0.515A_0$ . Результаты демонстрируют большое значение относительных перемещений двух несущих стен пластинчатой модели здания, что является причиной возникновения значительной концентрации касательных напряжений в зоне стыковых соединений несущих внешних и поперечных стен, способных вызвать повреждение в этих зонах. На возможность таких разрушений указывает и анализ последствий сильных землетрясений.

Отметим, что разработанная пластинчатая модель здания в рамках бимоментной теории позволяет определять не только горизонтальные поперечные перемещения, но и относительные горизонтальные и вертикальные перемещения с высокой точностью.

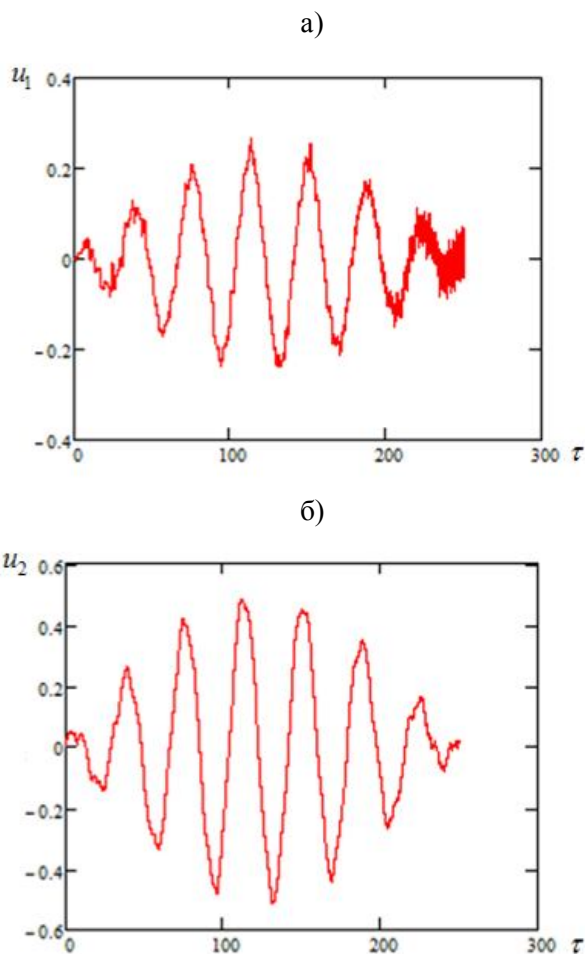


Рисунок 2. Графики изменения перемещений точек  $u_1$  (а) и  $u_2$  (б) на верхнем уровне здания в зависимости от времени  $\tau$ .

#### Литература:

1. Усаров М.К. Бимоментная теория изгиба и колебания толстых ортотропных пластин. //Вестник НУУз. № 2/1. 2014. С.127-132.
2. Усаров М.К. Расчет ортотропных пластин на основе бимоментной теории. // Проблемы механики. 2014. № 3-4. С. 37-41.
3. Усаров М.К. Изгиб ортотропных пластин с учетом бимоментов. Санкт-Петербург // Инженерно-строительный журнал. №1. (53). 2015г. С.80-90.
4. Usarov M.K. On Solution of the Problem of Bending of Orthotropic Plates on the Basis of Bimoment Theory. Open Journal of Applied Sciences, USA-2015, vol-5, P 212-219.
5. Усаров М.К., Маматисаев Г.И. К динамическому расчету коробчатой конструкции здания. //«Проблемы архитектуры и строительства», Самарканд. 2014, №3, С. 81-85.



УДК 622.244

## ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФИЛЬТРАЦИИ ЧЕРЕЗ СЖИМАЕМУЮ ГЛИНИСТУЮ КОРКУ

Раупов А., с.н.с.-иссл.(ТГТУ им. А. Р. Беруни)

Мақолада нефт ва газ кудукларини бурғилаш жараёнида кудук деворида ҳосил бўладиган халқасимон лой қатлами орқали суяқлик сизилишининг гидродинамик модели ишлаб чиқилган. Ундан фойдаланиб сикилувчанлик ҳисобга олинганда лойли қатлам орқали сизилишининг параметрлари қиёсий таҳлил қилинган.

