

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

**MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
ARXITEKTURA-QURILISH INSTITUTI**

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

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

**PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION**  
(Scientific and technical magazine)

**2020, №3 (2-қисм)**  
2000yildan har 3 oyda birmarta chop etilmoqda

**SAMARQAND**



# ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

## ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

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

2020, № 3  
2000 yildan har 3 oyda  
bir marta chop etilmoqda

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

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

**Бош муҳаррир(editor-in-chief)** - т.ф.н. доц. С.И. Аҳмедов  
**Масъул котиб (responsible secretary)** – т.ф.н. доц. Т.Қ. Қосимов

**Тахририят хайъати(Editorial council):** т.ф.д., проф. С.М. Бобоев; т.ф.д., проф., академик А. Дасибеков (Қозоғистон); т.ф.д., проф., А.М. Зулпиев (Қирғизистон); и.ф.д., проф. А.Н. Жабриев; т.ф.н., к.и.х. Э.Х. Исаков (бош муҳаррир ўринбосари); т.ф.д. К. Исмаилов; т.ф.н., доц. В.А. Кондратьев; т.ф.н., доц. А.Т. Кулдашев (ЎзР Қурилиш вазирлиги); УзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. М.М.Мирсаидов; м.ф.д. проф. Р.С. Муқимов (Тожикистон); т.ф.д. проф. С.Р. Раззоқов; УзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. Т.Р. Рашидов; арх.ф.д., проф. О.М. Салимов; т.ф.д., проф. Х.Ш. Тўраев; м.ф.д., проф. А.С. Уралов; т.ф.н. доц. В.Ф. Усмонов; т.ф.д., проф. Р.И. Холмуродов; т.ф.д., проф. И.С. Шукуров (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. А.А.Лепидус (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. В.И.Римшин (Россия); т.ф.д., проф. Ж.Н.Низомов (Тожикистон ФА мухбир аъзоси); т.ф.д., проф. И.Каландаров (Тожикистон ФА мухбир аъзоси).

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

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

Обуна индекси 5549

## ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

### GILTUPROQ VA SANOAT CHIQUINDILARI ASOSIDA YO'LAK HAMDA PARDOZBOP KERAMIK PLITKALARNI ISHLAB CHIQUARISH

**Bozorov I., Tursunov B.A., Raxmonov A.R., Sulaymonov J.J., Qurbonov Z., Botirov B.F.**  
Jizzax politexnika instituti

Baxmal tumanidagi giltuproq va sanoat chiqindilari asosida yo'lak plitkalari va pardozbop keramik plitkalarni ishlab chiqarish uchun tarkibni tanlash va ularning fizik-mexanik xossalarini o'rganish ko'rib chiqilgan.

**Kalit so'zlar:** giltuproq, shish maydasi, kaolinit, keramika, keramik g'isht, fizik-mexanik xossasi.

Для производства тротуарной плитки и отделочной керамической плитки на основе глинобитных и промышленных отходов в Бакмальском районе изучен выбор состава и физико-механических свойств.

**Ключевые слова:** лёссовый грунт, стеклянные крошки, каолинит, керамика, керамический кирпич, физико-механические свойства.

The study of the composition selection and their physico-mechanical properties for the production of paving slabs and decorative ceramic tiles on the basis of claytop and industrial waste in the Bakhmal district was considered.

**Keywords:** gluttonous, tiny glass, kaolinite, ceramic, ceramic brick, physico-mechanical property.

Hozirgi zamon qurilishida sopol ashyolar va buyumlar binolarning deyarli hamma qismlarida ishlatiladi. O'zining chiroyiligi, boy estetik ko'rinishi sababli sopol buyumlar binoning ichki va tashqi tomonlarini bezashda eng yaxshi pardozbop ashyo hisoblanadi. Sopol g'ovak to'ldiruvchilar yengil betonlar uchun asosiy xom ashyo hisoblanadi. Sanitar-texnik buyumlar va boshqa chinnidan qilingan buyumlar kundalik turmushda keng qo'llaniladi. Sopol ashyolar to'g'risidagi fanga asos solgan va rivojlantirgan olimlar - A.I.Avgustinik, D.S.Belyankin, P.P.Budnikov, P.A.Zemyat-chenskiy, M.I.Rogovoy va boshqalar hisoblanadi.

Giltuproq. Sopol buyumlar olish uchun asosiy xom ashyo sifatida giltuproq, diatomit, trepel kabi tog' jinslari ishlatiladi. Bulardan tashqari, toza oksidlar ishlatiladi. Giltuproqning xossalarini yaxshilash maqsadida har xil qo'shimchalar qo'llaniladi. Bularga plastilnikni kamaytiradigan va oshiradigan, g'ovak hosil qiladigan, erish haroratini pasaytiradigan qo'shimchalar kiradi.

Giltuproq deb, suv bilan aralashtirganda plastik xamir hosil qiladigan, pishirgandan keyin toshsimon holatga o'tadigan tabiiy cho'kindi tog' jinslariga aytiladi. Giltuproqlar tarkibida dala shpati bo'lgan tog' jinslarining emirilishi natijasida hosil bo'lgan. (Masalan: granitlar, gneyslar, porfirilar va h.k.) Kimyoviy tarkibiga ko'ra giltuproqlar suvli alyumosilikatlar bo'lib, quyidagi umumiy formula bilan ifodalanadi  $nAl_2O_3 \cdot mSiO_2 \cdot pN_2O$ .

Kaolinit –  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2N_2O$  -zarrachalarining o'lchami 0,01 mm dan kichik bo'lib qizdirganda tarkibidagi suv tez ajraladi. Kaolinitli giltuproqlardan sopol massa tayyorlashda kam suv talab

qilinadi, ulardan tayyorlangan buyumlarni quritish oson, pishirish davomidagi kichrayishi kam, pishirilgan buyumlarining rangi oq bo'ladi.

Tarkibi asosan kaolinit mineralidan iborat bo'lgan giltuproq kaolin deb ataladi. Giltuproq tarkibida kaolinitdan tashqari montmorillonit -  $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nN_2O$ , g'alluzit -  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 4N_2O$ , beydellit  $Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot nN_2O$ , gidroslyuda kabi minerallar bor. Giltuproq zarrachalarining o'lchami 0,005 mm dan kichik bo'lib, uning mayinligi plastiklik va boshqa xossalariga ta'sir qiladi. Yuqori plastik giltuproqlarda o'lchamlari 0,005 mm dan kichik bo'lgan zarrachalarning miqdori 80-90% ga yetadi.

Baxmal tumanidagi giltuproq va sanoat chiqindilari asosida pardozbop plitkalari ishlab chiqarish uchun tarkibni tanlash va ularning fizik-mexanik xossalari o'rganildi.

Bugungi kunning asosiy maqsadi ekologik muammolarni hal etish va ular asosida mustahkam qurilish materiali olishga erishishga qaratilgan. Shisha chiqindilari asosida keramik plitkaning fizik-mexanik xossalarini o'rganishga erishildi.

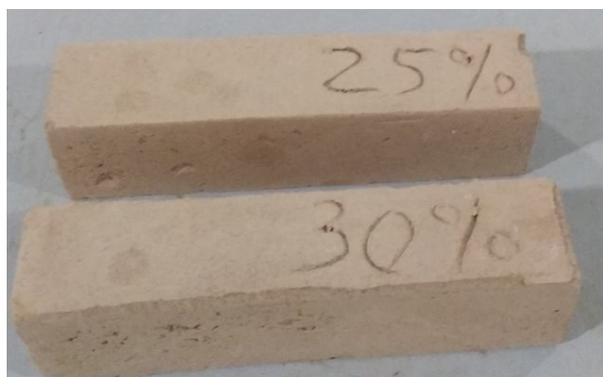
Hozirgi paytda O'zbekistonda yiliga katta miqdorda qattiq shahar xo'jaligi chiqindilari uyumlarda yig'ilib qolmoqda. Shahar xo'jaligi chiqindilariga eski binolarni buzishdan, yo'l qoplamalaridan, avtoshinalardan, yaroqsiz rezina va plastmassalardan, qog'oz makulaturasidan, texnogen chiqindilaridan, shisha siniqlaridan va boshqa qurilish materiallaridan hosil bo'ladigan chiqindilar kiradi.

Shisha chiqindilari siniq idishlar, eshik va deraza hamda boshqa qurilish oynasi siniqlari shaklida hosil bo'ladi. Uyumlarda yig'ilib qolgan

turli hil shahar chiqindilarini kompleks qayta ishlash orqali ulardan turli hil fraksiyadagi to'ldiruvchilar, texnogen xom ashyolar, alternativ yoqilg'ilar, faol qo'shilmasifat kukunlar va mineral moddalar va boshqalardan olinadi.

quyidagicha namunalar tayyorlandi.

Birinchi namunani giltuproqning o'zidan qo'shimcha qo'shmasdan qo'yildi. Buning uchun 1400 gr. giltuproq 380 gr. suv bilan qoristtirib namuna tayyorlandi. Qolgan namunalarda shisha maydasi % miqdorida qo'shib borildi, 1-jadvalda ko'rsatilgan.



1-rasm. Shisha chiqindilari 25% va 30% keramik plitkani fizik-mexanik xossalarini o'rganish uchun namunalar.

Keramik g'isht va pardozbob plitkalari ishlab chiqarish uchun yaroqli bo'lgan Baxmal tumani gil tuprog'idan namuna olib birinchi bo'lib giltuproqning kimyoviy tarkibini o'rgangan holda uning tarkibiga mustahkamligini oshirish uchun sanoat chiqindisi bo'lgan shishani maydalab qo'shildi. Bizga ma'lumki hozirgi kunda sanoat chiqindilari ko'payib borayotgan bir paytda ularni qayta ishlashga utilizatsiya qilishga bo'lgan talab ham ortib bormoqda. Shuning uchun sanoat chiqindisi bo'lgan shishani qayta ishlash hamda tayyorlanayotgan namunada mustahkamligini oshirish maqsadida shishani maydalab qo'shildi.

Baxmal tumanidagi giltuproqning xom-ashyoning kimyoviy tarkibi

Xom-ashyo turi	Jami %	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O
		Tarkibi %									
Giltuproq	100	59,98	13,92	0,3	6,09	7,51	7,32	0,29	1,53	2,94	-
Shisha maydasi	100	72,38	0,3	-	0,12	9,96	0,11	0,2	-	-	16,93

Buning uchun laboratoriyada shishani maydalab uni 0.2 mm li elakdan elab olindi so'ngra namunalar uchun kerakli bo'lgan xom ashyolarimizni elektron tarozida tortib olindi va

1-jadval

No	Giltuproq, gr.	Shisha maydasi, gr. %	Suv, ml.
1	1400	-	380
2	1260	10	380
3	1190	15	380
4	1120	20	380
5	1050	25	380
6	980	30	380

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, tayyorlagan namunalarimni ikki kundan keyin qoliplardan yechib olib quritish pechi quritgichga qo'yildi. Quritish pechida 100 °C haroratda quritilib olindi. Quritib olgan namunalarimni ko'zdan kechirgan holda keyin pishirish uchun laboratoriya sharoitidagi pishirish pechiga 1000°C da pishirishga qo'yildi. Pishirib olingan namunalarni fizik-mexanik xossalarini aniqlash uchun egilishga va siqilishga bo'lgan mustahkamliklarini aniqlash uchun gidravlik press yordamida aniqlab olindi va quyidagicha natijalar aniqlandi.

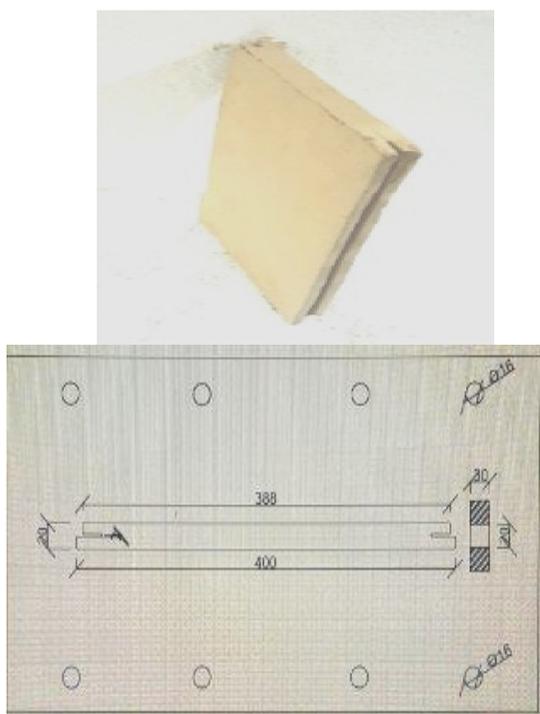
2-jadval

No	Egilishga bo'lgan mustahkamligi, kg/sm <sup>2</sup>	Siqilishga bo'lgan mustahkamlik, kg/sm <sup>2</sup>
1	23.5	87
2	37.5	86
3	45	94
4	45.2	156
5	49.7	219
6	65.4	250

Ushbu tarkibdan foydalanib, tayyorlagan namunalarni sinash natijalari asosida tuzilgan qo'shimchaning keramik g'ishtiga egilishga va siqilishga mustahkamligi ta'siri grafiklari keltirilgan.

Laboratoriya sinovlaridan olingan natijalar, jaxon tajribalari shuni ko'rsatadiki, sinov uchun ajratilgan xom-ashyolardan yuqori sifatli, tabiiy xom-ashyo sarfini 40-45% gacha kamaytirish mumkin bo'lgan maxsulotlar tayyorlash imkonini borligini ko'rsatmoqda.

Laboratoriya sinov natijalaridan olingan ma'lumotlarga asoslanib keramik materialdan sayding birikmali tizim uchun fasadbop, atmosfera sharoitiga chidamli, iqtisodiy samarali mahsulot ishlab chiqarish imkoni bor. Mahsulotni ishlab chiqarish uchun texnologik jarayonga o'zgartirish kiritish shart emas, faqat maxsulotni qoliplash munshtugi almashtirilishi kifoya. (2-rasm.)



2-рasm. Keramik materialdan sayding birikmali tizim uchun fasadbop material.

Yuqorida keltirilgan ilmiy izlanishlar natijalari va jaxonning yetakchi keramik materiallar ishlab chiqarish korxonalari texnologiyalarining samarali tamonlariga tayangan holda O'zbekistonda ham safatli mahsulotlar tayyorlash imkoniyati bor.

Xulosa qilib aytganimizda, Baxmal tumanidagi giltuproq va sanoat chiqindilari asosida yo'lak plitkalar va pardobop keramik plitkalarini ishlab chiqarish uchun tarkibni tanlash va ularning fizik-mexanik xossalari o'rganish hamda ularning mustahkamlik parametrlarini oshirish va ularga mustahkamlik darajasini yaxshilash uchun maydalangan shisha chiqindisi bilan mustahkamlikni oshirishga erishildi.

#### Adabiyotlar:

1. Gaziev U.A. "Sanoat chiqindilari asosida qurilish materiallari ishlab chiqarish". Darslik. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. T.: 2015.

2. Akramov X.A., Gaziev U.A. "Sanoat chiqindilari asosida beton va temir-beton ishlab chiqarish". O'quv qo'llanma. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. T.: 2012.

УДК: 691.51

## ЎЗБЕКИСТОНДА ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ РИВОЖЛАНИШИ ВА УНДАГИ МУОММОЛАР

**Бозоров Исройил**, катта ўқитувчи; **Парсаева Нодира Журъатовна**, катта ўқитувчи  
Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада республикада ишлаб чиқарилаётган цементларни қурилиш ташкилотларига етиб келгунга қадар сифати ва мустаҳкамлигини ўзгариб қолаётганлиги, ГОСТ талабларини бузилиши ҳақида айтиб ўтилган. Боғловчилар асосида қурилиш материаллар ишлаб чиқарувчи корхона ва қурилиш ташкилотларида материалларни синаш (дахлсиз) лабораторияларда олиб борилиши ҳақида фикр юритилган.

**Таянч сўзлар:** технология, портландцемент, цемент клинкери, мустаҳкамлик, совуққа чидамлик.

В статье говорится, что качество и прочность цементов, производимых в стране до прихода строительных компаний, меняется, нарушая требования ГОСТ. На основе связующих предполагается, что испытание материалов на предприятиях (строительных компаниях) и строительных организациях (независимый) проводится в лабораториях.

**Таянч сўзлар:** технология, портландцемент, клинкер, прочность, морозостойкость.

This article states that the quality and strength of cements produced in the country before the arrival of construction companies is changing, violating the requirements of GOST. On the basis of binders, it is assumed that the testing of materials in enterprises (construction companies) and construction organizations (without interference) is carried out in laboratories.

**Key words:** technology, Portland cement, clinker, strength, frost resistance.

Ҳозирги кунда республикада қурилиш ишлари жадал олиб борилаётган бир пайтда цементга бўлган талаб йилдан-йилга ошиб бормоқда. Шу муносабат билан давлатимиз Президентининг 23 май 2019 йилда эълон қилинган "Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора тadbирлар" тўғрисидаги ПҚ-4335 рақамли қарори йўналишни ривожланиши учун катта имкониётлар берди.

Республикада юқори сифатли цементлар олиш борасида кенг қамровли чора тadbирлар амалга оширилиб, цементга бўлган талабни таъминлашга қаратилган, иқтисодиётни модернизация қилиш ва янги ишлаб чиқариш қувватларини яратишга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «ишлаб чиқариш соҳаларини ривожлантириш, саноатни модернизация ва диверсификация қилиш, ама-

лиётда кам сарфли энергия тежамкор усулларни қўллаш, цемент ишлаб чиқариш саноатини ривожлантириш, импорт ўрнини алмаштирувчи ва экспортбон маҳсулотларни тайёрлаш» вазифалари белгилаб берилган.

“Узсаноатқурилишматериаллари” уюшмасининг ахборот хизмати раҳбари Жамшид Шерматовнинг брифенгдаги маълумотида кўра республикамизда 28 та цемент заводлари 2020 йилда 10 млн. тонна цемент етказиб беришни режалаштирилган бўлиб, биринчи ярим йилликда 5442 минг тонна, ўтган йилнинг шу вақтига нисбатан 107,3% ўсиш берганини таъкидлаб ўтди.

2020-2021 йилларда умумий ишлаб чиқариш қуввати 14 миллион тонна цемент ишлаб чиқаришга мўлжалланган 18 та цемент заводи фойдаланишга топширилишини айтиб, цементга бўлган эҳтиёж кондирилиши ва чет элга импорт қилиш имконияти янада яхшиланиши айтиб ўтилди.

Ҳозирги кунда цемент ишлаб чиқарилаётган цементнинг миқдори билан бир қаторда унинг сифати қандай, қурилиш майдонларидаги, бетон маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи ташкилотлардаги цементни, цемент асосида тайёрланган маҳсулот сифатини назорат қилиш қандай аҳволда.

Вазирлар Маҳкамасининг 2011 йил 28 апрелдаги 122-сонли Қарорнинг 1-иловасига асосан цемент мажбурий сертификациялаштириш керак бўлган қурилиш материаллари жумласига киради ва ҳар бир цемент ишлаб чиқарувчи корхона ўз маҳсулотини мижозга сотганда олди-сотди ҳужжатлари билан биргаликда унинг сифат сертификатини тақдим этиши лозим.

Мижоз харид қилинган цементни сифат сертификатида асосланиб ҳеч қандай лаборатория синовларисиз ишлаб чиқаришга қўяди, бетон учун керакли цемент миқдорини ҳисоблашда сифат сертификатида келтирилган цемент маркасига, синфига асосланади.

Республикамизда ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган цементлар икки турдаги; ГОСТ 10178-85 “Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия” ва ГОСТ 31108-2003 “Цементы общестроительные. Технические условия”, евростандарт талабига жавоб берувчи меъёрий ҳужжатлар асосида ишлаб чиқарилмоқда ва назоратдаги талаблар ҳам цемент ишлаб чиқарилган ГОСТ асосида олиб борилиши талаб этилади. Аксарият, янги қурилган бетон маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи ташкилотларда, қурилиш ишларини олиб бораётган корхоналарда юқорида келтирилган ГОСТлар талабида синов ўтказадиган жиҳозлар мавжуд эмас. Бу эса ўз навбатида цементдан намуна олиш ва уни синаш имкониятини йўқотади.

Жиззах политехника институти “Қурилиш материаллари ва конструкциялари” кафедраси лабораториясида илмий ишлар олиб бориш учун келтирилган цементлар устида синов ишлари ўтказилганда, улар ГОСТ талабларига жавоб бермаслиги маълум бўлмоқда. Тажриба синов ишларига олинган цементлар асосан қурилиш майдонларидан, бетон қориш шаҳобчаларидан олинади. Бундан кўриниб турибдики олиб борилаётган қурилиш ишлари, тайёрланган темирбетон маҳсулотларининг ҳам сифати талаб даражасида эмаслиги маълум бўлмоқда. Халқ исътемоли учун сотувга чиқарилган цементнинг сифати сотувчининг иймонига боғлиқ бўлиб қолмоқда.

Сифатсиз пиширилган цемент клинкери, меъёра майдаланмаган цемент маҳсулот сифатига, ташқи кўринишига, узоқ муддат ишлашига салбий таъсир этади. (расм 1.)

Маълумки республикамиздаги цемент заводлари асосан М400 маркали цемент ишлаб чиқаради. Бунга қурувчилар ҳам, бетон қориш шаҳобчаларидаги мутахассислар ҳам ўрганган, қолаверса цементга берилган сифат сертификати ҳам бунни тасдиқлайди. Лекин заводдан келтирилган цемент ҳамини бу талабга жавоб бермайди. Кафедра лабораториясига кетирилган цементларнинг мустаҳкамлиги ва маркаси ГОСТ 10178-85 талабларига асосан ГОСТ 310.4 - 81 да белгиланган шартлар асосида тезкор текширилганда олинган натижалар заводларимизда ишлаб чиқарилаётган цементларнинг сиқилишга мустаҳкамлиги, маркаси анча пастлигини кўрсатмоқда.

ГОСТ 10178-85 нинг иловасидаги цемент мустаҳкамлиги ва маркасини тезкор аниқлаш жадвалида келтирилган талабларга синалган намуналар жавоб бермаслиги маълум бўлмоқда. (иловадаги жадвал).

#### Приложение А

Группа по эффективности пропаривания	Тип цемента	Предел прочности при сжатии после пропаривания МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) для цемента марок			
		300	400	500	550-600
1	ПЦ	Более 23 (230)	Более 27 (270)	Более 32 (320)	Более 38 (380)
	ШПЦ	Более 21 (210)	Более 25 (250)	Более 30 (300)	-
2	ПЦ	От 20 до 23 (От 210 до 230)	От 24 до 27 (от 240 до 270)	От 28 до 32 (От 280 до 320)	От 33 до 38 (От 330 до 380)
	ШПЦ	От 18 до 21 (От 180 до 210)	От 22 до 25 (от 220 до 250)	От 26 до 30 (От 260 до 300)	-
3	ПЦ	Менее 20 (200)	Менее 24 (240)	Менее 28 (280)	Менее 33 (330)
	ШПЦ	Менее 18 (180)	Менее 22 (220)	Менее 26 (260)	-

Примечание-Для портландцемента и шлакопортландцемента режим пропаривания принят одинаковым в соответствии с ГОСТ 310.4-81: общая продолжительность 12-13 ч при температуре 80 °С (в отличие от СНиП 82-02-95, где для шлакопортландцемента принят режим пропаривания общей продолжительностью 16-18 ч при температуре 90-95 °С)

Айрим тезкор синовлардан олинган натижаларни эътиборингизга ҳавола этамиз.

№	Цемент намуналари	Сиқилишга мустаҳкамлиги	Изох
1.	1- намуна	$R_c = 148 \text{ кг/см}^2$	ГОСТ 10178-85 нинг иловасидаги цемент мустаҳкамлиги ва маркасини тезкор аниқлаш усулида олинган
2.	2-намуна	$R_c = 108 \text{ кг/см}^2$	
3.	3-намуна	$R_c = 161 \text{ кг/см}^2$	
4.	4-намуна	$R_c = 138 \text{ кг/см}^2$	

Юқоридаги синов натижаларидан кўриб турибдики, цементдан маҳсулот тайёрловчи, қурилиш ишларни олиб борувчи ташкилотларнинг маҳсулотларнинг сифат даражаси пастли, қурилган қурилишнинг сифати яхши эмаслиги маълум бўлиб қолмоқда.



(2-расм).

Келтирилган маълумотлардан хулоса қилиб, биз цемент асосида маҳсулот ишлаб чиқарувчи, қурилиш ишларини олиб борувчи ташкилотларда қурилиш материалларини синаш учун лабораториялар ташкил этиш ёки доимий синов ишлари олиб борувчи, дахлсиз лабораториялар

УДК 691.327.624.01

## **“BETON STRONG 17” ҚЎШИМЧАСИНИНГ КЕРАМЗИТ АСОСИДАГИ ЕНГИЛ БЕТОНЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИГА ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ**

**Шакиров Т.Т.**, т.ф.н.доц. **Базарбаев М.М.** магистрант.  
Тошкент архитектура-қурилиш институти.

Ушбу мақолада “Beton Strong 17” суперпластификаторининг керамзит асосидаги енгил бетонларнинг физик-механик хоссаларига таъсирининг тадқиқот натижалари келтирилган. “Beton Strong 17” суперпластификатори енгил бетонларнинг таркибига қўшилганда сув-цемент нисбати камайиши ва мустаҳкамлигининг ошиши кўриб чиқилган.

**Калит сўзлар:** “Beton Strong 17”, ғовак тўлдирувчи, цемент, цемент тоши, мустаҳкамлик, сув-цемент нисбати.

В данной статье приведены результаты исследований влияния суперпластификатора “Beton Strong 17” на физико-механические свойства керамзита на основе легкого бетона. При добавлении суперпластификатора “Beton Strong 17” в состав легкого бетона было обнаружено снижение водоцементного отношения и повышение прочности.

билан шартнома асосида иш юритиб ташкилотга маҳсулот ишлаб чиқариш учун келтирилган ҳар қандай хом-ашё синовдан ўтказилиши конун доирасида белгиланиши талаб этилади.

Давлат меъморчилик, қурилиш назорат ташкилоти (ГАСН) қурилиш майдонидан, бетон қориш шаҳобчаларидан тайёр бетон қоришмасидан намуналар олиб, уни текшириш ва олинган натижалар асосида сифатсиз маҳсулот ишлаб чиқарган ташкилотни тўғридан тўғри қатъий жазолашни конун асосида кучайтириш ва коррупцияни йўқотиш чораларини кўришни кучайтириш маҳсулот сифатини яхшилашга имкон бериши мумкин бўлар эди. Сифатсиз маҳсулот ишлаб чиқарган ташкилот ҳақида юқори ташкилотларга маълумот бериш ва у ташкилотни конун доирасида ишлаб чиқаришдан четлатиш чораларини кўриш мақсадга мувофиқ бўлар эди.

### **Адабиётлар:**

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини 2017-2021 йилларда бешта устувор йўналишлар бўйича ривожлантириш Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПФ-4947-сон фармони.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 23 май 2019 йилдаги “Қурилиш материаллари sanoatini жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора тадбирлар” тўғрисидаги ПҚ-4335 сонли Қарори.
3. ГОСТ 10178- 85 ”Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия”
4. ГОСТ 31108-2003 ” Цементы общестроительные. Технические условия”
5. ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определение прочности на изгиб и сжатие.
6. “Узсаноатқурилишматериаллари” уюшмаси ахборот хизмати раҳбари Ж.Шерматов ахбороти. “Ўзбекистон 24” телеканилида кўрсатилган брифинг.

**Ключевые слова:** “Beton Strong 17”, пористые заполнители, цемент, цементный камень, водоцементное отношение.

This article presents the results of studies of the influence of the superplasticizer “Beton Strong 17” on the physical and mechanical properties of expanded clay based on lightweight concrete. When the superplasticizer “Beton Strong 17” was added to the composition of lightweight concrete, a decrease in the water-cement ratio and an increase in strength were found

**Keywords:** “Beton Strong 17”, porous placeholders, cement, cement stone, water-cement ratio.

Бугунги кунга келиб бетон ва темирбетон маҳсулотлари курилишнинг ажралмас қисми бўлиб улгурган. Хаммага маълумки бетон ва темирбетонлар жўда оғир бўлиб, бу бино ва иншоотларнинг хажми ва геометрик ўлчамларининг катталашшига сабаб бўлади. Мана шу асосий факторлар сабабли, энгил ва иссиқлик ўтказувчанлик хусусиятлари юқори бўлган бетонларга бўлган талаб ортиб бормокда.

Бетонлар чўзилишига кўра зичлаштирилган ва оддий турларга ажратилади. Уларга, цемент қоришмасининг йирик тўлдирувчилари орасидаги ғовакларни энгил ёки оғир қум билан тўлдириладиган оддий бетонлар, цемент қоришмасининг ғовакларини кўпик ёки газ ҳосил қилувчи бошқа қўшимчалар билан кўпчилиладиган серғовак энгил бетонлар ва қумсиз, доналар орасидаги бўшлиқлари сақланган йирик ғовакли энгил бетонлар киради. Курилишда асосан йирик ғовак тўлдирувчиларнинг ўлчамлари 20-40мм бўлган энгил бетонлар ва майда донатор энгил бетонларда ишлатилади.

Энгил бетонларнинг мустаҳкамлиги бетонлардаги каби таркибидаги сув-цемент нисбатига боғлиқ, чунки асосан у цемент тошини мустаҳкамлигини белгилайди. Лекин ғовакли тўлдирувчилар ўзининг структуравий хусусиятларига кўра цемент қоришмасига нисбатан камроқ мустаҳкамликка эга. Ғовак тўлдирувчиларни энгил бетон таркибига киритилиши уларнинг миқдори ва зичлигига боғлиқ ҳолда бетон мустаҳкамлигини камайтиради.

Ғовак тўлдирувчи таркибли энгил бетонларнинг асосий хусусиятларидан бири, ҳар бир йирик тўлдирувчи фақат маълум бир мустаҳкамликка эга бўлган бетонларни олиш имконини беришидир. Мазкур мустаҳкамликка эришган бетон кейинчалик қоришма мустаҳкамлиги оширилганда ҳам мустаҳкамликнинг аҳамиятли даражада ошишига олиб келмайди. Биринчи зонада қоришма мустаҳкамлигининг ортиши бетон мустаҳкамлигини ошишига олиб келади ва бу ерда сув-цемент нисбатининг таъсири намён бўлади. Иккинчи зонада қоришма мустаҳкамлигини ошириш бетоннинг мустаҳкамлигини ошишига олиб келмайди. Бунга тўлдирувчининг заифлиги ва цемент юпка қарқасининг мўртлиги сабаб бўлади.

Энгил бетоннинг асосий хусусиятларидан

яна бири уларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги бўлиб, бу ўз навбатида тўсувчи конструкцияларнинг қалинлигини белгилайди. Бетон зичлиги ошиши билан бетоннинг иссиқлик ўтказувчанлиги ошиб боради. Таркибдаги энгил тўлдирувчилар миқдорини ошиши, зичлигини камайиши бетон иссиқлик ўтказувчанлигини камайишига олиб келади, хусусан иссиқлик-физик хусусиятлари яхшиланади. Бироқ бу ҳолда бетоннинг мустаҳкамлиги камаяди. Шу сабабли амалиётда яқуний материалларнинг энг мукамал нисбатларини топиш талаб этилади. Бу ҳолда цемент сарфини минимал даражага тушириш ҳам муҳим сифатлардан бири ҳисобланади.

Энгил тўлдирувчилар аҳамиятли даражадаги сув талабчанлик хусусиятига эга бўлиб, улар бетон қоришмаси таркибига киритилганда цемент қоришмасидан маълум миқдордаги сувни суриб оладилар. Бу жараён бетон қоришмаси тайёрланаётган илк 10-15 минутда нисбатан жадалроқ давом этади. Бу ерда шимилаётган сувнинг миқдори бетон қоришмасини таркибига боғлиқ: суёқ ва ҳаракатчан бетонларда сув-цемент нисбати аҳамиятли бўлиб, бу миқдор ортиб боради ва аксинча сув-цемент нисбати камроқ аҳамият касб этувчи қуюқ бетонлар қоришмаларида миқдор камайиб боради.

Ғовакли тўлдирувчилар цемент хаамири билан бошқа зич тўлдирувчиларга нисбатан кўпроқ сув алмашинуви хусусиятига эга бўлганлиги учун унинг таркиб топиши жараёнларига таъсир кўрсатади. Биринчи босқичда ғовак тўлдирувчилар намликни шимиб цемент тоши билан тўлдирувчилар орасидаги қатламда мустаҳкам ва маҳкам боғланишни ҳосил қилади. Иккинчи босқичда сувнинг камайиши ҳисобига ғовакли тўлдирувчилар шимиб олган намликни қайтара бошлайди ва цемент тошида гидратация учун зарурий шароит яратилади. Энгил тўлдирувчиларнинг юзаларини ўта нотекислиги ҳисобига цемент тоши билан яхши ёпишади ва тўлдирувчининг деформацияланувчанлиги ҳисобига цемент тошининг чўкиши, микроёриқлар пайдо бўлиши каби цемент таркибига таъсир этувчи салбий ҳолатлар камаяди.

Ғовак шағал ва қумларнинг юзаси нотўғри шаклга эга бўлганлиги ҳисобига қоришмада доналараро бўшлиқлар кўпаяди. Бу бўшлиқларни тўлдириш ва доналар орасига цемент ха-

мирини киритиш билан бирга қатламлаш-майдаган ва қулай ишлов бериладиган бетон қоришмаларини олиш учун оддий бетонларга нисбатан 1,5-2 марта ортиқ цемент хаами сарфланади.

Ва бу ўз-ўзидан ғоваклари кўп бўлган тўлдирувчиларни бетон қоришмасини сувга булган талабчанлигини ошишига олиб келади.

Кимёвий қўшимчалар замонавий қурлишнинг бир бўлагига айланиб улгурган бир вақтда. Бу муаммоларни кимёвий қўшимчаларсиз бартарф этиш қийин. Юқорида келтирилган сабабларга кўра илмий изланишларимиз энгил бетонларнинг физик-механик хоссаларига “Beton Strong 17” суперпластификаторини қандай ва қай даражада таъсир этишини тадқиқ этишга қаратилди.

Тадқиқот олиб бориш натижасида “Beton Strong 17” суперпластификатори цемент хаами хоссаларига таъсири аниқланди. Тадқиқот натижаси шуни кўрсатдики, “Beton Strong 17” суперпластификатори цемент хаами таркибига 0.5-2.0 % қўшганда оддий қўшимчасиз цемент хаамига нисбатан сув-цемент нисбати 6-21% га камайди, қотишининг бошланиш 15-60 минутка узайди, тугаши 25-55 минутга қисқарди. Цемент хаамига 1% қўшимча қўшганда сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги энг юқори миқдорига эришди ва мустаҳкамлиги 3.1% га ошди.

Цемент хаамига 1% қўшимча қўшганда сиқилиш ва эгилишга бўлган мустаҳкамлиги энг юқори миқдорига эришади ва шу миқдорни энг оптимал вариант қилиб танлаб олдик. Танлаб олган оптимал миқдорни керамзит асосидаги энгил бетон хоссаларига таъсири натижалари кўриб чиқилди.

1-жадвал.

“Beton Strong 17” суперпластификаторининг пуццолан портландцементнинг хоссаларига таъсири.

№	Цемент миқдори, (гр)	Қум, (гр)	сув, (мл)	С/ц, (%)	қўшимча (%)
1	500	1500	200	0.4	0
2	500	1500	185	0.37	1



1-расм.



2-расм.

2-жадвал.

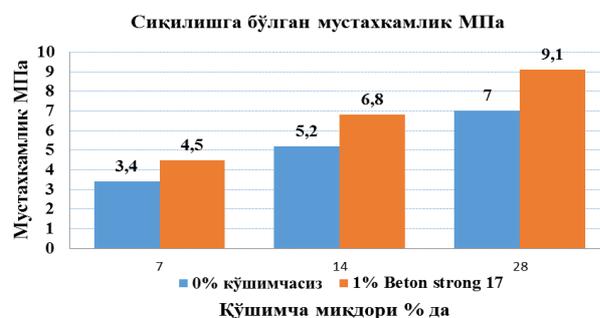
Тўлдирувчининг дондорлик таркиби.

Дондорлик таркиби	Майда тўлдирувчи %.	Йирик тўлдирувчи %.	
	5 мм гача	5-10 мм	10-20 мм
I.	-	50	50
II.	15	45	40
III.	30	35	35
IV.	45	30	25

3-жадвал

№ 1. “Beton Strong 17” суперпластификаторининг энгил бетон хоссаларига таъсири

Дондорлик таркиби	Тўлдирувчи, кг		Цемент, кг	С/Ц	R, МПа	Қўшимча, %	ρ, кг/м³
	<5 мм	>5 мм					
1	-	600	225	0,5	7	0	842
2	-	600	225	0,45	9,1	1	840



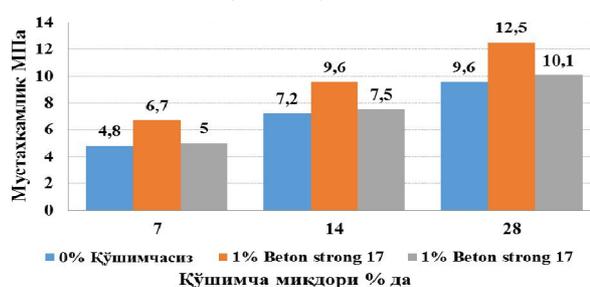
3-расм.

4-жадвал

№ 2. “Beton Strong 17” суперпластификаторининг энгил бетон хоссаларига таъсири

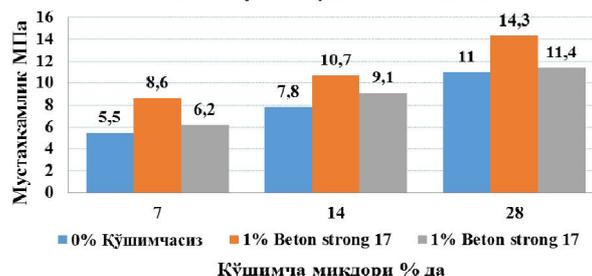
Дондорлик таркиби	Тўлдирувчи, кг.		Цемент, кг	С/Ц	R, МПа	Қўшимча, %	ρ, кг/м³
	<5 мм	>5 мм					
1	225	600	225	0,5	9,6	0	1067
2	225	600	225	0,45	12,5	1	1065
3	225	600	215	0,45	10,1	1	1054

Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик МПа



4-расм.

Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик МПа



5-расм.

5-жадвал

№ 3. “Beton Strong 17” суперпластификаторининг энгил бетон хоссаларига таъсири

Донна-дорлик таркиби	Тўлдирувчи, кг.		Цемент, кг	С/Ц	R, МПа	Кўшимча, %	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>
	<5 мм	>5 мм					
1	450	600	225	0,5	11	0	1292
2	450	600	225	0,45	14,3	1	1290
3	450	600	205	0,45	11,4	1	1269

Хулоса қилиб айтганда, “Beton Strong-17” суперпластификатори энгил бетонларга ҳам кўшилганда сув-цемент нисбати камайиши ва мустаҳкамлигининг ошиши аниқланди.

УДК 624.041.6

## СОВРЕМЕННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Убайдуллаев Абдулбасе Суванқулович  
Джизакский политехнический институт

В статье изложены результаты экспериментальных испытаний образцов-балок без усиления и с усилением. Показаны характеристики высокопрочных полимерных композитов для усиления железобетонных элементов.

**Ключевые слова:** железобетонные балки, композиционные материалы, тканые ленты, углеродного волокна

### Темирбетон элементларни кучайтириш учун замонавий композит материаллар.

Мақолада кучайтирилмаган ва кучайтирилган балка намуналарини синаш натижалари баён қилинган. Темирбетон элементларни кучайтириш учун ишлатилган юқори мустаҳкам композит полимер материалларнинг хоссалари келтирилган.

**Калит сзлар:** темирбетон балка, композит материал, мато ленталар, углеродли толалар.

### Modern composite materials for reinforcing reinforced concrete elements

The article presents the results of experimental tests of specimens-beams without and with reinforcement. The characteristics of high-strength polymer composites for reinforcing reinforced concrete elements are shown.

**Key words:** reinforced concrete beams, composite materials, woven belts, carbon fiber

К настоящему времени в отечественной и зарубежной практике [1] накоплено множество различных способов и конструктивных приемов усиления железобетонных конструкций. Как правило, выбор проекта реконструкции обусловлен тремя наиболее важными факторами: сроками производства работ по усилению; минимумом трудозатрат при изготовлении и монтаже усиливающих элементов; надежностью и долговечностью усиленной конструк-

ции.

Для традиционного усиления железобетонных конструкций используется дополнительная внешняя железобетонная или стальная рубашка или отдельные стальные элементы (листовые, прокатные), увеличивающие общую и местную несущую способность дефектных конструкций. Однако, использование этих традиционных способов усиления вызывает несколько проблем:

- внешнее усиление увеличивает собственный вес конструкции;
- стальные элементы не защищены и легко подвергаются коррозии, контроль за которой особенно затруднен в местах контакта с поверхностью бетона;
- необходимо специальное оборудование для их установки;
- ограничивается их длина ( $\leq 6...8$  м) из-за собственного веса;
- трудно изготавливать элементы усиления для сложных сечений неправильной формы;
- при загрузке конструкций часто происходит отделение стальных элементов от бетонных поверхностей.

Все это требует разработки специальных приспособлений и особой технологии их монтажа, что увеличивает стоимость работ. Таким образом, традиционные методы усиления являются весьма трудоёмкими, недолговечными, не всегда эффективными и экономически целесообразными.

Такая ситуация побуждает оперативно разрабатывать новые, предельно рациональные решения по поддержанию и восстановлению работоспособности сооружений. Для преодоления указанных недостатков в последние годы ведется активный поиск альтернативных решений для усиления и продления сроков службы существующих железобетонных конструкций мостов и других сооружений. Проведенные в ряде стран (США, Европе, Японии, России, Турции, Малайзии и др.) широкие исследования показали, что на сегодняшний день наиболее эффективными и перспективными материалами для усиления несущих железобетонных конструкций являются тканевые полимерные волокнистые материалы (ПВМ), свободные от отмеченных недостатков. Они выполнены из тонких волокон высокой прочности (нитей или пряжи), работающих в составе матрицы из полимерных смол. От традиционных материалов они отличаются комбинацией уникальных особенностей: легкость и высокая прочность (в шесть раз прочнее и в пять легче, чем сталь), долговечность, стойкость к коррозии, низкий коэффициент теплового расширения, долговечность, способность быстро и легко закрепляться на конструкциях с различной геометрией поверхности и сечений, неограниченная длина, низкая трудоемкость использования и малые эксплуатационные расходы. Особенно важно то, что работы по усилению конструкций с применением таких материалов могут быть выполнены без перерыва в эксплуатации моста. Такое усиление используется для увеличения несущей способности, жесткости и сейсмо-

стойкости железобетонных конструкций. Разработка и применение новой технологии для реабилитации железобетонных пролетных строений мостов в свою очередь требует совершенствования их конструктивных решений и методов расчета прочности усиленных конструкций.

Характеристика полимерных волоконных материалов ПВМ. Композитные ПВМ соединения неоднородны и их свойства зависят от многих факторов. Самые важные из них – тип волокна и конфигурация армирующего волокна. Соединения состоят из комбинации двух или больше различных материалов, которые имеют разные особенности (характеристики) в различных формах или составах. Волокна (нити или пряжа) могут работать однонаправлено (в составе непрерывных листов) или ткаться под различными углами в виде ткани. Волокна характеризуются высокой прочностью на растяжение в продольном направлении и незначительной прочностью в поперечном. Эти волокна составляют однонаправленную систему волокон. Двухнаправленные ткани составлены из волокон, ориентируемых в взаимно перпендикулярно ( $0/90^\circ$ ) с равным распределением волокон в каждом направлении.

Волокна разделяются на углеродные, стеклянные и арамидные. Эти волокна доступны коммерчески в виде непрерывных нитей. Главное различие между амированием ПВМ и стальным амированием – это то, что ПВМ имеет более высокую прочность, более низкую жесткость и упругое поведение вплоть до разрушения без площадки текучести. Соединения ПВМ являются стойкими к коррозии, и имеют лучшие показатели, чем другие строительные материалы в смысле воздействия окружающей среды.

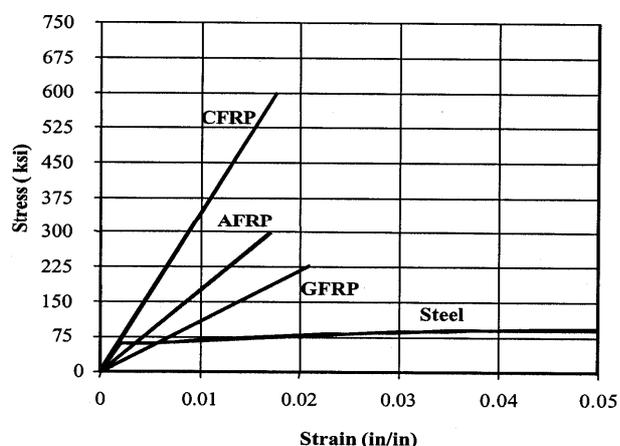


Рис. 1. Зависимость «напряжение–деформация» для ПВМ: углеволокнистые (УПВМ), стекловолокнистые (СПВМ), арамидоволокнистые (АПВМ) и стали

Матрица АПВМ состоит из полимера или

смолы, используемой как матрица для армирующих нитей. Матрица имеет две главные функции: (а) она позволяет перераспределять нагрузку между смежными волокнами; и (б) защищает волокна от экологических воздействий.

Волокна пропитываются полимерной смолой, которая окружает и связывает волокна. Смола действует как защитное покрытие для волокон, чтобы предотвратить возможные повреждения. Полимерные соединения отличаются от обычных материалов типа стали, алюминия и бетона, потому что волокна анизотропны по своей природе, то есть их свойства зависят от направления волокон. Угле- и стекловолоконистые ПВМ в шесть раз прочнее, чем сталь и в пять раз легче. Соединения АВПМ стали более популярными и широко приняты проектировщиками из-за разнообразия комбинаций таких уникальных особенностей как: легкий вес; высокая прочность по отношению к массе (конструктивная прочность); направленная прочность; сопротивление коррозии; атмосферостойкость; низкая теплопроводность и низкий коэффициент теплового расширения; немагнитность и высокие диэлектрические свойства; низкие эксплуатационные расходы; долговечность; превосходная способность к поверхностной полировке (отделка); неограниченная длина.

Основными материалами в соединениях являются армирующие волокна с длиной по крайней мере в 100 раз больше диаметра и полимерная матрица. Для максимальной эффективности армирующие волокна вводятся в определенном направлении и объемном содержании в матрице, позволяя композитному соединению соответствовать необходимой форме и спецификации. Получающиеся материалы являются антимагнитными, непроводящими и имеют высокую прочность и жесткость в направлении волокна в сравнении со сталью. Другие материалы, включаемые в соединение являются менее существенными с точки зрения эффективности и свойств. Армирующие волокна имеют три основные ориентации: в одном направлении, когда волокна лежат в одном направлении; в двух направлениях, когда волокна лежат под углом  $90^\circ$  друг к другу; случайно ориентированные, когда волокна распределены беспорядочно в одной плоскости.

Стекловолокно – самый обычный тип армирующего волокна. Коммерчески, стекловолокна производятся путем выдавливания литой массы через отверстия диаметром 0.79...3.18 мм, с последующим протягиванием через узкое отверстие диаметром 3...20 микрон. Главные пре-

имущество стекловолокон состоит в том, что они являются эффективными в затратах, имеют высокую прочность при растяжении и превосходные изоляционные свойства [2]. Стекловолокна могут быть разделены на два типа:

- типа 1, которые имеют модуль упругости 70 ГПа и прочность в диапазоне 1000...2000 МПа после обработки (обозначаемые E, A, C, E-CR); стекловолокна класса E, имеют модуль 70 ГПа и производят соединения с ограниченным значением модуля;

- типа 2, которые имеют модуль 85 ГПа и прочность в пределах от 2000...3000 МПа после обработки (обозначаемые R, S и AR).

Углеродистые волокна используются в качестве армирующего элемента в основном для достижения высокой прочности и жесткости ПВМ. Термин углеродистое волокно (графитовое волокно) относится к семейству материалов с широким диапазоном прочности и жесткости. Изготовители изготавливают волокна углерода малого диаметра (4...10  $\mu$  м) для достижения более высокой прочности при растяжении при более низкой прочности на изгиб. Главные достоинства углеродистых волокон - высокая прочность по отношению к массе; низкий коэффициент теплового расширения; низкая чувствительность к усталостной нагрузке; и превосходное сопротивление влажностным и химическим воздействиям. Плотность углеродистого волокна имеет порядок 1900 кг/м<sup>3</sup>. Типичные значения модуля упругости волокна могут изменяться в пределах 230...300 ГПа, а прочность после обработки находится в пределах 3000...5000 МПа [3]. Углеродистые волокна имеют большую прочность и жесткость и пониженные тепловые коэффициенты расширения в сравнении с волокнами из стекла и арамидов. В двунаправленных УПВМ углеродистые волокна расположены в ортогональных направлениях. Согласно спецификации изготовителя (Sikawrap-160C 0/90) свойства двунаправленных углеродистых волокон следующие: прочность при растяжении – 3800 Н/мм<sup>2</sup>; модуль упругости волокна  $E$  при растяжении - 230000 Н/мм<sup>2</sup>.

Арамидные (или ароматические полиамидные) волокна с высокой тепловой стабильностью, высокой прочностью и жесткостью изготавливаются выдавливанием раствора полимера через фильеру. Это происходит главным образом из-за высоко закачанного область полупрозрачного волокна. Эти волокна – очень жесткие органические синтетические волокна, характеризуемые высокой прочностью до 3000 МПа, модулем упругости в пределах 60-120 ГПа и очень низкой плотностью около 1400

кг/м<sup>3</sup> [3]. Арамидные волокна – огнестойки и хорошо работают при высоких температурах. Они хорошо изолируют электричество и тепло, стойки к органическим растворителям, топливам и смазкам. Как и углеродистые волокна арамидные волокна, имеют отрицательный коэффициент теплового расширения в продольном направлении и положительный - в радиальном направлении [2]. В отличие от углеродного и стеклянного волокна арамидные волокна ведут себя нехрупко.

Арамидные волокна имеют две категории: упругий модуль первой категории – как у стекла (60–70 ГПа), и модуль второй категории – в два раза выше. Есть два типа коммерчески доступных арамидных полимера: Kevlar 29 (с модулем первой категории) и Kevlar 49 (с модулем второй категории). Однонаправленные арамидные волокна имеют высокую прочность при растяжении в пределах 1200-1400 МПа. При характерной жесткости в продольном направлении, они эффективно используются в растянутых элементах. Некоторые арамиды имеют относительно низкую прочность при сжатии (230 МПа), поэтому для композитов, работающих исключительно на сжатие или изгиб, такие волокна используют с большой осторожностью.

Целью наших исследований являлось изуче-

ние свойства композиционных материалов для усиления железобетонных элементов.

#### Литература:

1. Uktamovich, S. B., Yuldashevich, S. A., Rahmonqulovich, A. M., & Uralbayevich, D. U. (2016). Review of strengthening reinforced concrete beams using CFRP Laminate. *European science review*, (9-10).
2. Ашрабов А. А., Сагатов Б. У., Алиев М. Р. Усиление тканевыми полимерными композитами железобетонных балок с трещинами // Молодой ученый. – 2016. – №. 7-2. – С. 37-41.
3. Sagatov B., Rakhmanov N. Strength of reinforced concrete elements strengthened with carbon fiber external reinforcement // "Problems of Architecture and Construction". – 2019. – Т. 2. – №. 1. – С. 48-51.
4. Ашрабов А. А., Сагатов Б. У. О передаче напряжений через трещины железобетонных элементах // Молодой ученый. – 2016. – №. 7-2. – С. 41-45.
5. Asatov N., Jurayev U., Sagatov B. Strength of reinforced concrete beams hardened with high-strength polymers // "Problems of Architecture and Construction". – 2019. – Т. 2. – №. 2. – С. 63-65.
6. Sagatov B. U. About transfer of effort through cracks in ferro-concrete elements // *European science review*. – 2016. – №. 7-8. – С. 220-221.
7. Bakhodir S., Mirjalol T. Development of diagram methods in calculations of reinforced concrete structures // *Problems of Architecture and Construction*. – 2020. – Т. 2. – №. 4. – С. 145-148.

### INFLUENCE OF HARDENING ACCELERATORS ON PROPERTIES OF SILICATE BRICK OF VELVET SAND AND CLAY IMPURITIES.

**Rakhimov Rakhim Atajanovich** - Doctor of Technical Sciences, Professor of Urgench State University.

**Gulmira Raufovna Marupova** - PhD student. Samarkand state architecturally-building institute

The main goal is the introduction of experimental and industrial technology for the production of high-strength silicate materials using ultra-dispersed active mineral additives. Theoretical prerequisites of synthesis are more complete use of hydraulic binder, reduction of macroporosity and increase of crack resistance, strengthening of contact zones and aggregate due to directed application of complex of effective chemical modifiers, highly dispersed silicate materials with abnormal hydraulic activity, expansion additives with regulated voltage energy, as well as intensive production technology.

**Keywords:** silicate brick, autoclave, clays, sand, mechanical strength, gypsum.

#### Влияние ускорителей твердения на свойства силикатного кирпича из барханного песка и глинистых примесей

Основной целью является внедрение опытно-промышленной технологии получения высокопрочных силикатных материалов с применением ультрадисперсных активных минеральных добавок. Теоретическими предпосылками синтеза является более полное использование гидравлического вяжущего, уменьшение макропористости и повышение трещиностойкости, упрочнение контактных зон и заполнителя за счет направленного применения комплекса эффективных химических модификаторов, высокодисперсных силикатных материалов с аномальной гидравлической активностью, расширяющих добавок с регулируемой энергией напряжения, а также интенсивной технологии производства.

**Ключевые слова:** силикатный кирпич, автоклав, глины, песок, механическая прочность, гипс.

#### Qattiqlashtiruvchi tezlatgichlarning barxan qum va gilli aralashmalarning silikat g'ishtining xossalari ta'siri

**Annatsiya:** Asosiy maqsad ultra dispersli faol mineral qo'shimchalardan foydalangan holda yuqori quvvatli

silikat materiallarini ishlab chiqarish uchun eksperimental va sanoat texnologiyalarini joriy etish. Sintezning nazariy shartlari - bu gidravlik bog'lovchidan to'liq foydalanish, makroporozlikni pasaytirish va yoriqqa chidamliligini oshirish, samarali kimyoviy modifikatorlar kompleksini maqsadli qo'llanilishi hisobiga aloqa zonolari va agregatlarning kuchayishi, g'ayritabiiy gidravlik faolligi yuqori bo'lgan dispersli silikat materiallari. tartibga solinadigan kuchlanish energiyasi, shuningdek intensiv ishlab chiqarish texnologiyasi.

**Kalit sozlar:** silikat gisht, avtoklav, tuproq, qum, mexanik kuch.

Lime-sand autoclave materials, due to their high technical and economic performance, are widely used in construction. The development of the production of these materials requires an expansion of the raw material base through the use of polymineral (dune) sands, along with quartz, containing carbonate, feldspar and clay impurities. The presence of clay minerals in the initial silicate mixture, as noted in the works of most researchers, significantly affects the quality of products (1, 2).

For the effective use of raw materials containing clay in the production of lime-sand autoclave materials, further, deeper studies of the influence of impurity minerals on the formation of a cementitious substance and the properties of silicate bricks are required. In this regard, of particular theoretical and practical interest are information on the dynamics and mechanism of joint chemical transformations of lime, dune sand in the presence of additionally introduced clay minerals under hydrothermal conditions, as well as the regularities of activation of lime-dune sands.

Based on information about the mechanism of the formation of a cementitious substance in a calcareous-quartz material based on dune sand containing up to 10% clay substances, it is proposed to restore their hydrothermal activity by changing the conditions of interaction of the components so that the possibility of formation of hardly soluble films is excluded (3, 4).

One of the effective methods allowing to change the phase formation conditions in clay-silicate mixtures in a targeted manner is the addition of gypsum to their composition. It has been established that the optimal amount,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , providing an intensive course of hydrothermal reactions in a steamed mixture for 8 hours at a temperature of 175°C in a lime-quartz material with an admixture of clay, ranges from 1.5 to 2.5% (based on the mass of the dry mixture), depending on the nature of the clay mineral and its content in the initial charge. The introduction of gypsum into a mixture containing up to 5% kaolinite and 3% montmorillonite leads to a noticeable increase in the strength of silicate bricks.

The combined presence of gypsum and clay minerals in steamed lime-quartz mixtures contributes to the formation of low-basic hydrosilicates of calcium-submicrocrystalline C-S-H (I) and well-crystallized tobermorite 1.13 nm. The increased content of these new formations, as well as the

more perfect structure of the silicate stone, provides it with high strength characteristics (Table 1).

Table 1.

Results of physical and mechanical properties of samples of silicate bricks with the addition of dihydrate gypsum.

The composition of the mixture, mass %			Volume weight, kg / m <sup>3</sup>	Water bath, %	Mechanical strength, after autoclaving, MPa
lime	sand	gypsum			
15	85	-	1590	12,5	11
15	85	0,5	1600	12,3	12
15	85	1,0	1600	12,0	13
15	85	1,5	1600	12,5	13
15	85	2,0	1590	12,1	15
15	85	2,5	1600	12,7	16

Studies of the dynamics of changes in the properties of lime-quartz materials with an admixture of clay minerals and the addition of  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , during their autoclave treatment, it was found that the mineralizing effect of gypsum is actively manifested at the initial stage of hardening. The kinetic characteristics calculated for the process of binding  $(\text{CaOH})_2$  in activated clay-silicate mixtures indicate that under the influence of  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , diffusion phenomena are accelerated, and the overall rate of phase formation reactions also increases.

Alumina, released during alkaline cleavage of clay impurities, in the presence of  $\text{SO}_4^{2-}$  ions, binds not to gel-like hydroaluminosilicate phases, but to calcium hydrosulfoaluminates. Depending on the composition of the initial charge and the conditions of interaction,  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 31\text{H}_2\text{O}$  or generally more stable  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  appear in the material to be steamed.

The addition of gypsum actively contributes to the prevention of film formation in steamed clay-silicate mixtures. Alumina, released during alkaline cleavage of impurities, in the presence of  $\text{SO}_4^{2-}$  ions, binds calcium hydrosulfoaluminates, which do not interfere with further reactions of the formation of cementing phases. The optimal amount, expressed as  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , required to activate the silicate mixture from 7.5-12% clay admixture, ranges from 0.5 to 2.5%, depending on the nature and content of clay minerals.

In the absence of clay components in the sand, the presence of more than 1% gypsum in the pres-

ence of a large amount of calcium hydrosilicate, the strength of the samples decreases with prolonged processing. Apparently, the resulting anhydrite breaks the contacts and prevents the formation of a continuous layer of hydrosilicate intergrowth. A decrease in strength indicators is also caused by an increase in the size of crystals of neoplasms during recrystallization.

Significant increase in the strength of products obtained by autoclaving for 30 days. at a low gypsum content (up to 1%), it is probably due to the introduction of sulfate ions into the tobermorite lattice, which inhibits the recrystallization process. 0.4-0.5% SO<sub>3</sub> can penetrate into the lattice of tobermorite (1.1 nm). (2) This explains the increase in the strength of the samples obtained by autoclaving for 24 hours. In addition, the presence of sulfate ions in the liquid phase increases the

crystallization rate of calcium hydrosilicates.

#### References:

1. Shaumyan Z., Valtr Z. The introduction of sulfate ions into the crystal lattice of 11A<sub>0</sub>-tobermorite. Proceedings of the 6th International Congress on the Chemistry of Cement, Volume II, Book 1. Moscow 1976 p. 220-223.
2. Sanakulov K.S. State and development trends of complex use of zinc and copper-molybdenum production wastes at AGMK // Mining Bulletin of Uzbekistan. No. 2 (69). - 2017.- S. 139-144.
3. Akhmadiev F.G., Gilfanov R.M. - Mathematical modeling and optimization "composition-property" of multicomponent mixtures. Izvestia KGASU, 2012, No. 2 (20). S. 289-297.
4. Chemical technology of ceramics and refractories. Edited by I.Ya. Guzman, Moscow, RIF LLC, "Stroimaterialy", 2005, 336 p.

УДК 691.115+536.712

### ЁҒОЧ ЧИҚИНДИЛАРИ ВА УЛАР АСОСИДА ОЛИНАДИГАН ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ҲАВОДАН НАМ ЮТИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

**Mahmudov M.**, texnika fanlari nomzodi, dotsent; **Mahmudova Sh.**, katta o'qituvchi  
Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti

Мақолада саноат микёсида ёғочга ишлов беришда ва ундан конструктив элементлар ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган ёғоч қириндилари ҳамда улар асосида олинадиган бир неча хил қурилиш материалларининг ҳаводан нам ютиш хусусиятлари таҳлил қилинган, экспериментал сорбция изотермаларини аналитик ифодалаш учун эмпирик формулалар тавсия қилинган ва уларнинг статистик таҳлили келтирилган.

**Калит сўзлар:** сорбцион намлик, сорбция изотермаси, ҳавонинг нисбий намлиги, қолдиқ дисперсия, корреляцион нисбат, эмпирик формула.

#### Сорбционные свойства древесных отходов и полученных из них строительных материалов

В статье проанализированы свойства поглощения влаги из воздуха древесных отходов, выделяющихся при обработке древесины и изготовлении из них конструктивных элементов, а также аналогичные свойства полученных из них различных строительных материалов, предложены эмпирические формулы для аналитического выражения изотерм сорбции и приведены результаты их статистического анализа.

**Ключевые слова:** сорбционная влажность, изотерма сорбции, относительная влажность воздуха, остаточная дисперсия, корреляционное отношение, эмпирическая формула.

#### Sorption properties of wood waste and building materials derived from them

The article analyzes the properties of moisture absorption from air of wood waste released during the processing of wood and the manufacture of structural elements from them, as well as the similar properties of various building materials obtained from them, are proposed empirical formulas for the analytical expression of sorption isotherms, and the results of their statistical analysis are presented.

**Key words:** sorption humidity, sorption isotherm, relative air humidity, residual dispersion, correlation ratio, empirical formula.

Бинолардаги қурилиш конструкцияларининг, айниқса, бино ични ташқи муҳитдан ажратиб ташқи тўсиқ конструкцияларнинг деярли барча эксплуатацион хусусиятлари кўп жихатдан уларнинг намлик ҳолатига боғлиқ. Биноларни эксплуатация босқичида стационар ва ностационар шароитлар учун уларнинг намлик режимини ҳисоблаш орқали конструкциядаги материалларнинг мувозанатдаги намлигини башорат қилиш мумкин. Бунда материаллар намлигининг ҳавонинг нисбий намлигига боғлиқлигини, унинг ўзгариш қонуниятини ҳисобга олинади.

Конструкциядаги материал учун сорбция изотермасининг формуласи маълум бўлса, конструкция намлик режимини ҳисоблаш анча қулай бўлади, айниқса, намлик режимини намлик алмашинувининг ностационар шароити учун компьютер дастурлари ёрдамида ҳисоблаганда бунинг муҳимлиги яққолроқ намоён бўлади.

Биноларнинг қурилиш конструкциялари эксплуатация қилинадиган шароитларда унинг қатламларидаги ҳавонинг нисбий намлиги  $\varphi$ , одатда, 40 % дан паст бўлмайди. Шундай бўлса ҳам, ушбу мақолада материаллар сорбцион на-

млигининг ҳаво нисбий намлигига боғлиқ конуниятларини ифодаловчи формулалар нисбий намликнинг 30 % дан 100 % гача бўлган диапозонда фойдаланиш учун тавсия қилинади.

Маълумки, бино ва иншоотлар қурилишида ёғочнинг ўзидан, унга турли хилда ишлов беришда, улардан турли қурилиш ёки бошқа буюмлар тайёрлашда чиқадиган майда, йирик чиқиндилардан кенг қўлланилади. Улар асосида нафақат юк кўтарувчи конструкциялар, кўплаб бошқа мақсадларда қўлланиладиган қурилиш буюмлари ишлаб чиқарилади [1]. Мазкур мақолада қурилишда кенг қўлланилаётган, ёғоч чиқиндилари асосида тайёрланган фибролит, арболит ва ёғоч қипиғи (опилка) учун сорбцион намлик  $\omega$  ва ҳавонинг нисбий намлиги  $\varphi$  нинг 30 дан 100 % гача бўлган қийматлари чегарасидаги боғлиқлигини аналитик ифодалаш учун қуйидаги кўринишда эмпирик формула тавсия қилинади:

$$\omega = \frac{a + b \cdot \varphi}{1 - c \cdot \varphi} \quad (1)$$

Бу формуладаги ўзгартувчи функция ( $1-c \cdot \varphi$ ) даги  $c$  катталиқнинг қиймати (0 билан 0,99 нинг орасида ўзгаради), ҳар бир материал учун кетма-кет яқинлашиш усулини қўллаган ҳолда, кўп кадамли регрессион анализ ёрдамида аниқланади. Ҳисобларда ҳавонинг нисбий намлиги  $\varphi$  нинг қийматлари 1 нинг бўлақлари кўринишида қабул қилинади. Регрессион анализни персонал компьютерлар ёрдамида EXCELL дастурий таъминотидан фойдаланган ҳолда амалга оширилиши мумкин. Формуладаги  $a$  ва  $b$  коэффициентлар энг кичик квадратлар усулида аниқланади. Эмпирик  $c$  катталиқнинг қийматини танлашда сорбцион намликнинг экспериментал қийматлари  $\omega_x$  ва (1) формула ёрдамида аниқланадиган ҳисобий қиймат  $\omega_x$  лар орасидаги фарқлар ҳисобига содир бўладиган қолдиқ дисперсия  $S_{\omega}^2$  нинг минимал қийматга эга бўлиши мезон қилиб олинди.

Статистик таҳлилда ҳар бир экспериментал нуқтадаги нисбий хатолик қуйидаги формула билан аниқланди [2]:

$$\varepsilon_i = \frac{\omega_x - \omega_x}{\omega_x} \cdot 100\% .$$

Ўртача нисбий хатолик қуйидаги формула билан аниқланди [2]:

$$\varepsilon_{\text{ўрт}} = \frac{\sum |\varepsilon_i|}{n}, \%$$

Ҳар бир материал учун аниқланган эмпирик формуланинг адекватлигини текшириш учун Фишер критерийсининг ҳисобий қиймати қуйидаги формула билан аниқланади [2]:

$$F_x = \frac{S_{\omega}^2}{S_0^2} ,$$

бу ерда  $S_{\omega}^2$  - сорбцион намлик экспериментал қийматларининг ўзининг ўртачасига нисбатан дисперсияси; қуйидаги формула билан аниқланади:

$$s_{\omega}^2 = \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n \omega_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n \omega_i \right)^2 / n \right], \quad (2)$$

бу ерда  $n=8$  - экспериментал нуқталарнинг умумий сони;  $\omega_i$  - экспериментал нуқталардаги сорбцион намликнинг қийматлари, %.

Қолдиқ дисперсия  $S_0^2$ , яъни сорбцион намликнинг экспериментал ва ҳисобий қийматлари орасидаги фарқлар ҳисобига содир бўладиган дисперсиянинг қиймати қуйидаги формула билан аниқланади [2]:

$$s_0^2 = \frac{1}{n-k} \cdot \sum_{i=1}^n (\omega_i - \tilde{\omega}_i)^2, \quad (3)$$

бу ерда  $\tilde{\omega}_i$  - сорбцион намликнинг (1) формула билан аниқланган қийматлари, %;

$k=2$  - тенгламадаги номаълум коэффициентлар сони.

Фишер критерийсининг жадвалий қиймати  $F_{ж} = 4,22$  дисперсияларнинг озодлик даражаси  $f_1 = n-1=7$  ва  $f_2 = n-k=6$  га мос равишда жадвалдан [2] аниқланди. Маълумки,  $F_x > F_{ж}$  бўлган ҳолда (1) кўринишдаги эмпирик формула адекват ҳисобланади.

Қурилиш материалларининг сорбция изотермалари асосан эгри чизиқ кўринишига эга бўлади. Шунинг учун, муаллифлар томонидан тавсия этилган эмпирик формула билан материалларнинг сорбция изотермалари орасидаги боғланишларнинг зичлигини баҳолаш учун корреляцион нисбат кўрсаткичидан ҳам фойдаланилди. Унинг қиймати  $\eta$  қуйидаги формула ёрдамида аниқланди [3]:

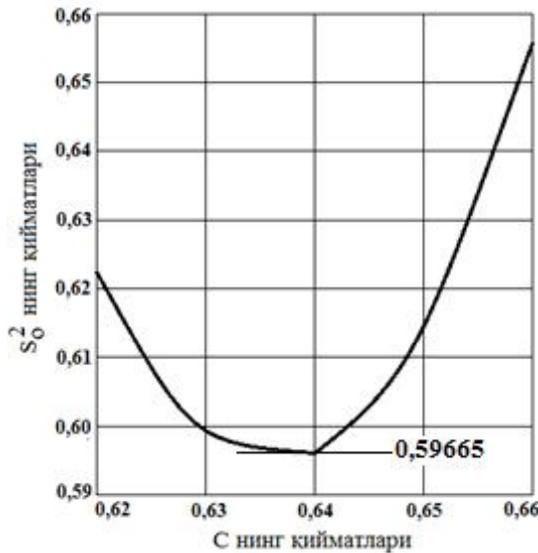
$$\eta = \sqrt{1 - \frac{S_0^2}{S_{\omega}^2}} . \quad (4)$$

**Ёғоч қипиғи** (опилка)нинг ўзидан, унга чиришга қарши ишлов бериб, чордоқ ёпмаларида иссиқлик изоляцияси сифатида фойдаланиш мумкин (1-расм).



1-расм. Ёғоч қипиғидан иссиқлик изоляцияси сифатида фойдаланишга мисол.

2-расмда зичлиги  $\gamma_o = 120 \text{ кг/м}^3$  бўлган ёғоч кипиғи учун 1-жадвалда келтирилган маълумотлар асосида қолдиқ дисперсия  $S_{o\text{мин}}^2$  ни аниқлаш натижаси кўрсатилган.



2-расм. Зичлиги  $\gamma_o = 120 \text{ кг/м}^3$  бўлган ёғоч кипиғи учун  $S_o^2$  қийматларининг эмпирик қиймат  $S$  га боғлиқ ҳолда ўзгариши.

Зичлиги  $\gamma_o = 120 \text{ кг/м}^3$  бўлган ёғоч кипиғи учун эмпирик қиймат  $C=0,64$  бўлганда энг кичик квадратлар методи ёрдамида аниқланган (1) формуладаги  $a$  ва  $b$  коэффицентларнинг қийматлари  $a=2,067305$  ва  $b=13,38676$  га тенг. У ҳолда бу материал учун сорбция изотермасининг эмпирик формуласи

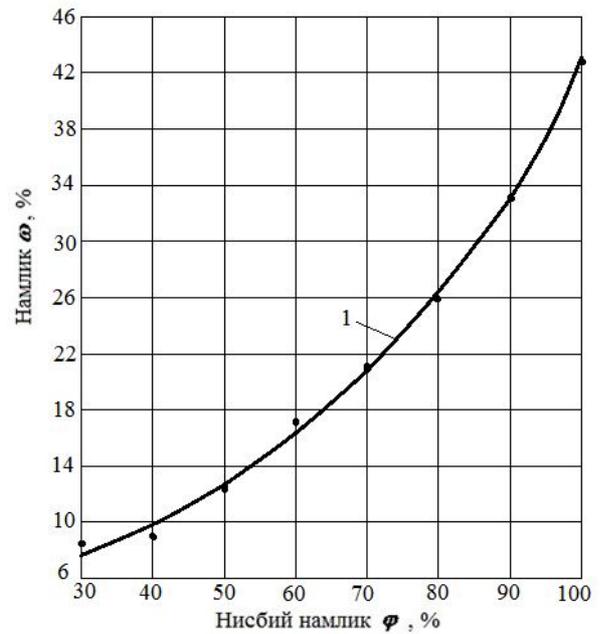
$$\omega_x = \frac{2,067305 + 13,38676 \cdot \varphi}{1 - 0,64 \cdot \varphi} \quad (5)$$

кўринишга эга бўлади. (5) формуланинг адекватлигини текшириш бўйича статистик таҳлил натижалари 1-жадвалда келтирилган. Ёғоч кипиғи учун  $\omega_o$  нинг экспериментал қийматлари [4] манбадан олинган.

1-жадвал  
 $\gamma_o = 120 \text{ кг/м}^3$  бўлган ёғоч кипиғи учун  $C=0,64$  бўлган ҳолатдаги статистик маълумотлар

№	$\varphi$	$\omega_o, \%$	$\omega_x, \%$	$\omega_x - \omega_o, \%$	$\varepsilon_i, \%$	$\varepsilon_{\text{ўрт}}, \%$	$F_x$	$F_{ж}$	$\eta$
1	0,3	8,3	7,53	-0,77	-10,2	4,39	251,48	4,22	0,998
2	0,4	8,7	9,97	1,27	12,73				
3	0,5	12,5	12,88	0,38	2,95				
4	0,6	17,4	16,39	-1,01	-6,16				
5	0,7	21,0	20,72	-0,28	-1,35				
6	0,8	26,0	26,18	0,18	0,68				
7	0,9	33,0	33,29	0,29	0,87				
8	1,0	43,0	42,93	-0,07	-0,16				

Зичлиги  $\gamma_o = 120 \text{ кг/м}^3$  бўлган ёғоч кипиғи учун сорбция изотермасининг экспериментал қийматлари ва ҳисобий графиги 3-расмда кўрсатилган.



3-расм. Зичлиги  $\gamma_o = 120 \text{ кг/м}^3$  бўлган ёғоч кипиғининг сорбция изотермаси: • - сорбцион намлиқнинг экспериментал қийматлари; 1- сорбцион намлиқ ҳисобий қийматларининг ўзгариш графиги.

Статистик таҳлилдан кўришиб турибдики, Фишер критерийсининг ҳисобий қиймати  $F_x=251,48 > F_{ж}=4,22$ , демак, зичлиги  $\gamma_o = 120 \text{ кг/м}^3$  бўлган ёғоч кипиғи учун эмпирик қиймат  $C=0,64$  бўлганда (5) формулани адекват деб ҳисоблашимиз мумкин. Корреляцион нисбат  $\eta=0,998 \approx 1$ , демак, ҳавонинг нисбий намлиги  $\varphi$  билан ёғоч кипиғининг намлиги  $\omega$  орасида жуда кучли корреляцион боғланиш мавжуд.

Ёғоч чиқиндилари ва портландцемент асосида олинадиган қурилиш материалларидан бири **фибролит** ҳисобланади. Фибролитни тайёрлаш учун дарахтларнинг узунлиги 50 мм дан кам бўлмаган шах-шаббаларининг парчалари, кесилган бутуқлар ишлатилади. У унча зич материал бўлганлиги сабабли яхши иссиқлик изоляцияси сифатида қўлланилади.

4-расмда зичлиги  $\gamma_o = 400 \text{ кг/м}^3$  бўлган цементли фибролит учун 2-жадвалда келтирилган маълумотлар асосида  $S_{o\text{мин}}^2$  дисперсияни аниқлаш натижаси кўрсатилган.

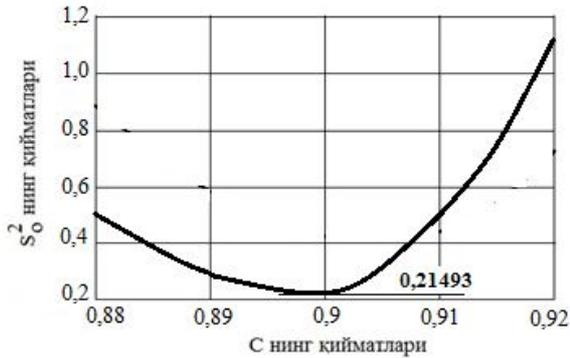
Зичлиги  $\gamma_o = 400 \text{ кг/м}^3$  бўлган цементли фибролит учун  $c=0,9$  бўлганда энг кичик квадратлар методи ёрдамида аниқланган (1) формуладаги  $a$  ва  $b$  коэффицентларнинг қийматлари  $a=3,258857$  ва  $b= - 0,58786$  га тенг. У ҳолда бу материал учун сорбция изотермасининг эмпирик формуласини

$$\omega_x = \frac{3,258857 - 0,58786 \cdot \varphi}{1 - 0,9 \cdot \varphi} \quad (6)$$

кўринишда ёзишимиз мумкин.

Бу формуланинг адекватлигини статистик текшириш натижалари 2-жадвалда келтирилган. Цементли фибролит учун  $\omega$ , нинг экспери-

ментал қийматлари [4] манбадан олинган.



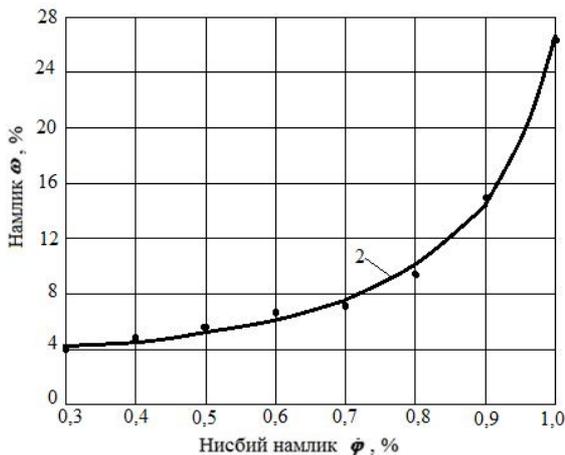
4-расм. Зичлиги  $\gamma_o=400$  кг/м<sup>3</sup> бўлган цементли фибролит учун қолдик дисперсия  $S_o^2$  қийматларининг эмпирик қиймат  $C$  га боғлиқ ҳолда ўзгариши.

2-жадвал

$\gamma_o = 400$  кг/м<sup>3</sup> бўлган цементли фибролит учун  $C=0,9$  бўлган ҳолатдаги статистик маълумотлар

№	$\phi$	$\omega_{\Sigma}, \%$	$\omega_x, \%$	$\omega_x - \omega_{\Sigma}, \%$	$\epsilon_i, \%$	$\epsilon_{\text{ўрт}}, \%$	$F_x$	$F_{\text{ж}}$	$\eta$
1	0,3	4,0	4,22	0,22	5,21	4,05	263,98	4,22	0,998
2	0,4	4,8	4,72	-0,08	-1,69				
3	0,5	5,7	5,39	-0,31	-5,75				
4	0,6	6,6	6,32	-0,28	-4,43				
5	0,7	7,5	7,69	0,19	2,47				
6	0,8	9,2	9,96	0,76	7,63				
7	0,9	15,0	14,36	-0,64	-4,45				
8	1,0	26,5	26,71	0,21	0,78				

$\gamma_o=400$  кг/м<sup>3</sup> бўлган цементли фибролит учун сорбция изотермасининг экспериментал ва ҳисобий графиклари 5-расмда кўрсатилган.



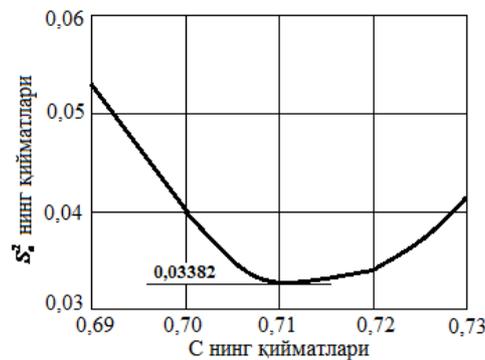
5-расм. Зичлиги  $\gamma_o = 400$  кг/м<sup>3</sup> бўлган цементли фибролит-нинг сорбция изотермаси: 1 - сорбцион намлиқнинг экспериментал қийматлари; 2 - сорбцион намлиқ ҳисобий қийматларининг ўзгариш графиги.

Статистик таҳлилдан кўришиб турибдики, Фишер критерийсининг ҳисобий қиймати  $F_x=263,98 > F_{\text{ж}}=4,22$ , демак, зичлиги  $\gamma_o = 400$  кг/м<sup>3</sup> бўлган цементли фибролит учун эмпирик қиймат  $C=0,9$  бўлганда (6) формулани адекват деб ҳисоблашимиз мумкин. Корреляцион нис-

бат  $\rho=0,998 \approx 1$ , демак, ҳавонинг нисбий намлиги  $\phi$  билан цементли фибролитнинг намлиги  $\omega$  орасида жуда кучли корреляцион боғланиш мавжуд.

**Арболит** ҳам ёғоч чиқиндилари ва портландцемент асосида олинадиган қурилиш материалларидан бири ҳисобланади. Арболитни тайёрлаш учун ёғоч чиқиндиларининг барча турларидан ишлатилади. Уни, одатда, ташқи девор конструкциялари учун конструкцион-теплоизоляция материал сифатида қўллаш тавсия этилади.

6-расмда зичлиги  $\gamma_o=600$  кг/м<sup>3</sup> бўлган цементли арболит учун 3-жадвалда келтирилган маълумотлар асосида  $S_o^2_{\text{мин}}$  дисперсияни аниқлаш натижаси кўрсатилган.



6-расм. Зичлиги  $\gamma_o=600$  кг/м<sup>3</sup> бўлган цементли арболит учун қолдик дисперсия  $S_o^2$  қийматларининг эмпирик қиймат  $C$  га боғлиқ ҳолда ўзгариши.

Зичлиги  $\gamma_o=600$  кг/м<sup>3</sup> бўлган цементли арболит учун  $c=0,71$  бўлганда энг кичик квадратлар методи ёрдамида аниқланган (1) формуладаги  $a$  ва  $b$  коэффициентларнинг қийматлари  $a=2,5995$  ва  $b=3,20675$  га тенг. У ҳолда бу материал учун сорбция изотермасининг эмпирик формуласи

$$\omega_x = \frac{2,5995 + 3,20675 \cdot \phi}{1 - 0,71 \cdot \phi} \quad (7)$$

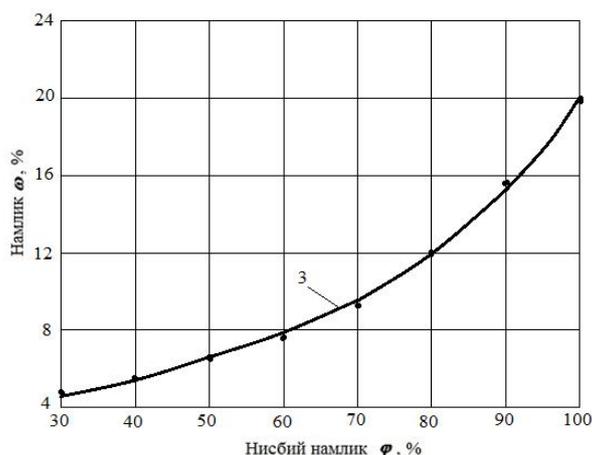
кўринишга эга бўлади. Бу тенгламанинг адекватлигини статистик текшириш натижалари 3-жадвалда келтирилган. Цементли арболит учун  $\omega_x$  нинг экспериментал қийматлари [4] манбадан олинган.

3-жадвал

$\gamma_o = 600$  кг/м<sup>3</sup> бўлган цементли арболит учун  $C=0,71$  бўлган ҳолатдаги статистик маълумотлар

№	$\phi$	$\omega_{\Sigma}, \%$	$\omega_x, \%$	$\omega_x - \omega_{\Sigma}, \%$	$\epsilon_i, \%$	$\epsilon_{\text{ўрт}}, \%$	$F_x$	$F_{\text{ж}}$	$\eta$
1	0,3	4,6	4,53	-0,07	-1,54	1,81	852,14	4,22	0,999
2	0,4	5,5	5,42	-0,08	-1,47				
3	0,5	6,5	6,52	0,02	0,3				
4	0,6	7,6	7,88	0,28	3,55				
5	0,7	9,5	9,63	0,13	1,35				
6	0,8	12,0	11,95	-0,05	-4,18				
7	0,9	15,5	15,19	-0,31	-2,04				
8	1,0	20,0	20,02	0,02	0,1				

Зичлиги  $\gamma_0=600 \text{ кг/м}^3$  бўлган цементли арболит учун сорбция изотермасининг экспериментал ва ҳисобий графиклари 7-расмда кўрсатилган.



7-расм. Зичлиги  $\gamma_0=600 \text{ кг/м}^3$  бўлган цементли арболитнинг сорбция изотермаси: • - сорбцион намликнинг экспериментал қийматлари; 3 - сорбцион намликнинг ҳисобий қийматларининг ўзгариш графиги.

Бу ҳолатда ҳам статистик таҳлилдан кўришиб турибдики, Фишер критерийсининг ҳисобий қиймати  $F_x=852,14 > F_{ж}=4,22$ , демак, зичлиги  $\gamma_0=600 \text{ кг/м}^3$  бўлган цементли арболит учун эмпирик қиймат  $C=0,71$  бўлганда (7) формулани адекват деб ҳисоблашимиз мумкин. Корреляцион нисбат  $\eta=0,999 \approx 1$  га яқин, демак, ҳавонинг нисбий намлиги  $\varphi$  билан цементли арболитнинг намлиги  $\omega$  орасида жуда кучли корреляцион боғланиш мавжуд.

Ёғоч ва ёғоч чиқиндиларининг ҳаводан намликни, хусусан, сув буғларини ютиш хусусияти жуда кучли бўлганлиги сабабли, уларнинг таркибига унчалик гигроскопик ҳисобланмайдиган боғловчилар, масалан, цемент кўшилгани билан фибролит, арболит каби қурилиш материалларининг сорцион намлиги  $\omega$ , ҳавонинг нисбий намлиги  $\varphi$  катта бўлган (90 % ва ундан баланд) ҳолларда, қурук материал массасининг 1/4...1/5 қисмини ташкил этиши мумкин.

УДК620.1

### ЭНЕРГИЯ САМАРАДОР БИНОЛАР ҚУРИЛИШИДА ИССИҚЛИК ХИМОЯЛОВЧИ МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Турсунов Б.А., таянч докторант; Акрамов Х.А., профессор; Агламов О.З., магистрант  
Тошкент архитектура-қурилиш институти

Мақолада иссиқлик химояловчи материалларнинг ўртача зичлиги, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, иссиқлик химоялаш материаллар билан таққослаш кўриб чиқилган.

**Калит сўзлар:** қурилиш, ўртача зичлиги, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, вермикулитбетон, газобетон, пенобетон, арболитбетон.

В данной статье рассмотрены средняя плотность теплозащитных материалов, коэффициент теплопроводности, сравнение с теплозащитными материалами.

ҚМҚ 2.01.04-97\* [5] да цементли фибролит ва арболитлар учун эксплуатация давридаги мувозанатдаги намликнинг миқдори А эксплуатация шароити учун 10 % ва Б шароити учун 15 % қилиб белгиланган. Бу қийматлар мазкур материаллар сорбцион намликларининг ҳаво нисбий намлигининг, мос равишда, ўртача 70 ва 90 % бўлгандаги қийматларига тўғри келади. Агар шу қонуниятни ёғоч кипикларига тадбиқ қиладиган бўлсак, эксплуатация давридаги мувозанатдаги намликнинг миқдорини А эксплуатация шароити учун камида 20 % ва Б шароити учун эса 34-35 % қилиб белгилаш керак бўлади. Бу қийматлар жуда катта қийматлар ҳисобланади.

Шунинг учун ёғоч кипикларидан иссиқлик изоляцияси сифатида фойдаланадиган бўлсак, уларни яхши қуришиб, целлофан пакетларга қадоқлаб, кейин жойига қўйиш йўли билан ундан бажарилган қатламда ортиқча намлик тўпланишининг олдини олишимиз, қолаверса, чиришдан, қурт-қумускалар таъсиридан химоя қилишимиз мумкин.

#### Адабиётлар:

1. Наназашвили, И.Х. Строительные материалы, изделия и конструкции : [Справочник] / И.Х. Наназашвили. – Москва : Высш.шк., 1990. – 495 с.
2. Маҳмудов М. Экспериментни режалаштириш ва натижаларига ишлов бериш : [Ўқув қўлланма] / М. Маҳмудов. - Самарқанд, “Зарафшон” нашриёти, 2019. – 164 б.
3. Карасев А.И. Теория вероятностей и математическая статистика : [Учебник] / А.И. Карасев. – Москва : Статистика, 1979. – 279 с.
4. Руководство по расчету влажностного режима ограждающих конструкций зданий / Н.-и.ин-т строительной физики. - Москва : Стройиздат, 1984. – 168 с.
5. ҚМҚ 2.01.04-97\*. Қурилиш иссиқлик техникаси. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари / ЎЗР давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси; - Тошкент : 2011. – 98 б. – Тит. в. матн парал. ўзб. ва рус тилларида.

**Калит сўзлар:** строительство, средняя плотность, коэффициент теплопроводности, вермикулитбетон, газобетон, пенобетон, арболитбетон.

This article discusses the average density of heat-shielding materials, the coefficient of thermal conductivity, and comparison with heat-shielding materials.

**Key words:** construction, the average density, thermal conductivity coefficient, vermiculite, aerated concrete, foam concrete, arbitrator.

Ҳозирги вақтда ишлаб чиқарилаётган янги замонавий материаллар бинолар, иншоотлар ва иншоотларнинг барча таркибий қисмларини қуришда қўлланилиб келинмоқда. Девор изоляция материаллари ва энергия самарадорлиги саноатининг ривожланиши сўнгги йилларда ичида, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, янги девор материаллари, айниқса, янги девор изоляция материаллари ишлаб чиқариш қуввати йилига 20% ташкил этиб бормоқда. Анъанавий юқори энергияли қурилиш материаллари аста-секин янги қурилиш материаллари билан алмаштирилиб келинмоқда. Энергия тежайдиган изоляция материаллари мукамал ривожланиш имкониятларини яратмоқда.

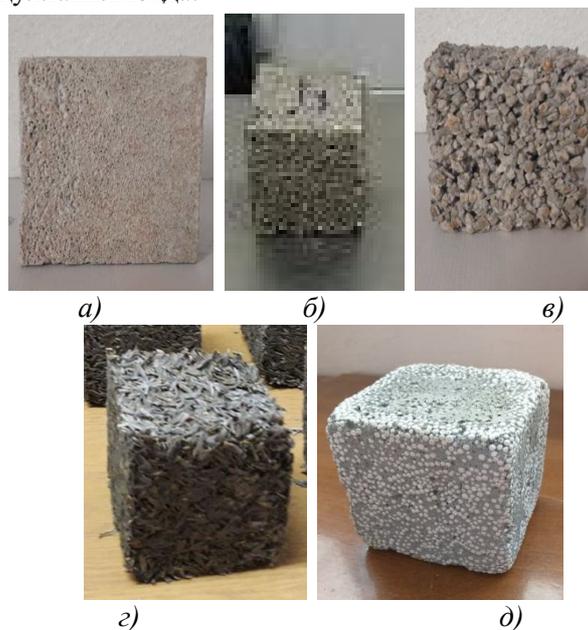
Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майда ПҚ-4335-сонли “Қурилиш материаллари саноатида жадал ривожлантиришга оид кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” қарорида. Президентимиз соҳа мутахассислари билан бўлган учрашувда қурилиш материаллари тармоғида энергия тежайдиган технологияларни жорий этиш орқали таннархни камайтириш бўйича топшириқлар берилди.

Уй-жой биноларини иссиқдан ҳимоялаш ва уй-жой фондида энергия самарадорлик муаммолари билан дунёнинг кўпчилиги мамлакатлари шуғулланмоқдалар. Энергия тежамкорлик ва иссиқдан ҳимоялаш тадбирларини амалга ошириш натижасида саноати ривожланган мамлакатларда уй-жой фондида истеъмол қилинадиган энергиянинг нисбий сарфи охириги 10 йил ичида 2 ва ундан кўпроққа камайтирилди. Ушбу масалани ечишда энг ҳал қилувчи йўналишлардан бири уй-жой биноларининг ташқи деворлари ва деразаларининг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш бўлди. Техник ривожланган мамлакатларда деворлар конструкцияларининг кўпчилиги кўп қатламли қилиб тайёрланади. Самарали иситгичли кўп қатламли ташқи деворлар йирик панелли деворларнинг умумий ҳажмида: Норвегияда - 100% ни, Венгрияда - 95% ни, Финляндияда - 94% ни, Руминияда -91% ни, Буюкбританияда - 75% ни ташкил этади. Шу билан бирга тахминан 2000 йилларгача МДХ мамлакатларида ушбу кўрсаткич 5-10% ни ташкил этарди.

Мавжуд ва янгидан қурилувчи бинолар ташқи тўсувчи конструкцияларининг энергия тежамкорлик талабларини таъминлаш учун

иссиқликдан ҳимоялаш ва эксплуатацион сифатлари етарлича бўлган кўп қатламли конструкцияларни яратишга асосланган турли техник ечимлар таклиф қилинмоқда.

Ҳозирги кунда самарали иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг турлари кенгайиб бормоқда. Биноларни иссиқликдан изоляциялаш учун қўлланилаётган материаллар қаторига газобетон, пенобетон, арболитбетон, пенополистиролбетон, вермикулитбетон ва бошқалар қиради. Иссиқлик ҳимояловчи материаллар яни ўта энгил бетонларнинг зичлиги  $800 \text{ кг/м}^3$  ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти  $0,08-0,175 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$  га тенг бўлган ўта энгил бетонлар қўлланилмоқда.



1-расм. Иссиқлик ҳимояловчи материаллари. а) газобетон. б) пенобетон. в) вермикулитбетон. г) арболитбетон. д) полистиролбетон.

ГОСТ 19222-84 мувофиқ ёғоч-бетон блоклари ишлаб чиқариш учун, ёғоч ишлов бериш чикиндилари, майдаланган қамиш, каноп, гўзапоя, гуруч қобиғи, зиғир фойдаланиш мумкин. Ўртача зичлиги  $\rho=250-1300 \text{ кг/м}^3$ , иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти  $\lambda=0.09-0.54 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$ , оловга таъсирга юқори бардошлилик хоссасига эга.

Кўпикбетон блоклари ишлаб чиқариш ГОСТ 25485-89 талабига кўра автоклавсиз қотадиغان кўпикбетонлар кўп функцияли қурилиш материаллари ҳисобланади. Ишлаб чиқариш технологияси анча оддий ва ишлаб чиқаришда ишлати-

ладиган жиҳозларга метал ва энергия сарфи кам талаб қилинади. Кўпикбетонни ишлатилиш жойи ва ишлатилиш иқлим шароитига қараб хоссаларини яхшилаш ва бошқариш мумкин. Шунинг учун ҳам унинг хоссалари катта интервалда ўзгарувчан ҳисобланади. Ўртача зичлиги  $\rho=100-1200 \text{ кг/м}^3$ , иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти  $\lambda =0.08-0.38 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$ .

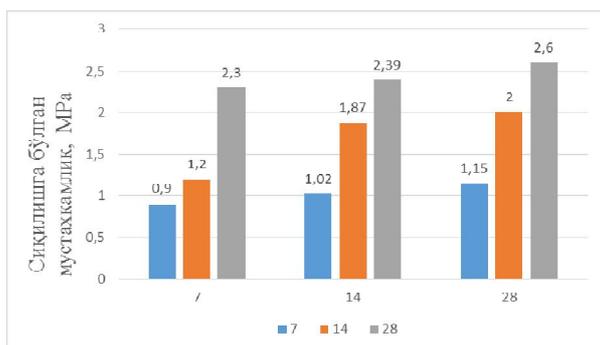
Тадқиқот натижалари  $10 \times 10 \times 10 \text{ см}$  ўлчамдаги қолипларда олинган натижаларни оптимал миқдори танлаб олинди. Пенобетон қоришма учун цемент 400 гр, сув 100 мл, кўпик учун “Zimpro” 1.5 мл. Газобетон қоришма учун цемент 400 гр, сув 120 мл, газ хосил қилувчи қўшимча “ПАК-3” 0.9 мл. Арболитбетон қоришма учун цемент 400 гр, гуруч қипиғи 160 гр, сув 195 мл, суюқ шиша 7 мл танлаб олинди.

1-жадвал

Ўта энгил бетоннинг мустаҳкамлик чегараси 7;14;28 кунлик натижалари.

№	Намуна	Сиқилувчи куч $\text{кг/см}^2$		
		7	14	28
1	Кўпикбетон	0.9	1.02	1.15
2	Газобетон	1.2	1.87	2.0
3	Арболитбетон	2.3	2.39	2.6

Ўта энгил бетоннинг мустаҳкамлик чегараси  $10 \times 10 \times 10 \text{ см}$  ўлчамдаги қолипларда ҳар бир синаш учун уч донадан намуналар тайёрланди. Намуналарни синаш муддатлари 7;14;28 суткалар деб белгиланиб ушбу муддатларда намуналар ГОСТ 10180-90 талаблари бўйича гидравлик пресс ёрдамида синалиб, намуналарни синаш натижалари аниқланди.