The hydrodynamic model of a filtering through the clayey crust formed on a wall of a borehole is in-process built. The comparative analysis of parameters of a filtering with formation of a clayey crust in the presence of its compressibility is carried out.

Глинистая корка, образованная на стенке буровой скважины постоянно находится под общим внутренним давлением промывочной жидкости. Под действием этого давления происходит непрерывная фильтрация фильтрата промывочной жидкости в пласт, а разность между общим давлением в скважине и давлением жидкости в порах глинистой корки приводит к уплотнению корки [1, 2, 3]. Поэтому глинистую корку можно рассматривать как сжимаемой пористой средой. Если считать фильтрующую жидкость однофазной несжимаемой средой, то фильтрация жидкости через глинистую корку подчиняется закону фильтрации Дарси. Так как толщина глинистой корки значительно меньше чем радиус скважины, закон Дарси можно записать в следующем виде

$$q = -\frac{k}{\mu} \frac{\partial P}{\partial x}, \quad (1)$$

где  $P$  – давление,  $k$  – проницаемость,  $\mu$  – вязкость жидкости.

Рассмотрим процесс прямолинейной фильтрации через сжимаемую глинистую корку. Для элемента глинистой корки объемом  $dV$  на промежутке  $[x, x + \Delta x]$  длиной  $\Delta x$  за время  $dt$  протекает количество жидкости

$$\frac{\partial q}{\partial x} dV dt = -\frac{1}{\mu} \frac{\partial}{\partial x} \left( k \frac{\partial P}{\partial x} \right) dV dt. \quad (2)$$

Если глинистая корка насыщена несжимаемой жидкостью, то изменение количества жидкости в элементе объема происходит за счет изменения элемента объема глинистой корки  $dV$  за время  $dt$

$$\frac{1}{\mu} \frac{\partial}{\partial x} \left( k \frac{\partial P}{\partial x} \right) dV = \frac{\partial (dV)}{\partial t}. \quad (3)$$

Уменьшение объема глинистой корки под давлением будет изменяться уплотняющим коэффициентом сжатия (сжимаемости)

$$a = -\frac{1}{dV} \frac{\partial (dV)}{\partial P_1}. \quad (4)$$

Отсюда  $adV \partial P_1 = -\partial (dV)$  или

$$adV \frac{\partial P_1}{\partial t} = -\frac{\partial (dV)}{\partial t}, \quad (5)$$

где  $P_1$  – давление сжатия глинистой корки.

Следовательно, из формул (3) и (5) получим

$$\frac{1}{\mu} \frac{\partial}{\partial x} \left( k \frac{\partial P}{\partial x} \right) = -a \frac{\partial P_1}{\partial t}. \quad (6)$$

Для определения давления на частицы глинистой корки воспользуемся принципом эффективных напряжений Терцаги. Согласно нему в водонасыщенных грунтах при действии внешних сил необходимы две системы давлений: эффективное давление в системе грунта  $P_1$  и нейтральное давление в поровой жидкости  $P$ . Эффективное давление уплотняет скелет грунта, а нейтральное давление создаёт напор в поровой жидкости, вызывая фильтрацию. Из баланса сил следует, что приложенное давление фильтрации

$$P_1 = P + P_1.$$

При фиксированной глубине скважины общее давление  $P_0$  будет равно давлению промывочной жидкости и  $P_0 = const$ . Поэтому в любой точке корки справедливо равенство  $dP + dP_1 = 0$ . В связи с этим, из уравнения (6) получим

$$\frac{1}{\mu} \frac{\partial}{\partial x} \left( k \frac{\partial P}{\partial x} \right) = a \frac{\partial P}{\partial t}$$

или

$$\frac{1}{\mu} \frac{\partial}{\partial x} \left( k \frac{\partial P_1}{\partial x} \right) = a \frac{\partial P_1}{\partial t}. \quad (7)$$