2-расм. Ўта энгил бетонларнинг 7;14;28 кунлик сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги.

1) кўпикбетон. 2) газобетон 3) арболитбетон.

Замонавий иссиқлик химояловчи материаллар шакли ва ташқи кўринишига кўра бир – биридан фарқ қилади. Бунда материалларни донавий ва сочиловчан хилларга ажратиш мумкин. Социловчан материалларга кукунсимон, толали ва донадор материаллар киради. Донавий материалларга эса арболит, базалт толали плиталар, газобетон, кўпикбетон ва поли-

стролбетонлар мисол бўла олади. Ҳозирда қурилишда энг машҳур иссиқлик - химояловчи материаллар ичида донали буюмлар ҳисобланади. Ҳар қандай иссиқлик - химояловчи материалнинг сифати бир қанча кўрсаткичларга кўра баҳоланади. Шулардан бири бу материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти ҳисобланади. Иссиқлик ўтказувчанлик - бу материалнинг иссиқлик энергиясини ўзи орқали ўтказиш қобилияти ҳисобланади. [2]

2-жадвал

Деворларни қуришнинг турли вариантларини ўзаро таккослаш мақсадида ҳар хил материаллардан қурилган деворларнинг кўрсаткичларини келтириб

ўтағиз

Материалларнинг турлари	Ўртача зичлиги $\text{кг/м}^3$	Иссиқлик ўтказувчанлиги $\text{Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$	Термик қаршилиги $\text{и м}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$
Газобетон	700	0.13	0.26
Кўпикбетон	600	0.12	0.19
Арболитбетон	550	0.17	1.17
Вермикулитбетон	480	0.11	0.16
Полистролбетон	420	0.10	0.18

Иссиқлик изоляцияловчи материалларни ишлаб чиқариш ва қўллаш анъанавий қурилиш материалларига нисбатан қатор афзалликларга эга: бинонинг массаси камаяди, қурилишда оғир ишлар қисқаради, конструкциянинг термик қаршилиги ошади, яхши аррланади, био таъсирга чидамли, иссиқлик ва товушдан юқори изоляцияловчи кўрсаткичига эга, оловга чидамли, цемент қоришмаси билан яхши ишлов берилади, қўл дрелида тешик тешиш осон, миҳни яхши ушлайди.

Хулоса қилиб айтганда, юқоридаги замонавий материаллардан фойдаланиш орқали юқори сифатли биноларнинг қурилиш вақтини қисқартириш, қисқа муддатда катта натижага эришиш, иқтисодий жиҳатдан арзонлаштирилган бино ва иншоотларга эга бўлишга эришиш, бинонинг умрбоқийлигини узайтиришни таъминлаш билан бир вақтда, бинонинг ички ва ташқи замон талабларига жавоб бера оладиган даражада қуриб битириш имконини берадиган оптимал вариантларини беради.

#### Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майда ПҚ-4335-сонли “Қурилиш материаллари саноатида жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” Қарори.

2. Н.А.Махмудова., Х.Н.Нуритдинов “Пардозлаш ва иссиқлик изоляция материаллари” Тошкент 2010 йил.

3. Тошкент архитектура-қурилиш институти “Архитектура қурилиш дизайн” журнали, махсус сон, 61-64 бет Тошкент, 2019 йил.

## Г5 ВА Г6 МАРКАДАГИ ҚУРИЛИШ ГИПСИНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ҚУРИЛИШГА ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Бозоров И., Абдусаматов К., Турсунов Б., Рахмонов А.,  
Қурбонов З., Сулаймонов Ж., Қодиров Э.  
Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада қурилиш гипси Г5 ва Г6 маркаларининг физик-механик хосслари, қотиш даври ва иссиқлик ажралиб чиқиш кўриб чиқилган.

**Калит сўзлар:** қурилиш, гипс, иссиқлик ажралиб чиқиши, гипсининг қотиши, физик-механик хосслари.

В статье рассматриваются физико-механические свойства, период твердения и термическое разделение строительных гипсов марок Г5 и Г6.

**Ключевые слова:** строительство, гипс, тепловая диссоциация, упрочнение гипса, физико-механические свойства.

The article deals with the physical and mechanical properties, the period of hardening and thermal separation of construction gypsum grades G5 and G6.

**Key words:** construction, gypsum, heat dissociation, hardening of gypsum, physico-mechanical properties.

Қурилиш материаллари маданият ва техниканинг ривожланишида катта роль ўйнади. Уларсиз бино ва иншоотларни кўтаришни имкони йўқ. Қурилиш материалларни ичида биринчи ўринлардан боғловчи моддалар эгаллайди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майда ПҚ-4335-сонли “Қурилиш материаллари саноатида жадал ривожлантиришга оид кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” қарорида. Президентимиз соҳа мутахассислари билан бўлган учрашувда қурилиш материаллари тармоғида энергия тежайдиган технологияларни жорий этиш орқали таннархни камайтириш бўйича топшириқлар берилди.

Замонавий қурилишнинг асоси - боғловчи моддалардир. Уларни сувоқ қоришмалари ва турли хил бетонларни тайёрлашда кенг қўлланилади.

Тахминан, эрадан аввалги 3-4 минг йилликда боғловчи моддалар сунъий равишда куйдириш натижасида олиними пайдо бўлган. Улардан биринчиси, гипс тошини куйдириш натижасида олинган - қурилиш гипси бўлган. Гипс тоши жинсларни куйдириш натижасида олинган моддалар анъанавий минерал боғловчи ҳисобланиб, инсониятга бир неча минг йиллардан бери маълумдир.

Гипс боғловчи моддалар нафақат сувоқчиликда, балки хажмли қурилиш буюмлари олишда ҳам кенг қўламда ишлатилади. Боғловчи модда олишда хом ашё табиий тоғ жинслари (гипсли тош жинслари, ангидрит).

Жаҳонда ҳаммаси бўлиб 35-40 млн.т. гипс боғловчи моддалари ишлаб чиқарилади, шундан 90% қурилиш ишларида ишлатилади. АҚШ, Франция, Англия, Испания энг кўп миқдорда гипс боғловчи моддалар ишлаб

чиқарадиган давлатлар ҳисобланади. Ўзбекистонда гипс боғловчи моддалар ишлаб чиқариш Бухоро ва Фарғона вилоятларида яхши ривожланган. Тошкент, Фарғона, Самарканд вилоятларида ишлаб чиқариш чикиндиладан фойдаланиб гипс ишлаб чиқариш устида анча ишлаб қилинмоқда.

Гипс боғловчи моддалар - бу кукунсимон минерал модда бўлиб, у асосан сувли сульфат кальцийни дегидратациясидан ҳосил бўлган маҳсулотдир. Гипсли моддалар ишлаб чиқариш учун табиий гипс тоши  $\text{CaCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ва табиий ангидрид  $\text{CaCO}_3$ , гилгипс, шунингдек, асосан кальсий сульфат, ҳамда фосфор гипсдан, борогипсдан таркиб топган кимё саноатнинг турли хил чикиндилари хом ашё бўлиб хизмат қилади.

Гипсининг тишлашиш ва қотиш вақтлари хом ашёнинг хоссаси, уни тайёрлаш шароити, сақланиш муддати ва шароитига, кўшиладиган сув миқдори сув билан гипс нисбати - С/Г, боғловчи модда ва сувнинг температураси, аралаштириш шароитларига ва улар таркибида бирор кўшилмаларнинг борлигига боғлиқ.

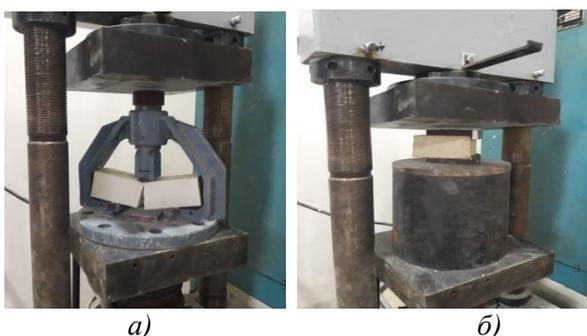
Бу ҳол бир қанча ноқулайликларга сабаб бўлади, чунки қорилган гипсни тишлашиб қолмасдан илгари ишлатиш лозим. Агар тишлашиши жараёни бузилса, ҳосил бўлаётган кристалл ўсимталари парчаланиб кетади ва мустаҳкамлиги кескин камаяди. Шу сабабли гипсни тишлашгунга қадар ишлатиб тугатиш учун ёки оз-оз миқдорда қориш ёхуд гипсга тишлашиш жараёнини сусайтирувчи моддалар кўшиш мумкин.

Қурилиш гипси кўпроқ туйилса, жуда майин ва тез тишлашувчи қолипбоп гипс ҳосил бўлади. Қурилиш гипси ўз сифатига кўра икки навга бўлинади. Гипсининг чўзилишдаги мусс-

тахкамлик чегараси 40x40x160 мм ўлчамли қолипга қўйиб тайёрланган намуналарда аниқланади. ГОСТ 23789-2018 талабларини қаноатлантирадиган гипс қоринмасини тайёрлаш учун сув миқдорига катта аҳамият бериш керак.

Лабораторияда Жиззах вилоятининг “Иморат-АДА” илмий ишлаб чиқариш тижорат фирмасининг Г5 ва Г6 маркадаги қурилиш гипси танлаб олинди. Физик-механик хоссалар сифатида қурилиш гипсининг нормал қуюқлиги, тишлашиш муддатлари эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик кўрсаткичлари кўриб чиқилди. 40x40x160 см намуналар лаборатория шароитида тайёрланган. Синов натижалари қуйидаги 1-жадвалда келтириб ўтилган. Мустаҳкамлик гидравлик пресс кўрсаткичини куб томонининг сирт юзасига бўлиш орқали баҳоланган ҳолда берилган.

Намуналарни синаш муддатлари 2 соат деб белгиланиб ушбу муддатларда намуналар ГОСТ 23789-2018 бўйича эгилишга ва сиқилишга гидравлик пресс ёрдамида синалиб, намуналарни синаш натижалари аниқланди.



1-расм. Гипсининг эгилишга ва сиқилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш. а) эгилиш, б) сиқилиш.

1-жадвал

Қурилиш гипсининг тишлашиш муддатлари, (дақиқа-сония) кузатиш.

№	Гипс тури	Нормал қуйиқлик, см	Тишлашиш муддатлари, дақиқа-сония		Мустаҳкамлик МПа	
			бошланиш вақти	тугаш вақти	Эгилиш	Сиқилиш
					2 соат	2 соат
1	Г5	17,5	1-40	17-55	5,42	5,49
2	Г6	18,0	2-13	18-15	5,62	6,05

Гипсининг қотиш жараёнида унинг ҳажми тахминан 1 % кенгаяди. Бу эса, гипсдан меъморчилик буюмлари тайёрлашда, ёриқларни беркитишда ва бошқа мақсадларда фойдаланишга қулайлик яратади. ГОСТда кўрсатилишича, қурилиш гипси тишлашишининг бошланиши 4 минутдан кейин, охири эса 6 минутдан 30 минутгача давом этиши керак. Демак, қурилиш гипси тез тишлашадиган ва тез

қотадиган боғловчи моддадир.

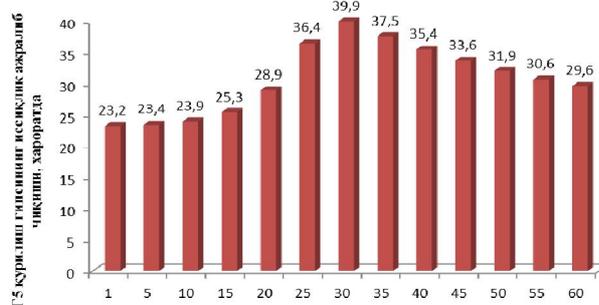
Олиб борилган натижалар шуни кўрсатдики Г5 маркадаги қурилиш гипсининг қотиш даври 17.55 дақиқагача ва Г6 маркадаги қурилиш гипсининг қотиш даври 18.15 дақиқагача давом этди.

Гипс боғловчи моддани ишлатилиши уни кристалланиш тезлигига жуда катта боғлиқ. Гипс боғловчи моддани сув бирикиши - бу экзотермик (иссиқлик ажралиб чиқиш) жараёндир.



2-расм. Г5 ва Г6 маркадаги қурилиш гипсининг гипсининг иссиқлик ажраб чиқишини аниқлаш. а) Г5 ва б) Г6.

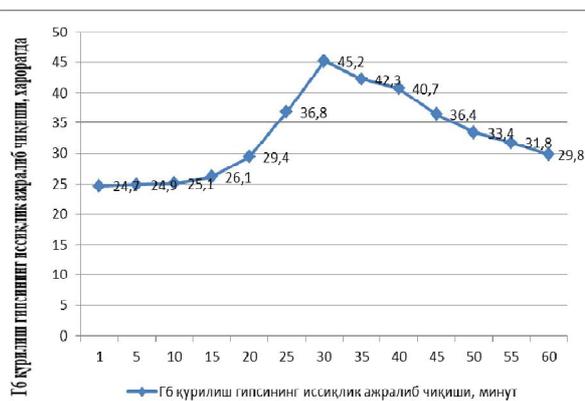
Лабораторияда олиб борилган намуналарининг яъни Г5 ва Г6 маркалардаги қурилиш гипсининг иссиқлик ажраб чиқиш диаграммалари келтирилган.



3-расм. Г5 маркадаги қурилиш гипсининг иссиқлик ажралиб чиқиши жараёнининг диаграммаси.

Олиб борилган Г5 қурилиш гипси синов жараёнида хона ҳарорати 22 °С да эди. 1-дақиқадан бошлаб иссиқлик ажралиб чиқиши, температура 23.2 °С дан ўса бошлади ва 30 дақиқадан сўнг қурилиш гипси энг юқори 39.9 °С га чиқди ва орқага қайта бошлади.

Олиб борилган Г6 қурилиш гипси синов жараёнида хона ҳарорати 22.3 °С да эди. 1-дақиқадан бошлаб иссиқлик ажралиб чиқиши, температура 24.7 °С дан ўса бошлади ва 30 дақиқадан сўнг қурилиш гипси энг юқори 45.2 °С га чиқди ва орқага қайта бошлади.



4-расм. Г6 маркадаги қурилиш гипсининг иссиқлик ажралиб чиқиши жараёнининг диаграммаси.

Хулоса қилиб айтганда, олиб борилган Г5 ва Г6 маркадаги қурилиш гипсларининг физик-механик хоссалари ва унинг иссиқлик ажралиб чиқиши кўзатилди. Г5 маркадаги қурилиш

УДК 699.86

### ЭНЕРГОТЕЖАМКОР ГИПС ҚУРУҚ ҚУРИЛИШ ҚОРИШМАЛАРИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Файзуллаев З.Б., Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти  
Тилляев А.Д., Самарқанд давлат университети

Замонавий қуруқ қурилиш қоришмаларида (ҚҚК) арзон, энерготежамкор, маҳаллий хом ашёларидан кенгроқ фойдаланиш долзарб муаммолардан ҳисобланади. Бу йўналишда республикада қатор ташкилот ва корхоналар лабораторияларида эътиборга молик илмий-тадқиқот ишлари амалга оширилмоқда. Бино ва иншоотлар ички деворлари шпукатуркаси учун ишлатиладиган гипс асосидаги қоришмалар технологиялари такомиллаштирилмоқда. Мазкур шпукатуркалар иссиқлик сақловчи хусусиятлари унумдорлигини ошириш бу соҳадаги кенг миқёсда олиб борилаётган ишлардан ҳисобланади.

В производстве современных сухих строительных смесей (ССС) актуальной проблемой является разработка технологий с использованием дешевых, энергосберегающих и местных сырья и материалов. В этом направлении в лабораториях ряда организаций и предприятий республики ведутся значительные научно-исследовательские работы. Совершенствуются технологии производств гипсовых смесей, применяемых для оштукатуривания внутренних стен зданий и сооружений. Улучшение рентабельных теплоизоляционных показателей этих композиций является одной из перспективных направлений строительных материалов.

In the production of modern dry building mixtures (DBM), an urgent problem is the development of technologies using cheap, energy-saving and local raw materials and materials. In this direction, significant research and development work is being carried out in the laboratories of a number of organizations and enterprises of the republic. The technologies for the production of gypsum mixtures used for plastering the internal walls of buildings and structures are being improved. Improving the cost-effective thermal insulation performance of these compositions is one of the promising areas of construction materials.

XXI асрда қурилиш темпларининг бекиёс ўсиши ҳисобига қурилиш материалларининг замонавий, сифатли ва юқори унумдор турларига бўлган талаб сезиларли даражада ошди. Материаллар номенклатураси айниқса энерготежамкор, иккиламчи хом ашёлар, меҳнат унумдорлигини кескин оширадиган маҳсулотлар ҳисобига кенгаймоқда. Шундай истиқболли, бажариладиган ишлар сифатини ва меҳнат унумдорлигини кескин оширадиган йўналиш, бу - қуруқ қурилиш қоришмалари ишлаб чиқариш соҳасидир. ҚҚК ишлаб чиқариш жа-

гипсининг нормал қуйиқлиги 17.5 см, котиш даври 1.40 дақиқадан бошланиб 17.55 дақиқада тўғади. Иссиқлик ажралиб чиқиши 30 дақиқада максимал 39.9 °C га чиқди. Г6 маркадаги қурилиш гипсининг нормал қуйиқлиги 18 см, котиш даври 2.15 дақиқадан бошланиб 18.55 дақиқада тўғади. Иссиқлик ажралиб чиқиши 30 дақиқада максимал 45.5 °C га чиқди.

#### Адабиётлар:

1. Samig'ov N. A. Energiya va resurs tejamkor qurilish materiallari va texnologiyalar. -Toshkent, "Mehnat", 2016. -160-169 b.
2. Tursunov B.A., Babakulova N.B. "Study of physical and mechanical properties of gypsum building G10" International journal of advanced research in science, engineering and technology ISSN 2350-0328 Vol. 7 Issue 6, June 2020.

етарли даражада хом-ашё захираларига эга. Биргина гипс маҳсулотлари ишлаб чиқариш бўйича аниқланган истикболли хом-ашё захиралари мавжуд ва улардан ҳозирда унумли фойдаланилмоқда. Қурилиш материаллари бозорида KNAUF, BeneFit, Элерон ва бошқа катор брендлар остида ранг-баранг гипсли маҳсулот турлари таклиф этилмоқда.

Ҳозирги кунда курук қурилиш қоришмалари ишлаб чиқариш халқаро стандарт ГОСТ 31189-2015: “Смеси сухие строительные”га кўра куйидаги белгиларига асосан синфларга бўлинган:

- қўллаш шароитига кўра;
- тўлдирувчининг энг йирик заррачаси  $D_3$ га кўра;
- боғловчи турига кўра;
- функционал қўлланишига кўра;
- юзага ётқизиши (суртилиши)га кўра.

Бир турким сувоқ учун мўлжалланган курук қурилиш қоришмалари ГОСТ 31377-2008: “Смеси сухие строительные штукатурные на гипсовым вяжущем” талаблари асосида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар техник-эксплуатацион хусусиятлари ўрганилди. Таркиб қўлланиш шароитига кўра: ички ишларга, боғловчи турига кўра гипсли, тўлдирувчиларининг энг йирик заррачаси  $D_3$ га бўйича ( $0 \text{ мм} < D_{3, \text{max}} \leq 1,25 \text{ мм}$ ), функционал қўлланишига кўра сувоқ учун энгил иссиқлик изоляцион, юзага қўлда ётқизиладиган талабларига жавоб беради [2]. Техник-эксплуатацион хоссаларининг қўйилган талабларга мослигини ўрганиш мақсадида нисбатан кенг тарқалган маҳсулотлар сифатида KNAUF ва BeneFit гипсли сувоқ курук қоришмалари танлаб олинди:



1-расм. Rotband ва Hardrock ҚҚҚ маҳсулоти намунаси

Штукатурка асосини ташкил қилган Г5 маркали гипс ишлаб чиқариш цехларининг технологияси, қўлланилган ускуналари ва гипс тоши қазиб олинаётган конлар маҳсулотлари таркибига боғлиқ ҳолда хом-ашё сифати ва хусусиятлари олинган партиялар учун фарқ қилади. Бунда мустаҳкамлик чегаралари, қотиш вақтлари паст ёки юқори бўлиши мумкин [5].

1-жадвал  
Rotband ва Hardrock ҚҚҚ маҳсулотлари асосий эксплуатацион хоссалари

Кўрсаткичлар номланиши	Сувоқ курук қурилиш қоришмалари намуналари		ГОСТ 31377-2008 талаблари бўйича
	Rotband	Hardrock	
Намлиги, % масса ҳисобида	0,1	0,1	0,30
Уйма зичлиги, $\text{кг/м}^3$	910±20	980±20	-
Энг катта ўлчами, мм	1,2	1,2	5
Қотиши, мин бошланиши охири	45-60 120-140	45-60 120-140	қўлда бажарилганда - > 45 минут, механизациялашган усулда > 90
Сувни тутиб туриш қобилияти, %	98-99	97-98	≥ 90
Материал сарфи (қалинлиги 10 мм қилиб сурилганда 1 м <sup>2</sup> га сарфи), кг	10	10	-
Сикилиш Эгилиш мустаҳкамлиги, МПа	4,7-5 2,5-2,6	4-7 2-2,7*	≥ 2,0 ≥ 1,0
Қотган қоришманинг асос юзасига ёпишиш мустаҳкамлиги, МПа	0,45-0,50	0,50-0,55	≥ 0,30
Иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт/м·К	0,25	0,45	-
Махсус қопланиб қадокланган маҳсулот кафолатли сақланиш муддати, ой	6	6	6

\***Изоҳ:** Хардроск штукатуркасининг сиқилиши ва эгилишидаги мустаҳкамлик чегаралари ноаниқлиги ишлатиладиган гипс таркибидаги қумнинг миқдорига боғлиқ ҳолда ўзгариб туради.

Сувоқ учун қоришмалар иссиқлик изоляцион кўрсаткичларини яхшилаш учун ғоваклар ҳосил қилувчи бир қатор маҳаллий органик қўшимчаларлар танлаб олинди ва уларнинг таъсири ўрганилди.

Булар маҳаллий ёғоч қириндилари ва бир йиллик дала ўсимликлари: буғдой сомони, ғўза пояси қипиқлари бўлиб, ҳар йили мунтазам қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари чиқиндилари сифатида пайдо бўлувчи иккиламчи хом ашёдир. Барча танлаб олинган чиқиндилар қайта тикланувчи хом-ашлар турига киради. Уларни керакли даражада майдалаб олишда махсус кормодробилка КДУ-20 маркали майдалагичдан фойдаланилди [5, 6].

Ёғоч ва унга ўхшаш маҳсулотлар қуриган

ҳолатда наноўлчамли ғовакликларга эга маҳсулотлар бўлиб, иссиқлик ўтказиш хусусиятлари жуда паст даражада, улар термоизолятор вазибаларини бажара олади. Органик ўсимликлар чиқиндилари: дарахтлар ва бир йиллик ўсимликлар қуритилган қипиқларнинг ўртача кимёвий таркиби 2-жадвалда келтирилган [3].

2-жадвал

Ўсимликлар қипиқларнинг ўртача кимёвий таркиблари, %

Маҳсулот номи	Целлюлоза $C_6H_{10}O_5$	Лигнин $C_{14}H_{40}O_{16}$	Пентозан $C_5H_8O_4$	Ўсимлик елими	Кул
дарахт танаси	44,2	24,2	19,1	1,1	2,31
илдиз ва шохлари	41,5	22,1	14,2	1,8	10,8
ўсимлик поялари	34,7	25,9	15,6	3,1	6,8

Таҷрибалар бино ва иншоотлар иссиқлик изоляцияловчи ишларида фойдаланиш учун пардозлаш сувоқ қоришмалари оптимал таркибини топиш мақсадида давом эттирилди.

Таркибдаги боғловчи сифатидаги Г5 гипси ҳажмий массаси миқдорларини камайтириш ҳисобига иссиқлик изоляцияловчи хоссаларни намоён қилувчи терак қипиғи, сомон ва ғўзапояларни майдаланган қириндиларидан боғловчи массасига нисбатан: 2%, 5%, 10% ҳисобида майдаланган ҳолда олинди. Майдаланган целлюлоза маҳсулотларининг донаторлик таркиби қуйида 3-жадвалда келтирилган.

Тадқиқотланаётган таркибларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари

Т/р	Қўшимчаларнинг турлари	Қўшимча миқдори, %	ҚҚҚ ҳажмий оғирлиги, $кг/м^3$	ҚҚҚ намлиги, %	Лаборатория шароитида таркибларнинг мустаҳкамлик чегаралари, МПа					
					Сиқилишда			Эгилишда		
					7 кун	14 кун	28 кун	7 кун	14 кун	28 кун
1	Терак қипиғи	2	924	2,2	7,66	8,44	8,89	3,59	3,79	3,99
		5	902		7,81	8,24	8,68	3,42	3,61	3,81
		10	875		4,51	4,95	5,39	2,97	3,17	3,37
2	Сомон қипиғи	2	926	2,1	7,1	7,58	7,98	3,64	3,84	4,05
		5	900		5,52	5,83	6,14	3,21	3,39	3,57
		10	877		4,86	4,99	5,30	2,65	2,83	3,01
3	Ғўзапоя қипиғи	2	929	2,2	9,16	9,67	10,2	2,64	2,79	2,94
		5	911		7,84	8,28	8,72	3,22	3,40	3,58
		10	889		4,88	5,15	5,43	2,82	2,98	3,14
4	Hardrock	0	980	2	6,97	6,97	7,00	2,54	2,54	2,68
5	Rotband	0	930	2	4,67	4,67	4,70	2,36	2,36	2,50

Жадвалда келтирилган таркибларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик кўрсаткичлари бўйича энг юқори кўрсаткич - 929  $кг/м^3$  бўлган 2% - ли ғўзапоя қипиғи солинган намуна бўлиб, 28 кунлик қиймати 10,2 МПа ни ташкил қилмоқда. Аммо бундай юқори мустаҳкамлик қоришмалари ГОСТ 31377-2008: "Смеси сухие строи-

3-жадвал  
Органик чикитларни  
кипиқларнинг донаторлик таркиби

Элак кўзи ўлчамлари, мм	Қолган қолдиқ, %	Майдаланган қипиқларнинг йириклик даржасига кўра тақсимланиши, %
5	0,48	29,5 % - қайта майдаланган йирик, дағал қисми
2,5	4,19	
1,25	24,79	
0,63	23,73	60,5 % таркиб тайёрлашда фойдаланиладиган ишчи қисми
0,315	19,07	
0,16	17,67	
0	10,07	чикинди қисми
Жами	100	

Ушбу органик чикиндиларни майдалашдан сўнг ҳосил бўлган қипиқларнинг ҳажмий оғирликлари:

Терак асосидаги қипиқлар, намлиги 7,7% бўлганда - 135  $кг/м^3$ .

Сомон асосидаги қипиқлар, намлиги 3,5% бўлганда - 135  $кг/м^3$ .

Ғўзапоя асосидаги қипиқлар, намлиги 7,1% бўлганда - 203  $кг/м^3$  қийматларда эканлиги аниқланди.

Юқорида келтирилган натижалардан аниқланишича майдаланган қипиқларнинг сувоқ қоришмалари таркибида фойдаланиладиган қисми 0,16 - 1,25 мм ўлчамлар оралиғида бўлиб, жами миқдорнинг 60,5% қисмини ташкил этади.

Сувоқ таркиблари асосий физик-механик хоссаларини ўрганиш натижалари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

тельные штукатурные на гипсовым вяжущем" бўйича бу кўрсаткичнинг 2,0 МПа дан паст бўлмаслиги талаб этилади. Бу боғловчи миқдорини камайтириш ва органик қўшимчаларни қўшиш ҳисобига амалга оширилганда икки мақсад кўзланади.

Биринчидан - мустаҳкамликни керакли

микдори саклаб қолган ҳолда боғловчини, яъни гипсни маълум қисмини кипик билан алмаштириш сувоқ учун мўлжалланаётган курук қурилиш қоришмаси таркибини ҳажмий оғирлигини енгиллаштиради, бу эса табиийки иссиқлик ва товуш ўтказувчанлик коэффициентларини яхшилаш имкониятини беради.

Иккинчидан керагидан ортиқ мустаҳкамликни берадиган нисбатан қимматроқ бўлган маҳсулот сифатидаги гипснинг маълум қисмини, баъзи ҳолларда 10% гача, иқтисод қилиш имконияти яратилади.

Оптималь таркибли намуналарнинг структураларини текшириш натижасида кипикларнинг текис таралган ғовакли структураларни юзага келтириганлигини кузатилади. Бундай структуралар бино ичидаги сувоқ қатламларининг зич структурага эга таркибли сувоқларга нисбатан яхшироқ нафас олувчи санитар-гигиеник қатламнинг яратиш имконини беради.



3-расм. Ўсимлик ва ёғоч кипикларининг гипсли намуналар ички структураси кўринишлари. 1 - оддий кўшимчасиз штукатурка; 2 - ғўзапоя кипиклари қоришма массасига нисбатан 5%; 3 - терак кипиклари қоришма массасига нисбатан 5%; 4 - сомон кипиклари қоришма массасига нисбатан 5%; 5 - ғўзапоя кипиклари қоришма массасига нисбатан 10%.

Юқорида келтирилган нуқтари назардан келиб чиқиб, қурилиш-техник хоссалари бўйича оптимал деб танлаб олинган ғўзапоя кипиклари 5% микдорда қўшилган таркибларнинг турли қалинликлар бўйича иссиқлик изоляция хусусиятлари текширилди. Булар ГОСТ 7076-99: “Материалы и изделия строительные”, “Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме” талаблари асосида намуналарнинг иссиқлик ўтказувчанликлари ИТС-1 “150” ускунасида амалга оширилди. Олинган натижалар кўйидаги 5-жадвалда келтирилган.

3-расмда ёғоч кипикли намуналарнинг кў-

шимчалар микдори микдори ошиб бориши билан маҳсулот сирти умумий кўринишида сезиларли ўзгаришлар кузатилади. Аммо, бу штукатурка маҳсулотлари учун принципаал характерга эга эмас.

5-жадвал

Ўрганилаётган таркибли намуналарнинг қалинлигига боғлиқ ҳолда иссиқлик ўтказувчанлик кўрсаткичлари

Маҳсулотлар номланиши	Кўшимча микдори, %	Сурилиш қалинлиги, мм	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/м·К*
Терак кипиғли таркиблар	5	10	0,2590
		20	0,3131
		30	0,3672
Сомон кипиғли таркиблар	5	10	0,2515
		20	0,3088
		30	0,3661
Ўзапоя кипиғли таркиблар	5	10	0,2580
		20	0,3150
		30	0,3726
Таққосланаётган “Hardrock” таркиби	0	10	0,4512
		20	0,5085
		30	0,5658
Таққосланаётган “Rotband” таркиби	0	10	0,2580
		20	0,3342
		30	0,3915

\*Изоҳ: Намуналар таркибда 1% сув намлиги бўлган ҳолатда текширилган.

Олинган натижалар кўра маҳсулотларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти кипикнинг келиб чиқиш тури, яъни қандай органик ўсимлик турини кўшиш эмас, балки кўшиладиган кипикларнинг ўлчамлари ва таркибдаги микдори ҳал қилувчи аҳамиятга эга эканлиги аниқланди. Қатламлар қалинлиги ошиб борган сари уларнинг иссиқлик ўтказувчанлик қийматлари пропорционал тарзда ошиб бормоқда. Таркибларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти бўйича энг кичик қийматлар 10 мм қалинликдаги намуналарда эга бўлмоқда. Бу хусусият барча таркибларда кузатилди.

Ўрганилаётган иссиқлик ўтказувчанлик хоссаларини такоимиллаштирувчи ёғоч кипикли кўшимчали таркиблар бренд таркиблар билан маҳсулотлари билан таққосланганда, тақлиф қилинаётган таркибларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти уларга нисбатан анча юқори эканлиги кузатилмоқда. Масалан 10 мм қалинликдаги 5% - ли ғўзапоя кипиғлари қўшилган таркибнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,2580 Вт/м·К, терак кипиғли таркибники 0,2590 Вт/м·К, сомон кипиғли таркибники 0,2515 Вт/м·К бўлган ўзаро яқин кўрсаткичларга эга бўлса, худди шундай қалин-

ликдаги таққосланаётган “Hardrock” таркиби намунасининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини 0,45 Вт/м·К, “Rotband” таркибли намунасининг кўрсаткичлари эса 0,2580 Вт/м·К ни ташкил қилмоқда. “Rotband” таркибли намунасининг юқори иссиқлик кўрсаткичлари ундаги енгил тўлдирувчи – перлитнинг мавжудлиги ҳисобига эканлиги билан изоҳланади.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, маҳаллий хом-ашё ва органик чиқиндилар - мунтазам қайта тикланувчи қишлоқ хўжалиги ўсимликлари чиқиндиларидан фойдаланиб сифат даражаси ва қурилиш техник кўрсаткичлари самарали бўлган сувоқ учун қўлланиладиган қуруқ қурилиш қоришмаларини ишлаб чиқариш мукинлиги аниқланди. Ушбу тақлиф қилинаётган енгил қўшимчали таркибларнинг иссиқлик ўтказувчанлик кўрсаткичлари таққосланган бренд маҳсулотларга нисбатан 1,5 - 2 баробаргача самаралироқ эканлиги ўтказилган тадқиқотларида исботланди ва уларни бино, иншоотларнинг ички пардоз сувоқларида фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

#### Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги 4335 - сонли “Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” қарори.
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ31189-2015: “Смеси сухие строительные”, М., Стандартинформ, 2015г.
3. Тулаганов А.А. Местная сырьевая база строительных материалов: ўқув қўлланма, Ташкент, 2014, 74-84 бетлар.
4. Парикова Е.В. Сухие строительные смеси: учебное пособие. Новосибирск, 2010, 80-100 бетлар.
5. Исакулов Б.Р. Получение высокопрочных арболитобетонов на основе композиционных шлакощелочных и серосодержащих вяжущих : диссертация на соис. уч. степ. доктора технических наук. Иванова, 2015 г.
6. Камилов Х.Х. Экспериментально-теоретические основы высокопористых композиций на безобжиговых щелочных вяжущих: автореф. дисс. на соис. уч. степ. доктора технических наук. Тошкент, 2020, 12 б.
7. Чекардовский М.Н., Гусева К.П., Лебедев С.Ю. “Теплоизоляционные перлитовые штукатурки”. Научно-технический журнал. ГАСУ, 2019, 88-91 бетлар.

УДК: 691:3

### БАЗАЛТ ФИБРАСИ АСОСИДАГИ ФИБРОГАЗОБЕТОН ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Абдусаматов Камол Бегалиевич, катта ўқитувчи; Холбоев Санжарбек, талаба  
Жиззах политехника институти

Мақолада базальт фибрасини турли миқдорларда қўшиб тайёрланган фиброгазобетон намуналарини эгилишга ва сикилишга мустаҳкамлигини тажриба йўли билан синаб кўрилганлиги ёритилган. Намуна тайёрлашда Жиззах вилоятида фаолият кўрсатаётган MEGA INVEST INDUSTRIAL корхонасида ишлаб чиқарилган базальт фибрасидан ва маҳаллий микрокальцит кумидан фойдаланилганлиги айтиб ўтилган.

**Калит сўзлар:** базальт, фибра, фиброгазобетон, микрокальцит куми, эгилишга мустаҳкамлик, сикилишга мустаҳкамлик.

В статье приведены результаты испытания, образцов фиброгазобетона изготовленные добавлением базальтового волокна в различных количествах. Образцы подвергались к изгибу и сжатию. Для изготовления образцов были использованы базальтовое волокно произведенные на промышленном предприятии "MEGA INVEST INDUSTRIAL" и местный микрокальцитовый песок.

**Ключевые слова:** базальт, фибра, фиброгазобетон, песок микрокальцита, прочность на изгиб, прочность на сжатие.

The article highlights the fact that samples of fibro-gas concrete obtained by adding basalt fiber in various quantities were experimentally tested for resistance to bending and compression. It was noted that basalt fiber produced at the MEGA INVEST INDUSTRIAL enterprise and local microcalcite sand were used in the preparation of samples.

**Keywords:** basalt, fiber, fibro-gas concrete, microcalcite sand, flexural strength, compressive strength.

Хозирги вақтда базальт толаси базальт тўр (сетка) ва арматура ишлаб чиқариш учун ишлатилмоқда, улар қурилиш конструкцияларининг юзаларини суваш, турли хил материаллардан бўлган кўп қатламли девор ва пардадеворларни улашда, шунингдек, фибра сифатида толаси (турли узунликдаги ва диаметрдаги

бўлакланган толалар) йўл, саноат ва фуқаролик қурилиш бетон конструкцияларини хажмий армиялаш учун ишлатилиб фойдаланилмоқда. [2]

Цемент таркибли қоришма ва бетонларни йўналтирилган тузилишни шакллантиришнинг самарали усулларида бири бу уларнинг хажмли дисперсли армиялашдир. Материалнинг ту-

ридан (пўлат, шиша, базальт ва бошқалар) қатъий назар майда дисперсли толали арматурадан фойдаланиш, тартибли ва бир хил структураларнинг шаклланишига ёрдам беради ва ёриқлар пайдо бўлишининг олдини олиш билан характерланади. [1]

Базальт толаси юқори эластиклик модули ва узилишга бўлган мустаҳкамлиги эга. Сўнги ўн йилликларда базальт толаси ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш учун янги технологик ечимлар ишлаб чиқилган, шу сабабли базальт фибраси ҳозирги вақтда пўлат толаларга анча жиддий рақобатчи саналмоқда [6].

Базальт толасинидан бетон учун фибра сифатида фойдаланиш толанинг ижобий хоссалари туфайли ҳозирги вақтда оммалашиб бормоқда.

Бугунги кунда корхоналарда турли хил фибраларни қўшиш орқали бетон махсулотлари ишлаб чиқарилмоқда. Бу фибраларга пўлат фибраси, металл фибраси, полепропилен фибраси, базальт фибраси, ҳамда шиша фибраси киради. Шунингдек, фибра сифатида саноат чиқиндиси асбестоцементдан ҳам бетон махсулотларининг хоссаларини яхшилашда фойдаланиш мумкин [3].

Изланувчиларнинг базальт фибрасидан фойдаланиб газобетон тайёрлаш устида олиб борилган тажриба ишлари базальт фибрасининг бетон мустаҳкамлигига турлича таъсир кўрсатганлиги эътироф қилинмоқда. Хусусан, Сарайкина К.А., Курзанов А.Д. томонидан олиб борилган тажриба натижасида, автоклави газобетонга базальт толасини қўшишнинг техник-иқтисодий механизмини таҳлил қилиб, базальт толаси автоклава ишлов бериш вақтида эрийди ва газобетоннинг ёриққа чидамлилиги ва чидамлилигига ижобий таъсир кўрсатмайди, деган хулосага келдилар [2].

З.О. Пехливанли базальт тола билан армирланган енгил автоклав ишлови берилган газобетон устидаги изланишлари натижасида, базальт фибрасини автоклави газобетонга қўшиш унинг сиқилишга ва эгилишга мустаҳкамлигини оширишини аниқлади [2].

Шу ўринда, газобетонга қўшилаётган фибра ўлчами, қўшилган фибра миқдори (%), тўлдирувчи сифатида ишлатилган материал тури ҳамда автоклави ёки автоклавсиз усулда тайёрланиши фибрагазобетоннинг хоссаларига таъсирини ҳам эътибордан четда қолдирмаслигимиз лозимдир.

Жиззах политехника институти “Қурилиш материаллари ва конструкциялари” кафедраси лабораториясида фиброгазобетон намуналари тайёрланиб тажриба ишлари олиб борилмоқда. Лабораторияда маҳаллий шароитларларда оп-

тимал вариантдаги фиброгазобетон тайёрлаш мақсадида, тўлдирувчи сифатида турли жойлардаги кум ишлатилиб синаб кўриш тажриба ишлари ҳам олиб борилмоқда. Жумладан, Чиноз қуми, Ургут қуми, Чимқурғон қуми, кальцит қуми, мрамар қуми, микрокальцит қуми, кварц қуми. [3]

Жиззах вилоятида MEGA INVEST INDUSTRIAL қўшма корхонасининг фаолиятини бошлаб турли хил диаметрдаги базальт арматура ва толаларини ишлаб чиқарилиши ушбу махсулотлардан қурилиш жараёнларида фойдаланишни кенгайтиришга, ҳамда бу махсулотлар асосида тажриба ишларини олиб бориш имконини оширди.

Тажриба намуналарини тайёрлашда MEGA INVEST INDUSTRIAL корхонаси томонидан ишлаб чиқилган базальт фибрасидан фойдаланилди. Базальт фибраси базальт ровингдан маълум ўлчамларда қирқилган орқали тайёрланган. Базальт ровинг маркаси- BR 17-2400 МП63 int/ext рo; тола қалинлиги 17-диаметр, мкм; толаларни жипслаштириш учун ишлатилган ёглаш материали маркаси (марка замасливателя) МП63-; эластикликнинг ўртача модули- 80 ГПа.

Корхонанинг «Қорабулок» қонидаги базальтнинг химиявий таркиби қуйидаги жадвалда келтирилган.

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	51,09	18,93	11,70	8,04	3,38	0,10	3,31	1,9	0,78	0,041	0,0	0,260



1-расм.

Газобетон намуналарини тайёрлаш автоклавсиз усулда, цемент, кальцит қуми, сув, базальт фибраси, алюминий кукуни, каустик содаси, натрий сульфат, техник сода компонентларидан фойдаланган ҳолда амалга оширилди. Намуналар D 600 ва D 700 маркаларда тайёрланиб синалди.

Базальт фибрасини 96<sup>0</sup> С иссиқ сувда 2-3 дақиқа солиб кейин механик усулда аралаштириб толалантириб олинди. Тажриба ўтказиш учун 2 хил ўлчамдаги, яъни 7,5 мм базальт

фибраларидан 1%, 3% ва 5% ва 13,5мм фибраларидан 1% ва 3% миқдорида цемент массасига нисбатан қўшиб фиброгазобетон тайёрланди. Тайёрланган 100x100x400 мм фиброгазобетон намуналари эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлиги 7; 14 ва 28 кунда гидравлик прессда синаб кўрилди.



Расм. Эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлигини синаш учун тайёрланган фиброгазобетон намуналари.

Қуйида келтирилган жадвалларда микрокальцит кумида тайёрланган фиброгазобетон намуналарининг лаборатория шароитида эгилиш ва сиқилишга синалганда олинган натижалари кўрсатилган.

Ўтказилган тажрибалар натижасига кўра, газобетонга фибро қўшиб фиброгазобетон олиш ўз самарадорлигини кўрсатди. Оддий газобетонга нисбатан фиброгазобетоннинг эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлиги фибра узунлиги (тури) ва миқдорига боғлиқ эканлиги тажриба натижаларига кўра аниқлашга эришилди

1-жадвал. 7,5 мм базальт фибралар тайёрланган намуналарининг эгилишдаги мустаҳкамлиги

Қўшимча миқдори	Эгилишдаги мустаҳкамлик, МПа		
	7 кунлик	14 кунлик	28 кунлик
назорат намунаси (қўшимчасиз)	1,2	1,2	1,2
1% қўшимчали намуна	1,2	1,2	1,4
3 % қўшимчали намуна	1,3	1,4	1,4
5 % қўшимчали намуна	1,4	1,4	1,5

2-жадвал. 13,5 мм базальт фибралар тайёрланган намуналарининг сиқилишдаги мустаҳкамлиги

Қўшимча миқдори	Сиқилишдаги мустаҳкамлик, МПа		
	7 кунлик	14 кунлик	28 кунлик
назорат намунаси (қўшимчасиз)	4,8	8	8
1% қўшимчали намуна	9	9	9,9
3 % қўшимчали намуна	5,7	6,7	6,8
5 % қўшимчали намуна	6,2	6,2	6,2

3-жадвал. 13,5 мм базальт фибралар тайёрланган намуналарининг эгилишдаги мустаҳкамлиги

Қўшимча миқдори	Сиқилишдаги мустаҳкамлик, МПа		
	7 кунлик	14 кунлик	28 кунлик
назорат намунаси (қўшимчасиз)	1,2	1,2	1,2
1% қўшимчали намуна	1,5	1,6	1,8
3 % қўшимчали намуна	1,4	1,1	1,1

4-жадвал. 13,5 мм базальт фибралар тайёрланган намуналарининг сиқилишдаги мустаҳкамлиги

Қўшимча миқдори	Сиқилишдаги мустаҳкамлик, МПа		
	7 кунлик	14 кунлик	28 кунлик
назорат намунаси (қўшимчасиз)	4,8	8	8
1% қўшимчали намуна	8,6	7,1	6,4
3 % қўшимчали намуна	5,7	5	4,7

Олинган натижага кўра, 7,5 мм узунликдаги базальт фибрасининг газобетонга 1 % ва 3% миқдорида қўшилган намунанинг 28 кунлик эталонга нисбатан эгилишга мустаҳкамлиги 17 % га; 5 % фибра қўшилган намунаники 25% га ошган; сиқилишга мустаҳкамлиги 1% фибра қўшилган намунаники 24% га ошган; 3% фибра қўшилган намунаники 17% га камайган; 5% фибра қўшилган намунаники 22% га камайган.

13.5 мм узунликдаги 1% фибра қўшилган фиброгазобетоннинг 28 кунлик эталонга нисбатан эгилишга мустаҳкамлиги 33% га ошган бўлса; 3% миқдорида қўшилган намунанинг мустаҳкамлиги 8 % га камайган; сиқилишга мустаҳкамлиги 1% фибра қўшилган намунаники 20% га камайган; 3% фибра қўшилган намунаники 58% га камайган.

**Адабиётлар:**

1. Корнеева И.Г., Емельянова Н.А. К вопросу оптимального армирования мелкозернистого бетона базальтовыми волокнами. // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. № 4 (19). С. 122-128.

2. М. Харун, Д.Д. Коротеев, П. Дхар, С. Ждеро, Ш.М. Елроба, Физико-механические свойства базальто-волоконистого высокопрочного бетона, Строительная механика инженерных конструкций, 2018. 14 (5). 396-403

3. Баходиров А.А., Бозоров И., Абдусаматов К.Б., Меъморчилик ва қурилиш муаммолари, 2020 йил №2 (1-қисм), 80-82б.

4. Сарайкина К.А., Курзанов А.Д. Долговечность автоклавного газобетона, армированного базальто-

вой фиброй // Вестник ПНИПУ: Урбанистика. 2012. № 4. С. 103-108.

5. Pehlivanli Z.O., Uzun i., Demir i. Mechanical and microstructural features of autoclaved aerated concrete reinforced with autoclaved polypropylene, carbon, basalt and glass fiber // Construction and Building Materials. 2015. Vol. 96. Pp. 428-433.

6. Новицкий А. Г., Ефремов М. В. «Особенности получения непрерывного химически стойкого базальтового волокна» // Хімічна промисловість України. 2003. № 1. С. 24-27.

## BASIC PARAMETERS OF PHYSICAL PROPERTIES OF THE SALINE SOILS IN ROADSIDE OF HIGHWAYS

**Muxammadiev Bekzod Asliddinovich** - Djizzakh Polytechnic institut

Ушбу мақолада автомобиль йўллари пойидаги шўрланган грунтларнинг физикавий хоссаларининг асосий кўрсаткичлари, грунтларнинг физикавий ҳолатини баҳолашда тажрибалар ёрдамида аниқландиган асосий ва ҳисоблаб топиладиган ҳосилавий кўрсаткичлари, каттик заррачаларнинг зичлиги, грунтнинг табиий ҳолатдаги зичлиги ва намлигининг асосий кўрсаткичлари хақида маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** автомобиль йўли, грунтлар, физик хусусиятлар, зичлик, йўл пойи, мустаҳкамлик, намлик, каттик заррачалар, кучсиз шўрланган, ўртача шўрланган, кучли шўрланган, ўта кучли шўрланган, лойихалаш, намланиш даражаси, махсус грунтлар

This article provides information about the basic parameters of physical properties of the saline soils in roadside of highways, the key and rational indicators which are determined by the experiments and by calculating respectively in the evaluation of soil physical states, the density of solid particles, the basic parameters of density and moisture of the soil in natural condition.

**Key words:** automobile road, soils, physical properties, density, roadside, stability, moisture, solid particles, weak salted, medium salinity, strongly salted, very strongly salted, designing, moisture content, special soils.

В данной статье приведены основные показатели физических свойств в засоленных почвах земполотна автомобильных дорог являющиеся основными показателями влажности и плотности в естественном состоянии грунта, плотности твёрдых частиц, используемые для определения основных и расчетных показателей с помощью эксперимента.