Полученные уравнения дают возможность определить скорость фильтрации и объем фильтрата с учетом уплотнения глинистой

корки. Для одновременного учета роста глинистого осадка используется уравнение перемещения границы раздела осадка

$$\frac{dh}{dt} = -b \frac{k}{\mu} \frac{\partial P}{\partial x}, \quad (8)$$

где  $b = \frac{1 - \varepsilon_1}{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}$ ;  $\varepsilon_1$  – пористость глинистой суспензии;  $\varepsilon_2$  – пористость глинистой корки на ее поверхности;  $b$  – коэффициент наружного отложения глинистой корки;  $h(t)$  – непрерывно увеличивающаяся толщина глинистой корки. Из последней формулы видно, что изменение концентрации глины в растворе приводит к изменению величины  $b$ . Это означает, что содержание глины в промывочной жидкости влияет на удельное сопротивление глинистой корки. В элементарной теории фильтрации допускают, что отложившаяся глинистая корка несжимаема. Такое допущение применяется, в частности, для оценки водоотдачи глинистых растворов.

Рассмотрим процесс фильтрации через несжимаемую глинистую корку. В этом случае из уравнения (7) следует, что

$$\frac{\partial^2 P}{\partial x^2} = 0.$$

Данное уравнение с учетом граничных условий  $P(0) = P_0$ ,  $P(h) = P_c$ , имеет решение

$P = P_0 + \square P \frac{x}{h}$ , где  $P_c$  – давление жидкости в скважине;  $P_0$  – пластовое давление  $\square P = P_c - P_0$  – перепад давления. Скорость нарастания глинистой корки, в соответствии с (8), будет  $\frac{dh}{dt} = \frac{bk \square P}{\mu h}$ .

Толщина глинистой корки определяется интегрированием данного дифференциального уравнения

$$h = \sqrt{\frac{2bk \square P t}{\mu}}. \quad (9)$$

Из формулы (1) определяем скорость фильтрации

$$q = \sqrt{\frac{k \square P}{2b \mu t}}. \quad (10)$$

Объемный расход жидкости на единицу площади будет

$$Q = \int_0^t q d\xi = \sqrt{\frac{2k \square P t}{b \mu}}. \quad (11)$$

Как видно из формулы (11) суммарный объем фильтрата пропорционален  $\sqrt{t}$ . Такая зави-

симость известна из элементарной теории фильтрации и применяется для оценки водоотдачи в предположении несжимаемости глинистой корки. Однако такая зависимость между объемом фильтрата и продолжительностью фильтрования не всегда оправдано. В связи с этим были предложены другие эмпирические зависимости между объемом фильтрата и времени.

Глинистая корка, образованная в процессе фильтрации имеет сложную упругопластично-вязкую структуру. Поэтому линейная профиль распределения давления не всегда оправдана. Нелинейность распределения проявляется в изменении интенсивности нарастаний деформаций с увеличением внешнего давления. Под действием гидродинамического давления в скважине изменяется структура глинистой корки: уменьшается их локальная пористость и увеличивается сопротивляемость. Кроме того, под действием перепада давлений подвергаться уплотнению может как слой корки в целом за счет переупаковки частиц, так и отдельные частицы, имеющие аморфную структуру. Следовательно, величины коэффициентов сжимаемости и проницаемости глинистой корки являются функцией давления. Поэтому задачи фильтрации через глинистую корку при учете ее сжимаемости приводят к решению нелинейных нестационарных задач фильтрации с подвижными границами, что связано со значительными математическими трудностями. Однако иногда могут быть допущения, упрощающие решение сформулированных задач. В частности, при небольших изменениях давлений коэффициенты сжимаемости и проницаемости могут приниматься за постоянные. При постоянных значениях коэффициентов  $a$  и  $k$  уравнение (7) можно написать в виде

$$\frac{\partial P}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 P}{\partial x^2}, \quad (12)$$