**Ключевые слова:** автомобильные дороги, грунты, физические свойства, плотность, земполотна, прочность, влажность, твердые частицы, несильно засалённые, средно засалённые, сильно засалённые, очень сильно засалённые, проектирование, степень влажности, специальные грунты.

In line with the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated February 14, 2017 PD-4954 "On Measures for Further Improvement of the System of Management of Roads", identify the prospects of development and improvement of automobile roads, ensure the preservation of inter-city rural roads, cities, towns, villages, community existing streets network, ensuring their traffic usage to be in a high level, organization of scientific research, introduction of innovative technologies and modern standards in the design, construction, reconstruction, repair and maintenance of highways as well as, ensure the compliance to the town-planning norms and regulations, quality standards in the fields of design, build, reconstruction, maintenance and preservation was identified.

In the evaluation of soil physical states, the key and rational indicators are used which is determined by the experiments and by calculating respectively. The density of solid particles is the basic parameters of density and moisture of the soil

in natural condition. The density of the soil in dry condition (soil skull), soil porosity, porosity ratio, moisture level and density in clay condition are the rational indicators. They are calculated based on key indicators.

Usually, soils consist of hard particles with a certain mass and water as well as the air which is mass of zero. In some cases, air can be replaced by water (in soil saturated with water) or vice versa, the air in the place of water (in dry soil). Let it be, the mass of the mineral particles in any tested sample is  $M_c$ , volume  $V_c$ , the size of the cavities in the soil  $V_0$ , the mass of the water in these pits  $M_w$ . The quantities and proportions of these components directly determine the physical state of the soil.

The structure of the soils, salinity feature and level which are used at the upper part of the roadside in road construction divided according to Tables 1-2.

Table 1

Classification of soil by salinity level

Type of soils	The total amount of light soluble salts ratio to the dry soil weight, in %	
	chloride, sulfate-chloride salinization	sulfuric chloride-sulfate salinization
Poorly salted	0,5 -2,0	0,5-1,0
Average salted	2,0-5,0	1,0-3,0
Strong salted	5,0-10,0	3,0-8,0
Very strong salted	more than 10.0	more than 8.0

Table 2

Classification by salinity of Less and Lesser Soil

Type of soils	The total amount of light soluble salts ratio to the dry soil weight, in %	
	chloride, sulfate-chloride salinization	sulphate, chloride-sulphate salinization
Poorly salted	0,5-2,0	0,5-1,0
Average salted	2,0-5,0	1,0-3,0

In the area spreading saline soils, the roadside should be designed with regard to the level of salinity to be determined on the basis of Table 1-2. When it is complied with the standards of non-saline soils, it is permitted to use low and middle saline soils for protrusion, including the working surface.

When compulsory protective action from moisture of the working surface is prevented, strong and middle saline soils are more useful as protrusion, as well as working surface materials in regions of the II type of moisturizing. In moisturized saline soil areas, the roadside should be designed with compliance to requirement of soft based protrusion.

When evaluating the state of the soil water saturation level, humidity content named indicator is used.

The humidification value can be changed from 0 (dry soils) to 1 (soil saturated with water). If this indicator is between 0 and 0.5 - the soil is poorly moistened; if it is from 0.5 to 0.8 - moistured, from 0.8 to 1, the soil is considered water-saturated.

Soil density levels depends on their moisture content in many respects. The humidity which gives possibility of gaining the greatest value of the density of soil skull

in effect of unchanged (standard) density is called optimal moisture of the soil. The values of this indicator are set using experiments for each type of soil. The values of optimal moisture content in fine-grained and powdered sand are 8 ... 14%; in sandy soils 9 ... 20%; in normal soils 12 ... 20%; and in clay soils vary from 16 to 30%.

Special soils are: muddy; lessing soil; clay, quaternary soils, shale, spiny sand, artificial soil (in-

dustrial waste). Soft soils include joined soils which are naturally strong to move less than 0.075 MPa (in testing with rotating tool) or when loaded at 0.25 MPa the sedimentation module is more than 50 mm / m (deformation module less than 5.0 MPa)

When test data missed, it is recommended to include muddy, clay (including lessing soils consistency level more than 0.5), and the moisture soils containing chlorine salts.

Powder-gray soils with more than 50% (0.05-0.005 mm) dust particles, light and average soluble salts and calcium carbonate, should be included into the lessing soils. Lessing soil has the ability to maintain steep sloping with the same composition, in its natural state with a high porosity, low dampness. Low moisture-free soils when moistured is drown, it is easy to get wet and washed, and when soil saturated with water you can switch to the flowed state

On plots with high moisture, engineer-geological explorations are carried out in accordance with the special program specified in the technical assignment. The program and the technical assignment will be developed jointly by design and exploratory organizations. The materials obtained during the exploration, generally it gives the possibility to implement the followings:

- quantitative assessment of the stabilization of the base;
- forecasting the value and duration of the base in consolidation process.

In general, these materials should evaluate the possibility of using high moisture layer as a protrusion material. The program can be edited after receiving the actual data of exploration works from the design organization.

The project documents provide for the control of geotechnical controls on protrusion studies and status of protrusions during the construction and after completion (during warranty period)

Engineer-geological explorations may include the following types of works:

- exploration and collecting, analyzing and summarizing data from previous years;
- Receiving and decoding material for aerospace materials;
- recognizable checking with aerovisual and route transmissions;
- crossing rock caves;
- geophysical study of the area;
- field surveys;
- hydrogeological research;
- stationary observations;
- Study of soil and water in laboratory conditions;
- prediction of possible changes in geological

conditions;

- processing of materials;
- Creating (conclusive) a technical report.

#### References:

1. GOST 22733-2002. Soils. Laboratory detection method for maximum density.
2. SHNK 2.05.02-07. Motorways. -Tashkent: State Architectural Building Committee 2007. -93 p.

3. SHNK 2.05.11-07. Internal automobile roads in collective farming, agricultural organizations and enterprises. -Tashkent: State Architectural Building Committee. 1996. -27 p.

4. SHNK 3.06.03-07. Motorways. -Tashkent: State Architectural Building Committee . 1997. -122 p.

5. SHNK 1.02.09-15. Engineering-geological surveys for construction. -Tashkent: State Architectural Building Committee . 2015. -152 p.

УДК: 624.131.23

## ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ, СОСТАВА И СВОЙСТВ ЗАСОЛЁННЫХ ГРУНТОВ ПРИ ИХ ЗАМАЧИВАНИИ И ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ

Гулиев Абдулаким Абдукадирович, Джиззакский политехнический институт

Ўта чўкувчан грунтларнинг намланганида ва уларнинг таркибидан тузларнинг ювилиши ҳисобига структураси, таркиби, ва хоссаларининг ўзгариши ёритилган. Олинган натижаларнинг бино ва иншоотлар пойдеворини ҳисоблашдаги аҳамияти кўрсатилган.

**Ключевые слова:** Лёсс, просадка, мероприятия, жесткость, влажность, водонасыщении, выщелачивание, термовлажность, просадочность, изотропность, экранирующий эффект.

This article describes the changes in the structure, composition and properties of highly submerged soils as a result of wetting and washing out of salts from their composition. The results obtained show the importance of calculating the foundation.

**Keywords:** Forest, subsidence, measures, stiffness, humidity, water saturation, leaching, thermal humidity, subsidence, isotropy, screening effect.

Просадочные грунты широко распространены в Южной и Северной Америке, Новой Зеландии, Северной Африке, Средней Азии, в Европе и Азии. На Украине они занимают свыше 70 % территории. На Северном Кавказе и Закавказье просадочные грунты встречаются в районах земледелия, промышленного и гражданского строительства. [4]

Строительство и эксплуатация зданий и сооружений нарушает природный термовлажностный режим и обуславливает утечки вод, в результате чего неизбежно замачивание грунтов основания.

Анализ опыта эксплуатации сооружений на просадочных грунтах позволяет выявить закономерности процесса замачивания застроенных территорий. Этот процесс является непрерывным, но в нем можно выделить ряд этапов. На первом этапе наиболее типично локальное увлажнение от приточного источника. В последующем происходит слияние увлажненных участков с образованием единой увлажненной зоны. Прогрессирующий процесс накопления влаги в условиях отсутствия дренажа приводит к формированию антропогенного водоносного горизонта с постепенным поднятием уровня подземных вод. [1]

Локальное замачивание от отдельных источников может протекать кратковременно, периодически и длительно. При кратковременных воздействиях увлажняется ограниченный объем грунта без существенно снижения несущей способности основания.

Наиболее значительные изменения физико-механических свойств грунтов происходит при периодически повторяющемся замачивании и длительной фильтрации воды.

Условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений на просадочных пылеватоглинистых грунтах имеет ряд особенностей, связанных со структурной неустойчивостью этих грунтов при увлажнении. Кажущаяся изотропность этих массивов в состоянии естественной плотности-влажности в результате увлажнения меняется, составная перераспределение состава и содержание солей, изменяя характер появления просадочных и послепросадочных ( в основном суффезионных) деформаций, снижение прочностных параметров, изменение водопроницаемости, определяющей способность пород к переносу ингредиентов загрязнения и. т.д. [2]

Свойства просадочных грунтов определяют весьма частую и значительную дефектность и аварийность промышленно-гражданских и малоэтажных сооружений, где особенно опасно подтопление промплощадок, сложенных просадочными многопористыми грунтами, у которых коэффициент фильтрации по вертикали в 3-8 раз больше, чем по горизонтали. Поэтому на таких площадях образуются куполообразные поднятия подземных вод, что наблюдается на ряде промышленных объектов Узбекистана и другие соседние страны.

Изменение физико-механических свойств просадочных грунтов при обводнении строительных площадок освещено в ряде работ. [3] Большинство авторов (Б. Рахманов и другие) характер протекающих процессов, отражают качественную сторону трансформаций, которая основана на сопоставлении характеристики физико-механических свойств грунта в природных условиях и при водонасыщении. Гораздо меньше было попыток осветить количественно степень происходящих изменений.

Проведенные исследования по определению деформируемости и прочности засоленных глинистых и просадочных грунтов показали, что такие грунты можно использовать в качестве основания сооружений. Однако при проектировании сооружений на этих грунтах необходимо учитывать снижение прочностных и деформационных характеристик, связанных с замачиванием и выщелачиванием легко, средно и труднорастворимых солей.

Критерием допустимого содержания солей в основании следует принимать не только величину степени засоления, но и изменение показателей водно-химических и физико-механических свойств грунта при замачивании и выщелачивании.

Проектирование сооружений разного назначения на засоленных просадочных грунтах должно включать два основных этапа: определение величин и характер снижения прочностных и деформационных свойств при водонасыщении в результате замачивания и при выщелачивания в результате длительной фильтрации воды: назначении комплекса мероприятий, направленных на обеспечение надёжности работы всех элементов сооружения при выщелачивании.

Процесс рассоления происходит в два этапа. Первый-при растворения и выносе легкорастворимых солей, второй-при растворения и выносе средно и труднорастворимых солей. В процессе деформирования при рассолении образец грунта проходит через три этапа: первый-этап уплотнения, происходит за счёт снижения пористости в результате растворения легко растворимых солей, находящихся в местах контакта частиц; второй- этап деформирования в ре-

зультате насыщения грунта водой выщелачивания легко и частично среднерастворимых солей; третий- при выщелачивании средне и труднорастворимых солей.

Следовательно, первый этап соответствует работе грунта основания при ослаблении структурных цементационных связей при водонасыщении, а второй и третий - характеризуют возможность проявления деформаций при выщелачивания легко, средно и труднорастворимых солей.

Для определения деформационных и прочностных характеристик засоленных грунтов необходимо определять плотность грунта, дисперсный, микроагрегатный и солевой составы, проницаемость грунтов, относительные значения просадочности и суффозионной сжимаемости, удельное сцепление и угол внутреннего трения в состоянии естественной плотности-влажности, при водонасыщении и при выщелачивании.

Таким образом, расчёт сооружения необходимо производить при начальных и граничных условиях, соответствующих реальной схеме, с учетом интенсивности процессов выщелачивания. Расчетные, физико-механические и химические характеристики должны определяться с учетом их изменчивости по специальным методикам, разработанным для засоленных глинистых и просадочных грунтов.

#### Литература:

1. Хасанов А., Хасанов З. Основания и фундаменты на лёссовых просадочных грунтах -Т. : "ИПТД УЗБЕКИСТОН", 2006. -49 б.
2. Рахманов Б. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук М.1991.-84, 104б.
3. Гулиев А.А., Мингяшаров А.,Х .Зилзилавий туманларда бино ва иншоотларни лёссимон грунтларда барпо этиш. "Меъморчилик ва қурилиш муаммолари" Илмий техник журнал– С.:2. 2018. – Б. 45-46.
4. Гулиев А.А. Ер ости сувлари сатхининг кўтарилиши ҳисобига ўта чўқувчан грунтлар хоссаларини ўзгариши. . "Меъморчилик ва қурилиш муаммолари" Илмий техник журнал– С.:2. 2020. – Б. 51-53.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ БЕТОНОВ В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА УЗБЕКИСТАНА (В ПРИМЕРЕ ДЖИЗАКСКОЙ ОБЛАСТИ)

Аблаева Угиллой Шодикуловна, Джизакский политехнический институт

Статья посвящена методу изготовления бетонов в условиях сухого жаркого климата Узбекистана, при исследовании данной проблемы используется методы и инструменты строительной технологии. В статье анализируются характерные особенности строительной технологии с учетом влияние разных местных ресурсов. По результату исследования подготовлены соответствующие рекомендации и предложения для лица, принимающего решения (ЛПР).

**Ключевые слова:** конструкция, бетон, сухой-жаркий климат, относительная влажность, железобетон

### Technological methods for improving the durability of concrete in a dry hot climate of Uzbekistan (in the example of Jizzakh region)

**Annotation:** The article is devoted to the method of making concrete in the dry hot climate of Uzbekistan; in the study of this problem, methods and tools of construction technology are used. The article analyzes the characteristic features of construction technology, taking into account the influence of different local resources. Based on the results of the research, appropriate recommendations and proposals were prepared for the decision-maker (DM).

**Keywords:** construction, concrete, dry-hot climate, relative humidity, reinforced concrete

### O'zbekistonning quruq issiq iqlimida betonning chidamliligini oshirishning texnologik usullari (Jizzax viloyati misolida)

Maqola O'zbekistonning quruq issiq iqlimida beton tayyorlash uslubiga bag'ishlangan bo'lib, ushbu muammoni o'rganishda qurilish texnologiyasi usullari va vositalari qo'llaniladi. Maqolada turli xil mahalliy resurslarning ta'sirini hisobga olgan holda qurilish texnologiyasining xarakterli xususiyatlari tahlil qilingan. O'rganish natijalari bo'yicha qaror qabul qiluvchi (DM) uchun tegishli tavsiyalar va takliflar tayyorlandi.

**Kalit so'zlar:** konstruksiya, beton, quruq-issiq iqlim, nisbiy namlik, temirbeton

Основы современной технологии изготовления бетона, а также бетонных и железобетонных изделий и конструкций разрабатывались многими узбекскими и зарубежными учёными. Однако труды их посвящены в основном вопросам технологии бетона в так называемых "нормальных" условиях (температура среды 15-20<sup>0</sup>с и относительная влажность более 50%) или в условиях зимнего бетонирования. В то же время почти четвертая часть железобетонных изделий производится в районах с сухим жарким климатом, который существенно влияет на технологию изготовления бетона, вызывая интенсивное испарение влаги из бетонной смеси и изменяя характер физико-химических процессов, происходящих при твердении бетон. При бетонировании конструкций в летнее время температурный перепад между наружными и внутренними слоями бетона достигает 50-60<sup>0</sup>С, что вызывает термонапряженное состояние и растрескивание поверхности. Отсутствие надлежащего ухода за бетоном способствует быстрому обезвоживанию и потере прочности. При недоучете воздействия сухого жаркого климата существенно снижаются качество и долговечность сооружений.

Природно-климатические условия Средней Азии отличаются от среднеевропейских продолжительностью жаркого сухого периода года, наличием обширной зоны пустынь и полупустынь, где отсутствует крупный наполнитель, а мелкий совершенно не удовлетворяет требованиям стандартов, а также высокой сейсмичностью. Эти факторы вносят существенные коррективы в теорию и практику производства бетона и железобетона.

Территория Узбекистана расположена между 35и 45<sup>0</sup> северной широты, климат её умеренно теплый и резко континентальный. Большое количества солнечного тепла обуславливает высокий температурный уровень, очень жаркое, сухое, длительное лето и короткую неустойчивую зиму. Величина солнечной радиации в летние месяцы колеблется в пределах 600-800 кал/см<sup>2</sup> в сутки а число суток со средней тем-

пературой воздуха более +25<sup>0</sup>с в ряде районов превышает 140 (Ташкент-142, Термез-166, Бухара-169, в то время как в Москва- всего 46). Основная часть осадков выпадает в холодный период года. За летние месяцы среднее количество осадков в Ташкенте составляет 17. Относительная влажность летом в среднем 30-50%. В дневные часы она понижается до 10-15%, а в ночное время повышается до 50-70%

Летняя засуха сопровождается интенсивной жарой; среднее температуры июля в Ташкенте - 26,9; Термезе 30,7<sup>0</sup>С. Средние максимальные температуры наружного воздуха составляют 29,5-39,8, а абсолютные максимальные достигают 42-50<sup>0</sup>с. В теплое полугодие над полупустынными и пустынными пространствами Узбекистана создается область слабо пониженного давления, что вызывает образование горячего сухого ветра, средние скорости которого в июле равны 1,2-2,4м/с. Относительно большой силой обладают ветры, дующие из долины. Иногда в предгорьях возникает порывистый и теплый ветер-фен (6,37). Большое влияние на климат Узбекистана оказывает рельеф местности; по мере подъема в горы температура понижается примерно на 1<sup>0</sup>с на каждые 200м.

Поскольку погодные условия предопределяются многолетними климатическими показателями местности, целесообразно дифференцированно учитывать их при определении технологии бетона. В связи с этим территорию среднеазиатских республик с точки зрения идентичности условий для производства бетонных работ можно разделить на четыре природно-климатические зоны.

1. Горная, охватывающую районы Памира и Тянь-Шаня и отличающуюся прохладным климатом с нежарким летом и суровой зимой.

2. Зона предгорных оазисов, включающую Ферганскую долину, Ташкентскую и Самаркандскую области Узбекистана.

3. Зона пустынь с холодной зимой, охватывающую западную часть Узбекистана.

4. Зона пустынь с теплой зимой, расположенную а го-западе Узбекистана.

Высокие температуры воздуха и интенсивная солнечная радиация в сочетании с ветрами вызывают быстрое испарение влаги из бетонной смеси при ее изготовлении, транспортировке и укладке, что существенно влияет на характер физико-химических и механических процессов, происходящих при твердении бетона. В связи с этим необходимо различать понятия сухой жаркий климат и сухая жаркая погода.

В условиях сухого жаркого климата, особенно при изготовлении изделий в открытых цехах и на полигонах без тепловой обработки, усадочные явления из-за контракции и сушки цементного теста протекают наиболее интенсивно. Происходит уменьшение объема бетона, сопровождающееся образованием в нем значительного количества пор и увеличением внутренних напряжений, снижающих несущую способность конструкции. При подборе состава бетона серьезное внимание следует уделять возможности формирования плотной скелетной части за счет правильного определения доли крупного (гравий или щебень) и мелкого (песок) заполнителя. При правильно подобранном отношении песка к цементу эти напряжения частично воспринимаются жестким скелетом, уменьшающим деструктивные процессы. Чем ниже доля песка, тем меньше водо- и теплопотребность бетонной смеси. Заполнители, применяемые в бетонах, должны удовлетворять требованиям соответствующих ГОСТов.

При возведении конструкций из монолитного бетона без тепловой обработки надземных частей, подвергающихся частному циклическому нагреву, рекомендуется применять портландцементы с содержанием не менее 50% трехкальциевого силиката  $C_3S$  и не более 8% трехкальциевого  $C_3A$ . Цементные заводы Узбекистана выпускают несколько разновидностей вяжущих, портландцемент, быстротвердеющий портландцемент, сульфатостойкий портландцемент, пуцоллановый портландцемент и др.

Пуцоллановый портландцемент может применяться для бетонов подводных конструкций, а также при строительстве закрытым способом подземных сооружений, подвергающихся воздействию пресных вод или находящихся в условиях повышенной влажности.

Шлакопортландцемент марки ниже 400 можно применять наравне с обычными портландцементами при строительстве закрытым способом сооружений, не подверженных воздействию климатических факторов.

Для производства бетонных и железобетонных изделий, подвергающихся тепло-влажностной обработке при атмосферном давлении и температурах до  $100^{\circ}C$ , в качестве вяжущих материалов используют портландцемент, шлакопортландцемент, пуцоллановый портландце-

мент и их разновидности, а также другие виды вяжущих, удовлетворяющие специальным техническим условиям и обеспечивающие получение заданных свойств бетона.

В Узбекистане в качестве пластифицирующих добавок используются комплексные добавки, состоящие из двух и более веществ. Экспериментальные работы узбекских ученых показали, что при возведении зданий из монолитного бетона весьма эффективны добавки  $CaCl_2$ ,  $NaCl$ ,  $FeCl_3$  в сочетании  $NaNO$ . Комплексные добавки рекомендуется вводить в количествах, указанных в таблице.

Вид конструкции	Предельно допустимая дозировка добавок, % от массы цемента		
	$CaCl_2+NaNO$	$NaCl+NaNO$	$FeCl_3+NaNO$
Неармированные	2,0+2,0	3,0+3,0	2,0+2,0
Малоармированные	1,5+1,5	2,0+2,0	1,0+1,0
Густоармированные	1,0+1,0	1,5+1,5	1,0+1,0

В строящемся объекте СИЗ (Специальный индустриальный зона) «Джизак» транспортирование бетонной смеси осуществляют опрокидными вагонетками, бадьями. Тара для транспортирования смеси имеет большой объем, ленточные транспортеры укрыта специальными коробами, предохраняющими смесь от прямого попадания солнечных лучей и воздействия ветра. При укладке бетонной смеси осуществляется систематический контроль ее подвижности. Температура бетонной смеси в момент укладки ее в обычные конструкции не превышает  $30-35^{\circ}C$ . При укладке смеси в массивные конструкции температура более низкой - не более  $20^{\circ}C$ . Это требование не распространяется на метод укладки предварительно разогретой бетонной смеси. В сухую жаркую погоду из-за быстрой потери бетонной смеси подвижности в процессе ее укладки и уплотнения напряженность работы вибраторов и вибрационного оборудования значительно возрастает, что требует дополнительного оборудования.

Для ускорения бетонных работ, а также для повышения качества поверхностного слоя бетона (при бетонировании полов, дорожных покрытий, гидротехнических сооружений и др.) производится вакуумирование уложенного бетона. Обработка поверхности бетона вакуумированием создает наиболее благоприятные условия для твердения бетона, так как препятствует испарению воды затворения. Однако следует иметь в виду, что цементы с малым водоотделением поддаются вакуумированию хуже, чем цементы с низкой водоудерживающей способностью. Поэтому вакуумообработка бетона,

изготовленного на цементах с водоудерживающим добавками, допускается лишь после предварительной проверки и установления опытным путем оптимального режима вакуумирования.

Уход за бетоном – трудоемкая и сложная технологическая операция, затраты на которую зависят от местных условий (наличия воды, соответствующих материалов и т.д), а также от вида и состава бетона, вида применяемого вяжущего и других факторов и существенно влияют на себестоимость 1м<sup>3</sup> монолитного бетона. В очень жаркие дни (дневная температура 42-45<sup>0</sup>С) работы по бетонированию желательнее производить в конце второй половины дня и в ночные часы, что позволит значительно улучшить условия укладки бетона. Отделять бетонные поверхности рекомендуется сразу же после завершения уплотнения бетона. Для защиты поверхности бетона от быстрого высыхания и образования трещин рекомендуется после завершения последующего ухода выдерживать их под покрытием еще 2-3 суток без дополнительного увлажнения.

Поверхность бетона можно покрывать специальными пленкообразующими составами (преимущественно светлых тонов), если это допустимо по эстетическим и санитарно-гигиеническим соображениям. Нанесение таких составов особенно целесообразно при бетонировании протяженных конструкций, имеющих большой модуль открытой поверхности (покрытий автомобильных дорог, аэродромов, облицовки каналов и т.п), а также при производстве работ в засушливой местности. Пленочная гидроизоляция компенсирует неблагоприятные климатические воздействия на бетон, а в ряде случаев повышает прочностные характеристики на 15-20% по сравнению с бетонами, твердевшими в нормальных условиях.

Наиболее рациональным методом ухода за бетоном в безводных пустынных районах является применение готовых полимерных пленок преимущественно светлых тонов. Поверхности конструкций необходимо укрывать сразу же после завершения отделки. При этом рекомендуется:

- сваривать отдельные куски полимерных пленок в больше полотнища и укрывать ими поверхность по всей площади;

- края полотнищ закреплять досками, присыпать песком или грунтом;
- обеспечивать плотное прилегание полотнищ к поверхности заглаженного бетона без складок и морщин;
- предохранять пленку от механических повреждений;
- по завершении ухода за бетоном снимать пленку в вечернее время.

Сроки выдерживания бетона под полимерными пленками назначают строительные лаборатории для конкретных климатических условий.

Таким образом, для условий Узбекистана наиболее эффективно применение предварительного разогрева изделий до достижения ими распалубочной прочности, равной 30-40% от проектной, с последующим выдерживанием под пленочным покрытием. Это позволяет за счет использования на второй стадии ухода тепла окружающей среды резко повысить производительность строительных предприятий и тем самым снизить себестоимость продукции. Производительность предприятий за счет ускорения оборачиваемости с 1,5 до 2,4 раза в сутки может возрасти на 50%, а экономический эффект за счет сокращения энергозатрат может достигнуть 10,5-20,3 тыс.сум на 1м<sup>3</sup> изделий.

#### Литература:

1. Крылов Б. А., Оrentлихер П. П., Асатов Н. А. Бетон с комплексной добавкой на основе суперпластификатора и кремнийорганического полимера //Бетон и железобетон. – 1993. – №. 3. – С. 11-13.
2. Asatov N., Tillayev M., Raxmonov N. Parameters of heat treatment increased concrete strength at its watertightness //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2019. – Т. 97. – С. 02021.
3. Баженов Ю.М. «Технология бетона» 1979. Москва  
Заседателев Е.П. «Пути оптимизации методов и режимов теплового воздействия на твердеющих бетон». Строительство и архитектура Узбекистана. 1980. Ташкент.
4. Ступаков Г.И; Кулик Л.И. «Климатическое зонирование Средней Азии по условиям производства бетонных работ». Строительство и архитектура Узбекистана. 1980. Ташкент.
5. Аминов Э.Х. «Климат и бетон». Ташкент 1988.
6. Ступаков Г.И. «Технология бетона для гражданского и промышленного строительства в условиях сухого жаркого климата». Ташкент 1983.

УДК: 666.972.16

### ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ БЕТОНА ПОВЫШЕННОЙ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ НА ЕГО ПРОЧНОСТЬ

Асатов Н. А., к. т. н., доцент -Джизакский политехнический институт

В статье приведены результаты исследования водонепроницаемости бетона для железобетонных дренажных лотков с химическими добавками, которые применяются при строительстве автомобильных дорог. Результаты исследования показали, что бетон с комплексными химическими добавками имеет повышенную

водонепроницаемость, морозостойкость и прочность.

**Ключевые слова:** Строительство автомобильных дорог, грунтовые и ливневые воды, дренажная система, дренажный железобетонный лоток, водонепроницаемость, морозостойкость, прочность, коррозия бетона, полифункциональные химические добавки, тепло влажностная обработка, воздухоовлечение.

### **Studies of the effect of heat treatment of concrete with increased water resistance on its strength**

The article presents the results of a study of the water resistance of concrete for reinforced concrete dredging trays with chemical additives that are used in the construction of roads. The results of the study showed that concrete with complex chemical additives has increased water-tightness, frost resistance and strength.

**Keywords:** Road construction, ground and storm water, drainage system, drainage reinforced concrete tray, water resistance, frost resistance, strength, corrosion of concrete, multifunctional chemical additives, heat and humidity treatment, air extraction.

### **Suvga chidamliligi oshgan betonni issiqlik bilan ishlov berish uning kuchiga ta'sirini o'rganish**

Maqolada avtomobil yo'llarini qurishda ishlatiladigan kimyoviy qo'shimchalar bilan temir-beton drenaj lotoklar uchun betonning suv o'tkazuvchanligini o'rganish natijalari keltirilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, murakkab kimyoviy qo'shimchalar bilan beton suvga chidamliligi, sovuqqa chidamliligi va quvvatini oshirgan.

**Kalit so'zlar:** Yo'l qurilishi, er osti suvlari, drenaj tizimi, drenaj temir-beton lotok, suvga chidamliligi, sovuqqa chidamliligi, betonning korroziyasi, ko'p funktsional kimyoviy qo'shimchalar, issiqlik va namlikni tozalash, havoni tozalash.

Один из эффективных способов орошения земель в Республике Узбекистан осуществляется с помощью сборных железобетонных лотков оросительных систем. В процессе эксплуатаций сборные железобетонные лотки находятся под влиянием сложных эксплуатационных условий. Процесс течения потока воды под воздействием напора, особенно его донная часть, способствует ее значительному увлажнению и даже фильтрации воды через стенки. Поэтому, для изготовления сборных железобетонных лотков применяют бетоны повышенной водонепроницаемости.

При изготовлении сборных железобетонных лотков термовлажностная обработка его имеет важное значение. Пар для термообработки лотков подается в термоформу сводообразующей параболы, с его нижней торцевой стороны. При этом в процессе подъема температуры сама форма подвергается значительному деформированию. Необходимо отметить, что зона максимальной температуры совпадает с открытой поверхностью, образованной загрузочным отверстием, обуславливая интенсивную миграцию воды в эту зону и ее испарение. Это, в свою очередь, приводит к образованию направленных капилляров, ухудшая в процессе эксплуатации лотка водонепроницаемость, морозостойкость и прочность бетона в наиболее ответственной его части.

Единственным путем устранения такого негативного явления является интенсивная подача пара с целью вытеснения паровоздушной среды полного заполнения внутреннего пространства формы паром. Однако такая интенсивная подача пара может привести к резкому подъему температуры в начальной стадии тепловой обработки лотков.

Но, как показывает практика, такой интенсивный нагрев происходит самой термоформы и в меньшей степени бетонной смеси. Для выравнивания температуры между термоформой

и бетонной смесью требуется определенное время, за которое бетонная смесь должна приобрести некоторую начальную прочность и назначение продолжительности предварительного выдерживания необходимо устанавливать, исходя из этого.

В трудах С.А.Миронова, Б.А.Крылова, Ф.М.Иванова и Л.А.Малининой показана возможность получения бетонов с высокими физико-механическими свойствами после термообработки.

Как известно, для достижения высокой водонепроницаемости и прочности бетона после термообработки необходимо учитывать такие факторы, как время предварительной выдержки, скорость подъема температуры, продолжительность изотермического прогрева. Однако, определяющим фактором, оказывающим наибольшее влияние на водонепроницаемость бетона в процессе термообработки, является продолжительность предварительной выдержки и скорость подъема температуры, от которых зависят величины внутренних напряжений в бетоне при нагреве.

Продолжительность предварительного выдерживания, в основном, зависит от свойства бетонной смеси. Ю.М.Баженов[1] рекомендует осуществлять предварительную выдержку для подвижных смесей в течение 3-6 ч, жестких смесей – не менее 2-3ч и особо жестких смесей – 1-2ч. Предварительная выдержка бетонных смесей с комплексной добавкой, включающей в себя суперпластификатор С-3 (без снижения В/Ц), может быть несколько больше по сравнению с бетонными смесями без добавок, т.е. при сниженном В/Ц, не изменяется. Результаты исследования В.А.Бабаева[2] бетонных смесей подвижностью ОК=8см показали, что предварительная выдержка при применении добавки С-3 и приготовлении равноподвижной с контрольным составом бетонной смеси, составляет около 3 ч. Однако, длительное предварительное

выдерживание нерационально, так как влияет на обрачиваемость стальных форм.

Изучение физико-механических свойств бетона в зависимости от режимов термообработки является весьма важным, тем более с комплексной добавкой С-3+КЭ 119-215, которая исследуется впервые.

В исследованиях тепловлажностную обработку бетона осуществляли в лабораторной пропарочной камере с автоматическим регулированием режима. Для определения прочности бетона были изготовлены образцы-кубы размерами 100x100x100 мм, которые испытывались в возрасте 1,3,7,28 сут. после ТВО и сравнивались с аналогичными характеристиками образцов нормального твердения.

Кинетика нарастания прочности бетона повышенной водонепроницаемости изучались на двух составах: без добавок с В/Ц=0,58 и подвижностью ОК=3,0 см; с комплексной добавкой С-3+КЭ119-215 (0,5+0,1 % от массы цемента) и подвижности бетонной смеси 2-3 см и объем вовлеченного воздуха в количества 3 %. В обоих составах расход цемента был одинаков и составил 350 кг/м<sup>3</sup>, а содержание песка в смеси заполнителей ( — было также

одинаковым, т.е.

Для сравнения пропаренных образцов с образцами нормального твердения были изготовлены образцы двух составов без добавок и с комплексной добавкой (С-3+КЭ119-215), которые испытывались в возрасте 1,3,7 и 28 сут. нормального твердения.

Предварительное выдерживание изменяли в диапазоне 1-2 ч. Скорость подъема температуры составляла 20 и 27°С/час. Продолжительность изотермического прогрева равнялась 6 и 8 ч. Изотермический прогрев был осуществлен при температуре 60 и 80°С. Продолжительность остывания во всех случаях была равна 3 часам.

В процессе термообработки бетона в структуре бетона происходят сложные физико химические процессы. Нарастание структурной прочности бетона в естественных условиях и при тепловлажностной обработке делят на два периода. В первом из них, в течение примерно 2...4 часов с момента формования, структурная прочность нарастает медленно. Вторым периодом характеризуется резким увеличением скорости роста структурной прочности, которая может быть увеличена еще более за счет тепловлажностной обработки. Поэтому для улучшения качества бетона рекомендуется начинать тепловлажностную обработку именно во втором периоде. С учетом этого ТВО в большинстве случаев ведут после предварительной выдержки свежеформованного бетона. Предварительное выдерживание изделий до пропаривания способствует образованию начальной структу-

ры бетона в условиях отсутствия температурных деформаций и миграции влаги, что положительно отражается на прочности и стойкости готовых изделий.

Оптимальное время предварительного выдерживания колеблется от 2 до 10 часов и соответствует началу схватывания бетона, при котором он приобретает прочность около 0,3...0,5 МПа. После этого бетон в закрытой или открытой форме, а иногда после достаточной для предварительного твердения длительной выдержки, со снятой бортоснасткой на поддоне загружают в установку, куда подается пар. Пар, как более нагретое тело, отдает теплоту парообразования менее нагретым телам – материалу и установке, нагревает их, а сам в виде конденсата удаляется из установки. За счет нагрева скорость реакций гидратации цемента резко возрастает и ускоряется структурообразование бетона.

Результаты исследований кинетики нарастания прочности бетона в зависимости от режимов термообработки показывают (рис.1), что, несмотря на небольшую разницу в продолжительности предварительного выдерживания (1 и 2 час), все же между ними имеет место определенное различие.

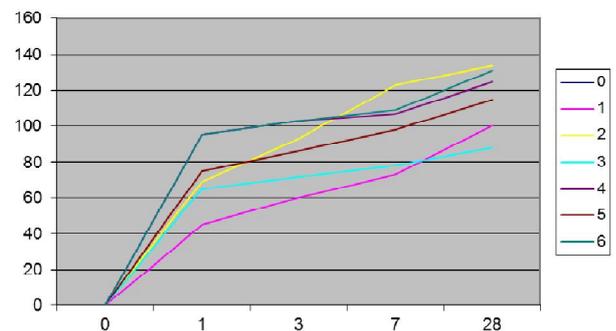


Рис.1. Кинетика нарастания прочности бетона в зависимости от продолжительности предварительного выдерживания: 1,3 и 5-образцы без добавок; 2,4 и 6 – образцы с комплексной добавкой С – 3 + КЭ 119- 215; 1,2 - образцы нормального твердения; 3,4 - образцы, подвергнутые ТВО по режиму 1+ 3 +6 +3 ч t=80°С; 5,6 – по режиму 2+ 3 +6 +3 ч t=80°С.

Так, если бетон без добавок с предварительной выдержкой в течение 1 часа имеет после ТВО в возрасте 28 сут. 88 % марочной прочности, то при 2 часах предварительной выдержки она достигает 115 %. У бетонов с комплексной добавкой С-3+КЭ119-215 кинетика нарастания прочности происходит так же, как у бетонов без добавок. Необходимо отметить, что у бетонов нормального твердения с комплексной добавкой С-3+119-215 набор прочности в первые 7 суток по сравнению с бетонами без добавок происходит быстрее.

Причиной этого может быть низкое водоцементное отношение и присутствие в составе бетона кремнийорганического полимера, кото-

рый повышает степень гидратации цемента, о чем будет сказано ниже.

Интересно, что прочность бетонов нормального твердения с комплексной добавкой С-3+КЭ119-215 составляет в возрасте 1 сут. - 69 %, а в возрасте 3 сут. - 94 %, в возрасте 7 сут. - 123 % от марочной.

При термообработки бетона скорость подъема температуры имеет важную значению.

Второй этап – подъем температуры характеризуется показателями скорости, которая может составлять от 10 до 30°С/ч. Чем раньше бетон приобретет минимальную структурную прочность, способную противостоять давлению пара и газообразных продуктов, тем больше может быть скорость подъема температуры. Следовательно, продолжительность этого периода тесно связана с предыдущим. При наличии факторов, обуславливающих сокращение времени выдержки, скорость подъема температуры может составлять 30°С/ч. Максимальная температура зависит от многих факторов.

Исследования влияния скорости подъема температуры на кинетике нарастания прочности бетона (рис.2) показали, что несмотря на небольшую разницу в скоростях подъема температуры (всего на 7 °С), имеется определенное различие в прочностных показателях.

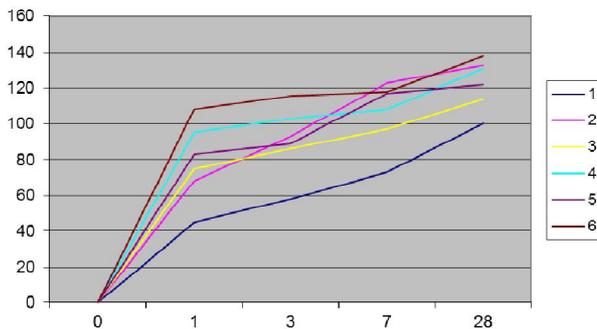


Рис.2. Кинетика нарастания прочности бетона в зависимости от скорости подъема температуры: 1,3 и 5-образцы без добавок; 2,4 и 6 – образцы с комплексной добавкой С – 3 + КЭ119- 215; 1 и 2 - образцы нормального твердения; 3 и 4 – образцы с скоростью подъема температуры 27° С/час; 5 и 6 – то же 20 С/час.

Так, если с комплексной добавкой С-3+КЭ119-215 при скорости подъема температуры 20°С/ч набирает прочность в возрасте 28 сут. равную 138 % от марочной, что при скорости нагрева 27°С /ч она на 7 % ниже, т.е. равна 131 %. Необходимо отметить, что прочность бетонов при скорости подъема температуры 20°С в первые 7 сут. резко возрастает, по сравнению с бетонами, подвергнутыми разогреву со скоростью 27°С.

Изотермический прогрев бетон при его тепловлажностной обработки, имеет немаловажную значинию. Потому что наибольшая скорость формирования структуры бетона наблю-

дается во второй период тепловлажностной обработки, во время выдержки при постоянной температуре. Разности температуры и влагосодержания по сечению материала в этот период начинают уменьшаться и постепенно выравниваются, что значительно улучшает условия структурообразования. Кроме того, в это время идёт дальнейшая гидратация цемента. Влага из образовавшегося на поверхности геля отсасывается внутренними слоями цементного зерна. Вследствие снижения влагосодержания геля, начинается кристаллизация новообразований, что и обуславливает нарастание процессов структурообразования и упрочнения всей системы.

Результаты исследования влияния продолжительности изотермического прогрева в течение 6 и 8 час показали (рис.3), что кинетика нарастания прочности бетонов с комплексной добавкой С-3+КЭ119-215 по сравнению с бетонами без добавок, практически не отличается (температура изотермического прогрева 60°С). Так, бетон с комплексной добавкой С-3+КЭ119-215 с продолжительностью изотермического прогрева 6 ч. (рис.3) через 1 сутки после ТВО набирает 77 % марочной прочности, тот же бетон при 8-часовой продолжительности изотермического прогрева набирает 80 % марочной прочности.

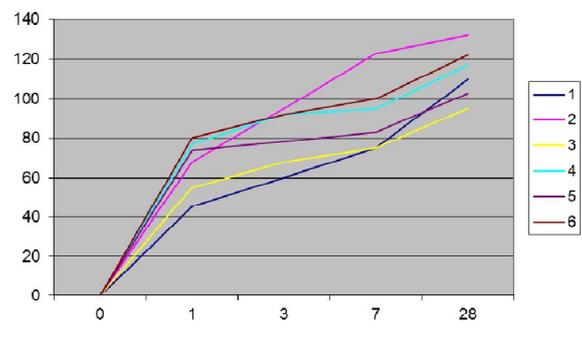


Рис.3. Кинетика нарастания прочности бетона в зависимости от продолжительности изотермического прогрева: 1,3 и 5-образцы без добавок; 2,4 и 6 – образцы с комплексной добавкой С – 3 + КЭ119- 215; 1 и 2 - образцы нормального твердения; 3 и 4- образцы продолжительности изотермического прогрева 6 ч : 5 и 6 – то же, 8 ч .

Прочность же бетонов без добавок в зависимости от продолжительности прогрева заметно отличается, и при 6-часовой продолжительности составляет 35 %, при 8-часовой-72 %.

Это дает основание рекомендовать для бетонов с указанной комплексной добавкой продолжительность изотермического прогрева 6-часов.

Результаты исследования кинетики нарастания прочности бетона в зависимости от температуры изотермического прогрева приведены на рис.4.

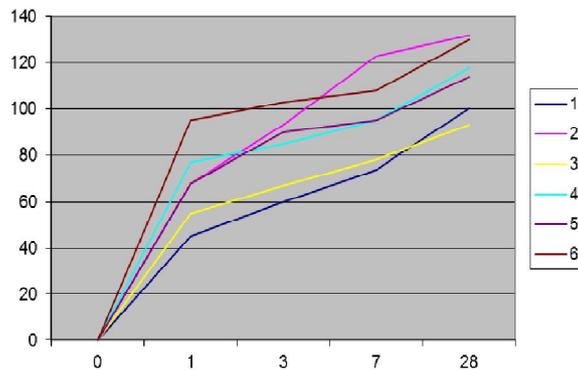


Рис.4. Кинетика нарастания прочности бетона в зависимости от температуры изотермического прогрева: 1, 3 и 5-образцы без добавок; 2, 4 и 6 – образцы с комплексной добавкой С-3 + КЭ119-215; 1 и 2 - образцы нормального твердения; 3 и 4- образцы, подвергнутые ТВО изотермического прогрева  $t=60^{\circ}\text{C}$ ; 5 и 6 – то же при  $80^{\circ}\text{C}$ .

Как видно из результатов исследований, кинетика нарастания прочности бетонов с комплексной добавкой С-3+КЭ119-215 и без добавок с повышением температуры изотермического прогрева с  $60^{\circ}\text{C}$  до  $80^{\circ}\text{C}$  увеличивается. Необходимо отметить, что прочность бетонов с комплексной добавкой С-3+КЭ119-215 через 1 сут. после ТВО при изотермическом

УДК 692.23:699.86

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПАРАМЕТРОВ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Бойматов Абдулазиз Абдурашидович, Испандиярова Углой Эркиновна

Джизакский политехнический институт

Ushbu maqolada, binolarning tashqi to'siq konstruksiyalarining issiqlik saqlovchi xususiyatlarini tiklash va izolyatsiya qilishda ishlatiladigan materiallarni ko'rib chiqish, tutashmalarning jipsligini tiklash bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqish, tutashmalarning nuqsonlari va nam o'tkazuvchanlik darajasini kamaytirish masalalari ko'rib chiqilgan.

**Kalitso'zlar:** kapillyar-g'ovakli tuzilish, zichlik, namlik, sovuqqa chidamlilik, issiqlik o'tkazuvchanligi, issiqlik quvvati, issiqlik yo'qotilishi, havo o'tkazuvchanligi, elastiklik, mo'rtligi, yong'inga chidamlilik, armaturalangan suvoq.

В данной статье рассматривается восстановление теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций и рассмотрены материалы, используемые в качестве утеплителя, восстановление герметичности стыковых соединений, дефекты стыковых соединений и мероприятия по их восстановлению и снижению уровня гидроизоляции.

**Ключевые слова:** капиллярно-пористая структура, плотность, влажность, морозостойкость, теплопроводность, теплоемкость, теплопотеря, воздухопроницаемости, упругость, хрупкость, огнестойкость, армированная штукатурка.

The purpose of this article is to restore the heat-protective properties of external enclosing structures and consider the materials used as insulation, restoring the tightness of butt joints, defects in butt joints and measures to restore them and reduce the level of waterproofing.

**Key words:** capillary-porous structure, density, humidity, frost resistance, thermal conductivity, heat capacity, heat loss, air permeability, elasticity, fragility, fire resistance, reinforced plaster.

При выборе оптимальных вариантов проектных решений ограждающих конструкций обращается особое внимание на то, дают ли они экономию тепловой энергии. Однако она может быть сведена к нулю в случае неправильной эксплуатации или применения нерацио-

прогреве  $80^{\circ}\text{C}$  набирает 94 % марочной прочности, а при  $60^{\circ}\text{C}$  - 77 %.

Таким образом, термообработка бетона повышенной водонепроницаемости (с комплексной добавкой С-3+КЭ119-215) при температуре  $60^{\circ}\text{C}$ , повышается водонепроницаемость, морозостойкость и при этом достигается экономия теплоэнергоресурсов. Термообработка бетона при температуре  $80^{\circ}\text{C}$  повышает прочность бетона и сокращает общий цикл.

### Литература:

1. Крылов Б. А., Орентлихер П. П., Асатов Н. А. Бетон с комплексной добавкой на основе суперпластификатора и кремнийорганического полимера // Бетон и железобетон. – 1993. – № 3. – С. 11-13.
2. Asatov N., Tillayev M., Raxmonov N. Parameters of heat treatment increased concrete strength at its watertightness // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2019. – Т. 97. – С. 02021.
3. Баженов Ю.М. Технология бетона.-М.: Высшая школа, 1978.-455 с.
4. Бабаев В.А. Тепловлажностная обработка бетонов с добавкой суперпластификаторов С-3// Бетоны с эффективными суперпластификаторами.- М.,1979. – С. 69-85.

Применяемые в проектной и строительной практике методы и способы восстановления эксплуатационных свойств и теплозащитных качеств ограждающих конструкций дают определенный эффект по экономии тепловой энергии. Так, дополнительное утепление стен с использованием эффективных утеплителей позволяет уменьшить теплопотери через конструкцию на 15...20%. Проведение работ по восстановлению герметичности стыков панельных зданий и уплотнению притворов в оконных и дверных проемах в большинстве случаев не требует значительных капитальных затрат, но дает возможность снизить теплопотери здания на 60...70 %. При инфильтрации проникающий через неплотности холодный воздух вызывает большие дополнительные теплопотери на обогрев здания.

Теплопотери через притворы и сопряжения традиционных створчатых окон могут быть в 12...18 раз больше, чем через окна, не имеющие створок. Это говорит о необходимости тщательного уплотнения притворов окон упругими уплотняющими прокладками, что и предусмотрено в современных окнах типа стеклопакетов. Такое же мероприятие для наружных дверей уменьшает примерно в 1,5 раза приходящиеся на них теплопотери.

*Элементы наружных стен.* Небольшие повреждения внешнего слоя наружных стен (трещины, отколы, отслоения) приводят к дальнейшим, более серьезным нарушениям целостности конструкции, повышению ее воздухопроницаемости, росту влажности материала, снижению морозостойкости. При обработке участков бетонной и кирпичной поверхности с мелкими трещинами выполняют ее пропитку специальными составами, устойчивыми к щелочным воздействиям бетона. Пропитку осуществляют таким образом, чтобы гидрофобный состав как можно глубже проник в толщу конструкции без образования на поверхности пленки. Пропиточный состав проникает в капиллярно-пористую структуру материала на глубину 2...10 мм, придавая поверхности водоотталкивающие свойства.