где  $\alpha = \frac{k}{a \mu}$  – коэффициент уплотнения (консолидации). Уравнение нарастания глинистой корки будет

$$\frac{dh}{dt} = \frac{bk}{\mu} \frac{\partial P}{\partial x} \Big|_{x=h}. \quad (13)$$

Уравнение (12) совместно с уравнением (13) определяет распределение давления в глинистой корке с постоянной сжимаемостью. (12) является известным уравнением теплопроводности. Пусть граничные условия имеют вид

$$P(0; t) = P_0, \quad P(h; t) = P_c. \quad (14)$$

Решение задачи (12)-(14) получим в виде

$$P(x; t) = P_0 + (P_c - P_0) \frac{\operatorname{erf} \frac{x}{2\sqrt{\alpha t}}}{\operatorname{erf} \beta}$$

или

$$P(x; t) = P_0 + \Delta P \frac{\operatorname{erf} \frac{x}{2\sqrt{\alpha t}}}{\operatorname{erf} \beta}, \quad (15)$$

где  $\Delta P = P_c - P_0$  - перепад давления;

$$\beta = \frac{h}{2\sqrt{\alpha t}}, \quad h = 2\sqrt{\alpha t} \beta.$$

Из (13) получим  $2t\beta' + \beta = \frac{ab\Delta P e^{-\beta^2}}{\sqrt{\pi} \operatorname{erf} \beta}$ . (16)

Скорость потока через глинистую корку будет

$$q(x; t) = -\frac{k}{\mu} \frac{\partial P}{\partial x} = \frac{a\Delta P}{\sqrt{\pi}} \sqrt{\frac{\alpha}{t}} \frac{\exp\left(-\frac{x^2}{4\alpha t}\right)}{\operatorname{erf} \beta}. \quad (17)$$

Тогда при  $x = 0$

$$q(t) = -\frac{k}{\mu} \frac{\partial P}{\partial x} = \frac{a\Delta P}{\sqrt{\pi} \operatorname{erf} \beta} \sqrt{\frac{\alpha}{t}}. \quad (18)$$

Суммарный объем фильтрата на единицу площади определим по формуле

$$Q(t) = \int_0^t q(y) dy.$$

Интегрируя, получим

$$Q(t) = \frac{2a\Delta P}{\operatorname{erf} \beta} \sqrt{\frac{\alpha t}{\pi}}. \quad (19)$$

Нетрудно показать, что  $\beta$  не зависит от  $t$ . Поэтому, уравнение (16) для определения  $\beta$  можно записать в виде  $\sqrt{\pi} \beta \operatorname{erf} \beta - ab\Delta P e^{-\beta^2} = 0$ . Вычисленные пять значения корней этого уравнения приведено в таблице 1.

Таблица 1

$\Delta P, \text{МПа}$	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
$\beta$	0.3064	0.4212	0.5028	0.5669	0.6201

Проведем сравнительный анализ параметров фильтрации с образованием глинистой корки при наличии ее сжимаемости. При этом сжимаемость глинистой корки принимаем из экспериментальных данных

$$a = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Па}^{-1}, \quad k = 5 \cdot 10^{-16} \text{ м}^2, \quad \mu = 10^{-3} \text{ Па}, \quad b = 0.5.$$

На рис. 1 приведено изменение во времени толщины глинистой корки вычисленное по формуле  $h = 2\beta\sqrt{\alpha t}$  для сжимаемой (линии 1, 2, 3) и несжимаемой корки (линии 1', 2', 3')

для перепада давления, соответственно  $\Delta P = 0.2 \text{ МПа}$ ,  $\Delta P = 0.6 \text{ МПа}$ ,  $\Delta P = 1 \text{ МПа}$ .

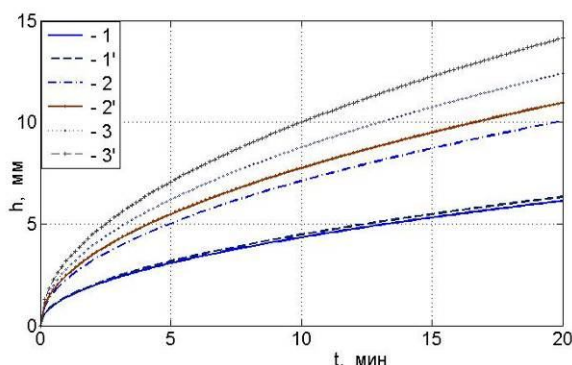


Рисунок 1. Зависимость толщины корки  $h$  (мм) от времени  $t$  (мин): 1, 2, 3 - сжимаемая корка, 1', 2', 3' - несжимаемая корка при  $\Delta P = 0.2 \text{ МПа}$ ;  $\Delta P = 0.6 \text{ МПа}$ ;  $\Delta P = 1 \text{ МПа}$ , соответственно.

Зависимость суммарного объема фильтрата  $Q(t)$  на единицу площади ( $\text{м}^3/\text{м}^2$ ) глинистой корки от времени  $t$  (мин) при  $\Delta P = 0.2 \text{ МПа}$ ;  $0.6 \text{ МПа}$ ;  $1 \text{ МПа}$  показана на рисунке 2.

Проведенные численные расчеты позволяют сделать вывод, что сжимаемость глинистой корки существенно сказывается на формировании глинистой корки и на процесс фильтрации. Причем существенное влияние на динамику коркообразования оказывает перепад давления на стенке скважины. Полученные теоретические закономерности уплотнения глинистой корки под действием перепада давления согласуется с экспериментальными исследованиями, приведенные в работе [1].

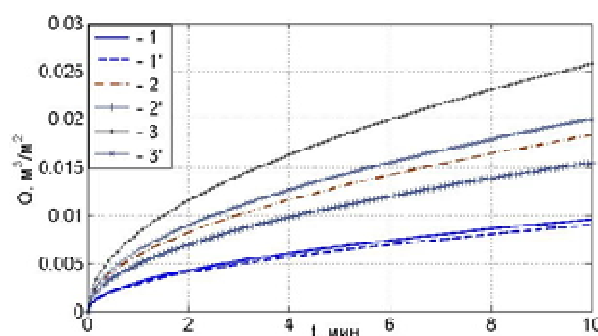


Рисунок 2. Зависимость суммарного объема фильтрата  $Q(t)$  ( $\text{м}^3/\text{м}^2$ ) на единицу площади глинистой корки от времени  $t$  (мин) при  $\Delta P = 0.2 \text{ МПа}$ ;  $\Delta P = 0.6 \text{ МПа}$ ;  $\Delta P = 1 \text{ МПа}$ : 1, 2, 3 - сжимаемая корка, 1', 2', 3' - несжимаемая корка, соответственно.

В процессе проводки скважин в проницаемых отложениях при использовании в качестве промывочной жидкости глинистого раствора после образования глинистой корки гидродинамическое давление. Обусловленное циркуляцией глинистого раствора, воздействует на породу через глинистую корку, качество и время образования которой зависят от качества глинистого раствора, свойств породы. Если в начальной стадии образования глинистой корки на стенки скважины, при данных качественных показателях глинистого раствора, имеет место определенное сопротивление проникновению его в пласт, то после стабилизации корки эти сопротивления значительно возрастают. Проведенные расчеты показывают, что начиная с некоторого давления и времени, ус-

танавливается вполне определенная структура корки. Уменьшение скорости фильтрации через корку вызвано значительным уплотнением корки за счет перепада давления.

#### Литература:

1. Степанов Н.В. Моделирование и прогноз осложнений при бурении скважин. – М.: Недра, 1989. – 250 с.
2. Аминов А. Бурение глубоких скважин в осложненных условиях. – Ташкент, «Фан», 1992. – 130 с.
3. Мамажанов У.Д. Динамическая характеристика промывочных растворов и осложнения в бурении. – М.: Недра, 1972. – 179 с.