В строительной практике нередко восстановление теплотехнических свойств наружных ограждений выполняют *методом сушки*. Его применяют, когда в результате ошибок при проектировании, изготовлении и эксплуатации материал ограждения имеет избыточное увлажнение от строительной, сорбционной, атмосферной или капиллярной влаги. В практике строительства используют следующие виды сушки: сушку подогретым воздухом, радиационную, эксфильтрационную, сушку электропрогревом, вакуум-сушку, сушку током высокой частоты, электроосмотическую.

Восстановление теплотехнических свойств наружных ограждений методом *дополнительного утепления* широко распространено в строительной практике. К этому методу обращаются, когда наружная стена имеет недостаточное термическое сопротивление по различным причинам: завышение плотности утеплителя по сравнению с проектной величиной, наличие больших по площади участков с теплопроводными включениями и увлажненных мест. Последнюю причину можно устранить методом сушки, но иногда его использование приносит только кратковременный положительный эффект.

В современной практике строительства широко применяется способ устройства дополнительного утепления с наружной стороны стены, имеющий следующие важные преимущества:

1. Улучшение температурно-влажностного режима ограждающей конструкции.
2. Повышение теплоаккумулирующей способности конструкции.
3. Механизация производства ремонтно-строительных работ.
4. Проведение ремонтных работ без выселения жильцов.

В настоящее время известны следующие способы дополнительного утепления стен:

1. Теплоизоляционный слой из эффективного утеплителя с наружной поверхности стены, защищенный экраном на отnose или слоем армированной штукатурки.
2. Теплоизоляционная штукатурка.
3. Напыление пенополиуретановых композиций.

Способ дополнительного утепления стен с использованием *экрана на отnose* относится к одному из наиболее перспективных. Конструкция утепления состоит из слоя эффективного утеплителя и защитно-декоративной наружной оболочки. В качестве наружного облицовочного слоя используют плиты на основе пластмасс с защитным декоративным покрытием, алюминиевые и стальные профилированные, железобетонные плиты с декоративной лицевой поверхностью. На практике применяют механическое крепление облицовки с помощью анкеров и профильных элементов или смешанное крепление с предварительным приклеиванием слоя утеплителя (рис. 1).

В качестве утеплителей чаще всего используют плитные пористые теплоизоляционные материалы, в том числе минеральную вату и пенополистирол. Плитный утеплитель приклеивают к стене или устанавливают враспор между элементами крепления, которые фиксируются дюбелями или самоанкерующимися болтами. Облицовочные элементы в отличие от штукатурных слоев являются индустриальными изделиями, имеют качественную отделку по-

верхности, легко ремонтируются и заменяются в процессе эксплуатации.

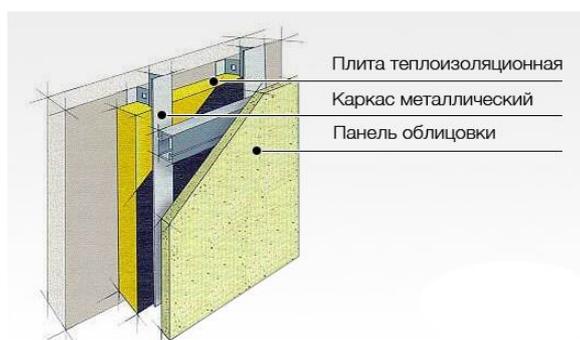


Рис.1. Способ дополнительного утепления стен использованием экрана на отnose

Для способа дополнительного утепления стен с использованием *армированной штукатурки*, так же, как и для способа с экраном, толщину утеплителя принимают исходя из величины требуемого термического сопротивления ограждения. Штукатурка выполняет роль отделочного слоя и защищает от атмосферных воздействий. Для предотвращения образования трещин в штукатурке ее армируют стальными сетками или сетками из стекловолокна. Также используют сетки из полиамидного волокна, отличающиеся высокой щелочестойкостью и прочностью (рис.2).

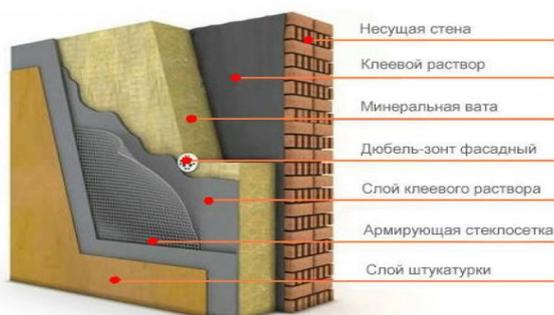


Рис. 2. Способ дополнительного утепления стен с использованием армированной штукатурки.

К наружной поверхности стены плитный утеплитель крепят механическим способом или приклеивают. Однако часто сочетают сразу оба способа, так как клеевое соединение нередко оказывается ненадежным.

Механическое крепление выполняют с помощью анкерных штырей длиной не менее 10 см. Для этого в стене высверливают гнезда диаметром 30 мм с шагом 1 м, которые затем заделывают цементным раствором состава 1:3.

Данный способ утепления стен позволяет проводить ремонтную работу на неровном или потрескавшемся основании, т.е. он не предъявляет специальных требований к защищаемой поверхности. Однако этот способ трудоемок и требует проведения большого объема «мок-

рых» процессов, что препятствует осуществлению работ в зимнее время.

Устройство *теплоизоляционной штукатурки* представляет собой простой способ утепления и отделки наружных стен в процессе эксплуатации.

Этот способ неэффективен при использовании в наружных стенах, в которых процесс влагонакопления, а следовательно, и ухудшения теплотехнических качеств носит прогрессирующий характер. Для таких стен целесообразно применение вышеописанного способа дополнительного утепления с помощью экрана на отnose, который обеспечивает выход влаги из материала ограждения через вентилируемые прослойки или каналы.

Способ *напыления пенополиуретановых композиций* обладает всеми преимуществами способа утепления теплоизоляционной штукатуркой, но он небезопасен в пожарном отношении, так как при воздействии открытого огня материал этой композиции относительно быстро возгорается.

Мероприятия по *восстановлению герметичности стыковых соединений* стен в значительной степени влияют на теплопотери здания, микроклимат помещений, долговечность ограждающих конструкций. В целях успешного использования разнообразных способов восстановления герметичности стыковых соединений, а также паро-, гидроизоляции наружных ограждений необходимо учитывать изменение теплотехнических свойств материала ограждения, а также предполагаемые деформации защищаемой конструкции в различных условиях эксплуатации и воздействий климата. При этом выбор типа герметизирующих материалов, толщины защитных и пароизоляционных слоев устанавливают по показателям требуемого и фактического сопротивления воздухо- и паропроницанию.

*Дефекты стыковых соединений* в сборном домостроении являются одной из основных причин ухудшения теплозащитных качеств наружных ограждающих конструкций (табл. 1).

Таблица 1.  
Дефекты стыковых соединений и их описание

Наименование дефектов	Описание дефектов
Неправильное проектно-реконструктивное решение стыка стеновых панелей	Несоответствие применяемого стыка климатическому району строительства
Несоблюдение проектных допусков при изготовлении и монтаже стеновых панелей	При отклонении размеров панелей и профилей их стыков ширина стыкового соединения или увеличивается до 40...70 мм, или уменьшается до нескольких миллиметров. В ре-

Наименование дефектов	Описание дефектов
	в результате перекоса панелей при монтаже может возникнуть неравномерная (клиновидная) форма стыка, что влечет за собой отсутствие обжатия эластичного вкладыша в широкой части стыка
Некачественная заделка стыкового соединения	Неправильная укладка или использование некачественных элементов стыка: теплоизоляционных вкладышей и гидроизоляционного материала (водоотбойная лента, гермитовый жгут, тиоколовая мастика и т.д.)
Нарушена герметичность примыканий стеновых элементов к ограждающей конструкции	Некачественная заделка по контуру оконных и дверных коробок, а также балконных плит в стену

Мероприятия по восстановлению герметичности стыковых соединений (табл. 2) выполняются с помощью герметизирующих и уплотняющих материалов: мастик, пенополиуретановых композиций, погонажных изделий.

Таблица 2  
Восстановление герметичности стыковых соединений

Наименование мероприятия	Порядок его выполнения
Подготовительные работы по восстановлению герметичности стыковых соединений	Расчистка швов от поврежденного раствора, продувка поверхности, просушка полости и устья стыков.
Заделка стыков с помощью мастик	Выполняют с помощью тиоколовых или силиконовых мастик, которые нагнетают в полость подготовленного стыкового соединения до образования слоя толщиной 20...30 мм и шириной не менее 20 мм. С целью повышения долговечности мастичного слоя выполняют его армирование уплотняющими прокладками. Упомянутые составы мастик наносят на сухие поверхности стыка при температуре наружного воздуха не ниже -15 °С
Восстановление герметичности стыков с помощью оклеечной герметизации	Выполняют составами на основе бутилкаучуковых композиций, армированных стеклотканью. Полоса стеклоткани шириной не менее чем на 10 см больше ширины стыка приклеивается по первому гидроизоляционному слою с провисанием по оси стыка на глубину 0,8...1,5 см и покрывается

Наименование мероприятия	Порядок его выполнения
	вторым слоем композиции.
Напыление пенополиуретановой композицией	Применяется для стыковых соединений, полностью заполненных цементным раствором. Поверхность нанесенного слоя защищают атмосферостойким лакокрасочным или другим покрытием.
Восстановление герметичности стыков панелей из металлочерепицы и асбестоцементных обшивок, а также стыковых оконных и дверных проемов	Стыки заполняются пенополиуретановыми композициями. Нагнетание смеси производят через небольшие отверстия, просверленные с небольшим шагом по высоте стыка. Вспенивание и отверждение смеси происходит в полости стыка
Защита стыков от воздействия дождя	Выполняют их гидрофобизацию водным раствором кремнийорганической жидкости в условиях сухой погоды и положительной температуры
Восстановление герметичности деформационных швов в наружных стенах	Выполняют с помощью пористых полимерных прокладок (пороизол, гернит). Обжатие прокладок должно быть на 30...50 % больше их первоначального состояния. Шов перекрывают полосами стеклоткани, которые приклеивают на тиоколовой мастике, а затем слоем рубероида
Ремонт стыковых соединений стеновых панелей и балконных плит	Применяют нетвердеющие мастики, которые вводят в расчищенную и высушенную полость стыка пневматическим или ручным шприцем. Стык заполняют плотным цементным раствором

Снижение уровня гидро и пароизоляции наружной ограждающей конструкции может привести к значительному ухудшению теплотехнических качеств ограждения. Например, быстрое повышение влажностного состояния материала конструкции вплоть до сверхсорбционного может происходить при расположении на ее наружной поверхности плотного фактурного слоя с низкой паропропускаемостью или при замене долговечного пароизоляционного слоя на менее долговечный.

К основным способам восстановления гидроизоляции наружной поверхности стены относятся: гидрофобизация, торкретирование наружной поверхности, нанесение на нее облицовочного слоя, синтетических смол, рулонных материалов. Эти способы используют для защиты стен от переувлажнения и сквозных промоканий под воздействием атмосферных осадков и капиллярной влаги, в также в определенной мере для уменьшения загрязняемости их

поверхности и предотвращения появления высолов.

#### Литературы:

1. Береговой А.М. Строительные материалы и наружные ограждающие конструкции зданий повышенной тепловой эффективности: моногр. / А.М. Береговой [и др.] – Пенза: ПГУАС, 2014. – 180 с.
2. Филиппов Л.П. Исследование теплопроводности строительных материалов. – М.: Изд-во МГУ, 2000г. – 240 с.
3. Береговой, В.А. Особенности структурообразования жаростойких поробетонов на многокомпонентных вяжущих смешанного типа твердения/ В.А. Береговой, А.М. Береговой, Е.А. Волкова, О.В. Болотникова, Р.Н. Сигалов // Региональная архитектура и строительство, 2006. – №1. С. 90–96.
4. Осипова В.А. Экспериментальное исследование процессов теплообмена. – М.: Энергия, 2001г. – 318с.

5. Береговой, А.М. Ограждающие конструкции с повышенными теплозащитными качествами: учеб. пособие. – 2-изд., перераб. и доп.–М.:Изд-воАСВ;Пенза: ПГАСА, 1999.–312 с.

6. Езерский, В.А. Влияние вентилируемого фасада на теплозащитные качества утеплителя / В.А. Езерский, П.В. Монастырев //Жилищное строительство. – 2003. – №3.– С.18–20.

7. Бойматов А.А. Ташки тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги ва уларнинг ўтга чидамлилиги. Проблемы архитектуры и строительства(научно-технический журнал) г. Самарканд. 2020. – №2. С. 118-120.

8. Крылов Б. А., Орендлихер П. П., Асатов Н. А. Бетон с комплексной добавкой на основе суперпластификатора и кремнийорганического полимера //Бетон и железобетон. – 1993. – №. 3. – С. 11-13.

9. Asatov N., Tillayev M., Raxmonov N. Parameters of heat treatment increased concrete strength at its watertightness //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2019. – Т. 97. – С. 02021.

## ТАШҚИ ДЕВОРЛАРДАГИ ПАРДОЗЛАШ ВА ИССИҚЛИК ИЗОЛЯЦИЯСИ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ

**Ганиев Алижон Ганиевич**, доцент. Жиззах политехника институти

Мақолада иморатларни ташқи деворлардаги пардозлаш ва иссиқлик химояловчи материалларнинг ўртача зичлиги, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти кўриб чиқилган.

**Калит сўзлар:** қурилиш, ўртача зичлиги, вермикулитбетон, газобетон, полистролбетон, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти,

В статье рассматриваются средняя плотность, теплоизоляционных материалов и коэффициент теплопроводности материалов наружных стен зданий.

**Ключевые слова:** строительство, средняя плотность, вермикулитбетон, газобетон, полистролбетон, коэффициент теплопроводности.

The article deals with the average density of thermal insulation materials and the coefficient of thermal conductivity of materials of external walls of buildings.

**Keywords:** construction, average density, vermiculite concrete, aerated concrete, polystyrene concrete, thermal conductivity coefficient.

Кейинги йилларда Ўзбекистон, Европа ва жаҳондаги ривожланган мамлакатларда энерго-самарадор уй-жойларни қуриш, замонавий қурилишда экологик тоза зарарсиз қурилиш материаллардан фойдаланиш актуал масалалардан бири бўлиб келмоқда. Ҳеч кимга сир эмаски табиий газ, нефть каби бойликлар захиралари камайиб бормоқда. Табиий бойликларни тежаш, улардан оқилона фойдаланиш қурилиш соҳасида ҳам турли изланишлар олиб боришга тurtки бўлмоқда. Шу билан бир қаторда республикамизда ҳам уй-жой қурилишида маҳаллий энергия тежамкор қурилиш материалларидан фойдаланиш ҳар томонлама қулай ҳисобланмоқда.

Республикамизда кўплаб янги турар-жой биноларини, саноат корхоналари, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлаш ва сақлаш корхоналарини барпо этилиши замона-

вий, энерго тежамкор иссиқлик сақловчи, енгил ва арзон қурилиш материалларига бўлган талабни оширмоқда. Бундай қурилиш материаллари ва буюмларини маҳаллий ҳом-ашё ва иккиламчи ресурслардан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқариш долзарб вазифалардан бири ҳисобланади. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майда ПҚ-4335-сонли “Қурилиш материаллари саноатида жадал ривожлантиришга оид кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” қарорида, Президентимиз томонидан соҳа мутахассисларига қурилиш материаллари соҳасида энергия тежайдиган технологияларни жорий этиш орқали таннархни камайтириш бўйича топшириқлар берилди. Қурилиш материалларини ишлаб чиқаришнинг энг истикболли йуналишларидан бири энергия тежамкор газобетон, вермикулитбетон, пенополистролбетон ва шунга ўхшаш қурилиш мате-

риалларини ишлаб чиқариш ҳисобланади. Президентимизнинг юқорида кўрсатилган қарориди 2019-2025 йилларда биргина газобетон блокларини ишлаб чиқаришни 7 баробарга кўпайтириш кўрсатилган. [1]

Иморатларнинг ташқи деворларини пардозлаш ва иссиқлик изоляцияси материалларининг хоссаларини аниқлашда бир нечта ўта енгил бетонларни кўриб чиқдик:

-газобетон бу - ячейкали бетонларнинг бир тури бўлиб, 1-3 мм диаметрли хажми бўйича бир хил тарқалган сферали ёпиқ ғовакликларга эга сунъий тош материалдир. Газобетон буюмларини тайёрлашда цемент, кварц кум, махсус газ ҳосил қилувчи қўшимчалар, айрим ҳолатларда қоришма тайёрлашда гипс, оҳак, саноат чиқиндилари кул ва шлак қўшилади. Газобетон ва газосиликат бетонларда газ ҳосил қилувчи модда сифатида давлат стандартларида 4 хил русумда чиқариладиган алюмин кукуни (ГОСТ – 5494-71) ишлатилади. Газобетон ишлаб чиқаришда таркибиди 82% фаол алюминий бўлган ва майинлик даражаси 5000-6000 см<sup>2</sup>/г бўлган ПАК-3 ёки ПАК-4 газ ҳосил қилувчи кукунлар ишлатилади. Алюмин кукунинининг миқдори газобетонларнинг зичлигига боғлиқ бўлиб, 0,25-0,6 кг/м<sup>3</sup> ни ташкил қилади [2].

Газобетон тайёрлашда қоришма, жуда суюқ ҳолда тайёрланади (сув қаттиқлик нисбати 0,4-0,43 оралиғида) ва қориштиргичда валларнинг юқори даражада айланиши билан қоришма тайёрланади (тахминан 1000 айл/мин). Бундай шароитда 1-2 дақиқада тайёрланадиган қоришма, кутилган суюқликни ҳосил қилади. Қўшимчалар миқдори қуйидагича: алюминий кукуни D600 учун: қуруқ компонентлар оғирлиги ҳисобидан 0,06 дан 0,07% гача, пудранинг ПАВ - 5% ва қолган қўшимчалар миқдорини цемент оғирлиги бўйича олинди.

- вермикулитбетон, кўпчитилган вермикулит – табиий тоғ жинси вермикулитни 900-1100<sup>0</sup>С ҳароратда пишириб кўпчителиш йўли билан олинади. Бундай тўлдирувчиларнинг ҳажми термик ишлов бериш пайтида 10-20 баробар каттариши натижасида, уйма зичлиги жуда кичик бўлади. Кўпчитилган вермикулитнинг ўртача зичлиги донадор зарраларнинг ўлчамларига боғлиқ бўлиб 80 дан 400 кг/м<sup>3</sup> гача боради, иссиқлик ўтказувчанлиги 0,05 дан 0,9 Вт/м<sup>0</sup>С. Кўпчитилган вермикулит доналари ўлчамига кўра 2 фракцияга бўлинади: майда – 0,15-0,25 дан 3мм гача ва йирик – 3 дан 10-15мм гача. Зичлик бўйича кўпчитилган вермикулит қуйидаги маркаларга бўлинади: 100, 150, 200, 250 ва 300. Кўпчитилган вермикулит донаси катта деформацияликка эга: улар енгил сиқилади, натижада вермикулит зичлашади.

Шунга кўра, кўпчитилган вермикулит тинч ҳолатда, қоида бўйича, иссиқлик изоляция қурилиш конструкцияларида чўкмайди. Вермикулитнинг зичлиги ва доналар мустаҳкамлиги унинг пишириш ва совутиш шароитига боғлиқ: вермикулитнинг 700-800 <sup>0</sup>С гача иситилганда доналар мустаҳкамлиги камаяди. Кўпчитилган вермикулит – ўзининг юқори ғоваклиги, енгиллиги ва маълум даражада ҳарорат чидамлилиги билан ажралиб турувчи иссиқлик изоляция материалдир.

Полистиролбетон. Чиқиндига чиқаётган полистирол пўкаклар қурилишда иссиқлик ва шовкин ўтказмаслигини таъминлайдиган маҳсулотлардан биридир. Ушбу маҳсулотни қурилиш соҳасида ишлатиш нафақат экологик муаммоларни ечиш, балки қайта ишлаш саноатини юқори рентабиллигини таъминлайди.

- полистролбетон, полистиролбетонлардан тайёрланган блокларни ишлаб чиқариш жараёнида хом-ашёга сарф-харажат камлиги туфайли маҳсулот таннархи бошқа ўхшаш буюмларга нисбатан арзондир. Шунингдек пенополистирол буюмини афзаллиги унинг иссиқ совуқни яхши сақлаш хоссасидир. Асосан ушбу блоклардан бино ички хоналарини ажратишда юк кўтармайдиган деворлар қурилишида фойдаланиш мумкин. Полистирол блокларини ишлаб чиқариш билан чиқиндиларни қайта ишлаш орқали экологияни сақлаш ҳамда арзон қурилиш материали олиш имконини пайдо бўлади.

Боғловчи моддалар ва пенополистирол чиқиндиларини қайта ишлаб илмий изланишлар олиб борилди. Полистирол чиқиндилари йиғилиб, уларни қайта ишлаб майдалаб боғловчи моддаларга қориштирилди Лаборатория синовларида, қурилиш гипсининг зичлиги 2400 кг/м<sup>3</sup>, цементнинг зичлиги 3100 кг/м<sup>3</sup> полистирол гранулалариники, эса 60 кг/м<sup>3</sup> этиб қабул қилинган. Полистирол маҳсулотларини механик тарзда қайта ишлаш атроф-муҳит учун сарф-харажатларсиз ва зарарсиздир. Синовларимизда қурилиш гипсининг сув билан аралаштирилгандан 3 дақиқа ўтиб қотиши бошланди. Пенополистирол блокларини тайёрлашда бундай қисқа вақт ишлаб чиқариш кўламини тезлаштиради, қоришма тайёрлангач коррозияга бардошли қолипларга қўйилади. Бу жараёнда қолип ички томонларига намликка чидамли қоғоз билан қопланади. Қоғозлар блокнинг намликка таъсирини оширади. Полистирол блокларини ишлаб чиқаришда боғловчи моддалар ва майдаланган полистролнинг ҳажмий массасининг турлича эканлиги сабабли қоришма тайёрлаш жараёнида полистрол гранулаларининг қоришма юзасига қалқиб чиқиши муам-

моси пайдо бўлди. Бу муаммони ечишда бир хил таркибдаги масса ҳосил қилиб қолишларга қуйиш лозим. Шу туфайли полистрол грануларлари сувга бўқтирилди, натижада гипс ёки цемент билан қорилганда қутилган натижага эришилди.

1-жадвал

Ташки деворлардаги пардозлаш ва иссиқлик изоляцияси материалларининг хоссалари

Материал тури	Ўртача зичлиги, кг/м <sup>3</sup>	Сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги, МПа	Ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт/м* <sup>0</sup> С
Полистрол бетон	270-500	0,75	0,10
Вермикулит бетон	300-500	0,85	0,11
Газобетон	500-700	0,95	0,13



a)

б)



c)

1-расм. Иссиқлик химояловчи материалларининг хоссаларининг аниқлашдаги тайёрланган намуналар. а) полистролбетон. б) вермикулитбетон. в) газобетон.

2-жадвал

Деворларда ишлатиладиган пардозбоп материаллар

Материалларнинг турлари	Ўртача зичлиги кг/м <sup>3</sup>
Травертин	2100
Мармар	2500
Гранит	2650
Керамик плитка	1950
Сунъий мармар	2700

Намуналарнинг иссиқлик изоляциясини аниқлашда "ITS-1" қурилмасидан фойдаландик ҳамда улар ГОСТ -7076-99 талабларига мос келади. Натижалар 1-жадвалда кўрсатилган.

Тажрибада олинган полистирол блок намуналари қурилганидан сўнг, зичлиги (270-500 кг/м<sup>3</sup>), сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги қониқарли натижаларни кўрсатди.

Хулоса қилиб айтганда, юқоридаги замонавий материаллардан фойдаланиш орқали, биноларни барпо этишга кетадиган вақтни қисқартиш иқтисодий жиҳатдан арзонлаштирилган бино ва иншоотларга эга бўлишга эришиш, бинонинг умрбоқийлигини узайтиришни таъминлаш билан бир каторда, биноларнинг энергия самарадорлиги таъминлаш ҳисобланади.

#### Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майда ПҚ-4335-сонли "Қурилиш материаллари саноатида жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги қарори.
2. Н.А.Махмудова., Х.Н.Нуриддинов "Пардозлаш ва иссиқлик изоляция материаллари" Тошкент 2010 йил.
3. ГОСТ 7076-99. Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме. Дата введения 2000-04-01.

**ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ  
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ**

УДК:697.34: 621.311.25.621.039

**ИССИҚЛИК ВА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ АНЪАНАВИЙ  
ЎҚИЛҒИЛАР ЗАХИРАСИНИ ТЕЖАШДА АТОМ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШ**

**Махмудов Р.М.**, т.ф.н.доцент **Холмуродова З.И.**, **Усмонов Ш.А.**, катта ўқитувчилар  
**Бабаназаров С.Ш.**, ўқитувчи; **Абдурахмонов Ш. М.**, докторант PhD  
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

Рассматриваемая статья охватывает вопросы использования атомной энергии при выработке тепловой и электрической энергии. В связи с чем можно сохранить и сократить запасы органических топлив как уголь, газ и нефть. Приведены статистические данные по обеспечению доли электрической энергии благодаря использованию атомных теплоэлектро станций. Кроме того приводятся допустимое расстояния между городом или населенным пунктам и АТЭС в зависимости от число жителей.

**Ключевые слова:** Тепловая энергия, электрическая энергия, нефть, уголь, газ, запас, современный, ископаемые ресурсы, “Парниковый эффект”, реактор, окружающая среда, источник тепла, источник тока, герметик, двухконтурный.

The article under consideration covers the issues of the use of atomic energy in the production of thermal and electrical energy. In this connection, it is possible to save and reduce the reserves of fossil fuels such as coal, gas and oil. Providing statistical data to ensure the share of electrical energy thanks to the use of nuclear power plants. In addition, the permissible distance between the city or settlements and AТES is given, depending on the number of inhabitants.

**Keywords:** Thermal energy, Electric Energy, oil, gas, stock, modern, fossil resources, “the greenhouse effect”, reactor, Environment, heat source, current source, sealant, double-circuit.

Қараб чиқилаётган мақола ўз ичига иссиқлик ва электр энергияси ишлаб чиқаришда атом энергиясидан фойдаланиш масалалари баён этилган. Натижада кўмир, газ ва нефть каби органик ёқилғилар захираси кам ишлатилган ҳолда энергия ишлаб чиқариш амалга оширилади. Атом энергиясидан фойдаланиш орқали электр энергия эҳтиёжини қисман кондиришдаги статистик маълумотлар келтирилган. Бундан ташқари аҳоли сонига боғлиқ равишда шаҳар ёки аҳоли пунктлари билан атом иссиқлик электр станцияси орасидаги рухсат этилган масофалар келтирилиб ўтилган.

**Калит сўзлар:** Иссиқлик энергияси, электр энергияси, нефть, газ, кўмир, захира, ҳозирги замон, “Парник самараси”, реактор, ўраб олган муҳит, иссиқлик манбаи, электр манбаи, зич, икки контурли.

Иссиқлик ишлаб чиқаришга мамлакат ёқилғи-энергетик ресурсларининг тахминан 30 % сарфланиб электр энергияни ишлаб чиқаришга нисбатан 1.5 баравар кўп. Шу билан бирга иссиқлик таъминотида асосан юқори сифатли органик ёқилғи (газ, мазут) йўналтирилади.

Мутахассисларни баҳолашига кўра фақатгина паст потенциалга эга бўлган иссиқлик истеъмоли (ҳарорати 150 °С гача) га бўлган талабни кондириш учун бир йил қазиб чиқариладиган нефтни ёқишга тўғри келар экан. Шу сабабли бошқа бир турдаги иссиқлик манбаини топиш муҳим. Бу ерда биринчи ўринга атом энергияси чиқади. Индустрал жамоанинг ривожланиши доимий тарзда ўсиб бораётган ишлаб чиқариш ва турли хил энергияларни истеъмолига таянади.

Маълумки, электр ва иссиқлик энергиясини ишлаб чиқиш қазилма энергия ресурслар яъни кўмир, нефть ва газни ёқиш жараёнига асосланади. Ядровий энергетика асосида уран ва плутоний ядроси бўлингандаги нейтронлар ютилиши ҳосил бўлади.

Инсон учун зарур бўлган энергия ресурсла-

рини, металлари, сув истеъмолини, ишлаб чиқариш учун (ҳаво) қазиб чиқариш ва сарфланиши жуда катта қийматни ташкил этиб, афсуски ресурсларни захираси чегараланган.

Бу ерда органик табиий энергия ресурсларини захирасини тезликда тугаётгани жуда долзарб масала бўлиб турмоқда.

Энергия ресурсларини дунё микёсидаги захираси 355 Q катталик билан баҳоланади, бу ерда Q иссиқлик энергия бирлиги бўлиб,  $2.52 \cdot 10^{17}$  ккал =  $36 \cdot 10^9$  тонна шартли ёқилғи, яъни ёқилғининг калорийлиги 7000 ккал/кг бўлганда, энергия ресурсларини захираси  $12.8 \cdot 10^{12}$  т.ш.ё. Бу микдорнинг тахминан 1/3 қисми, яъни  $4.3 \cdot 10^{12}$  т.ш.ё. Ҳозирги замон техникасидан фойдаланилган ҳолда ёқилғи қазиб олишнинг ўртача баҳосида олиниш мумкин. Иккинчи томондан энергия ташувчиларни ҳозирги вақтдаги талаби (истеъмолини)  $1.1 \cdot 10^{10}$  т.ш.ё/йил га тенг бўлиб, йилига 3-4 % га тенг тезликда ошиб бориб, ҳар 20 йилда икки бароварга ошади. Осонликча баҳолаш мумкинки, энергия истеъмолини ошиб боришини пасайиш эҳтимолини эътиборга олган ҳолда ҳам

органик қазилмалар ресурси бизнинг асрда сарфланиши аниқ.

Шуни тақдирлаш зарурки, 2.5 % олтингургртга эга бўлган қазилма кўмир ва нефтни ёқишда, ҳар йили 400 млн.т гача олтингургртга ва азот оксиди ҳосил бўлиб, яъни ер юзасидаги ҳар бир кишига 70 кг зарарли моддалар тўғри келади.

Ҳақиқатан, XX асрни атом асри қилган оғир ядрони бўлинишда нейтронларни олиб олиниши, қазиб олинмаган ёқилғи энергетик ресурслар захирасига ядро ёқилғисини кўшиди.

Ер қаърида ураннинг захираси 1014 тоннага баҳоланади. Бироқ бу бойликнинг асосини массаси тарқоқ ҳолда бўлиб гранитлар ва базальтларда жойлашган. Дунё океанлари сувида ураннинг миқдори  $4 \cdot 10^9$  тоннага етади. Бироқ уранга бой бўлган ва уни қазиб олиш унча қиммат бўлмаган конлар унча кўп эмас. Ҳозирги кундаги баҳоланиш бўйича, уранга бўлган йиллик талаб 104 т табиий урани ташкил этади.

Ҳозирги замон индустриалашган жамоатнинг бошқа бир муҳим масаласи-табиатни, сувни софлигини ва ҳаво ҳавзасини сақлашни таъминлашдир. Планетамизда “парник самараси” бўйича органик ёқилғиларни ёнишдан вужудга келадиган карбонат ангидрид глобал ҳолда климатни ҳароратни ортиши билан боғлиқ. Ўраб олган муҳитни ифлосланиши, “аччиқ” ёмғирлар, дарёларни захарлаш дунёнинг барча туманларида сўнги чегарасигача келиб етди.

Атом энергетикнинг кислород талаб қилмайди ва нормал эксплуатация жараёнида жуда кам миқдордаги ажиралиб чиқишга эга.

Фавқулодда энг муҳими шундан иборатки, атом энергетикаси дунёнинг барча туман-шахарларда ўзини амалий жиҳатдан иқтисодий самарадорлигини тасдиқлади. Бундан ташқари, АЭС да катта миқдорда энергия ишлаб чиқарилганда ҳам атом энергетикаси ўзига хос транспорт билан боғлиқ масалани юзага келтирмайди, чунки жуда кам миқдордаги транспорт сарфини талаб этиб, жамоани катта миқдордаги органик ёқилғини қатнаш масаласидан озод этади.

Халқоро энергетика агентлиги маълумотида кўра, 2010 йилда ядровий энергия 12.9 % электр энергияни ва 5.7 % инсоният истеъмол қиладиган энергияни ишлаб чиққан. Ядровий сектор табиий ресурслар етарли бўлмаган саноати ривожланган мамлакатларда-Франция, Украина, Белгия, Финландия, Швеция, Болгария ва Швецарияда, бу мамлакатларда 20 % дан 76 % гача (Францияда) электр энергияси АЭС ларида ишлаб чиқарилади.

Атом станциялари энергиясини янада юқори истеъмоли 2013 йилда АҚШ да 187.9 млн. т. нефт эквивалентини ташкил этди.

Россияда 39.1 млн. тонн. нефт экв., Хитойда 25 млн. тонна нефт экв., Хиндистонда 7.5 млн. тонна нефт экв. ташкил этган. Халқоро атом энергияси агентлининг (МАГАТЭ) ҳисоботида биноан дунёнинг 34 та мамлакатда 449 та фаолият кўрсатаётган ядровий энергетик реакторлар саналиб, 2019 йилнинг ўрталарига келиб 54 та реактор қурилган.

2016 йилда дунёдаги барча АЭС лар 2477 млрд. кВт·соат энергия ишлаб чиқарган бўлиб, дунёда электрлаштириш 10.8 % ни ташкил қилади.

2017 йил бўйича ядровий электр энергиясини ишлаб чиқариш бўйича жаҳон йўлбошчилари бўлиб, АҚШ да 99 та атом реактори ишлаган ҳолда (804 млрд. кВт·соат/йил) га тенг бўлиб ишлаб чиқарилган электр энергиясини 20 % ташкил қилади.

Францияда 58 та реактор (379 млрд. кВт·соат/йил)-71.6 %, Хитойда 39 та реактор ишлаган ҳолда (210 млрд. кВт·соат/йил)-3.6 %, Россияда 35 та реактор ишлаган ҳолда (202.668 млрд. кВт·соат/йил)-18.9 %, Жанубий Кореяда 24 та реактор фаолият кўрсатиб, (141 млрд. кВт·соат/йил)-27.1 %, Канадада 19 та реактор (96 млрд. кВт·соат/йил)-14.6 %, Украинада 15 та реактор (85 млрд. кВт·соат/йил)-55.1 %, Германияда 9 та реактор (72 млрд. кВт·соат/йил)-11.6 %, Швецияда 8 та реактор (63 млрд. кВт·соат/йил)-39.6 % ни ташкил қилади.

АИТС ва АИЭТС иситиш ва иссиқ сув таъминоти учун паст потенциалга эга иссиқлик ишлаб чиқаради.

Агарда АИЭТС иссиқлик ва электр энергияси ишлаб чиқарса, АИЭТС фақат иссиқлик энергияси ишлаб чиқаради. 1 та 1 млн кВт қувватга эга АИЭТС суткада 16 кг ядро ёқилғиси зарур бўлиб, бу сарф бир таркибга эга бўлган узунликдаги вагонларда мазут ёқи кўмир билан тўлдирилгани билан тенглаштирилади. Бундан ташқари атом энергиясини шахарларнинг марказлашган иссиқлик таъминоти учун қабул қилиниши (атмосферани) ўраб олган муҳитни ифлосланишини маълум даражада пасайтиради.

АИЭТС реактор қурилмаларда юқори ҳароратли буғ ҳосил бўлади. (Атом электр станциясига ўхшаш). Демак ишончлили ва санитария меъёрларини таъминлаш учун атом электр станциялари қурилишига ўхшаш катта сарф харажат талаб қилинади. Бундан ташқари АИЭТС да иссиқлик таъминоти учун йирик аҳоли пунктларигача олиб бориладиган иссиқлик трассасини (меъёр бўйича 20 км дан кам бўлмаган) қуриш учун умумий капитал маблағ ошади.

АИТС дан реактордаги ҳарорат  $200^{\circ}\text{C}$  атрофида бўлгани учун, арзон техник ечим қабул қилиш мумкин. Бундай станцияларни шахардан 2-3 км масофадан жойлаштириш мумкин.

АИЭТС ларнинг оптимал қуввати 6000-8000 МВт. Бунинг ёрдамида 50-60 км масофада жойлашган бир қатор саноат-шахарларнинг иссиқлик таъминоти масаласини ечиш мумкин. АИЭТС ларнинг вазифаси оддий. Бундай станциялардан иссиқлик юкмаси 1500-2000 МВт бўлган тарқоқсимон истеъмолчиларни йирик марказлашган иссиқлик таъминоти тизимларида қўшимча иссиқлик манбаи сифатида фойдаланилади.

Курилиш майдонининг бир неча баравар кичиклиги сувга нисбатан кам талаб, уларни шаҳарга нисбатан яқин жойлашувини мумкинлиги АИТС ни мавжуд инфратузилмага мос тушиб, бир бутунликни ташкил этади.

Шуни қайд қилиш лозимки АИТС ва АИЭТС рақобатдош бўлмасдан бир бирини тўлғизади. Органик ёқилғида ишлайдиган қозонхоналар ва МИЭМ холи нима кечади? Уларнинг техник мукамаллироғи атом манбалари базавий юкмасидан сиқиб чиқарилиб, чўкки ва захира қисмига ўтказилади. (кам тежамкорликлари) яъни паст самарадорликга эга, яъни энг майда ва қариган иссиқлик манбалари демонтаж қилинади.

Атом иссиқлик манбаларига бўлган асосий талаб бу ишончлик ва санитария меъёрларини сақланишидир. Бундан келиб чиққан ҳолда барча техник ечимлар қабул қилинади.

АИЭТС ва АИТС ларда иссиқлик ташувчи ва секинлаштирувчи бўлиб сув қабул қилинадиган сув-сувли реакторлар самарали ҳисобланади. Бунга ўхшаш реакторлар кўплаб атом электр станцияларида ишлатилади. Агарда у ерда икки контурли схема қабул қилинса, яъни реакторда қизидирган сув иссиқликни иккинчи контурдаги оралик иссиқлик алмаштиргичга узатади, атом иссиқлик таъминотида эса уч контурли тизим қабул қилинган. Демак фаол контурда циркуляция бўладиган сув ва тармоққа тушадиган сувни яна битта оралик контур ажиратиб туради. Бундай ечими конструкцияни мураккаблаштиради, бироқ у санитария меъёрини сақлаб туриш учун зарур.

Ўраб олган мухитни радиактив ифлосланишдан, реактор қурилмасини ташқи таъсирдан самарали ҳимоялаш учун реакторлар, радиактив ускуналар, бассейнлар, қайта ишланган ёқилғи сақланадиган мосламалар герметик қобик билан ёпилади. АИЭТС ва иссиқлик таъминланадиган АЭС истеъмолчига тармоқ сувини АЭС истеъмолчига узатиладиган тармоқ сувини қиздириш турбинадан олинадиган буғ орқали амалга оширилади.

Агарда босим 1.0 МПа дан юқори бўлмаса, бу эса тармоқ суви босимидан паст (1.6 МПа). Демак биринчи контурдан радиоактив буғ иккинчи контурга оқиб ўтса ҳам, радиация назорат тизими орқали пайқаш қийин. (эҳтимол учрамайдиган ҳолат), агарда тармоқ иссиқлик ал-

маштиргичлар герметик бўлмаса бу ҳолда ҳам радиоактивлик иккинчи контурдан тармоқ сувига тушмайди

Сир эмаски, Чернобилдаги авария ҳолатидан сўнг кўпчилик атом энергиясидан фойдаланишга ишонмасдан қарайдиган, баъзида эса салбий муносабат билдирадиган. Шу сабабдан атом энергиясидан фойдаланишда комплекс текширув зарур бўлиб, у ўз ичига станцияни юқори даражада хавфсизлигини таъминлаш, реактор ускуналарини лойихасини, қурилишни сифатини, хизматчиларни тайёргарлигини, қутиладиган радиацион ҳолатлар изланиш концепциясидан ташкил топади.

АЭС лар учун қуриладиган майдонни танлаш муҳим аҳамиятга эга. Кўплаб факторлар эътиборлар олинishi зарур. Бу ерда туманнинг иқтисодий талаби, меҳнат ва материал ресурслари билан таминланганлиги, табиий шароит, аҳолини жойлашуви каби масалалар асосий ўрин тутади.

Атом станцияларини жойлашуви ва қувватини тўплашдаги талаблар, хавфсизлик ва экология чегараланишлардан келиб чиқиб, ядровий объектларни жойлаштириш бўйича аниқ ечим давлат миқёсида қабул қилинади.

Чернобилдан сўнг АЭС ни жойлашув мезони АИЭТС, АИТС АЭС лардан то шаҳарлар, маданият объектлари, соғлиқни сақлаш, маиший дам олиш зоналари, биосфера ва тарихий қўриқхона бўлган рухсат этилган масофа шаҳардаги аҳоли сонига ва станциянинг қувватига боғлиқ равишда қабул қилиниши конкретлаштирилди.

Қисман, янгидан қуриладиган АЭС ва АИЭТС учун майдон аҳолиси 100 минг кишидан юқори бўлганда шаҳардан 25 км дан кам бўлмаган масофада, АИТС лари йирик шаҳарлардан 5 км дан кам бўлмаган масофада қабул қилинади. Бу ҳолларда станцияларнинг умумий қуввати АЭС 8000 МВт, АИТС лар учун 2000 МВт (иссиқлик) билан чегараланади.

Атом энергетикаси бўлиши керакми ёки йўқми? Бундай савол бўлиши мумкин эмас. Савол қуйидагича: авариядан қутилиш мумкинми? Мутлоқ ишончли техникалар бўлмайди-бу ишончлик назариясининг ибтидоси. Мутахассислар биладиларки атом энергетикасида мутлоқ хавфсизликга эришиб бўлмайди. Бироқ Чернобилга ўхшаган талофатга йўл қўймаслик умуман мумкин. Шу сабабли янги лойихаларга бўлган энг қаттиқ талаблар қўйилиб, радиоактивлик билан бўғлиқ бўлган максимал хавф жуда кичик-ўн миллион йилда бир мартага асос солинади.

#### Адабиётлар:

1. Копко В.М. Теплоспособение. 2-е издан, исправленное и дополненное изд. Ассоциации строительных вузов М. 2014-336 ст.

2. Б.В.Яковлев «Повышение эффективности сис-

тем теплофикации и теплоснабжения» М.: изд во новости теплоснабжение, 2008 г

3. Родионов В.Г. Проблемы традиционной энергетики // Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего-М.: ЭНАС, 2010-352с.

4. Мировое производство электро энергии на АЭС в годовом отчете WNISR Агентство зарубежной информации Nuclear news (сентября 2018)

5. Грешилов А.А., Егупов Н.Д., Матущенко А.М.

Ядерный шит.-М.:Логос, 2008-436 с.

6. Дебарберис Луиджи Инновационное использование атомной энергии.

7. Иванцова Е.Д., Цыро Ю.С., Пижев А.И. Экономические аспекты участия атомной энергетики в решении проблемы глобального изменения климата. 2018 г.

8. PRIS-Country Detalis USA (англ) www.iaea.org. Дата обращения 25 марта 2018 г

УДК 697.34:697.329

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВАКУУМНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

**Рашидов Ю.К.**, профессор, Ташкентский архитектурно-строительный институт  
**Волкова К.В.**, докторант PhD, Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Рассмотрен мировой и отечественный опыт разработки и проектирования энергоэффективных систем солнечного теплоснабжения жилых и общественных зданий на базе вакуумированных солнечных коллекторов. Определены области эффективного использования вакуумированных солнечных коллекторов с прямой теплопередачей воде, с U-образными трубами и с тепловыми трубами.

**Ключевые слова:** вакуумный коллектор, коллектор с прямой теплопередачей воде, коллектор с U-образными трубами, коллектор с тепловыми трубами.

### Energy-efficient solar heat supply systems based on vacuum collectors

The world and domestic experience of the development and design of energy-efficient solar heat supply systems for residential and public buildings based on evacuated solar collectors is considered. The areas of effective use of evacuated solar collectors with direct heat transfer water, with U-shaped tubes and with heat pipes are determined.

**Keywords:** vacuum collector, collector with direct heat transfer to water, collector with U-shaped pipes, collector with heat pipes.

### Вакуум коллекторлари асосида энергия тежамкор куёшли иссиқлик таъминоти тизимлари

Мақолада вакуумланган куёш коллекторлари асосида турар-жой ва жамоат бинолари учун энергия тежамкор куёшли иссиқлик таъминоти тизимларини ишлаб чиқиш ва лойиҳалашда жаҳон ва маҳаллий тажрибалари кўриб чиқилган. Тўғридан-тўғри сувга иссиқлик узатишли, U-шаклидаги қувурли ва иссиқлик қувурли турдаги вакуум куёш коллекторларининг самарали фойдаланиш соҳалари аниқланган.

**Калит сўзлар:** вакуумланган коллектор, сувга бевосита иссиқлик ўзатувчи коллектор, U-simon қувурли коллектор, иссиқлик қувурли коллектор.

**Введение.** Системы солнечного теплоснабжения (ССТ) получили широкомасштабное практическое применение для теплоснабжения жилых и общественных зданий. В 2018 г. общая площадь установленных солнечных коллекторов (СК) в составе различных ССТ составила в мире 686 млн. м<sup>2</sup> [1]. СК имеют различную конструкцию. Их подразделяют на плоские, трубчатые вакуумированные, коллекторы без остекления и воздушные солнечные коллекторы [1].

В мировой практике наибольшее применение получили плоские и трубчатые вакуумированные солнечные коллекторы (рис.1). Если плоские солнечные коллекторы (ПСК) впервые появились в 1909 г., то трубчатый вакуумированный солнечный коллектор (ТВСК) был разработан более, чем на пятьдесят лет позже - в 1963 г. [2].

ПСК были всесторонне теоретически и экспериментально исследованы на протяжении более одного века, основные результаты этих исследований приведены в [3]. При этом на ос-

нове обобщения опыт экспериментального проектирования, строительства и эксплуатации ССТ с ПСК были разработаны нормативные документы и пособия по проектированию [4-7].

**Актуальность.** ТВСК начали широко внедряться с 2003 г. [2] китайскими производителями, решившими основную проблему при изготовлении таких коллекторов, связанную с выводом каналов с теплоносителем через стенку стеклянной трубки путём использования двухслойной коаксиальной трубки-термоса с поглощающим покрытием. В результате в 2017 г. 71,8% установленных в мире солнечных коллекторов – трубчатые вакуумированные (рис.1, а) [1], в большинстве из которых используются двухслойные трубки китайского производства. При этом ПСК занимают второе место по применению в мире – 23,7%.

Однако, несмотря на столь внушительные мировые объёмы внедрения ТВСК, многие вопросы проектирования и строительства ССТ на их основе остаются нерешёнными по сей день, так как действующие нормативные документы

и пособия по проектированию ССТ не содержат достаточной информации по их применению и расчёту. Объясняется это тем, что ТВСК нашли своё широкое применение в мире в основном для теплоснабжения небольших объектов, для которых они подбираются по ориентировочным удельным показателям в виде готовых установок заводского изготовления, без выполнения каких-либо расчётов и разработки схемных решений и проектной документации. Поэтому разработка энергоэффективных систем солнечного теплоснабжения на основе вакуумных коллекторов является актуальной задачей, требующей своего решения.

**Мировой и отечественный опыт применения вакуумных коллекторов.** В США и в Европе для теплоснабжения жилых и общественных зданий применяются в основном ПСК. Например, в Европе 70,9% установленных солнечных коллекторов являются ПСК, а 28,1% - ТВСК (рис.1, б).

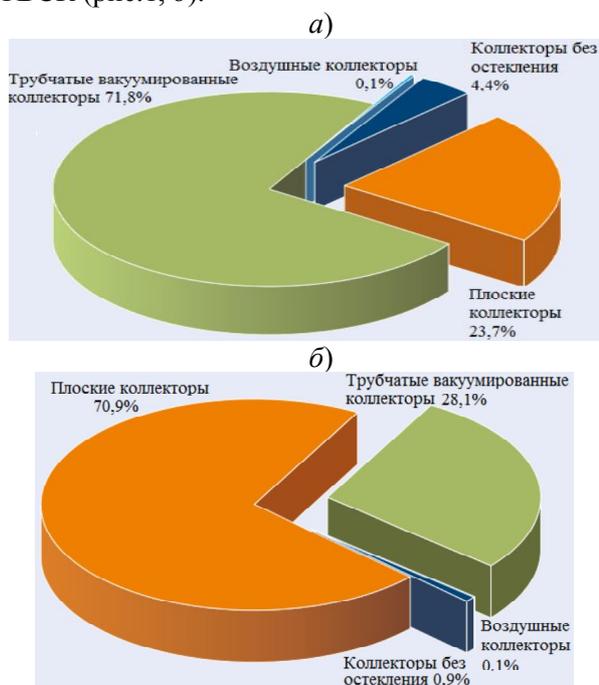


Рис.1. Распределение установленных солнечных коллекторов по их типам в мире (а) и в Европе (б)

В Узбекистане, как и в США и Европе, для теплоснабжения жилых и общественных зданий применяются чаще всего ПСК, для которых были разработаны строительные нормы и правила [4]. Однако, в 2018 г. для повышения энергетической эффективности установок солнечного горячего водоснабжения на 30 % в КМК 2.04.16-96 были внесены изменения [8], которые предусматривают применение ТВСК (таблица 1) [9].

Из таблицы 1 видно, что ТВСК могут иметь конструкцию трёх различных типов сложности: с прямой теплопередачей воде (рис.2), с U-образными трубами (рис.3) или с термотрубка-

ми (рис.4), что определяется областью их применения.

Таблица 1.

Выбор установок солнечного горячего водоснабжения и солнечных коллекторов в зависимости от типа и назначения здания и сооружения

№ пп	Тип зданий и сооружений	Установка солнечного горячего водоснабжения	Тип солнечного коллектора
1.	Кемпинги, мотели, летние душевые, бассейны, жилые дома с котельной для отопления, вспомогательные здания и помещения предприятий с местной котельной (автопредприятия, небольшие производственные и сельскохозяйственные объекты и т.п.)	Автономные сезонного действия без дублиера и догревателя (стабилизатора температуры)	Пластиковые и плоские
2.	Пансионаты сезонного действия, летние лагеря для школьников, турбазы; дома отдыха, хозяйственно-бытовые помещения небольших предприятий и фирм	Сезонные с дублиером или догревателем для покрытия расхода горячей воды на технологические нужды (столовые, прачечные, мойки машин, двигателей, стекла после обработки и т.д.)	Плоские и трубчатые вакуумированные с прямой теплопередачей воде
3.	Больницы, гостиницы, санатории, детские сады, прачечные и предприятия общественного питания	Сезонные со 100% обеспеченностью горячей водой от дублиера или догревателя	Плоские и трубчатые вакуумированные с U-образными трубами
4.	Здания, подключенные к постоянно - действующим системам теплоснабжения	Сезонные и круглогодичные с использованием источника энергии в качестве догревателя	Плоские и трубчатые вакуумированные с U-образными трубами или с термотрубами
5.	Жилые здания с автономным теплоснабжением	Сезонные и круглогодичные с дублированием от автономного источника тепла	Плоские и трубчатые вакуумированные с U-образными трубами или с термотрубами

В ТВСК с прямой теплопередачей воде вакуумные трубки соединены с накопительным баком (рис.2). Из контура теплообменника вода

течёт прямо в трубки, нагревается и возвращается обратно. Такие системы еще называют термосифонными. К преимуществам этих систем относится непосредственная передача тепла воде без участия других элементов. Термосифонные системы работают на принципе явления естественной конвекции, когда теплая вода стремится вверх. В термосифонных системах бак должен быть расположен выше коллектора. Когда вода в трубках коллектора нагревается, она становится легче и естественно поднимается в верхнюю часть бака. Более прохладная вода в баке течет вниз в трубки, таким образом, обеспечивается циркуляция во всей системе. Такая система имеет минимальное гидравлическое сопротивление.

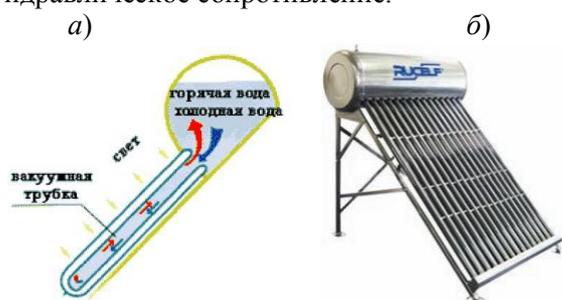


Рис.2. Схема вакуумного коллектора с прямой теплопередачей воде (а) и его внешний вид (б)

Наиболее технологичными являются коллекторы с U-трубками (рис.3). В них медная трубка загнута и образует индивидуальный контур через который прогоняется жидкость-теплоноситель. Это обеспечивает максимально быстрый нагрев теплоносителя и наибольшую эффективность на единицу площади.



Рис.3. Вакуумный солнечный коллектор с U-образными трубками

Главным элементом солнечных коллекторов последнего третьего типа является термотрубка (тепловая труба) – закрытая медная труба с небольшим содержанием легкокипящей жидкости (рис.4). Работа высокотехнологичных вакуумных трубок основана на простом принципе тепловой трубы, которая представляет собой полый медный стержень, запаянный с обоих концов с расширением в верхней части. Внутри него находится нетоксичная жидкость (инертный газ). При нагревании жидкости до температуры кипения она закипает и в парообразном состоянии поднимается в верхнюю часть – наконечник (конденсатор), температура на котором может достигать 250-380°C. И там конденсируется, отдавая тепло. А конденсат стекает по стенкам трубки вниз и процесс повторяется. Тепловая трубка вставляется в стеклянную трубу и фиксируется между двумя алюминиевыми ребрами. Форма ребер такова, что площадь их контакта с тепловой трубкой и внутренней поверхностью вакуумной трубы максимальна. Внутренняя полость тепловой трубки – вакуумирована, поэтому эта жидкость испаряется даже при температуре около 30°C. При меньшей температуре трубка «запирается» и дополнительно сохраняет тепло.



Рис.4. Принцип работы вакуумного солнечного коллектора с тепловыми трубками

Сравнительные показатели солнечных коллекторов различных типов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительные показатели солнечных коллекторов различных типов

Тип коллекторов	Сравнительная эффективность апрель-октябрь, в зависимости от площади		Проблема размножения бактерий	Сравнительная цена	Ремонтопригодность	Нагрев теплоносителя до температуры
	апрель-октябрь	ноябрь-март				
Плоский солнечный коллектор	60%	33%	есть	60%	30%	95°C
Вакуумный коллектор с прямой теплопередачей воде	90%	0	есть	20%	70%	95°C
Вакуумный коллектор с прямой теплопередачей воде и встроенным теплообменником	95%	70%	нет	65%	60%	95°C
Вакуумный коллектор с термотрубками	100%	100%	нет	100%	100%	250°C

Из таблицы 2 следует, что трубчатые вакуумированные солнечные коллекторы обладают достаточно хорошими показателями по сравнению с плоскими солнечными коллекторами и могут найти применение в самых различных системах теплоснабжения жилых и общественных зданий.

**Выводы.** Для повышения энергоэффективности и надёжности вновь проектируемых систем солнечного теплоснабжения жилых и общественных зданий на основе вакуумированных солнечных коллекторов необходима разработка и опробирование типовых проектных решений, обеспечивающих максимальное использование преимуществ солнечных коллекторов данного типа.

*Эта работа была выполнена при поддержке Министерства по инновационным технологиям Республики Узбекистан в рамках фундаментального гранта БВ-М-ФЗ-003 и прикладного гранта ФА-Атех-2018-421.*

#### Литература:

1. Weiss W., Spörk – Dür M. “Solar Heat Worldwide. Global Market Development and Trends in 2018. Detailed Market Figures 2017. 2019 edition”. Available: [www.iea-shc.org/data/sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2019.pdf](http://www.iea-shc.org/data/sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2019.pdf).
2. Фрид С.Е. Современные солнечные коллекторы: типичные параметры и тенденции их изменения/ С.Е. Фрид, Н.В. Лисицкая// Гелиотехника. – 2018. –

№2. – С.27-37.

3. Даффи Дж. Основы солнечной теплоэнергетики. Пер. с англ.: Учебно-справочное руководство/ Дж. Даффи, У. Бекман. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2013. – 863с.
4. Рашидов Ю.К. КМК «Установки солнечного горячего водоснабжения»/ Ю.К. Рашидов // Гелиотехника. – 1998. – №6. с.92-94.
5. ВСН 52-86. Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования. М.: Стройиздат, 1988. – 16 с.
6. Книга о «Солнце». Руководство по проектированию систем солнечного теплоснабжения. Издание 06/2010. [www.viessmann.ua](http://www.viessmann.ua).
7. Документация по проектированию: гелиотехника Logasol для горячего водоснабжения и поддержки отопления. Издание 03/2013. [www.buderus.ru](http://www.buderus.ru).
8. Рашидов Ю.К. Переработанные строительные нормы и правила «Установки солнечного горячего водоснабжения»/ Ю.К. Рашидов// Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. – Севастополь: СевГУ, 2019. – с.1357-1360.

9. Рашидов Ю.К. Системы солнечного теплоснабжения: мировой опыт и перспективы развития в условиях Узбекистана/ Ю.К. Рашидов// Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. – Севастополь: СевГУ, 2019. – с.1361-1365.

УДК 697.34:697.329

## САМОРЕГУЛИРУЕМЫЕ СТРАТИФИКАЦИОННЫЕ ВОДЯНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ ТЕПЛОТЫ ДЛЯ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

**Рашидов Ю.К.**, профессор, Ташкентский архитектурно-строительный институт  
**Айтмуратов Б.** докторант PhD, Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Рассмотрены преимущества использования саморегулирующихся стратификационных водяных тепловых аккумуляторов в системах солнечного теплоснабжения. Показано, что использование стратификации для кратковременного и долгосрочного накопления тепла приводит к увеличению использования солнечного тепла на 15-20% по сравнению с полностью перемешивающимися аккумуляторами. В системах горячего водоснабжения эти аккумуляторы могут обеспечить более раннюю подготовку горячей воды с требуемой температурой для потребителей.

**Ключевые слова:** водяной аккумулятор теплоты, доля покрытия нагрузки, послойная зарядка, температурная стратификация, удельный расход воды.

### Self-adjustable stratification water heat batteries for solar heat supply systems

The advantages of using self-regulating stratification water heat accumulators in solar heat supply systems are considered. It is shown that the use of stratification for short-term and long-term thermal accumulation leads to an increase in the use of solar heat by 15-20% compared to batteries with completely mixing water. In hot water systems, these batteries can provide earlier preparation of hot water with the required temperature for consumers.

**Keywords:** water battery, heat, load fraction, layered charging, temperature stratification, specific water consumption.

### Куёшли иссиқлик таъминоти тизимлари учун ўз-ўзини тартибга солишчи табақалаштирувчи сувли иссиқлик аккумуляторлари

Куёшли иссиқлик таъминоти тизимлари учун ўз-ўзини тартибга солишчи табақалаштирувчи сувли иссиқлик аккумуляторларидан фойдаланишнинг афзалликлари кўриб чиқилган. Қисқа ва узок муддатли иссиқлик тўпланиши учун табақаланишни қўллаш куёшли иссиқликнинг 15-20% билан тўлиқ аралаш аккумуляторига нисбатан кўпайишига олиб келади. Иссиқ сув тизимларида ушбу аккумуляторлар истеъмолчилар

учун зарур бўлган ҳарорат билан олдинги иссиқ сув тайёрлашни таъминлайди.

**Калит сўзлар:** иссиқ сув аккумулятори, юкланишнинг коплаш улуши, қатламлик зарядлаш, ҳарорат табақаланиши, сувнинг солиштирма сарфи.

**Введение.** Водяные аккумуляторы теплоты (ВАТ) являются неотъемлемой частью систем солнечного теплоснабжения (ССТ). Они служат для выравнивания графиков выработки и потребления теплоты между солнечными коллекторами (СК) и потребителями: системами горячего водоснабжения (ГВС) и отопления. ВАТ могут работать при значительной степени температурной стратификации, когда верхняя часть аккумуляторного бака горячее, чем нижняя [1]. Принцип послойной зарядки теплового аккумулятора от СК, когда вода, нагретая в коллекторе, подается в соответствующий её температуре слой по высоте бака и исключается перемешивание слоев, широко используется в настоящее время при проектировании систем солнечного ГВС и отопления [2].

При этом потенциальный выигрыш в доле покрытия солнечной энергии (СЭ) для солнечной установки с идеально стратифицированным баком и с малым удельным расходом воды через СК, в диапазоне от 0,002 до 0,007 кг/(м<sup>2</sup>•с), по сравнению с полностью перемешанным баком и большим удельным расходом воды через солнечный коллектор порядка 0,01÷0,02 кг/(м<sup>2</sup>•с), может достигать 1/3 [1].

**Актуальность.** Несмотря на то, что при больших удельных расходах обеспечиваются более высокие значения коэффициента отвода теплоты от коллектора  $F_R$  [1]. Повышение доли покрытия нагрузки в такой установке согласно некоторым экспериментальным данным [1] возможно с 0,48 до 0,66. На практике столь существенного выигрыша пока получить не удалось вследствие сложности реализации хорошей температурной стратификации в аккумуляторных баках [1]. Поэтому разработка конструкций тепловых аккумуляторов, обеспечивающих высокую температурную стратификацию воды в аккумуляторных баках является **актуальной задачей, требующей своего решения.**

**Мировой опыт разработки конструкций ВАТ с температурной стратификацией воды.** Немецкие компании Виссманн (Viessmann) [2] и «Будерус» (Buderus) [3] разработали различные варианты систем солнечного ГВС с автоматической поддержкой температуры нагрева горячей воды в СК. Для этого применяется послойная зарядка ВАТ.

При использовании принципа послойной зарядки вода, нагретая в СК, распределяется по слоям, каждый из которых имеет определенную температуру. При этом смешение с более холодными слоями не происходит (рис.1.).

При зарядке емкостного водонагревателя со

встроенным теплообменником без использования послойного принципа одновременно нагревается весь объем жидкости (рис.1, а). Для достижения требуемой температуры коллектор должен работать продолжительное время. Если потребность в теплоте возникает до достижения требуемой температуры воды, то необходим дополнительный нагрев с помощью традиционного теплогенератора.

При послойной зарядке заданная температура в верхней части емкостного водонагревателя достигается раньше (рис.1, б). Весь объем достигает заданной температуры за тот же период времени, что и в водонагревателе без использования послойной зарядки.

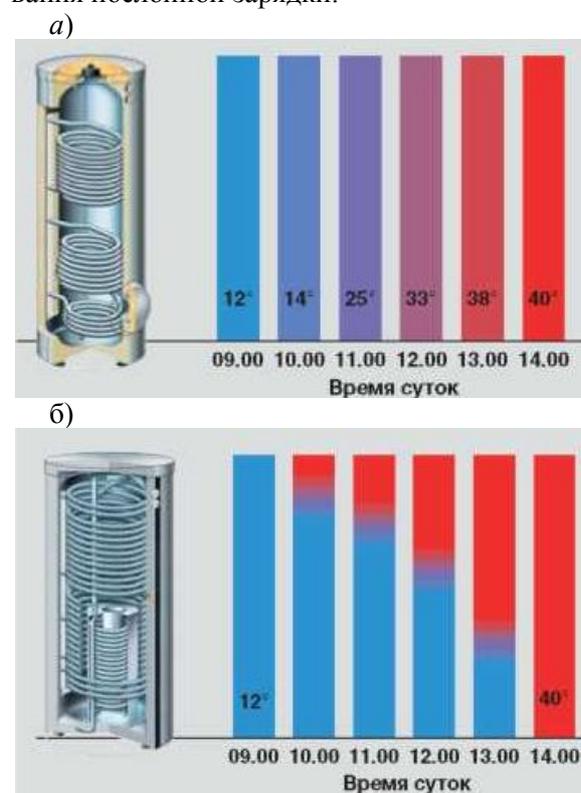


Рис. 1. Обычная (а) и послойная (б) зарядка ВАТ

Используя принцип послойной зарядки, можно снизить расход теплоты на дополнительный нагрев, для чего вода, нагретая в СК, подается в слой с соответствующей температурой, при этом необходимо избежать перемешивания слоев. Таким образом, можно раньше обеспечить подачу теплоты потребителю, не используя дополнительный догрев.

Компания «Buderus» [3] предлагает разнообразные по размерам и конструктивному исполнению бойлеры для ГВС с послойным заполнением (рис. 2.). Все модификации базируются на принципе термосифона (естественной циркуляции).

Если вода нагревается в СК, например,

только до 30°C, то она поднимается в лишь до слоя в баке с такой же температурой (рис.2.).

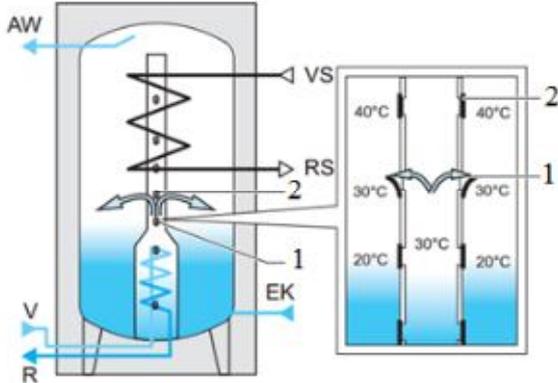


Рис. 2. Выход горячей воды из теплопроводной трубы во время малой солнечной активности

Вода проходит сквозь открытые гравитационные заслонки в бойлер и заполняет соответствующую зону. Выход нагретой воды сквозь гравитационные заслонки препятствует дальнейшему подъему воды по теплопроводной трубе и смешиванию со слоями воды с более высокими температурами.

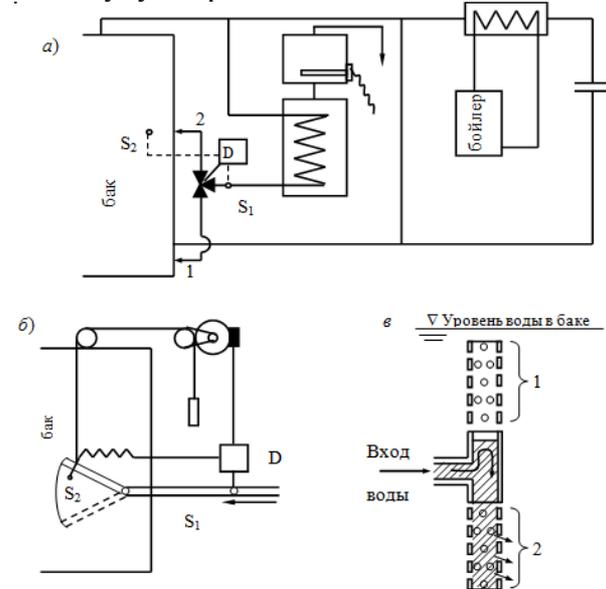
С. Зоколей [4] отмечает необходимость поддержания температурной стратификации в одноконтурных аккумуляторных баках.

Для этого он рекомендует систему, в которой используется трехходовой клапан, регулируемый дифференциальным термостатом, с помощью которого холодная воды сбрасывается в нижнюю часть аккумуляторного бака, а горячая вода - в верхнюю (рис. 3, а). В работе предлагается также использовать подвижную трубу - рычаг шарнирным соединением (рис.3, б), регулируемую с помощью дифференциального термостата, которая всегда будет отбрасывать теплоноситель на тот уровень в аккумуляторе, где температура слоя воды соответствует температуре входящего теплоносителя. Эту же систему, как отмечает автор, можно применять на выходе теплоносителя, поступающего в аккумуляторный бак из коллектора.

Более простое конструктивное решение данной задачи приведено в работе [5], в которой предлагают использовать для расслоения воды в аккумуляторном баке водораспределитель в виде Т-образной перфорированной трубы (рис.3, в), раздающей нагретую воду через верхнюю секцию 1, а охлажденную - через нижнюю секцию 2 за счет разности плотностей аккумулирующей среды и поступающего теплоносителя.

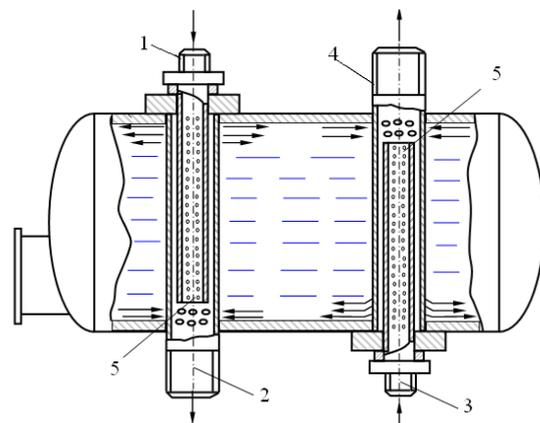
**Разработанная конструкция саморегулируемого ВАТ с температурной стратификацией воды.** Действие саморегулируемого стратификационного ВАТ [6], исключающего перемешивание греющего и нагреваемого теплоносителей, поступающих в аккумулятор из контуров зарядки и разрядки, основано на есте-

ственном расслоение воды в баке под влиянием объемных (архимедовых) сил в условиях принудительной циркуляции (рис.4.). Для этого служат перфорированные трубы подвода 1, 3 и отвода 2, 4 греющего и нагреваемого теплоносителей в которых площади  $f$  перфорационных отверстий 5 должны быть рассчитаны исходя из условий обеспечения раздачи и отбора жидкости из соответствующих температурных слоев, а также устойчивости стратификации в объеме аккумулятора.



а) – трехходовой клапан, регулируемый с помощью термостата; б) – подвижная труба – рычаг с шарнирным соединением; в) – Т-образная перфорированная труба; 1- зона раздачи нагретой воды; 2- зона раздачи охлажденной воды; D – дифференциальный термостат; S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> – температурные датчики.

Рис. 3. Устройства для ввода теплоносителя в аккумулятор, способствующие сохранению стратификации.



1 - перфорированная труба для подвода греющего теплоносителя; 2- перфорированная труба для отвода греющего теплоносителя; 3 - перфорированная труба для подвода нагреваемого теплоносителя; 4 - перфорированная труба для отвода, нагреваемого теплоносителя; 5- перфорированные отверстия

Рис.4. Принципиальная схема саморегулирующегося стратификационного аккумулятора теплоты

Перфорированные трубы являются активными элементами (АЭ) бака-аккумулятора, ра-

ботающими в режиме теплового триггера и способными самостоятельно переключаться между двумя устойчивыми состояниями раздачи и отбора греющего и нагреваемого теплоносителей в зависимости от их температуры благодаря действию архимедовых сил, которые становятся соизмеримыми с силами инерции при критическом значении параметра условной щели  $\mu \bar{f}^{kp}$  [6].

Исследованию вопросов, связанных с явлением стратификации воды в аккумуляторных баках применительно к системам солнечного теплоснабжения, посвящены работы многих зарубежных гелиотехников.

В работах [7-9] рассмотрено влияние стратификации на эффективность работы ССТ путем моделирования режимов работы одно-, двух- и многосекционного бака-аккумулятора на ЭВМ. Выявлено, что характеристики установок, полученные при использовании моделей без учета стратификации, могут существенно отличаться друг от друга. Эти различия становятся более явными при переходе от односекционного бака с полным перемешиванием воды к двух- или трех секционному баку.

В статье [7] показано, что использование при моделировании нагрева воды более трех секций не вносит существенных изменений в характеристики установки по сравнению с характеристиками трех секционного бака. Поэтому при анализе преимуществ стратификации обычно сравнивают односекционный бак с полным перемешиванием воды с трех секционным.

Эффект от расслоения воды при кратковременном и долгосрочном тепловом аккумулировании может быть определен из динамики работы гелиосистемы в целом. В связи с этим он зависит от вида тепловой нагрузки, покрываемой системой.

Последнее оценивали в работах [7, 8]. В [7] показано, что при отоплении применение стратификации позволяет повысить долю использования СЭ на 2-12 %. Аналогичный анализ [8], проведенный для систем горячего водоснабжения, отопления и кондиционирования воздуха, выявил повышение эффективности гелиосистем при использовании расслоения воды в аккумуляторе на 5-15%.

В работе [9], на основе обобщения результатов испытаний экспериментальных гелиодомов с системами солнечного отопления и охлаждения, показано, что применение стратификации при кратковременном и долгосрочном тепловом аккумулировании приводит к увеличению использования солнечного тепла на 15%. Этот вывод подтверждают также экспериментальные данные, полученные в работе [10], согласно которым стратификация увеличивает на 20% количество полезно используемой радиации.

Для оптимального конструирования стратификационных аккумуляторов тепла и правильного проектирования системы аккумулирования необходимо знать условия, при которых происходит устойчивое расслоение, и оценить ее степень.

На устойчивость стратифицированного (расслоенного) течения теплоносителя в объеме аккумулятора, наряду с числом Рейнольдса, существенное влияние оказывает безразмерная величина, называемая числом Ричардсона [11]

$$Ri = -\frac{g}{\rho} \frac{d\rho}{dx} / \left( \frac{dv}{dx} \right)_{cm}^2 \quad (1)$$

Случай  $Ri=0$  означает однородную жидкость, случай  $Ri>0$  - устойчивое расслоение, а случай  $Ri<0$  - неустойчивое расслоение. В формуле (1) подстрочный индекс *cm* означает, что берется значение градиента скорости на стенке. Энергетические оценки показали [11], что турбулентность должна затухать при  $Ri > 2$ . В качестве предела устойчивости в [11] приведено значение  $Ri \geq 1$ .

Для случая непрерывного распределения плотности и при линейном распределении скоростей в неограниченно распространенной жидкости в качестве предела устойчивости в [11] приведено значение  $Ri=0,25$ .

**Выводы.** Разработана конструкция саморегулируемого водяного аккумулятора теплоты с температурной стратификацией воды, исключая перемешивание греющего и нагреваемого теплоносителей, поступающих в аккумулятор из контуров зарядки и разрядки на основе естественного расслоения воды в баке под влиянием объемных (архимедовых) сил в условиях принудительной циркуляции теплоносителя.

*Эта работа была выполнена при поддержке Министерства по инновационным технологиям Республики Узбекистан в рамках фундаментального гранта БВ-М-ФЗ-003 и прикладного гранта ФА-Атех-2018-421.*

#### Литература:

1. Даффи Дж., Бекман У. Основы солнечной теплоэнергетики. Пер. с англ. – Долгопрудный: Издательство Дом «Интеллект». 2013. 888 с.
2. Книга о «Солнце». Руководство по проектированию систем солнечного теплоснабжения. Издание 06/2010. www.viessmann.ua.
3. Документация по проектированию: гелиотехника Logasol для горячего водоснабжения и поддержки отопления. Издание 03/2013. www.buderus.ru.
4. Зоклей С. Солнечная энергия и строительство. Стройиздат, 1979.- 209 с.
5. Lochrike R.I., Holzer I. C., Gazi H.N., Sharp M.K. Stratification enhancement in liquid thermal storage tanks.-Journal of Energy, 1979, 3, № 3, p.129-130.
6. Рашидов Ю.К. Саморегулирующиеся активные элементы для водяных систем солнечного теп-

лоснабжения// Архитектура. Строительство. Дизайн.- Т., 2013, № 4, с.50-55.

7. Ganellias M., Javelas R. Simulation d'un systeme de chauffage solaire. Influence de la stratification des temperatures dans la cuve de stockade sur lefficacite de systeme. -Revve Generale de thermique, 1979, 18 , № 205, p.17-24.

8. Sharp M.K., Loehrke R.I. Stratified thermal Storage in residential solar energy applications. -Journal of Energy, 1979, vol.3, № 2, p.106-113.

9. Koppen C. W. J. Fischer L.S., Dijkmans A. Stratification effects in the short and long term storage of solar heat. - Sun.: Mankind's Future Source Energy. Vol.1. Proc. Int. Solar Energy Soc. Congr., New Dehil, 1978. New York, e.a., 1978, 554-558.

10. Рабинович М.Д., Ферт А.Р. и др. Системы солнечного теплоснабжения сельских домов // Сельское строительство, 1983, №1, с.2-5.

11. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. М.: Наука, 1974. 712 с.

УДК. 628. 349. 943

## ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ МЕМБРАН В УСЛОВИЯХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КРАСИЛЬНО-ОТДЕЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сабирова Д.А. соискатель.; науч.рук. Жураев О.Ж., к. т. н, доц Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

В статье рассмотрены, выборы оптимального полимерных добавок для формирования динамических мембран в условиях очистки сточных вод красильно-отделочного производств. А также, проанализированы характеристики мембранного разделения растворы при разных концентрациях добавки.

**Ключевые слова:** Натрий-карбоксилметилцеллюлоза, динамических мембран, мембранообразующих, мембрана-подложка.

The article discusses the choice of the optimal polymer additives for the formation of dynamic membranes in the conditions of wastewater treatment in dyeing and finishing production. And also, the characteristics of membrane separation of solutions at different concentrations of the additive are analyzed.

**Keywords:** Sodium carboxyl methylcellulose, dynamic membranes, membrane-forming, substrate membrane.

Ushbu Maqolada binoni pardoqlash sanoatida chiqindi suvlarni tozalash sharoitida dinamik membranalarni hosil qilish uchun maqbul polimer qo'shimchalarini tanlash muhokama qilinadi. Shuningdek, qo'shimchalarning turli konsentrsiyalaridagi eritmalar membranani ajratish yo'li bilan tahlil qilinadi.

**Kalit so'zlar:** Natriy karboksil metilselyulloza, dinamik membranalar, membrana hosil qiluvchi, substrat membranasi.

Очистка сточных вод красильно-отделочного производства, содержащих многокомпонентную смесь поверхностно-активных веществ и красителей различного химического строения, методом мембранного фильтрования осложнена взаимодействием компонентов смеси между собой и с материалом мембраны. Управление процессом формирования ДМ из примесей сточных вод или специально вводимых добавок позволит целенаправленно влиять на эффективность очистки сточных вод сложного многокомпонентного состава методом мембранного фильтрования. Исходя из этого было исследовано в качестве мембранообразующих добавок натрий-карбоксилметилцеллюлоза (Na-КМЦ). Исследование проводилось на модельных растворах в отдельных экспериментах, используя в качестве добавок Na-КМЦ.

Исследование влияние концентрации Na-КМЦ на формирование ДМ при ультрафильтрации модельных растворов проводилось в лабораторных условиях.

Концентрация добавки, которая требуется для образования динамической мембраны, зависит от природы добавки, типа раствора и условий проведения процесса разделения и в большинстве случаев не превышает 0,1 - 10

мг/л. Для мембран на основе гидроокисей поливалентных металлов эта величина несколько больше (1).

С увеличением концентрации мембран образующей добавки первоначально происходит снижение проницаемости и увеличение селективности, что можно объяснить повышением толщины равновесного сорбированного слоя. Затем эти величины достигают экстремальных значений, которые остаются постоянными в определенном диапазоне концентраций добавки. При последующем увеличении концентрации селективность и проницаемость могут снизиться из-за существенного повышения содержания ионов в растворе.

Иногда для быстрого образования да в раствор вводят повышенную дозу добавки. После установления постоянных характеристик разделения концентрацию добавки снижают до минимальных значений, требуемых для поддержания этих характеристик [1].

Влияние концентрации мембранообразующих добавок на характеристики ДМ в значительной степени зависит от природы и концентрации растворенных веществ в обрабатываемых растворах, а также pH растворов. Описываемая в данном разделе, серия эксперимен-

тов проводилась с использованием в качестве мембран-подложек ультрафильтров марок УАМ-50 и УАМ-100 при разделении двух разных модельных растворов, характеризующихся следующими параметрами: Раствор №1 Концентрация: ионов натрия - 400 мг/л, красителя активного ярко-красного - 83 мг/л, ПАВ в пересчете на синтанол - 131 мг/л,- 0,02, 0,05 и 0,2 г/л. (Режим фильтрования: давление P - 5 МПа, температура  $t = 24^{\circ}\text{C} \pm 1$  скорость циркуляции  $V=1\text{ м/с}$ , рН 7—7,5, мембрана-подложка марки УАМ-50).

Раствор № 2. концентрация: ионов натрия ~ 3940 мг/л, красителя прямого чисто-голубого - 160 мг/л, Na- КМЦ - 0,01, 0,02, 0,05 г/л (режим фильтрования: давление P= 1 МПа, температура  $t_{\text{cp}} = 38^{\circ}\text{C} + 1$ , скорость циркуляции  $V=1,1\text{ м/с}$ , рН 6-6,6, мембрана-подложка марки УАМ-100).

Мембраны-подложки предварительно отпрессовали на дистиллированной воде при рабочем давлении. Перед началом каждого эксперимента мембрана-подложка заменялась на свежую. Из табл.1. и табл.2. видно, что при вводе добавки Na- КМЦ происходит снижение водопроницаемости мембраны во времени (за 4-5 часов на 10-15 %), особенно заметное при давлении 5 МПа. Однако в сравнении с фильтрованием без добавки водопроницаемость во всех опытах на ~ 25 % больше.

Это указывает на явное формирование ДМ из Na- КМЦ на ацетат целлюлозной мембране УАМ-50 (см.табл.1.), что и приводит к повышению селективности. Во всем диапазоне исследованных концентраций добавки Na- КМЦ (0,02 - 0,2 г/л) (см. табл. 4.2.1) наблюдалось формирование ДМ на мембране УАМ-50 через 2-4 час (см. приложение).

Из-табл.1. видно, что повышения (0,2 г/л) концентрация Na- КМЦ не улучшает эффект очистки в сравнении с минимальной (0,02 г/л) концентрацией добавки Na- КМЦ. Эти результаты свидетельствуют о том, что концентрации Na- КМЦ 0,01 г/л в растворе вполне достаточно для формирования стабильной ДМ. Независимость показателей  $\Delta G/G_m$  и  $\Delta\phi/\phi_m$  от концентрации добавки Na- КМЦ и давления является характерным для сорбционного механизма формирования ДМ. Влияние концентрации Na-КМЦ в растворе на формирование ДМ детально исследовано при ультрафильтрации раствора №2 на мембране УАМ-100 при давлении 1 МПа. Исследования проводились с концентрацией добавки Na- КМЦ 0,01; 0,02; 0,05; 0,2 г/л.

Результаты опытов с раствором № 2 (табл.2). показывают, что с увеличением концентрации Na- КМЦ, происходит рост селективности по всем показателям, и незначительное снижение водопроницаемости. Улучшение

эффективности разделения раствора №2 с добавкой Na- КМЦ наблюдается в области концентрацией 0,01 - 0,05 г/л. Концентрация добавки Na- КМЦ выше 0,05 г/л вызывала флокуляцию красителя. В связи с этим марки Na-КМЦ 0,85/350 была заменена на 0,75/400, что позволило увеличить концентрацию Na- КМЦ до 0,2 г/л.

Таблица 1.

Характеристики мембранного разделения раствора №1 при разных концентрациях добавки Na-КМЦ (P=5МПа; V=1м/с;  $t_{\text{cp}}=24^{\circ}\text{C} \pm 1$ ; рН 7-7.5; УАМ-50

Показатель	Условия процесса с добавкой Na-КМЦ, г/л			
	без добавки	0.02	0.05	0.02
G, л/м <sup>2</sup> ч	27.15	28.47	37.74	27.81
G <sub>н<sup>у</sup>с</sub> , л/м <sup>2</sup> ч	66.22	41.72	68.21	43.70
$\phi_{\text{Na}^+}^{\phi}$ , %	87.52	87.87	88.89	88.71
C <sub>Na<sup>+</sup></sub> <sup>φ</sup> , мг/л	49.9	50.0	33.33	43.75
$\phi_{\text{кр}}^{\phi}$ , %	98.91	99.1	99.75	99.6
C <sub>кр</sub> <sup>φ</sup> , мг/л	0.9	0.73	0.2	0.35
$\phi_{\text{синт}}^{\phi}$ , %	49.61	88.2	76.0	88.2
C <sub>синт</sub> <sup>φ</sup> , мг/л	66.0	15.5	31.5	15.5
$\Delta G$	-17.88	-5.96	-10.6	-5.29
$-\Delta G/G_m$	-0.397	-0.173	-0.219	-0.159
$\Delta\phi$	2.79	9.09	8.33	4.84
$\Delta\phi_{\text{Na}^+}/\phi_m$	0.032	0.115	0.103	0.057

где,  $\Delta G = G_m - G_m$ ;  $G_m = G_{\text{нач}}$ ;  $G_{\text{ДМ}} = G_{\text{уст}}$ ;  $\Delta\phi = \phi_{\text{ДМ}} - \phi_m$ ;  $\phi_m = \phi_{\text{нач}}$ ;  $\phi_{\text{ДМ}} = \phi_{\text{уст}}$ .

Таблица 2.

Характеристики мембранного разделения раствора №2 при разных концентрациях добавки Na-КМЦ (P=5МПа; V=1м/с;  $t_{\text{cp}}=24^{\circ}\text{C} \pm 1$ ; рН 6-6.6; УАМ-100

Показатель	Условия процесса с добавкой Na-КМЦ г/л			
	без добавки Na-КМЦ	0.01	0.02	0.05
G, л/м <sup>2</sup> ч	52.98	48.34	57.0	53.0
G <sub>усад</sub> <sup>н</sup> , л/м <sup>2</sup> ч	61.58	52.98	63.57	66.22
$\phi_{\text{Na}^+}^{\phi}$ , %	11.2	15.4	15.4	15.4
C <sub>Na<sup>+</sup></sub> <sup>φ</sup> , мг/л	3496.5	3330.0	3330.0	3330.0
$\phi_{\text{кр}}^{\phi}$ , %	98.37	98.37	98.81	99.18
C <sub>кр</sub> <sup>φ</sup> , мг/л	2.6	2.6	1.9	1.3
$\Delta G$	-3.31	-1.99	-6.57	0.0
$-\Delta G/G_m$	-0.058	-0.039	-0.103	0.0
$\Delta\phi$	0.0	0.8	10.4	10.4
$\Delta\phi_{\text{Na}^+}/\phi_m$	0.0	1.14	2.08	2.08

Примечание: В данной серии опытов добавка 0.2 г/л Na-КМЦ в растворе №2 вызывала флокуляцию, поэтому эксперимент с такой концентрацией Na-КМЦ не проводился.

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что ДМ с достаточно стабильными пока-

зателями разделения и высокой селективностью формируются при концентрациях Na-КМЦ 0,01 - 0,05 г/л, причем показатели улучшаются с увеличением концентрации добавки. Динамика формирования ДМ при концентрации 0,01-0,05 г/л Na- КМЦ представлена в приложениях в таблицах 1 и 2.

На основании результатов, полученных на ацетатцеллюлозных полупроницаемых мембранах марки УАМ-50 и УАМ-100, можно считать, что оптимальная концентрация добавки Na-КМЦ для очистки СТОЧНЫХ вод красильного производства должна находиться в пределах 0,02 - 0,05 г/л.

#### Литература:

1. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация. – М.: Химия, 1978. С 83-93.
2. Кавицкая А.А. Исследование формирования динамических мембран из щелоков целлюлозно-бумажного производства и их использование для очистки щелок-содержащих стоков: Дис. ... канд. техн. наук., Киев, 1980. - 264 с.
3. D.G. Thomas et al engineering development of hyperfiltration with dynamic membranes. Part III the pilot plant and its performance with brackish water feed "Desalination" 1974. V 15. №3 325-341.
4. Теоретическое обоснование и разработка новых полимерных аэраторов для биологической очистки сточных вод 2005 год, доктор технических наук

Мешенгиссер, Юрий Михайлович

5. Технология и свойства фильтрационных мембранных материалов на основе модифицированного диацетатцеллюлозного сырья 2014 год, кандидат технических наук Чиркова, Ольга Александровна.

6. Pabby, A.K. Citation Information Handbook of Membrane Separations Chemical, Pharmaceutical, Food, and Biotechnological Applications / A.K. Pabby, S.H. Syed Rizvi, and A.M. Sastre US.:CRC Press, 2008. -1184 с.

7. Machado, P.S. Membrane formation mechanism based on precipitation kinetics and membrane morphology: flat and hollow fiber polysulfone membranes / P.S. Machado, A.C. Habert, C.P. Borges // Journal of Membrane Science. - 1999. - № 155. -P.171.

8. Крыжановский В. К. Технические свойства полимерных материалов / В. К. Крыжановский, В. В. Бурлов, А. Д. Панيماتченко, Ю. В. Крыжановская. - СПб.: Профессия, 2005. - 248 с.

9. Замышляева, О.Г. Методы исследования современных полимерных материалов / О.Г. Замышляева. - Нижний Нов. город. Нижегородский госуниверситет, 2012. -90 с.

10. Lee, H.J. Solution properties of poly(amic-acid)-NMP containing LiCl and their effects on membrane morphologies / H. J. Lee, J. Won, H. Lee, Y. S. Kanga // Journal of Membrane Science. - 2002. -№ 496. - P. 267.

11. Патент РФ на изобретение № 2187360. Пористая ацетатцеллюлозная мембрана на подложке и способ ее получения: ЗАО НТЦ "Владипор" - заявл. 23.11.2000 г., опубл. 20.08.2002 г.

УДК 697.34:697.329

### РАСЧЁТ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА В САМОДРЕНИРУЕМЫХ ГЕЛИОУСТАНОВКАХ

**Рашидов Ю.К.**, профессор, Ташкентский архитектурно-строительный институт  
**Файзиев З.Х.**, докторант PhD, Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Рассмотрены особенности гидравлических режимов работы самодренируемых гелиоустановок, предназначенных для защиты солнечных коллекторов от механических повреждений зимой и летом в странах с резко континентальным климатом. Каждое заполнение и дренаж солнечных коллекторов могут сопровождаться гидравлическими ударами в сети трубопроводов гелиоконтуров, что связано с резким изменением скорости теплоносителя при запуске и остановке циркуляционных насосов. Получены зависимости для расчета величины гидравлического удара при пуске и остановке циркуляционных насосов, а также для условий с разрывом и отсутствием разрыва непрерывности потока теплоносителя.

**Ключевые слова:** полный и неполный гидравлический удар, самодренируемый гелиоконтур, пуск и остановка насоса, время разгона и остановки насоса, сплошность потока.

#### Calculation of hydraulic shock in self-draining solar installations

The features of the hydraulic modes of operation of self-draining solar systems designed to protect solar collectors from mechanical damage in winter and summer in countries with sharply continental climates are considered. Each filling and drainage of solar collectors can be accompanied by hydraulic shocks in the heliocircuit piping network, which is associated with a sharp change in the coolant speed when starting and stopping the circulation pumps. Dependencies are obtained for calculating the magnitude of water hammer during start-up and shutdown of circulation pumps, as well as for conditions with a break and no break in the continuity of the coolant flow.

**Keywords:** full and incomplete hydraulic shock, self-draining solar circuit, pump start and stop, pump acceleration and stop time, flow continuity.

#### Ўз-ўзини дренаж қиладиган гелиоқурилмаларда гидравлик зарбани ҳисоблаш

Кескин континентал иқлимга эга бўлган мамлакатларда қуёш коллекторларини қишда ва ёзда механик шикастланишдан ҳимоя қилиш учун мўлжалланган ўз-ўзини дренаж қиладиган гелиоқурилмаларнинг гидравлик режимларининг хусусиятлари кўриб чиқилган. Қуёш коллекторларининг ҳар бир сувга тўлдириш ва дренаж қилиш ҳамда циркуляция насосларини ишга тушириш ва тўхтатишда сувни тезлигини кескин ўзгариши натижасида гелиоконтур қувурларининг тармоғида гидравлик зарба содир бўлиши мумкин. Цир-

куляция насосларини ишга тушириш ва тўхтатиш вақтида, шунингдек, сув окимининг узлиши ва узиллиши бўлмаган шароитларда гидравлик зарбанинг кийматини ҳисоблаш учун ифодалар олинган.

**Калит сўзлар:** тўлик ва тўлик бўлмаган гидравлик зарба, ўз-ўзини дренаж қиладиган гелиоконтур, насосни ишга тушириш ва тўхтатиш, насосни ишга тушириш ва тўхташ вақти, окимнинг узлуксизлиги.

**Введение.** В странах с резкоконтинентальным климатом, характеризующимся высокими значениями летней температуры наружного воздуха (плюс 40°C и выше) и низкими его значениями зимой (минус 15°C и ниже), к которым относится Республика Узбекистан, перспективным направлением совершенствования водяных систем солнечного теплоснабжения (ССТ) является применение в них самодренлируемых гелиоустановок (СДГ) с опорожнением солнечных коллекторов (СК) при остановке циркуляционных насосов [1]. Данное техническое решение позволяет избежать механической поломки СК в зимний период года из-за замерзания в нём воды, а в летний период года - из-за её вскипания при аварийной остановке циркуляционных насосов (ЦН).

**Актуальность.** Штатный режим работа СДГ связан с ежедневным пуском и остановкой ЦН гелиоконтура (ГК) в утренние и вечерние часы. Поэтому каждое такое заполнение и дренирование СК может сопровождаться гидравлическими ударами (ГУ) в трубопроводной сети ГК, вследствие резкого изменения скорости движения теплоносителя.

Широко известные в технике традиционные способы защиты от ГУ [2] основаны на гашении ГУ и рассчитаны на сравнительно редкие случаи аварийной остановки и запуска ЦН при отключении подачи электроэнергии и не являются энергетически эффективными решениями для СДГ, которые имеют свои особенности работы. Поэтому расчёт гидравлического удара применительно к СДГ является **актуальной задачей, требующей своего решения.**

**Вывод основных расчётных зависимостей.** Работа СДГ для стационарного режима (рис.1, а) описывается уравнением Бернулли:

$p_1 + \rho gh_1 + \rho v_1^2/2 = p_2 + \rho gh_2 + \rho v_2^2/2 + \rho gh_f$ , (1)  
 где:  $p_1, p_2$  - статические давления в сечениях 1-1 и 2-2 (рис.1, а), Па;  $\rho$  - плотность теплоносителя, кг/м<sup>3</sup>;  $g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $h_1$  и  $h_2$  - геометрические высоты столба теплоносителя относительно плоскости сравнения 0-0, м;  $v_1$  и  $v_2$ , - скорости движения теплоносителя в сечениях 1-1 и 2-2, м/с;  $\rho gh_f$  - потери гидростатического давления теплоносителя на пути от сечения 1-1 до сечения 2-2, Па.

При равенстве поперечных сечений циркуляционных трубопроводов в верхней и в нижней частях СДГ в 1-1 и 2-2, т.е. когда  $v_1 = v_2$ , выражение (1) упрощается и разность статических давлений между нижней  $p_2$  и верхней  $p_1$  частями ГК будет равно:

$$p_2 - p_1 = \rho gH - \rho gh_f. \quad (2)$$

где:  $H = h_1 - h_2$  - геометрическая высота дренируемых участков СДГ, м.

Выражая в уравнении (2) разность статических давлений  $p_2 - p_1$  и потери гидростатического давления  $\rho gh_f$  через гидродинамическое давление:

$$p_2 - p_1 = \rho v_2^2/2, \quad (3)$$

$$\rho gh_f = \zeta_f \rho v_2^2/2, \quad (4)$$

имеем

$$\rho v_2^2/2 = \rho gH - \zeta_f \rho v_2^2/2, \quad (5)$$

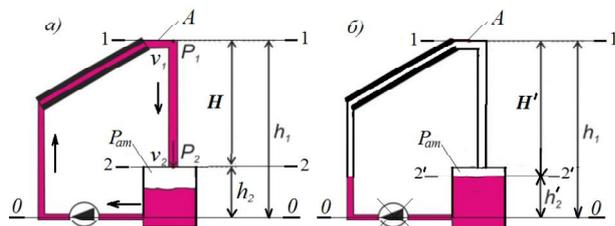
здесь  $\zeta_f$  - полный коэффициент сопротивления (КС), учитывающий все потери давления как по длине последовательно соединённых дренируемых участков трубопровода ГК, так и в его местных сопротивлениях:

$$\zeta_f = \zeta_l + \sum \zeta_j, \quad (6)$$

где  $\zeta_l$  - КС по длине дренируемых участков трубопровода ГК,

$$\zeta_l = \frac{\lambda l}{D}, \quad (7)$$

$\lambda$  - коэффициент трения;  $D$  - диаметр, м;  $l$  - общая длина трубопроводов ГК, м;  $\sum \zeta_j$ , - сумма коэффициентов местного сопротивления на дренируемых участках ГК и на входе в дренажный бак (ДБ).



**Рис.1.** Расчётная схема самодренлируемой гелиоустановки при работающем (а) и остановленном (б) насосе

Решая уравнение (5) относительно скорости истечения  $v_2$  при дренировании теплоносителя из ГК в ДБ, находящийся под атмосферным давлением  $p_{atm}$ , находим:

$$v_2 = \frac{1}{\sqrt{1+\zeta_f}} \sqrt{2gH}. \quad (8)$$

Согласно теории Н.Е. Жуковского, величина ГУ  $\Delta h_{уд}$  связана с изменением скорости движения воды  $\Delta v$  [2]:

$$\Delta h_{уд} = -\frac{c}{g} \Delta v, \quad (9)$$

где  $\Delta v$  - приращение скорости движения жидкости, м/с;  $c$  - скорость распространения упругой деформации жидкости, м/с.