—oOo—

#### МУНДАРИЖА

#### МЕЪМОРЧИЛИК, ШАҲАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

<b>Сетмаматов М.Б.</b> Хоразм халқ меъморчилиги тарихига оид баъзи бир мулоҳазалар (мил. аввалги IV-милодий IV асрлар) .....	3
<b>Сереева Г. А.</b> Тошкент шаҳарида режавий қурилган хусусий уйлар туманларидаги маҳаллалар ҳолати...	6
<b>Шнекеев Ж. К.</b> Усадебный сельский жилой дом для экстремальных условиях Каракалпакстана .....	8
<b>Гильманова Н.</b> Из истории изучения архитектуры и изобразительного искусства эпохи Амира Тимура и Тимуридов .....	12
<b>Мухамеджанова С.И.</b> Шаҳар муҳитини эстетик таҳлили .....	15
<b>Султонов И.З.</b> Ўрта Осиё шаҳарларининг илк ўрта асрларда ривожланиши .....	18
<b>Исаметдинова Ш.А.</b> Строительное искусство древнего населения Бактрии в эпоху бронзы .....	21
<b>Маматмусаев Т.Ш.</b> Темурийлар даврида шаҳарларнинг режавий тузилиши (Самарқанд, Тошкент, Бухоро ва Шаҳрисабз шаҳарлари мисолида) .....	23
<b>Нурмухамедова Ш.З.</b> Об интерьерах дворцовых сооружений узбекистана античного периода (На примере Хорезма) .....	26
<b>Яхьяев А.А.</b> Самарқанднинг шаҳарсозлик мероси .....	29
<b>Рахимов Л.А., Қосимова Ф.</b> “Бобурий масжид”ларнинг архитектуравий таҳлили .....	32
<b>Жонузаков А.Э., Ҳамидова Д.А.</b> Ўсимликларни қўллаб шакллантириладиган мўъжаз архитектуравий формалар .....	35
<b>Балгаева Ш.А.</b> Вертикальное озеленение одно из важных средств формирования современных сел и городов .....	38
<b>Яхьяев А.А., Матчонов Б.Г.</b> Қадимги Хоразм шаҳарларининг шаклланиши ва ривожланиш жараёни ...	40
<b>Табибов А.Л.</b> Градостроительные концепции «идеального города» .....	43
<b>Kasimov O. S.</b> Bridge of two banks .....	44
<b>Садыкова С.Н.</b> Великолепные сады Ирана: Наренжестан, Эрам и Давлет-абад .....	46
<b>Хидиров М.М.</b> Гражданская архитектура маргианы и бактрии .....	48

#### ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, БИНО ВА ИНШОТЛАР СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

<b>Мажидов И.У., Расулов Р.Х.</b> Роль влажности в сеймопроектной деформации лессовых грунтов ....	52
<b>Косимов Т.К., Утегенова Г., Саймбетова Н.</b> Оптимизация пространственных металлических стержневых сооружений с учетом многофакторных нагрузок .....	55
<b>Ибрагимов Б.Т.</b> Классификационные основы, демпфирующих систем используемых в пожаровзрывоопасных зданиях и сооружениях .....	57
<b>Турсунов Ш.А.</b> Бино конструкцияларининг деформацияланувчи асос билан биргаликда ишлашини ўзаро таъсири .....	59

### ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Тулаганов А.А., Камиллов Х.Х., Мухамедбаев А.А., Султанов А.А. К вопросу механоактивации безобжиговых щелочных вяжущих.....	63
Курбанбаев Ш.Э. Технология получения новых модифицированных тонкодисперсных вермикулитов и огнезащитной краски на их основе .....	68
Тургунбаев У.Ж. Влияние двухстадийной активации на свойства полимерцементного клея .....	70
Закиров Д.С. Физико-механические свойства био - и химически стойких карбамидных композиций.....	72

### ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Бобоев С.М., Тайлаков А.А., Ахмедова М.А., Бурханов Х. Фоновые загрязнения города Джизака и сокращение выбросов за счет модернизации очистных установок.....	74
Бахронов Л.Б., Пирназаров Ж.Ф. Хоналардаги табиий ёритилганлик коэффициентини ҳисоблашнинг муҳандислик усуллари.....	76
Тошматов Н., Ахмедова М., Пирназаров И. К вопросу о выборе оптимального и допустимого параметра воздуха при комфортном кондиционировании в помещениях .....	79
Равшанова О., Хусанова М., Нишанов А. Ўзбекистон республикасида миллий геоахборот тизими-ни яратишда асосий кўрсаткичлари. ....	82
Гулмуродов Ф.Э., Бобокалонов М.Х., Қурбонов Н. Туризм ва уни турларини картографик таъминлаш.....	85
Гулмуродов Ф.Э., Равшанова О., Қурбонов Н. ArcGIS 9.3 дастуридан фойдаланиб туризм электрон карталарини яратиш .....	87
Адилов О.К., Хужаназаров Б., Сувонкулов Ш.А., Адилов Ж.А., Самиев Х.Х. Загрязнения атмосферы автомобильным транспортом.....	89

### ҚУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА И УПРАВЛЕНИЕ

Норкулов О.Н. Экологик таълим тарбиянинг вазифаси ва унинг илмий тадқиқот методларига тавсифи .....	92
Рахмонов Ш.К. Қурилиш объектлари учун ер танлаш ва ажратишга индивидуал ёндашиш.....	94
Эшимов Р. Қурилиш корхоналарининг Web сайтини тузиш лойиҳаси.....	97
Элмуродов Б.Э. Қурилишни бошқаришда замонавий ахборот-коммуникация технологияларининг роли ва аҳамияти. ....	99
Ражабов Н. А., Аъзамов Т. Н. Қурилиш технологияларини автоматик бошқарувини такомиллаштиришда процессорлар қўватини оптималлаштиришнинг янги модели .....	100
Аъзамов Т.Н. Разработка методов оптимизации программного обеспечения графического процессора .....	101
Тошимов У. Ҳ. Бўриева С., Тошимов А. Ҳ. Ўзбекистонда электрон ҳукуматни шакллантирилиши ва унинг истиқболлари .....	105

### ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Абдурашидов А.А., Абдирашидов А. Применение модифицированного метода вариационных итераций к решению обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка .....	109
Кудратов А.Э., Абдирашидов А. Точное решение нелинейного волнового уравнения Кортевега-де Фриза методом синус-косинус функций.....	112
Мамасолиев К. Решение задачи об изгибе трехслойных балочных плит, лежащих на упругом основании с учетом реактивных касательных напряжений заполнителя .....	115
Усаров М., К., Маматисаев Г.И. К расчету коробчатой конструкции здания .....	120
Аюбов Г.Т., Усаров Д.М. Вынужденные колебания здания на основе пластинчатой модели .....	123
Раупов А. Гидродинамическая модель фильтрации через сжимаемую глинистую корку .....	127

Масъул мухаррир: т.ф.н., доц. Т.Қ.Қосимов. Мухаррирлар Х.М.Ибрагимов, Ш.Қосимова  
Корректорлар: т.ф.н. доц. В.А.Кондратьев, Х.М. Ибрагимов  
Компьютерда саҳифаловчи: Х.М.Ибрагимов

Теришга 2016 йил 18 сентябрда берилди. Босишга 2016 йил 28 сентябрда ружсат этилди.  
Қоғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт ҳисоб тобоғи 8,75. Қоғози – офсет.  
Буюртма № 14/4. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нарҳда.  
СамДАҚИ босмаҳонасида чоп этилди. Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70.  
Email [ilmiy-jurnal@mail.ru](mailto:ilmiy-jurnal@mail.ru)

### **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «Проблемы архитектуры и строительства»**

1. Объем статьи не более 4 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 12 пт. Рисунки шириной не более 9 см. Формулы – в редакторе Microsoft Equation.

2. К статье прилагаются: список литературы, аннотации на узбекском, русском и английском языках (объем 3-5 строки). Титульная страница должна содержать: УДК, название статьи, затем фамилию (или фамилии) инициалы и 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*