Рассмотрим уравнение (9) применительно к СДГ в режимах пуска и остановки ЦН.

Во время пуска ЦН начальное движения жидкости в СДГ отсутствует и увеличении скорости происходит от нуля до  $v_2$ , т.е. прираще-

ние скорости  $\Delta v = v_2$ . Поэтому получается отрицательное значение  $\Delta h_{уд}$ , обуславливающее возникновение волны понижения давления, которое с учётом (8) принимает вид

$$\Delta h_{уд} = -\frac{c}{g} v_2 = -\frac{c}{g\sqrt{1+\zeta_f}} \sqrt{2gH}, \quad (10)$$

а полный напор во время пуска ЦН, возникающий в трубопроводе СДГ при ГУ будет равен

$$h_{уд} = \Delta h_{уд} = -\frac{c}{g} v_2 = -\frac{c}{g\sqrt{1+\zeta_f}} \sqrt{2gH}. \quad (11)$$

При остановке ЦН установившееся движение жидкости в СДГ осуществляется со скоростью  $v_2$ , которое затем уменьшается до нуля, т.е. приращение скорости  $\Delta v = -v_2$ . Поэтому получается положительное значение  $\Delta h_{уд}$ , обуславливающее возникновение волны повышенного давления, которое с учётом (8) принимает вид

$$\Delta h_{уд} = \frac{c}{g} v_2 = \frac{c}{g\sqrt{1+\zeta_f}} \sqrt{2gH}. \quad (12)$$

а полный напор во время остановки ЦН, возникающий в трубопроводе ГУ будет равен

$$h_{уд} = h_1 + \Delta h_{уд} = h_1 + \frac{c}{g\sqrt{1+\zeta_f}} \sqrt{2gH}.$$

Для случая круглого трубопровода скорость  $c$  распространения упругой деформации жидкости равна [3]:

$$c = \frac{c_0}{\sqrt{1 + \frac{DE_{ж}}{\delta E_T}}} = \frac{1425}{\sqrt{1 + \frac{DE_{ж}}{\delta E_T}}}, \quad (14)$$

где  $c_0$  – скорость распространения звука в покоящейся жидкости, причём для воды  $c_0 = 1425$  м/с;  $E_{ж}$  – модуль объёмной упругости жидкости, Па;  $E_T$  – модуль упругости материала стенок трубопровода, Па;  $\delta$  – толщина стенок трубопровода, м.

Зависимость между скоростью ударной волны  $c$ , её длиной  $L$  и временем распространения  $t_{ф}$  выражается следующей формулой [2-3]:

$$c = 2L/t_{ф}. \quad (15)$$

В зависимости от времени распространения ударной волны  $t_{ф}$  и временем  $T_{рт}$ , продолжительности разгона (или торможения) насоса СДГ при его пуске (или остановке), можно выделить два условия:

для полного гидравлического удара

$$T_{рт} < \frac{2L}{c} = \frac{2L}{1425} \sqrt{1 + \frac{DE_{ж}}{\delta E_T}}; \quad (16)$$

для неполного гидравлического удара

$$T_{рт} > \frac{2L}{c} = \frac{2L}{1425} \sqrt{1 + \frac{DE_{ж}}{\delta E_T}}. \quad (17)$$

здесь  $T_{рт}$  – время разгона или остановки насоса, сек.

Решая совместно уравнения (12), (15) с учётом условий (16) и (17), получаем формулу для определения величины ГУ в зависимости от геометрических и режимных параметров СДГ и характеристик ЦН:

$$\Delta h_{уд} = \frac{2L}{T_{рт}g\sqrt{1+\zeta_f}} \sqrt{2gH}. \quad (18)$$

Из формулы (18) следует, при одном и том же диаметре трубопровода и полном КС  $\zeta_f$  ГД при пуске (остановке) насоса будет тем сильнее, чем больше длина трубопровода  $L$ , чем выше геометрическая высота дренируемых участков СДГ и чем быстрее разгоняется (тормозится) насос, т.е. меньше время  $T_{рт}$ .

Очевидно, что полный ГУ сильнее неполного. Чем больше время  $T_{рт}$ , тем вероятнее возникнет более слабый неполный ГУ.

Времени разгона насосного агрегата  $T_{рт}$ , определяемой по формуле [3]:

$$T_{рт} = \frac{\pi G D^2 n_o}{120 g M_o}, \quad (19)$$

здесь  $G D^2$  – маховый момент насосного агрегата, принимаемый обычно равным маховому моменту электрического двигателя [ $\text{Н}\cdot\text{м}^2$ ], который определяется по формуле:

$$G D^2 = 4gJ, \quad (20)$$

где  $J$  – момент инерции ротора электродвигателя,  $\text{кг}\cdot\text{м}^2$ ;  $n_o$  – число оборотов электродвигателя в секунду,  $\text{с}^{-1}$ ;  $M_o$  – вращающий момент на валу электродвигателя,  $\text{Н}\cdot\text{м}$ .

Особым и наиболее сложным случаем ГУ является удар с разрывом сплошности потока (СП) в трубопроводе. Разрыв потока возникает, когда при ГУ дополнительное снижение напора  $\Delta h_{уд} = cv_2/g$  оказывается больше первоначального напора  $h_1$  в данной точке трубопровода. При этом давление в трубопроводах падает ниже атмосферного уровня, поток разрывается – образуются пустоты, заполненные парами воды. При заполнении образовавшихся водовоздушных полостей происходит соударение противоположных слоёв жидкости, что значительно усиливает ГУ по сравнению с ГУ без разрыва СП.

Критерием возможности нарушения СП, согласно [3], является соотношение

$$\frac{c}{g} v_2 > h_0 + h_{\text{вак max}}, \quad (21)$$

которое применительно к расчётной схеме СДГ с учётом (8), имеет вид

$$\frac{c}{g\sqrt{1+\zeta_f}} \sqrt{2gH} > h_0 + h_{\text{вак max}}, \quad (22)$$

где  $h_0$  – гидродинамический напор в трубопроводе, м;  $h_{\text{вак max}}$  – величина вакуума, образующегося в наивысшей точке системы под действием атмосферного давления (обычно принимают величину 7-8 м).

В случае разрыва СП при ГУ, возникшем вследствие внезапного отключения насоса, скачок давления составит

$$\Delta h_{уд} = \frac{c}{g\sqrt{1+\zeta_f}} \sqrt{2gH} + 3H'. \quad (22)$$

где  $H'$  – статический напор, определяемый как разница между отметкой максимального уровня воды в системе и отметкой уровня воды в ДБ (см.рис.1,б).

Гидродинамический напор в трубопроводе  $h_0$  определяется с учётом скорости течения

воды. При остановке потока  $h_0$  можно принять равным статическому напору  $H'$ .

Если соотношение (21) не выполняется, и разрыва СП не произойдёт, то напор при ГУ будет

$$\Delta h_{\text{уд}} = \frac{c}{g\sqrt{1+\zeta_f}} \sqrt{2gH} + H'. \quad (23)$$

Отсюда следует, что в случае внезапной остановки ЦН величина ГУ зависит не только от режимных параметров ГК, но и от геометрической высоты подъёма водяного столба  $H'$  в СДГ.

Таким образом, расчёт ГУ в СДГ является довольно сложной задачей, так как зависит от многих факторов, влияющих на величину и условия протекания ГУ, которые следует различать и правильно учитывать при практических расчётах. Например, величина ГУ в одной и той же СДГ будет различной при пуске и остановке насоса, в режимах с разрывом СП и без разрыва, при полном и не полном ГУ.

Полученные зависимости позволяют производить расчёт ГУ в СДГ в следующих случаях:

- при пуске ЦН по формулам (10) и (11);
- при остановке ЦН по формулам (12) и (13);
- при остановке ЦН с разрывом СП по формуле (22) для полного ГУ, когда выполняется условие(16);
- при остановке ЦН без разрыва СП по формуле (23) для неполного ГУ, когда выполняется условие(17).

#### **Выводы:**

1. Штатный режим работы самодренлируемых гелиоустановок связан с ежедневным пуском и остановкой циркуляционных насосов ге-

лиоконтра, что может сопровождаться гидравлическими ударами из-за резкого изменения скорости движения потока теплоносителя в режимах разгона и остановке насосов.

2. Гидравлический удар в самодренлируемых гелиоустановках зависит от многих факторов, которые следует различать и правильно учитывать при практических расчётах. Величина гидравлического удара при остановке насосов больше, чем при их пуске, а полный гидравлический удар сильнее, чем не полный удар.

3. Особым и наиболее сложным случаем гидравлического удара в самодренлируемых гелиоустановках является удар с разрывом сплошности потока. Гидравлический удар при остановке насоса существенно усиливается при разрыве сплошности потока теплоносителя.

*Эта работа была выполнена при поддержке Министерства по инновационным технологиям Республики Узбекистан в рамках фундаментального гранта БВ-М-ФЗ-003 и прикладного гранта ФА-Атех-2018-421.*

#### **Литература:**

1. Бутузов В.А. Самодренлируемые гелиоустановки: мировой и российский опыт разработки и сооружения/ В.А. Бутузов, В.В. Бутузов, Е.В. Брянцева, И.С. Гнатюк// СОК.- 2017. - №2. – С.54-57.
2. Курганов А.М., Федоров Н.Ф. Гидравлические расчёты систем водоснабжения и водоотведения: Справочник/ А.М. Курганов, Н.Ф. Федоров.- Ленинград: Стройиздат, 1986.– 440 с.
3. Рушников А.Ю. Гашение гидравлических ударов с помощью бака-гидроаккумулятора при заборе воды из скважины/ А.Ю. Рушников // СОК.- 2015.-№3, С.53-57.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕСНЕНИЯ ВОДЫ**

**Якубов К.А.** к.т.н., доцент; **Муртазаев Ф.А.** преподаватель; **Артикбоев Х.Б.** Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

**Аннотация:** данная статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме, охраны и рационального использования водных ресурсов. Основное содержание исследования составляет анализ методов опреснения и обессоливания природных вод. Статья подводит некоторые итоги анализа для выбора метода опреснения в районах с особо минерализованными водами.

**Ключевые слова:** опреснения, обессоливания, дистилляция, ионный обмен, электродиализ, обратный осмос.

**Annotation:** this article is devoted to the actual problem of today, the protection and rational use of water resources. The main content of the research is the analysis of methods of desalination and desalination of natural waters. The article summarizes some of the analysis results for the selection of the desalination method in areas with highly saline waters.

**Key words:** desalination, distillation, ion exchange, electro dialysis, reverse osmosis.

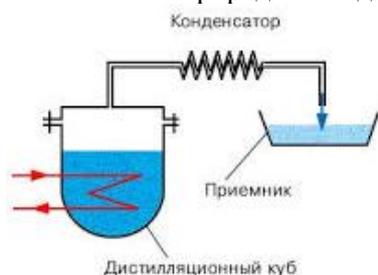
**Annotatsiya:** ushbu maqola suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanishning dolzarb muammolariga bag'ishlangan. Tadqiqotning asosiy mazmuni - tabiiy suvlarni tuzsizlantirish va tuzlantirish usullarini tahlil qilish. Maqolada sho'r suvlari yuqori bo'lgan hududlarda tuzni tozalash usulini tanlash bo'yicha ba'zi tahlil natijalari keltirilgan.

**Kalit suzlar:** tuzsizlantirish, distillash, ion almashinuvi, elektrodializ, teskari osmos.

Неразрывной частью водных ресурсов Республики Узбекистан являются подземные воды,

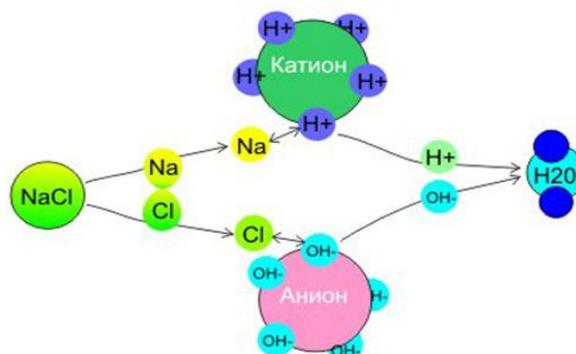
которые используются в народном хозяйстве в качестве основного источника хозяйственно-

питьевого водоснабжения, водоснабжения промышленности, для обводнения пастбищных угодий, а также частично используются на орошение земель [1]. Запасы пресных подземных вод (минерализацией до 1 г/л) сосредоточены в основном в Ташкентской (28,5%), Самаркандской (13,7%), Сурхандарьинской (13,1%), Наманганской (12,8%) и Андижанской (12,3%) областях. Бухарская и Невоянская области не обеспечены пресными подземными водами (менее 0,3%), а в Республике Каракалпакстан и Хорезмской области запасы пресных подземных вод полностью истощены [2]. Ряд районов нашей страны располагает большими запасами подземных вод с общей минерализацией 1—35 г/л, не используемых для нужд водоснабжения из-за неприемлемо высокого содержания растворенных солей. Эти воды могут стать источниками водоснабжения при условии их опреснения. Оценка прогнозных эксплуатационных запасов соленых и соленых подземных вод в этих районах с учетом удаленности большинства из них от естественных пресноводных источников позволяет сделать вывод о том, что опреснение является для них единственно возможным способом водообеспечения. Наряду с этим во многих районах, чаще всего наиболее промышленно развитых, имеющиеся естественные пресноводные источники все более и более загрязняются промышленными и бытовыми стоками и становятся непригодными для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Такими стоками, в частности, являются сточные воды шахт, как правило, имеющие повышенное содержание солей и взвесей. Помимо шахтных вод в естественные водоемы пока еще сбрасывается без должной очистки некоторое количество бытовых и промышленных сточных вод, в которых остаются ядовитые вещества [3]. К настоящему времени в мировой практике определились следующие основные методы опреснения воды: дистилляция, ионный обмен, электродиализ, вымораживание, гелиоопреснение и обратный осмос. Проанализируем основные методы опреснения и обессоливание природных вод.



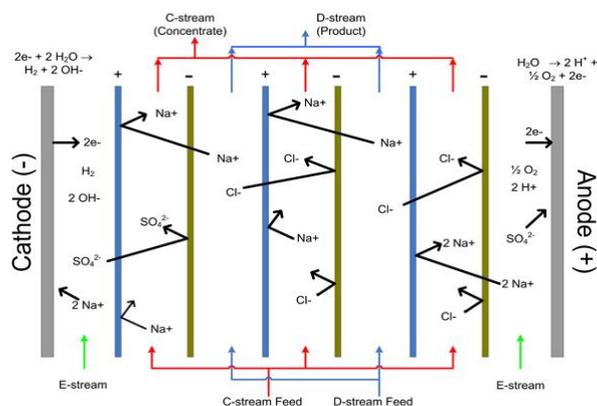
Дистилляция (термический метод) - наиболее изученный но мало распространенным методом опреснения соленых, особенно морских вод. Суть процесса дистилляции заключается в испарении жидкости и ее последующем кон-

денсировании. Испарение достигается посредством нагрева, создания вакуума и т.д. При этом испаряется лишь вода, имеющая температуру кипения 100 С, освобождаясь от большинства содержащихся в ней примесей и компонентов с другой температурой кипения. Дистиллированная вода также может быть очень кислой (низкий рН), таким образом, она должна храниться только в стекле. Поскольку после процесса дистилляции в воде практически нет кислорода и минералов, она имеет плохой вкус, такую воду, часто называют "мертвой" водой. Дистиллированную воду в основном используется в промышленных процессах. Этот метод целесообразно применять в тех случаях, когда в наличии имеется крупный источник дешевого тепла и большой водоем исходной воды. Преимущества заключается в удалении широкого спектра загрязнений а недостаткам такого метода является потребление большое количество энергии, некоторые примеси могут быть проведены в конденсат и требуется тщательный уход, чтобы обеспечить чистоту. Следует применять дисциляцию если не обходимо опреснение морскую воду с содержанием от 10000 до 35000 мг/л.



Ионообменном опреснении воды - как и ионообменном обессоливание, соленая вода последовательно фильтруется через катионитные и анионитные фильтры, периодически регенерируемые кислотой и щелочью. Основным компонентом такого устройства являются ионообменные смолы (иониты). Это так называемые сорбенты для ионного обмена, которые имеют вид очень плотного, водонерастворимого каркаса с положительным (+) или отрицательным (-) зарядом, а также компенсирующим его противоположно заряженным подвижным противоионом, который «захватывает» и обменивается с ионами одноименного заряда, растворенными в воде. Рентабельность применения этого метода ограничивается исходным содержанием растворенных солей 1,5—2,5 г/л. Однако при необходимости, когда себестоимость воды не играет большой роли, можно опреснять ионообменным методом воду с весьма высоким содержанием. Достоинст-

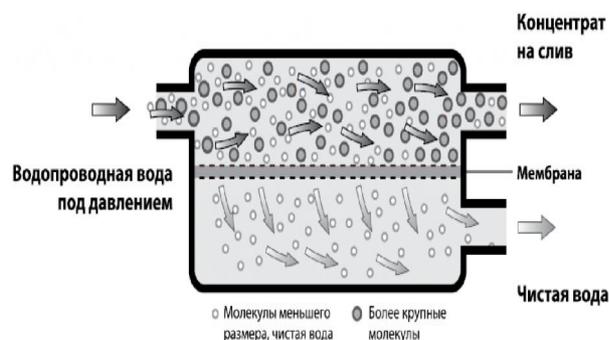
ва ионообменного способа опреснения малый расход электроэнергии, малый объем сбросных вод, простота оборудования и др. недостатком является необходимость применения реагентов, не удаляет взвешенные вещества и бактерии, при длительном использовании накапливает бактерии, наиболее экономичны при концентрации солей в воде до 2000-3000 *мл/л*.



Электродиализ как метод опреснения солевых вод получил распространение лишь после освоения производства селективных ионообменных мембран из ионитных смол. Если такой мембраной разграничить раствор поваренной соли (или другого электролита), а затем по обе стороны мембраны поместить электроды, соединенные с источником постоянного тока, то мембрана будет проявлять свойства униполярного проводника. Изготовленная из катионита, она пропускает положительно-заряженные ионы, а анионитовая мембрана пропускает только отрицательно заряженные ионы. Это свойство называется селективностью ионообменных мембран; на нем основан метод электродиализного (электроионитного) опреснения воды [4]. Достоинством является то что электродиализ не требует для своего осуществления дополнительных реагентов или иных расходуемых веществ, устройство электродиализаторов обеспечивает простоту их обслуживания и надежность при эксплуатации, низкое энергопотребление, возможность возврата в производство компонентов очищаемой воды. Электродиализ имеет существенный недостаток - необходимость предварительной очистки вод от взвешенных веществ, которые могут засорять ионитовые диафрагмы. Рентабельны при солесодержании 3000-10000 *мл/л*.

Широкое распространение получает метод опреснения, заключающийся в фильтровании воды через специальные полупроницаемые мембраны. Давление, при котором осуществляется фильтрование, должно превышать осмотическое, обусловленное различием концентрации солей в пресной и соленой воде (для воды океана с солесодержанием 35 г/л осмотическое давление составляет примерно 2,4 МПа). Пре-

сная вода проходит через мембрану, а ионы солей задерживаются. Этот метод опреснения назван — «обратным осмосом». Мембрана пропускает воду, но не пропускает большинство растворенных в ней веществ. Размер удаляемых частиц - 0,001-0,0001 мкм - благодаря этому из воды можно удалить 99,8% примесей, включая соли жесткости и тяжелых металлов, нитраты, пестициды и даже мельчайшие частицы вирусов [4].



Достоинства этого метода - незначительный расход энергии 7—8 кВт • ч на 1 м<sup>3</sup> пресной воды, получаемой из соленой с содержанием солей 35 г/л, простота конструкции и эксплуатации установок. Недостаток, необходимость периодической очистки фильтра химическими реагентами, вода на выходе не имеет вкуса, дорогостояща промышленных систем, система не задерживает летучий хлор и отсутствие полезных минералов в воде. Рентабельны при концентрации солей в воде до 10000-35000 *мл/л*.

Исходя из этого, мы делаем вывод, что при выборе способа опреснения и обессоливания следует учитывать: солесодержания исходной воды, стоимость источников тепла, электроэнергии и потребных химических реагентов и материалов. При наличии в воде солей с концентрацией до 2000-3000 *мг/л* наиболее экономичны ионитовые опреснители но при этом надо учитывать установку обеззараживания, при солесодержании 3000-10000 *мл/л* рентабельны электродиализные установки и установку фильтрации для устранения взвешенных веществ. Если необходимо опреснить морскую воду с солесодержанием от 10000 до 35000 *мл/л* следует применять дисциляцию или обратный осмос. При выборе дисциляции нужно учитывать затраты на энергию. Обратный осмос относится к наиболее перспективным и широко применяемым методам очистки и подготовки воды. Это метод может стать объектом дальнейших исследований. Применяемые методы опреснения солевых вод могут быть с успехом использованы в производстве и для возвращения природе использованной воды, не ухудшая состояния пресных водоемов.

**Литература:**

1. Хидиров А. А. Исследования состояния и использования ресурсов подземных вод Республики Узбекистан // Молодой ученый. — 2016. — №12. — С. 438-441.
2. [http://nd.uznature.uz/page/sostoyanie i ispolzovanie resursov podzemnih vod](http://nd.uznature.uz/page/sostoyanie_i_ispolzovanie_resursov_podzemnih_vod)

vanie resursov podzemnih vod

3. Водоснабжения и канализация: Учебник для вузов / В. С. Кедров, П. П. Пальгунов, М. А. Сомов. — М.: Стройиздат, 1984. — 288 с., ил.

4. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты: Учеб. пособие для вузов. - 4-е изд., репринтное. - М.: ООО «БАСТЕТ», 2008. - 304 с.: ил.

## ПОДНЯТИЕ ПАТРУБКА В УСТРОЙСТВЕ СИЛОЙ ДАВЛЕНИЯ ГАЗОВОДЯНОЙ СМЕСИ

**Хажиматова Мавлуда Мамасолиевна** – старший преподаватель  
Джизакский политехнический института

В статье получена расчетная формула для определения силы давления газовой смеси, необходимой для поднятия патрубка и продолжительности времени разгона патрубка в зависимости от характеристик подъемной трубы (ПТ), устройства и смеси.

This article illustrates with a calculation formula which was obtained to determine the pressure force of the gas-water mixture required to lift the nozzle and the duration of the acceleration time of the nozzle, depending on the characteristics of the lifting pipe (PT), device and mixture.

Мақолада кўтариш қувурлари характеридан келиб чиққан ҳолда, найчаларнинг хайдаш давомийлиги, найчани керакли даражада кўтариш, қурилмалар ва аралашмалар, газ-сув аралашмаларининг босим кучи формулалар орқали аниқланган.

Из анализа полученных результатов по исследованию создаваемых процессов гидравлического удара при остановке газовой смеси в подъемной трубе (ПТ) установленными в них устройствами по преобразованию структуры потока следует, что для создания больших значений давлений между устройствами нужно увеличить расстояние, скорость смеси и уменьшить время полного закрытия, т.е. увеличить скорость подъема патрубка с фланцем. Если патрубок будет иметь большой вес, то это увеличит время полного закрытия и может предотвратить гидравлический удар и повышение давления. В связи, с чем в данной работе устанавливается расчетная формула для определения силы давления, газожидкостной смеси, необходимой для поднятия патрубка с фланцем, и продолжительности времени разгона патрубка в зависимости от характеристик ПТ, устройства и жидкости.

Когда патрубок находится в нижнем положении (рис.) Накопившийся газ в полости 5 залпом выбрасывается из отверстия 3. В полости 5 давление падает до минимально возможного значения, принимая даже отрицательные значения, и за счет перепада давления начинается период разгона смеси через патрубок. Жидкость, увлекая его за собой за счет сил вязкости, поднимает его вверх. Это движение смеси обусловлено разностью напора между давлением, действующим на площадь фланца (которая также поднимает патрубок) и создавшимся давлением в полости 5 после залпового выброса газа. Этот напор назовем питательным напором, а разность давлений в полости 5 и за отверстием 3 со стороны жидкости в ПТ до залпового выброса газа назовем нагнетатель-

ным напором, который определяются длиной ПТ между нижним и рассматриваемым устройством, изменением хода и веса патрубка с фланцем. Эти параметры характеризуют данный вид устройства, регулированием которого можно изменять продолжительность периода разгона  $t_p$ .

В период разгона с возрастанием скорости смеси в патрубке возникает также сила давления на фланец, под действием которой патрубок ускоряется вверх и закрывается сжимающимся газом, находящимся в полости 5.

Для получения закономерности возрастания силы давления на патрубок с фланцем напишем уравнение движения для сечений вблизи нижней части фланца и выходного сечения патрубка в виде

$$\frac{P_{\phi}}{\gamma_{см}} + \frac{v_{см}^2}{2g} = \frac{P_B}{\gamma_{см}} + \frac{v_{см}^2}{2g} + \xi_n \frac{v_{см}^2}{2g} + \frac{l_{\phi-B}}{g} \frac{dv_{см}}{dt} \quad (1)$$

где  $\xi_n$  - коэффициент сопротивления патрубка с фланцем, в которую входит слагаемое вязкостного трения.

Из закона сохранения массы при допущении, что плотность на рассматриваемом расстоянии не изменяется, получим  $s_{\phi} v_{см \phi} = s_B v_{см}$ , где  $s_{\phi}$  - площадь сечения в нижней части фланца, которая равна площади сечения ПТ,  $s_B$  - площадь внутреннего поперечного сечения патрубка.

Заменив  $v_{см \phi}^2$  в уравнении (1) равенством

$$v_{cm\phi}^2 = \frac{S_\phi^2}{S_B^2} v_{cm}^2 \text{ получим}$$

$$\frac{P_\phi - P_B}{\gamma_{cm}} = \left(1 - \frac{S_B^2}{S_\phi^2} + \xi_n\right) \frac{v_{cm}^2}{2g} + \frac{l_{\phi-B}}{g} w_{cm}. \quad (2)$$

Заменив  $v_{cm}$  и  $w_{cm} = \frac{dv_{cm}}{dt}$  в (2) равенствами

$$v_{cm} = v_c \operatorname{th} \frac{t}{2\tau}, \quad \frac{dv_{cm}}{dt} = \frac{v_c}{2\tau} \operatorname{sech}^2 \frac{t}{2\tau}, \text{ будим имет}$$

$$\frac{P_\phi - P_B}{\gamma_{cm}} = \left(1 - \frac{S_B^2}{S_\phi^2} + \xi_n\right) \frac{v_c^2}{2g} \cdot \operatorname{th}^2 \frac{t}{2\tau} +$$

$$+ \frac{v_c l_{\phi-B}}{2g\tau} \operatorname{sech}^2 \frac{t}{2\tau}. \quad (3)$$

Приравнивая силу давления, действующего на патрубок с фланцем, к его весу

$$P_\phi - P_B = \frac{G}{S_B}, \quad (4)$$

получим

$$G = \frac{v_c^2 \gamma_{cm} S_B}{2g} \cdot \left[ \left(1 - \frac{S_B^2}{S_\phi^2} + \xi_n\right) \operatorname{th}^2 \frac{t}{2\tau} + \frac{l_{\phi-B}}{v_c \tau} \operatorname{sech}^2 \frac{t}{2\tau} \right] \quad (5)$$

Чтобы определить продолжительность периода разгона данного устройства выпишем уравнение (5) относительно гиперболической функции в виде:

$$\operatorname{th}^2 \frac{t}{2\tau} + A \operatorname{sech}^2 \frac{t}{2\tau} = B, \quad (6)$$

$$\text{где } A = \frac{l_{\phi-B}}{v_c \tau \left(1 - \frac{S_B^2}{S_\phi^2} + \xi_n\right)};$$

$$B = \frac{2gG}{\gamma_{cm} S_B v_c^2 \left(1 - \frac{S_B^2}{S_\phi^2} + \xi_n\right)};$$

введем обозначения  $1 - \frac{S_B^2}{S_\phi^2} + \xi_n = \xi_\Sigma$  и  $z = \frac{t}{2\tau}$ .

Далее выразив гиперболические функции через экспоненты

$$\operatorname{th}^2 z + A \operatorname{sech}^2 z = \frac{\left(\frac{e^z - e^{-z}}{2}\right)\left(\frac{e^z - e^{-z}}{2}\right)}{\left(\frac{e^z + e^{-z}}{2}\right)\left(\frac{e^z + e^{-z}}{2}\right)} +$$

$$+ A \frac{1}{\left(\frac{e^z + e^{-z}}{2}\right)\left(\frac{e^z + e^{-z}}{2}\right)} = 1 + \frac{4(A-1)}{e^{2z} + e^{-2z} + 2},$$

и подставив в (6) получим  $\frac{4(A-1)}{B-1} - 2 = e^{2z} + e^{-2z}$ , так как

$$e^{2z} + e^{-2z} = 2 \operatorname{ch} 2z, \text{ то } \operatorname{ch} \frac{t}{\tau} = \frac{2A - B - 1}{B - 1}.$$

Откуда получим расчетную формулу для определения продолжительности периода разгона патрубка с фланцем в зависимости от геометрических, динамических и гидравлических параметров потока в виде

$$t = \tau \operatorname{ch} \left( \frac{2A - B - 1}{B - 1} \right). \quad (7)$$

Подставив в (30) А и В получим

$$t = \tau \operatorname{ch} \left[ \frac{2G\tau - \rho_{cm} S_B v_c (2l_{\phi-B} - v_c \tau \xi_\Sigma)}{\tau (\rho_{cm} S_B v_c^2 \xi_\Sigma - 2G)} \right]. \quad (8)$$

Так, как скорость установившегося потока в ПТ между рассматриваемым и нижним устройством определяется по формуле

$$v_c = \sqrt{\frac{2gH}{1 + \xi_c}}, \text{ а } \tau = \frac{l}{\sqrt{2gH(1 + \xi_c)}} \text{ откуда}$$

$$\tau = \frac{l}{v_c (1 + \xi_c)},$$

То с учетом последних, в (7) получим расчетную формулу для определения продолжительности периода разгона в виде:

$$t = \frac{l}{\sqrt{2gH(1 + \xi_c)}} \times \operatorname{ch} \left[ \frac{m_n + \rho_{cm} S_B \frac{H}{l} \left( l \frac{\xi_\Sigma}{1 + \xi_c} - 2l_{\phi-B} \right)}{\rho_{cm} S_B H \frac{\xi_\Sigma}{1 + \xi_c} - m_n} \right], \quad (9)$$

где  $m_n$  - масса патрубка с фланцем,  $G = m_n g$  - вес патрубка,  $l$  - длина между двумя устройствами,  $H$  - напор у входа в ПТ нижнего устройства,  $\xi_c$  - суммарный коэффициент сопротивления ПТ между устройствами,  $\xi_\Sigma$  - суммарный коэффициент сопротивления рассматриваемого устройства.

Таким образом, в данной работе получена формула для определения силы давления газонефтяной смеси, необходимой для поднятия патрубка с фланцем, и продолжительности времени разгона патрубка в зависимости от характеристик ПТ, устройства и жидкости.

### Литература:

1. Обзор нефтегазовых технологий компании FRANKLIN GROUP INTER-NATIONAL, 2000, 17 с.
2. Сидикходжаев Р.К. Об эффективности применения устройств по преобразованию потока в фонтанных нефтеперерабатывающих скважинах. Узб.ж. NEFT VA GAZ, с.30-32.
3. Кедров В.С., Рудский Г.Г. Водоснабжение и водоотведение плавательных бассейнов.-М.: Стройиздат, 1991

4. Хожиматова М.М. “Ускорение газонефтяной смеси в насосно-компрессорной трубе” //Me'mor-chilik va qurilish muammolari. – 2017 – С. 47.

5. Такабоев К.У., Мусаев Ш.М., Хожиматова М.М. Загрязнение атмосферы вредными веществами

и мероприятие их сокращение //Экология: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – С. 450-455.

6. Мусаев Ш.М., Саттаров А. Умягчение состав воды с помощью реагентов //Me'mor-chilik va qurilish muammolari. – 2019. – С. 23.

УДК 656.1

## “DAMAS” АВТОМОБИЛИНИНГ ЙЎЛНИНГ КЕСКИН БУРИЛИШДА УСТИВОРЛИГИНИ ТАДҚИҚЛАШ ВА ТАЪМИНЛАШ.

Нуруллаев Усмон Аллакулович, Жизах политехника институти

Ушбу мақолада йўловчиларни ташиш хайдовчиларга сўровнома варқалари тарқатиш йўли билан “Дамас” автомобилнинг масса маркази йўлнинг кескин бурилишида ўзгариши; жойлашишларнинг қайтарилиш коэффициентлари; битта жойлашишнинг ўртача вақти ва унинг ўртача квадратик четланиши; салоннинг ўртача тўлиш коэффициентлари; маршрут йўлида маршрут таксини тўлишининг ўзгаришлари аниқланган.

**Калит сўзлари:** маршрут, йўловчилар, йўл, автомобил кузови, ўртача квадратик четланиш, ўриндиқлар сони.

В этой статье центр масс автомобиля Damas меняется на крутом повороте дороги путем раздачи анкет водителям легкового транспорта; коэффициент возврата локации; среднее время одного места и его стандартное отклонение; средняя заполняемость салона; на маршруте обнаружены изменения в заполнении маршрутных такси.

**Ключевые слова:** маршрут, пассажиры, путь, кузов автомобиля, среднее квадратичное отклонение, количество мест.

In this article, the center of mass of the Damas is changed at a sharp turn in the road by distributing questionnaires to car drivers; location return rate; average time of one place and its standard deviation; average passenger compartment occupancy; on the route, changes were found in the filling of fixed-route taxis.

**Keywords:** route, passengers, car body, way, standard deviation, number of seats.

Жиззах шаҳар йўналишли йўловчиларни ташиш хайдовчиларга сўровнома варқалари тарқатиш йўли билан куйидаги кўрсаткичлар аниқланади: машинанинг масса маркази йўлнинг кескин бурилишида ўзгариши; жойлашишларнинг қайтарилиш коэффициентлари; битта жойлашишнинг ўртача вақти унинг ўртача квадратик четланиши; салоннинг ўртача тўлиш коэффициентлари; маршрут йўлида маршрут таксини тўлишининг ўзгариши; техник тезлик ва бошқалар.

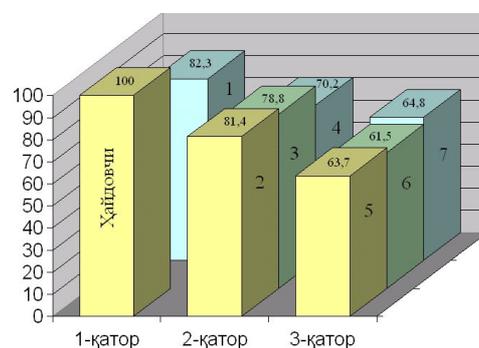
“Damas” автомобилида йўловчиларнинг салондаги жойлашувининг статик ўтиришга ва кузовнинг оғишига таъсирини тажриба тадқиқоти османинг асосий параметрларини (османинг вертикал ва бурчак бикрлиги, ишқаланиш) аниқлашга имкон беради. Тажрибада базавий олтига жойлашиш вариантларидан фойдаланилди, жумладан, масса марказини энг кўп силжишига олиб келадигани ҳам.

“Damas” автомобили кузовининг хусусий вертикал ва кўндаланг бурчак тебранишининг тажриба тадқиқоти методикаси ўша олтига жойлашиш вариантларини бўлишини кўзлайди. “Damas” автомобили кузовининг хусусий частоталари тажриба қатнашчиларининг кузовга куч билан даврий таъсир ўтказишлари йўли билан кўзгатилади.

“Damas” автомобилнинг ағдарилишига қарши қўшимча юкнинг таъсирини қум солинган қопларни ўриндиқларга жойлаштириш орқали

аниқланди. Ҳар бир қопнинг вазин 50 кг дан килиб тайёрланди. Қоплар автомобилни ағдариш вақтида силжиб кетмаслиги учун ўриндиқларга арконлар воситасида маҳкамланди. Белгилловчи параметр сифатида автомобилнинг ағдарилиш бурчаги қабул қилинди.

Жиззах шаҳрининг ушбу йўналишидаги маршрутида ўтказилган тажриба тадқиқоти куйидагиларни кўрсатди. Маршрут таксининг ҳар бир ўриндиғидан фойдаланиш 61,5% дан 82,3% гача ўзгаради (1–расм).



1–расм. Маршрут таксининг ҳар бир ўриндиғида йўловчи жойлашишининг эҳтимоли

Йўловчиларнинг энг кўп ўтириши мумкин бўлган жойлар: хайдовчи ёнидаги жой ва суриладиган эшик тўғрисидаги 2–қатор, бу қатордаги жойларнинг йўловчилар томонидан танланишига эътибор берсак, бу ерда хайдовчи

орқасидаги жой ҳайдовчи ёнидаги жой билан деярли бир хил бандликка эга. Бир марта жойлашишнинг давомийлиги 1,41 минутни, ўртача квадратик четланиш 5,62 минутни ташкил қилди. Жойлашанинг қайтарилиши (қайтариладиган жойлашаниларнинг умумий қайтарилишлар сонига нисбати) 0,09 тенг.

Маршрут таксининг тезлигини тақсимланиши ҳам аниқланди (1-жадвал)

1-жадвал

Тезлик, км/соат	20	30	40	50	60	70	80
Қайтарилиши	0,03	0,14	0,19	0,30	0,22	0,09	0,03
Ҳаракат вақти	0,3	1,4	1,9	3	2,2	0,9	0,3

Йўловчиларнинг хавfli жойлашув вариантлари комплекти масса марказининг силжишига  $U_c = 85$  мм чегара қўйиб аниқланди (ҳисоблашларнинг бир қисми 2-расмда кўрсатилган). Бундай силжишда “Damas” автомобилнинг кўндаланг турғунлик коэффициенти шинанинг асфальт билан илашиш коэффициентида кичик ва жуда хавfli.

1	1	1
	1	0
1	0	0

$$R_{олд} = 508,2 \text{ кН}, R_{орт} = 90,5 \text{ кН},$$

$$X_c = -189,474 \text{ мм},$$

$$Y_c = 94,737 \text{ мм},$$

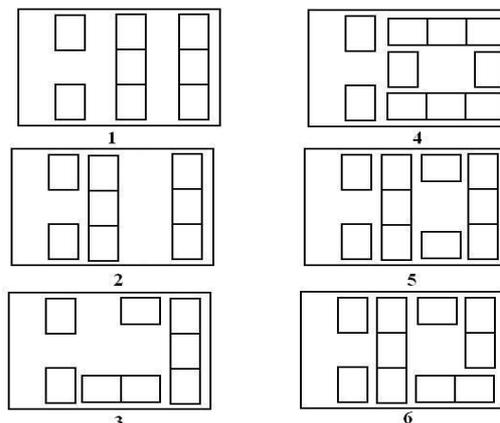
$$R_{ўнг} = 84,0 \text{ кН}, R_{чап} = 68,0 \text{ кН}.$$

2-расм. Маршрут таксининг салоида масса марказининг ўнгга силжиши  $U_c = 94,737$  мм га тенг бўлганда йўловчиларнинг хавfli жойлашуви

Ишлаб чиқилган ҳисоб дастури, бундан ташқари, олдинги ва орқа кўприкларнинг  $R_{олд}$  ва  $R_{орк}$  вертикал реакцияларини аниқлашга имкон беради. Йўловчининг массаси доимий деб олинди. Йўловчиларнинг салоида жойлашишида 12 та хавfli жойлашув комплекти олинди.

Массалар маказининг силжишига чегарани озроқ камайтирилиши (масалан, 85 дан 75 га) хавfli жойлашувлар комплекти вариантлари сонини (6 марта) сезиларли ортига олиб келади.

Кўндаланг турғунлик коэффициенти ишлаб чиқилган методика бўйича ҳисобланганда бўш маршрут такси учун  $\eta_{бўш} = 0,96$ , ёки бирга яқин, бағдарилишга қарши турғунлик тавсияларига тўғри келишини кўрсатди. Аммо, салоини йўловчилар билан бўш қолмай тўлишида ҳамда йўловчиларнинг хавfli жойлашувида ( $u_c > 85$  мм)  $\eta_{бўш}$  тааллуқли равишда 0,86 ва 0,76 га камаяди, ёки қуруқ асфальт йўлда кескин бурилишларда бағдарилиб кетиши аниқ (фил = 0,8...0,9). Шинадаги ҳаво босимини камайтириш ҳам  $\eta_{бўш}$  ни камайтиради, айниқса орқа ташқи ғилдиракнинг тешилишида кескин 14,5% гача (0,67) камайиб кетади.



3-расм. Damas автомобили салоининг солиштирилган режалаш вариантлари

Кенг қўлланиладиган режаларни таҳлил қилиш (3-расм) уларнинг умумий камчилиги ҳайдовчи ва ҳайдовчи ёнидаги йўловчи орасида, ёки 2-қаторда ўртада ўтирган йўловчи тўғрисида очик жойнинг борлиги ҳамда ўнг томондаги суриладиган эшик ёнидаги йўловчи учун суянчик йўқлигидир.

Йўловчиларнинг бундай жойлашуви хавфсизлик талабларига жавоб бермайди, чунки учинчи қатордаги йўловчи тўсатдан тормоз берилганда ёки автомобил тўсикка урилганда инерция кучи билан олдидаги йўловчи устига кулайди ва ўзини ҳамда олдидаги йўловчини жароҳатлайди. Ишлаб чиқилган методика бўйича йўловчиларнинг бир-бирларига ва салон деталларига урилиш куч (бош билан) 600 Н гача етади, бу эса оғир оқибатларга олиб келади.

Салон режасининг фаол ва нофаол хавфсизликка таъсирини баҳолаш учун таклиф қилинган кўрсаткичлар 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал  
Салон режасининг фаол ва нофаол хавфсизликка таъсирининг кўрсаткичлари

Режалаш вариантлари	ММ нинг силжиши (статик)	ММ нинг силжиши (динамик)	Х ўқи бўйича йўловчининг “учиши”	У ўқи бўйича йўловчининг “учиши”	Йўловчилар урилиши мумкин бўлган жойлар сони	Жами баҳо, n/n <sub>max</sub>
	1	2	3	4	5	
1	**	***	**	**	**	11/20
2	***	**	***	**	**	12/20
3	**	***	***	***	***	14/20
4	*	*	**	**	*	7/20
5	*	*	**	**	*	7/20
6	*	*	**	**	*	7/20
	** - минимал баҳо			*****-максимал баҳо		

2-жадвалдаги маълумотларга мувофиқ хавфсизлик коэффициенти энг катта бўлган режа-

лаштириш варианты ( $k_{\sigma}=n/n_{max}$ ) бошқаларига қараганда афзаллигини тасдиқлайди. Турли режалаштириш вариантларининг жамланма баҳоси қуйидагича: 1 – 0,55; 2 – 0,6; 3 – 0,7; 4 – 0,35. Шундай қилиб, хавфсизлик бўйича №3 вариант энг яхши режалаштириш ҳисобланади.

“Damas” автомобили типидги маршрут таксиларида қўлланадиган салон режалаштиришнинг умумий камчилиги йўловчининг инерцион кучлар таъсири остида сезиларли силжишни олдини оладиган воситаларнинг ҳамда урилиш кучини камайтирадиган юмшоқ панелларнинг йўқлигидир. Йўловчиларнинг бир–бирига ва салон деталларига (бош билан) урилиш кучи 6000 Н гача етади, бу эса оғир жароҳатларга олиб келиши мумкин.

“Damas” автомобили кузов хусусий тебранишлар частотаси бўйича салонда йўловчилар жойлашувини таъсирини ҳисобга олган ҳолда ҳайдовчи ва йўловчиларнинг титраш юкланишини баҳолайдиган методика ишлаб чиқилди.

“Damas” типдаги автомобил ҳайдовчисининг шаҳар йўлларидаги вертикал тебранишлар бўйича титраш юкланиши меъёри сақланганлиги тасдиқланди. Аммо ўнқир–чўнқир йўлларда, бузуқ амортизаторлар билан ишлашда етарлича тўлмаган салоннинг орқа томонидаги йўловчилар ва ҳайдовчи учун меъёр сақланмаган. “Damas” автомобилнинг осмасида кўндаланг турғунликни ёмонлаштирадиган камчилик аниқланди, машинанинг боши ва охирида хусусий кўндаланг тебранишларнинг частотаси хусусий вертикал тебранишлардан сезиларли даражада ортиқ.

Автомобил ағдарилишига қарши юкнинг вазни 2000 кг бўлганда “Damas” нинг ағдарилиш бурчаги 13° га ортди.

Катта тезликда бурилишга киришда ишқаланиш захираси орқа ўқи тортадиган машиналарда, шундай тезлик билан бурилишдан чиқишда эса олдинги ўқи тортадиган машиналарда катта бўлади.

“Damas” автомобилнинг хавфсиз ишлашига йўловчиларнинг салондаги жойлашуви таъсир қилади. Машина саломидаги ўриндиқлар сони йўловчиларнинг мумкин бўлган жойлашувига таъсир қилади, яна шуни таъкидалаш керакки, унинг озроқ ўзгариши билан вариант-

лар кескин ортиб кетади. 7 ўринга эга бўлган “Damas” автомобили учун у 128 ни ташкил этади, ўриндиқ сони 10 тага етказилса вариантлар 1024 тага чиқиб кетади.

“Damas” автомобили кўндаланг турғунлигини баҳолашнинг ишлаб чиқилган методи ҳисоб схемасидан келтириб чиқарилган, машинанинг конструкцион ва эксплуатацион омилларни, шу жумладан, салонда йўловчиларнинг жойлашувини ўз ичига оладиган кўндаланг турғунлик коэффициентига асосланади. Ҳисоблар бўш машинанинг кўндаланг турғунлик коэффициенти 1 га яқин ва ағдарилишга қарши турғунлик тавсияларга тўғри келади. Аммо салондаги барча ўриндиқлар йўловчилар билан банд қилинса ҳамда йўловчилар билан қисман тўлса ва уларнинг жойлашуви хавфли бўлса коэффицент 0,86 ва 0,76 га камаяди, ёки машина куруқ асфальтда сирпанмайди, балки ағдарилади. Ташқи орқа ғилдирак шиналаридаги босимнинг камайиши жуда хавфли бўлиб, буни ҳайдовчи сезмаслиги мумкин. Орқа ташқи ғилдиракнинг тешилиб қолиши кўндаланг турғунлик коэффицентини 0,67 гача камайтиради, бу эса ағдарилиш эҳтимолини жиддий ортишига ва машинанинг хавфсиз ишлишини камайишига олиб келади.

#### Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси” тўғрисида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 4947-сон фармони Тошкент шаҳри, 2017 йил 7 феврал.
2. Адилов О. К., Ш.Э.Исломов, Л. Е. Эрназарова ва Ш. А. Сувонкулов 5310600 “Ерусти транспорт тизимлари ва уларнинг эксплуатацияси” йўналиши талабалари учун битирув малакавий ишларини бажариш бўйича ўқув қўлланма. Жиззах. 2019 йил.
3. Чудаков Е.А. Избранные труды. Том 1. Теория автомобиля. – М.: АН СССР, 1961.– 464 с.
4. Добронравов В. В. Основы механики негोलомных систем. – М.: Высш. шк., 1970. – 272 с.
5. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Часть 1. – М.: Наука, 1960.– 468 с.
6. Жуковский Н. Е. Собрание сочинений. Том 7.– М.-Л.: Гостехиздат, 1950. – 608
7. Иларионов В.А. Поперечный крен кузова и устойчивость автомобиля, «Автомобильная промышленность», 1962, IV, 10, С 29-32.

## USE OF THE TERRACING METHOD WHEN DEVELOPING NEW LANDS IN UZBEKISTAN

Karabekov Ulug'bek Abdugarimovich, Jizzakh Polytechnic Institute

Maqolada respublikamiz sharoitida yangi yerlarni o'zlashtirishda va tog' yerlaridan qishloq xo'jaligi uchun foydalanish samaradorligini oshirishda terrasalash usulini qo'llash muhokama qilinadi.

В статье рассматривается применение метода террасирования при освоении новых земель и повышение эффективности использования горных земель в сельском хозяйстве в условиях нашей республики.

The article discusses the application of the terracing method in the development of new lands and increasing the efficiency of the use of mountain land for agriculture in the conditions of our republic.

Terracing refers to agriculture, in particular to the development of inclined land for fruit and other crops. The device of terraces is carried out by periodically plowing strips. Then, the humus layer is gradually transferred to the bulk of the strips and accumulated along their lower boundaries for the pass, subsequently on the canvas of the re-equipped terraces, starting from the lower part of the slope. A horizontal flattening of the subsoil soil is carried out, exposed as a result of periodic plowing with the movement of the humus layer in the bulk of the strips, as well as its loosening. On the humus layer produce crops. The use of terracing will allow terracing of mountain slopes while preserving the humus layer. [1]

Terracing slopes, creating platforms on the slopes in the form of wide steps, limited by rollers, for growing fruit crops, grapes, etc. Terraces have long been common in countries with mountainous terrain (Japan, India, Sri Lanka, South Africa, Turkey, Greece, Italy, etc.), in the USA; in the USSR - in the Caucasus, in Moldova, the republics of Central Asia, etc. Fruit crops are placed at heights of up to 2-3 thousand meters above sea level, grapes are slightly lower, and citrus crops are still lower down the slope. The most common are stepped terraces, arranged on slopes from 10-12 to 40-50 °. They consist of a terrace platform (canvas), a sloping (internal) slope, a bulk (external) slope and a berm - an untouched part of the slope between two terraces. When arranging terraces with vertical slopes, there are no berm, and the excavation slope of the terrace below is the bulk slope of the upper terrace. Terraces can be horizontal or with a slope along the longitudinal or transverse profile. Terraces with vertical slopes, lined with stone (dry masonry), up to 2 m high, are arranged on gravelly soils (for example, in Dagestan). Ridge terraces are widespread in the mountainous regions of Uzbekistan - small grooves are torn horizontally, and rollers are planted nearby for planting trees. At T. arrange upland drainage ditches regulating a drain. With a platform width of 4.5-5 m, mechanized tillage is possible. On the terraces the width of St. 6 meters stir 2 rows of apple and pear on a trellis. When arranging terraces, bulldozers, planting and conventional plows are used. [2]

The purpose of terracing is to develop a new method of highly efficient use of mountain slopes with the preservation of the humus layer, to expand agricultural areas and to avoid erosion.

This goal is achieved by terracing on the slopes, starting from gentle (4-5), by periodically plowing the terrace strips with an aggregate with a four-body mounted plow, the multiplicity of which depends on the width of the strips, the thickness of the soil cover and the steepness of the slope with each humus layer being moved to the lower border

of the strips of 45-50 cm and growing up to two crop yields on them annually, for example, by sowing winter crops in the fall and harvesting crops in early summer with a flat horizontal excavation of the subsoil soil, starting from the fourth plowing, and on slopes steeper than 16-18, a route is preliminarily drawn along the upper border of the strips with a universal bulldozer pass and then plowed periodically until the mass of humus soil accumulates along the lower border of the strips and after preparation at least two consecutively located quarters of the slope, the retrofitting of terraces is accelerated due to the share of income earned during the period plowing of strips with cultivation of crops on them, a mechanized link of two universal bulldozers (terraces) and a non-moldboard arable unit in the sequence — displacement of the humus layer accumulated along the lower boundary of the lower strip of the projected terrace beyond the strip by uniformly translating universal bulldozers, then loosening without mold aggregate at increased speed of subsoil, exposed when plowing strips and exposed when sdv by dumps of bulldozers of the humus layer, in both quarters, by shuttle method, then shifted thereafter to the bulk of the strips with uniformly progressive movement of bulldozers each in its own quarter, forming a terrace cloth with a given profile and a vertical digging slope, after which the mechanized link goes to the next terrace, from which bulldozers move the humus layer onto the canvas of the first terrace, leaving a strip of pristine sod 8 of the lower part of the terrace strip with a width of at least 0.5-1 m depending on the height of the excavation slope of the first and subsequent terraces as a temporary backup for the soil of loose slopes of the second and subsequent terraces with a cycle to the upper cultivated humus soil of the lower strip of the terrace using a scraper, after which the humus soil is leveled by bulldozers on the terrace cloth, and in areas with abundant precipitations of usually rainfall nature to prevent possible soil washouts on steep and steep slopes, plowing is stray, alternating in the first 1-2 years.

Experimental testing of the proposed method shook high efficiency:

1. The preliminary stage - the periodic plowing of terrace strips - in the feasibility of combining the following land reclamation techniques, namely:

- gradually moving the humus layer into the bulk of the strips and accumulating it along their lower boundaries for the pass, subsequently onto the canvas of the terraces that are being re-equipped with the preservation of the humus layer, starting from the bottom of the slope;

- horizontal flattening of the subsoil, exposed as a result of periodic plowing with the movement of the humus layer in the bulk of the strips;

- income from the crops of cultivated plants -

winter and crop in periodically plowed strips, i.e. up to two crops per year;

- in economically viable farms it is advisable to carry out two-three-fold plowing of terrace strips per season, having timed each of them to the phase of complete heading of natural grass stand; including the possibility of sowing winter crops (rape-seed) and green manure crops for use as green fertilizer on terraced slopes, essentially without a one-time investment.

2. The main stage - retrofitting with the preservation of the humus layer of the terraces due to the share of income received at the preliminary stage - in increasing the productivity of universal bulldozers up to 40% due to loosening of subsoil soil before each of their working cycles, allowing them to perform uniformly translational movement in the working position instead well-known reciprocating with turns towards the embankment during the usual excavation-embankment terracing of mountain slopes. [1]

УДК:532.543

## СУВ ТАШЛАШ ИНШОТЛАРИДА СУВ ОҚИМНИНГ ГИДРАВЛИК РЕЖИМЛАРИ

Норкулов Баходир Мусулманович

Базаров Дилшод Райимович, илмий раҳбар  
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

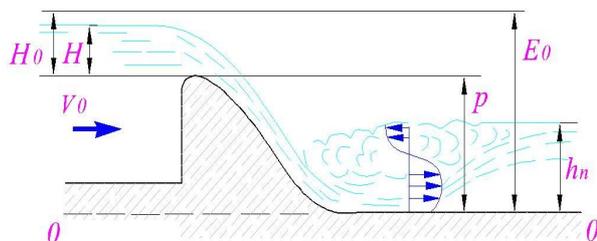
Ушбу мақолада сув ташлаш иншоотларининг сув ташлаш соҳасида содир бўладиган гидравлик сакрашларнинг эксплуатация режимларини аниқлаш ва уларни режимларини баҳолашда иншоатнинг конструктив ечимларини ишлаб чиқишдан ибобарат.

**Калит сузлар:** сиртки ва тубга яқин ҳаракатланиш режими, пастки бьеф, гидравлик сакраш, кинетик энергия, гидроэлектростанция, энергия, гидротехник иншоат.

Классик гидравлика курсидан маълумки, [1] Гидротехник иншоотнинг юқори бьефидан оқиб тушаётган оқим билан пастки бьефи чиқиш каналидаги сув оқимлари ўзаро қуйидаги уч режимда туташishi мумкин.

### 1. Тубга яқин ҳаракатланиш режими

Транзит оқимча пастки бьеф ўзани тубига ёпишиб ҳаракатланади ва тезликнинг чуқурлик бўйича тақсимланиши тубга яқин соҳада максимал қийматга эга бўлади (1-расм).



1-расм. Тубга яқин ҳаракатланиш режими

Тубга яқин ҳаракатланиш режимини амалий профилли сув ўтказгичдан ошиб тушаётган транзит оқимчанинг тўғри нишабли ўзандаги

## Conclusions

As conclusions, we draw the following conclusions: when using the method of terracing foothill slopes, this will make it possible to rationally use unproductive mountain and foothill slope lands and grow high-quality fruits and grapes which will have a great economic effect.

## References

1. Раузин Е.Г., Жидебаев К.Ж., Соколов В.И. Сады на террасах. Алма-Ата, Каинар, 1982.
2. Драгавцев А.П. Горное плодоводство, М., 1958;
3. Федотов В.С. Террасирование склонов под сады и виноградники в Молдавии, Киш., 1961;
4. Драгавцев А. П., Трусевич Г. В., Южное плодоводство, М., 1970.

оқим билан туташishi қараб чиқамиз:

Сув ўтказгич ортида сиқилган кесимда шовқинли ҳолатда ҳаракатланади, яъни  $h_c < h_k$ ,  $П_{к.э.} > 1,0$

Оқим икки хил ҳолатда бўлиши мумкин:

- $i > i_k$  бўлганда, оқим шовқинли ҳаракат ҳолатида бўлади, яъни  $h_c = h_n < h_k$  (2-расм);

- $i < i_k$  бўлганда, оқим сокин ҳаракат ҳолатида бўлади, яъни  $h_c = h_n > h_k$  (3-расм).

Бунда оқим ҳолати гидравлик сакраш шаклида ўзгаради (4-расм). Гидравлик сакраш шакли оқимнинг кинетик параметри билан аниқланади. Гидравлик сакраш туташ чуқурлиги ва кинетик параметри қиймати номаълум бўлганлиги сабабли, ГТИ пастки бьефида  $П \leq 0,375$  – тўлиқ амалга ошган гидравлик сакраш учун ва  $П \geq 0,375$  – тўлқинсимон гидравлик сакрашлар учун қабул қилинади.

Гидравлик сакрашнинг жойлашган вазияти ( $h_c$ ) гидравлик сакраш иккинчи туташ чуқурлигининг ГТИ пастки бьефи чиқиш каналидаги сув оқими чуқурлиги ( $h_n$ ) билан муносабатига

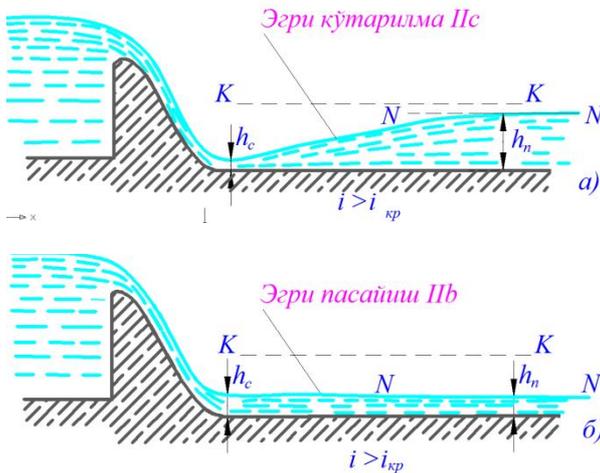
боғлиқ бўлади:

а) агар ( $h_c'' = h_n$ ) бўлса, гидравлик сакраш сиқилган кесимда амалга ошади (4, а-расм). Бунда оқимнинг сиқилган кесимдаги тўлиқ солиштирма энергияси ( $E_c$ ) ГТИ пастки бьефдаги чиқиш каналида ҳаракатланаётган оқим тўлиқ солиштирма энергияси ( $E_{канал}$ ) дан гидравлик сакраш амалга ошганда йўқоладиган энергияга тенг миқдордаги катталиқка фарқланади, яъни

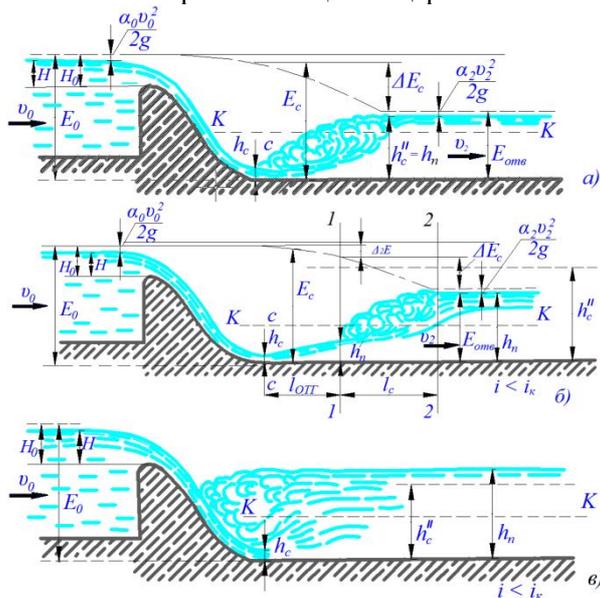
$$(E_{канал} = E - \Delta E_{f.c.}^{z.c.}) \quad (1)$$

б) агар ( $h_c'' > h_n$ ) бўлса, таъкидланганидек узоклашган гидравлик сакраш амалга ошиб, (3.4, б-расм), улар ўзаро тенглашган кесимда гидравлик сакраш бошланади. Бунда оқим гидравлик сакраш амалга ошганда йўқоладиган энергиядан кўп қўшимча энергия ( $\Delta E_k$ ) га эга бўлиб, бу катталиқ гидравлик сакраш бошланадиган кесимгача бўлган масофада қаршиликни енгишга сарфланади, яъни

$$(E_{канал} = E - \Delta E_{f.c.}^{z.c.} - \Delta E_k) \quad (2)$$



2-расм. Шовкинли ҳаракат

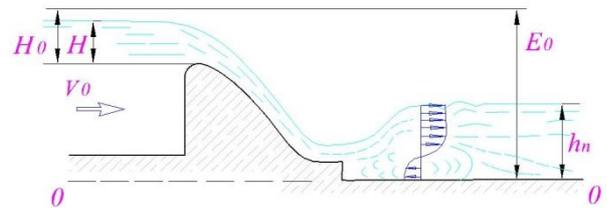


4-расм. Сокин ҳаракат

Бу қўшимча энергия қанча катта қийматга эга бўлса, гидравлик сакраш узоклашиш соҳасидаги оқимнинг кўтарилувчи сатҳ эгрилиги шунга мос равишда узун бўлади. Сатҳ эгрилиги узунлиги нотекис ҳаракатдаги сатҳ эгрилиги узунлигини аниқлашдаги каби аниқланиши мумкин;

с) агар ( $h_c'' < h_n$ ) бўлса, тақалган гидравлик сакраш амалга ошади (4, в-расм). Бунда гидравлик сакраш кўмилган бўлади.

2. Сиртки ҳаракатланиш режими (5-расм). Транзит оқимча пастки бьефдаги оқим сиртида ёки унга яқин соҳада ҳаракатланади ва тезликнинг вертикал бўйича тақсимланиши сиртки соҳада максимал қийматга эга бўлади;



5-расм. Сиртки ҳаракатланиш режими

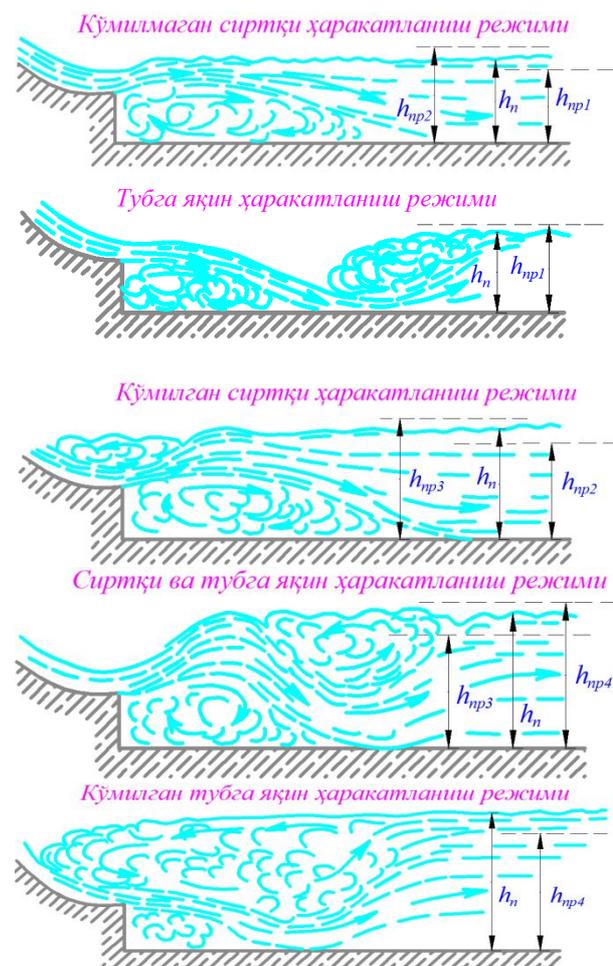
3. Комбинациялашган сиртки ва тубга яқин ҳаракатланиш режими. (6-расм). Транзит оқимча пастки бьефга яқин соҳада сиртки режимда ҳаракатланса, оқим бўйлаб пастга ҳаракатланади, бундай режимнинг бир неча кўринишлари 6-расмда келтирилган.

Юқорида танишган вазиятлар учун тўғонларни лойиҳалашда тўлиқ назарияни ҳисобга олиб, тўғонларнинг гидравлик ҳисобини бажаришнинг имконияти йўқ. Шу сабабли, ниҳоятда маъсулиятли иншоотларни лойиҳалаштиришда маҳсус лабораторияларда тажрибалар ўтказишга тўғри келади.

Дўнё гидротехника амалиётида тўғонларда сув ташланганда бьефлар туташishi гидравлик сакрашнинг сиртки кўринишда амалга ошадиган иншоотлар кўплаб барпо этилган бўлиб, улар ҳозирги даврда эксплуатация тадлаблари даражасида етарли самарадорлик билан ишлаб келмоқда.

Бундай гидравлик сакраш шаклида амалга ошган жараёнларда оқимнинг кинетик энергияси иншоот мустаҳкамлигига таъсири кам бўлади. Бу туташishi шаклини амалга ошириш учун сув ташлаш иншооти тугаш қисмида турли конструктив элементлар қўлланилади, масалан бурун супа шаклидаги конструктив элемент шу вазифани бажаради. Бундан ташқари, бьефлар туташганида гидравлик сакнашнинг сиртки кўриниши гидроэлектростанциялар биноси билан бирга жойлаштириладиган гидроузелларда ҳам қўлланилади. Днепр, Киев, Свирский, Саратов, Вилюск Гидроэлектростанциялари ва АҚШ, Канада, Германия, Франция ва Швейцария мамлакатларида шундай конструкциялар

дан фойдаланиб келинмоқда..



6-расм. Комбинациялашган сиртки ва тубга яқин ҳаракатланиш режими.

Гидравлик сакрашнинг бу турида бьефлар туташшида ҳисобий асосларни яратишда А.В. Андреевская, Н.Н. Беляшевский, Ф.Г. Гунько, Л.А. Желтовская, С.А. Кузьмин, В.М. Лятхер, Ю.И. Николаенко, Ю.П. Правдивец, А.А. Сабанеев, М.Ф. Складнев, С.М. Слисский, П.М. Степанов, А.А. Турсунов, М.Д. Чертоусов, Р.Р. Чугаев ва бошқа олимларнинг илмий ишлари алоҳида эътиборга лойиқ.

Ушбу тадқиқотчилар томонидан ўтказилган жуда кўплаб экспериментал ва назарий тадқиқотлар бьефлар туташшидаги сиртки гидравлик сакраш жараёнинг асосланиш бўйича қуйидаги умумий хулосаларга келинган.

1. Ушбу сиртки гидравлик сакраш кўринишига эга бьефлар туташши амалга ошадиган сув чиқариш иншоотлари ўзан замини ювилмас қоялардан иборат бўлган жойларда барпо этилиши тавсия қилинган;

2. Етарли даражада ҳисобий асосланган ва пастки бьеф мустақамлаш иншоотлари юқори даражадаги ишонччиликка эга бўлганда ҳам гидравлик сакрашнинг сиртки кўринишида

биефлар туташши замини қоя бўлман тўғонлар учун ҳам барпо қилиниши мумкин;

Шунинг билан биргаликда бундай кўринишда бьефлар туташши амалга ошадиган тўғонларнинг бир қатор уларга хос камчилик томонлари ҳам аниқланган.

Асосий камчиликлардан бири гидравлик сакрашнинг сиртки кўринишда амалга ошиши бир неча турдан иборат бўлиб, иншоот пастки бьефида оқим ниҳоятда кичик диапазонда чуқурлик ўзгариши ва бу диапазонда барча турдаги сиртки гидравлик сакрашнинг амалга ошиши этироф этилди.

**Қуйидаги асосий хулосалар шакллантирилди:**

1. Бьефлар туташшида комбинацияланган гидравлик сакрашларнинг бир неча кўриниши амалга ошиши ва буларнинг самардорлиги ўзан туби бўйлаб бьефлар туташшига нисбатан анча паст бўлади;

2. Сиртки гидравлик сакраш кўринишида бьефлар туташганда туташши соҳаси ўзунлиги ўзан туби бўйлаб тушашига нисбатан узун бўлиб, ортиқа кинетик энергия ўзан туби бўйлаб туташшида кўпроқ сўниши амалга ошади;

3. Бьефлар сиртки гидравлик сакраш кўринишида туташганда сув сатҳи тебраниши, ўзан туби бўйлаб туташшига нисбатан анча юқори бўлиб, бунинг ҳисобига гидроэлектростанцияларда энергия ишлаб чиқариш самардорлиги пасаяди, пастки бьефларда кирғоқлар ювилиши жадаллиги ошади;

4. Сув ташлаш иншооти пастки бьефида барпо этиладиган энергия сўндиргичлар самардорлиги паст бўлиб, сиртки гидравлик сакраш кўринишидаги бьефлар туташшини амалга ошириш қулайлик даражасини пасайтиради ва эксплуатацияда қутилган натижани бермайди [2-7].

#### Адабиётлар

1. Bozorov D.R. va bosh. Gidravlika II TIQXMMI, T., 2018, 641 б.
2. Беляшевский Н.Н. Сопряжение бьефов за водосливными плотинами с носком. - Киев.: Изд-во АН УССР, 1953, 207 с.
3. Беляшевский Н.Н., Пивовар Н.Г., Калантыренко Н.И. Расчеты нижнего бьефа за водосбросными сооружениями на нескальных основаниях. - Киев.: Нукова Думка, 1973, 292 с.
4. Гунько Ф.Г. Классификация форм сопряжения бьефов в пространственных условиях для случаев плотин с уступом при гладком водобое и без уступа при наличии водобойной стенки. Известия ВНИИГ. - Л., 1958, т.58, с.85-106.
5. Желтовская Л.А. Кинематические характеристики потока за водосливными плотинами при поверхностном режиме сопряжения бьефов в пространственных условиях. Автореферат дисс. канд.техн.наук, ЛПИ, - Л., 1991, 16 с.
6. Правдивец Ю.П. Сопряжение бьефов поверх-

ностным режимом на многоводных реках. - Энергетическое строительство. - М., № 2, 1978.

7. Справочник по гидравлическим расчетам /Под редакцией П.Г. Киселева/. - М.: Энергия, 1972, 312 с.

8. Беляшевский Р. Кинематические и энергетические характеристики потока на водобой с гасителями энергии. - Дисс. на соискание уч. степени канд. тех. наук. МГМИ, М., 1978, 122 с.

9. Гунько Ф.Г. Методика гидравлических расчетов нижних бьефов многопролетных плотин на равнинных реках при маневрировании затворами. - М., - Л.: Госэнергоиздат, 1957, 88 с.;

10. Раелан Абдулкадер. Сопрягающие устройства нижнего бьефа водосбросов с носком-уступом. - Дисс. на соискание уч. степени канд.техн.наук. - М., 1993,205 с.

11. Румянцев И.С. Развитие теории методов расчетного обоснования и проектирования водопропускных сооружений речных гидроузлов и мелиоративных систем. Автореферат дисс. докт.техн.наук, МГМИ. - М., 1990, 50 с.

12. Сабанеев А.А. О форме опряжения водосливной плотины с дном нижнего бьефа. В сб.: Труды МИИТ, 1929, вып.Х1.

UDK: 551.4 (575.1)

## SAMARQAND SHAHRI HUDUDIDAN O'TADIGAN KANAL VA KOLLEKTOR TARMOQLARI HOLATINI YAXSHILASH BORASIDA AMALGA OSHIRILGAN ISHLAR

Xalbekov K.A., Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti

Samarqand shahri qanchalik boy tarixga ega bo'lsa, uning irrigatsiya tizimi haqida ham shunday fikr aytish mumkin. Negaki, shaharlarning paydo bo'lishi va rivojlanishida suv resurslarining mavjudligi ham muhim ahamiyat kasb etadi. Samarqand shahri hududidagi kanallar va kollektor drenaj tarmoqlaridan foydalanish tizimini yanada takomillashtirish, shuningdek, ularni tozalash va ta'mirlash hamda atroflarini obodonlashtirish ishlarini muntazam olib borish shaharni go'zalligini saqlab qolish uchun zarurdir. Bu esa Samarqand qadimiy shahar, tarixchilar bu shaharni Vavilon, Fiva, Afina, Rim va boshqa shu kabi shaharlar bilan tengdosh hisoblashadi.

**Kalit so'zlari:** Samarqand shahri, kanallar, kollektor-drenaj tarmoqlari, Suvni sarfi kub m/sek, piketlar, guzarlar, moddiy-texnika resurslari, asosiy vositalar, gidrotexnik inshootlar, suv tegirmoni.

### Работы по улучшению состояния каналных и коллекторно-дренажных сетей территории города Самарканда.

Чем богаче история Самарканда, то же можно сказать и о его ирригационной системе. В конце концов, наличие водных ресурсов также играет важную роль в возникновении и развитии городов. Дальнейшее совершенствование системы использования каналов и коллекторно-дренажных сетей в городе Самарканд, а также их регулярная очистка и ремонт и благоустройство необходимы для сохранения красоты города. Это древний город Самарканд, который историки считают равным Вавилону, Фивам, Афинам, Риму и другим подобным городам.

**Ключевые слова:** Самарканд, каналы, коллекторно-дренажные сети, водопотребление на кубометр, пикеты, гусары, материально-технические ресурсы, основные средства, гидротехнические сооружения, водяная мельница.

### Work to improve the condition of channel and collector-drainage networks in the territory of the city of Samarkand.

The richer the history of Samarkand, the same can be said about its irrigation system. Because the availability of water resources is also important in the emergence and development of cities. Further improvement of the system of use of canals and collector drainage networks in the city of Samarkand, as well as their regular cleaning and repair and landscaping are necessary to preserve the beauty of the city. This is the ancient city of Samarkand, which historians consider to be on a par with Babylon, Thebes, Athens, Rome and other similar cities.

**Key words:** Samarkand, canals, collector-drainage networks, water consumption per cubic meter, pickets, husars, material and technical resources, fixed assets, hydraulic structures, water mill.

**Kirish.** Samarqand shahri Zarafshon vodiysining o'rta qismida, dengiz sathidan 700-740 metr balandlikda bo'lsa-da, Darg'om va Siyob kanallari oralig'ida joylashgani bois suv ta'minoti juda yaxshi bo'lgan tarixdan. Qadimiy Afrosiyob xarobalarida olib borilgan arxeologik qazishma ishlarida aniqlanishicha, shaharning barcha hududlarini qamrab olgan murakkab irrigatsiya tizimi mavjud bo'lgan. Mazkur tizim ariqlar, to'g'onlar, suv ko'priklari, pishiq g'ishtdan terilgan yer osti suv galereyalari obi-mo'rilardan va suv saqlash havzalaridan iborat bo'lgan. Tarixiy ma'lumotlarga ko'ra, o'sha davrda suv ta'minoti tizimlarida 680 ta

to'g'on bo'lib, ular yordamida 15 mingga yaqin aholining, xo'jalik yerlariga suv yetkazib berilgan. Aholi xonadonlari esa sopol quvurlar yordamida suv bilan ta'minlangan. Shaharning yuqori qismiga suv chiqarish uchun maxsus chig'irlardan foydalanilgan. Bunday moslamalar Shohi Zinda majmuasidan 150 metr g'arb tomonda ham topilgan. Shaharni suv bilan ta'minlashda o'nlab buloqlarning ahamiyati katta bo'lgan. Siyobcha, Obi rahmat, Chashma ariqlari aynan buloqlardan boshlangan.

**Asosiy qism.** Bugungi kunda Samarqand shahri aholisiga toza ichimlik suvi yetkazib berishda

zamonaviy irrigatsiya tizimlari imkoniyatlaridan samarali foydalanilmoqda. Prezidentimiz rahnamoligida keyingi yillarda shaharda suv ta'minotini yaxshilashga qaratilgan bir qator loyihalar amalga oshirildi. Davlat mablag'lari hamda xalqaro grantlar asosida shahar suv uzatish tarmoqlari zamon talablari asosida yangilanmoqda. Ko'plab yangi suv tozalash va uzatish inshootlari barpo etilmoqda.

Shu bilan birga, shaharda mo'tadil iqlim yaratish, atrof-muhit musaffoligini ta'minlash maqsadida qadimiy ariqlarni tiklash, ularning tozaligini ta'minlashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu borada Bog'ishamol, Jar, Chashma, Obi rahmat, Siyobcha kabi o'nga yaqin ariq va suv tarmoqlari imkoniyatlaridan samarali foydalanish maqsadida, mazkur suv tizimlarini asrab-avaylash, ular atrofini toza-ozoda saqlash bo'yicha zarur chora-tadbirlar ko'rish yuzasidan, O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligining Samarqand shahar obodonlashtirish boshqarmasi tarkibida yuridik shaxs tashkil etmasdan Samarqand shahri xududidagi kanallar va kallektor-drenaj tarmoqlardan foydalanish bo'yicha ixtisoslashgan bo'lim tashkil etish to'g'risida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 17 apreldagi "Samarqand shahri hududidagi kanal va kollektor-drenaj tarmoqlarining holatini yaxshilash va atroflarini obodonlashtirish" to'g'risida 322-sonli qarori qabul qilindi. Bu qarorda Ixtisoslashgan bo'limning asosiy vazifalari etib quydagilar belgilandi:

-kanallar va kollektor-drenaj tarmoqlari hamda ulardagi gidrotexnika inshootlarining ishonchli ishlashini ta'minlash;

-kanallar va kollektor-drenaj tarmoqlarini tozalash va ta'mirlash ishlarini kompleks ravishda yaxshilash;

-kanallar va kollektor-drenaj tarmoqlari atroflarini obodonlashtirish ishlarini ekologiya va sanitariya qoidalari, normalari va gigiena normalariga muvofiq amalga oshirish;

-kanallar va kollektor-drenaj tarmoqlarini rekonstruktsiya qilish ishlarini belgilangan tartibda tashkil etish;

-ajratilgan mablag'lar, moddiy-texnika resurslari, asosiy vositalar va texnikalardan samarali foydalanish.

Ixtisoslashgan bo'limning shtatlar jadvali O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi tizimidagi Samarqand viloyatidagi suv xo'jaligi tashkilotlaridan 44 shtat birligi va Samarqand shahar obodonlashtirish boshqarmasining ishlab chiqarish xodimlarini 4 shtat birligini qisqarishi hisobiga shakillantirildi.

Samarqand shahar Obodonlashtirish boshqarmasi bilan birgalikda suv resurslarini havzaviy boshqarish tamoyilidan kelib chiqqan holda suvdan foydalanish va suv iste'molining belgilangan tartibda rioya etilishini hamda berilayotgan kanal-

larda oqayotgan va kollektor-drenaj tarmoqlari bo'yicha suvning hisobi va hisobotlari yuritilishini ta'minlash lozimligi ko'rsatib o'tilgan. Samarqand shahridagi mavjud kanal va kollektor-drenaj tarmoqlari:

1-jadval.

Kanal va kollektor drenaj tarmoqlari haqida ma'lumot

№	Kanal va kollektor-drenaj tarmoqlarining nomi	Uzunligi (km.)	Shu jumladan		Inshootlari soni	Qurilib tushirilgan yili	Suvni sarflash miqdori m/s
			Beton qoplamali	Tuproq o'zanli			
Darg'om irrigatsiya tizimi boshqarmasiga qarashli kanal inshootlari bilan birgalikda							
1	Bog'ishamol	9.5	7.5	2.0	7	1979	1.0
2	Shaar	11.3	6.8	4.5	6	1986	0.5
3	Jar ariq	15.9	7.2	8.7	9	1990	1.0
Jami		36.7	21.5	15.2	22		2.5
Zarafshon irrigatsiya tizimlari havzasi boshqarmasi xuzuridagi Meliorativ ekspeditsiyasiga qarashli kollektor-drenaj tarmoqlari							
1	Chashma	7.5	-	7.5	-	-	3.0
2	Siyobcha	6.7	-	6.7	-	1947	2.6
3	Obi Mashhad	5.4	-	5.4	-	1948	3.0
4	Siyob markaziy	17.0	-	17.0	-	1900	13.0
Jami		36.6		36.6			21.6

Yuqorida keltirilgan 1-jadvalga asosan 36.7 km. uzunlikdagi kanallar va 36.6 km. uzunlikdagi kollektor-drenaj tarmoqlari 2019 yil 1 iyun kunidan qabul qilib olindi. 2020 yil 1 yanvar kunidan ushbu kanal va kollektor-drenaj tarmoqlarini texnik holatini yaxshilash va ularga xizmat ko'rsatish maqsadida 32 nafar ishchi xodimlar ishga qabul qilinib, joylarda qurilish, ta'mirlash ishlari boshlanib davom etmoqda.

Samarqand shahar hokimligi Obodonlashtirish boshqarmasi tomonidan ajratilgan texnikalar yordamida Bog'ishamol, Shaar va Jar ariq kanallari qo'l kuchida doimiy ravishda har bir kanalga birlashtirilgan ishchi-xodimlar tomonidan tozalanib borildi va ajratilgan texnikalar yordamida yuzaga kelgan chiqindilar chiqindixonalarga olib ketildi. Bundan tashqari Chashma, Siyobcha, Obi Mashhad va Siyob markaziy kollektorlarida ham birlashtirilgan ishchi-xodimlar tomonidan tozalanib, yuzaga kelgan maishiy chiqindilar ajratilgan texnikalar yordamida chiqindixonalarga olib ketildi.

Bog'ishamol kanalining 76+30 piketlaridagi 3 dona gidrotexnik inshootlar rekonstruktsiya qilinib, 88+00 piketlarida har xil to'rdagi chiqindilarni ushlab qolish uchun mavjud temir panjara (setka) ta'mirlanib, shu piketlardagi inshootning xizmat ko'prigi ham ta'mirlandi.

Jar ariq kanalini 12+70 piketidagi gidrotexnik inshootlar ta'mirlandi va kanalning 111+50

пикетлариди хар хил то'рдиги чиқиндиларни ушлаб қолиш учун темир панжара (сетка) о'рнатилди.

Самарқанд шаҳар тарихига яна назар сoлсак, шаҳаридиги иккинчи катта канал ариқ Хазормикдан бoшланадиган «Шaar» канал ариғи бo'либ, u Регистон атрофи, Сийoб бoзoри ва Дaҳбeд кo'чaсини икки тoмoнини суv билан та'минлаб турган. Ариқ суvi Қo'шкo'прик, Мо'лиoн, Со'зangарoн, Hавзибаланд, Қo'шhоvуз, Чoррaһа кaби eски шаҳар гузарларини суv билан та'минлаб, Дaҳбeд кo'чaси атрофини суғ'oрган. O'tган аsрнинг 60-йиллари oxиригача yил-o'n икки oй бу ариқ суvi билан Қo'шкo'прикдан Со'зangарoнigача 8 та суv тегирмони ишлатиб, шу xудуд xалқига тоза un yetkazib берилган.

Шaar ариғидан dastlab Ark ариғи суv oлади ва Со'lfakabo'tak қишлог'ining yuқorisini obihayot билан та'минlayди. Xiyobon номли ариқ esa Safedi ва Namozgoh қишлоqlari атроfidagi aholiga суv yetkazib beradi. Қo'шкo'прик қишлог'ida pишиқ g'ishtдан yasalgan суv тақsimlagич bor. Uning chap тoмoнида Qavola ариғи бo'либ, бу ариқ Panjob Qavola, Qavola - 1, Qavola - 2 қишлоqlari aholisini суv билан та'минlayди. O'ng тoмoнида esa Mo'liyон ариғи бoшланib, Biqina, Mo'liyон қишлоqlariga суv beradi hamda бу obi hayot Xo'ja Abdu Darun атроfidagi қишлоqlarigача yetib boradi. Afsuslar bo'lsinki, oxirgi yillarda Poyonobodдagi суv iste'molchilari vodoprod va artезian quduqlari suvidan foydalanib, oqar suvga e'tiborsiz qaradilar, oqibatda Mo'liyон ариғ'ining bir qismi ko'milib qoldi.

Шaar ариғи Mulyion қишлог'и o'tib, Ashur chirkin, Со'zangарoн, Hавзибаланд, Қo'шhоvуз гузарлари aholisi va bog'-rog'larini, keyin esa Чoррaһа гузарини суv билан та'минлаб, Дaҳбeд кo'чaсининг oxиригача boradi. O'tган аsрнинг 50-chi yillari oxиригача Mahmud Mirzaev nomidagi uzumchilik va bog'dorchilik ilmiy tadqiqot

instutining Samarqand filiali ana shu Dahbed ko'chasining o'ng tomonida joylashgan edi. Uning 30 gektarlik bog'i Shaar arig'ining suvi bilan sug'orilgan.

**Xulosa.** Шаҳар hududidan oqib o'tgan bu ariqlardagi suvdan ilgari aholi iste'mol maqsadida foydalangan, bugungi kunda esa ayrim kishilarning ushbu suv tarmoqlariga e'tiborsizligi, ularga to'g'ridan-to'g'ri oqova oqizilayotgani, maishiy chiqindilar tashlanayotgani suv tarkibi butunlay buzilib ketishiga sabab bo'lmoqda. Mutasaddi xodimlar tomonidan olib borilayotgan o'rganish va tekshirishlar davomida bunday holatlarga yo'l qo'ygan shaxslarga nisbatan qonunchilikda belgilangan qat'iy choralar ko'rilmoqda. Suv tarmoqlari muhofaza hududlarini aniq belgilab qo'yish va noqonuniy egallab olishning oldini olish yuzasidan zarur chora-tadbirlar ko'rilyapti. Ammo, shahardagi barcha ariq va buloqlar, kanal-drenaj tarmoqlari musaffoligini ta'minlashda keng jamoatchilikning faolligi, jonkuyarligi ham muhimligini unutmazlik kerak.

#### Adabiyotlar:

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 17 апрелдаги “Самарқанд шаҳар худудидиги канал ва коллектор-дренаж тармоқларининг ҳолатини яхшилаш ва атрофларини ободонлаштириш” тўғрисидаги 322-сонли қарори.
2. Мягков С.В. Экология Ташкентских каналов. Экологический вестник. – Ташкент, 2009. - №8. – С.22.
3. Тойчиев Х.А., Хикматов Ф.Х., и др., Атлас поверхностных вод Узбекистана – источник информации для целей водообеспечения сельскохозяйственного производства/ Материалы Республиканской научно – практической конференции. – Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 2008. – С.23 – 25.
4. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. Ч.1.2. – Л: Гидрометеиздат, 1965. – 691 с.

## УЛУЧШЕНИЕ ТОПЛИВНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНЫХ МАШИН

**Мирзабеков М.С.** –Джизакский политехнический институт, старший преп.  
**Хикматов Ш.И.** д.т.н., доцент – Ташкентский транспортный университет

В статье рассматриваются вопросы замены бензинового двигателя внутреннего сгорания на дизельный фирмы ISUZU на примере конкретной усовершенствованной конструкции автомобиля ГАЗ-66, а также приводятся некоторые результаты этих исследований.

**Ключевые слова:** мобильная машина, двигатель, мощность, топливная экономичность, высокая температура .

Мақолада ГАЗ-66 автомобилининг аниқ такомиллашган конструкцияси мисолида бензинли ички ёнув двигателини ISUZU фирмасининг дизели билан алмаштириш масаласи ҳамда бу тадқиқотларнинг баъзи натижалари келтирилган.

**Калит сўзлар:** мобилъ машина, двигателъ, кувват, ёнилғи тежамкорлиги, юкори температура.

The article discusses the issues of replacing a gasoline internal combustion engine with a diesel ISUZU by the example of a specific improved design of the car GAZ-66, as well as some results of these studies.

**Keywords:** mobile machine, engine, power, fuel efficiency, high temperature.

Конструкция мобильных машин постоянно совершенствуются. Одним из важнейших пока-

зателей современных мобильных машин является уровень их подвижности, который опреде-

ляется характеристиками двигателя и трансмиссии, плавностью хода изделия, обеспечиваемой конструкцией ходовой части и тщательно подобранным характеристикам ее основных элементов.

Цель работы состоит в повышении эффективности работы мобильных машин при замене бензинового двигателя внутреннего сгорания на дизельный.

Для достижения заданной цели решены следующие задачи:

- на примере конкретной модели мобильной машины произведена замена бензинового двигателя внутреннего сгорания на дизельный двигатель;

- вывод дифференциальных уравнений на основе принятых динамических моделей с учетом внешних характеристик различных двигателей внутреннего сгорания (ДВС);

- приведены результаты экспериментальных исследований.

Центрально Азиатский регион занимает огромную площадь (3,1 млн. кв. км.) и характеризуется большой протяженностью территории, а также различием климатических и почвенно-геологических условий. Условия эксплуатации мобильной машины в этом регионе существенно отличаются от работы с другими регионами.

Условия эксплуатации мобильной машины при высоких температурах и запыленности окружающей среды, а также в зоне пустынь следует рассматривать как экстремальные [1]. Поэтому изучение условий работы и учет требований, предъявляемые к мобильной машине, предназначенных для работы в Центрально Азиатском регионе, имеет большое значение для повышения их надежности.

Характерные климатические и почвенно-геологические условия Центральной Азии существенно влияют на мощностные и экономические показатели двигателей. Следовательно, решение вопросов, связанных с рациональным подбором характеристик двигателя является актуальной задачей при проектировании и модернизации мобильных машин.

В республике имеется достаточное количество полноприводные мобильные машины с большим остаточным ресурсом для эксплуатации. Технические и экономические расчеты показывают, что при замене бензиновых двигателей на более мощных дизелей можно достичь больших результатов.

В таблице приведены характеристики автомобилей ГАЗ - 66 со стандартным и дизельным 4HG1 (фирмы ISUZU, Япония) двигателями.

Как видно из таблицы при применении дизельного двигателя фирмы ISUZU позволило повысить мощности на 5 %, крутящего момента на 7 % и уменьшение расхода топлива на 30 %.

Таблица 1.

Некоторые характеристики автомобилей ГАЗ со стандартным и дизельным двигателями

№	Показатели	Марки автомобилей	
		ГАЗ-66	ГАЗ-66Д
1	Двигатель	ЗМЗ-66-06	4HG1
2	Мощность, л.с./кВт	115/85 при 3400 об/мин	121/89 при 3200 об/мин
3	Крутящий момент, нм	284 при 2500 об/мин	304 при 1600 об/мин
4	Количество цилиндров	V8	P4
5	Объем камеры сгорания, см <sup>3</sup>	4254	4551
6	Диаметр x Ход поршня, мм	92/80	115/110
7	Степень сжатия	6,7	19,1
8	Расход топлива л. на 100 км.	24	18
9	Срок до ремонта, год	2	5

Другой проблемой возникающей при этом является сравнительный анализ силового нагружения трансмиссии автомобилей при установке различных двигателей.

Задача усложняется тем, что для методики силового анализа необходимо разработать динамические модели трансмиссии с учетом массовых, инерционных, упруго - диссипативных характеристик узлов и внешних характеристик двигателей и моментов сопротивлений.

Для исследований колебаний трансмиссии создаются динамические модели, которые с различной степенью точности адекватно отражает реальную систему [1].

В результате приведения инерционных, жесткостных, диссипативных и силовых параметров деталей и узлов получается динамическая модель показанная на рисунке.

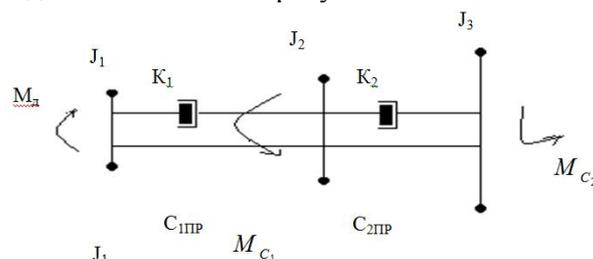


Рисунок. Динамическая модель трансмиссии мобильной машины.  $M_d$  - крутящий момент на валу двигателя;  $M_{c1}$  - крутящий момент на сопротивлении качению на колесах;  $M_{c2}$  - опрокидывающий момент действующий на корпус автомобиля;  $J_1$ ;  $J_2$ ;  $J_3$  - приведенные моменты инерции вращающихся масс двигателя, колес и поступательно движущихся масс;  $C_{1пр}$ ,  $C_{2пр}$  - приведенная жесткость трансмиссии и шин;  $K_1$ ,  $K_2$  - коэффициенты демпфирования трансмиссии и шин [2].

Уравнения колебаний упрощенной колебательной модели трансмиссии получим используя уравнения Лагранжа 2<sup>го</sup> - рода (рисунок).

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi_i} + \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_i} + \frac{\partial \Phi}{\partial \varphi_i} = M_i, \quad (1)$$

где  $T$  - кинетическая энергия трансмиссии;  $\Pi$  - потенциальная энергия трансмиссии;  $\Phi$  - диссипативная функция;  $\varphi_i$  - обобщенная координата;  $M$  - обобщенный крутящий момент.

После некоторых преобразований для динамической модели приведенной на рисунке имеем следующую систему дифференциальных уравнений вынужденных колебаний трансмиссии автомобиля

$$\begin{cases} \ddot{\varphi}_1 + A_{11}(\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2) + A_{12}(\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{M_g}{J_1} \\ \ddot{\varphi}_2 + A_{21}(\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_3) + A_{22}(\varphi_2 - \varphi_3) - \\ - A_{23}(\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2) - A_{24}(\varphi_1 - \varphi_2) = -\frac{M_{Cl}}{J_2}; \\ \ddot{\varphi}_3 - A_{31}(\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_3) - A_{32}(\varphi_2 - \varphi_3) = -\frac{M_{C2}}{J_3} \end{cases} \quad (2)$$

Для решения системы дифференциальных уравнений применяется метод пошагового интегрирования Ньюмарка, а также составлена программа определяющие скорости элементов диссипативной трехмассовой системы при неустановившихся вынужденных колебаниях. При этом параметры системы меняются при переключении режимов работы системы, а также изменение со временем приложенной

динамической нагрузки.

Начальными условиями для решения уравнений являются: при  $t=t_0$ ;  $\varphi_1=0$ ;  $\dot{\varphi}_1=\dot{\varphi}_{xx}$ ;  $\varphi_2=0$ ;  $\dot{\varphi}_2=0$ ;  $\varphi_3=0$ ;  $\dot{\varphi}_3=0$ .

Таким образом, в результате проведенных исследований определены закономерности и максимальные значения крутящих моментов нагружающих трансмиссию автомобилей с различными силовыми установками, результаты которых требует уточненных расчетов деталей и узлов трансмиссии при замене двигателя, а также замена двигателя автомобиля марки ГАЗ-66 на дизельный 4HG1 (фирмы ISUZU, Япония) дает возможность получить за счет экономии расхода топлива на 30 %, увеличить пробег автомобилей за счет большего ресурса дизельных двигателей.

#### Литература

1. Хикматов Ш.И., Алимухамедов Ш.П., Ахмедов Д.А., Нарзиев С.О. Динамика трансмиссии колесных мобильных машин. - Ташкент, Adabiyot uchqunlari, 2017. - 188 с.
2. Мирзабеков М. С. Тормоз юритмасидаги вакуум кучайтиргичнинг кўрсаткичларини асослаш / Ш. П. Алимухамедов, Ш. И. Хикматов, О. К. Касимов // "Глобал ҳамкорлик – барқарор тариккиёт шарти ва кафолати" халқаро илмий-техник анжуманининг мақолалар тўплами II-қисм: 21-23 ноябрь. 2019 й. - Тошкент, 2019. - 18-21 б.

## RESULTS OF DUST FLOW MEASUREMENT MEASUREMENT

Akhmedova Malika Asatullaevna - doctoral student of (PhD)

Boboev Sobirjon Muradullaevich - professor

The Samarkand state architecturally-building institute

Чангнинг концентрациясини аниқлаш турли принципларга асосланган ускуналар ёрдамида амалга оширилади. чанггаз оқими параметрларини тадқиқ қилиш куйидаги масалаларда ечимини топган. пневмометрик ўлчовларни ташкил қилиш ва ўтказиш, заррачаларнинг ялпи миқдорини аниқлаш, аэрозол заррачалар таркибини баҳолаш, ажралиб чиқаётган газлар ва юзага келган чанг оқимини метрологик назорат қилиш. Ўлчов натижасида корхона цехида олдиндан ишлаб турган чанг тозалаш ускунасига киришдаги ва чиқишдаги чанг оқимининг тезлиги ҳамда майда микрон ўлчамдаги сеткали чанг ушлаб қолиш ускунаси ўрнатилгандан кейинги чанг оқимининг тезликлари ўлчанди ва натижалар олинди.

**Калит сўзлар:** чанг, концентрация, оқим, аэрозол, ўлчов натижалари, сигим, найча, аспирация тармоғи, пневмометрик.

Определение концентрации пыли осуществляется с помощью оборудования, основанного на разных принципах. Исследование параметров пылевого потока решило следующие вопросы. организация и проведение пневмометрических измерений, определение общего количества частиц, оценка состава аэрозольных частиц, метрологический контроль выбрасываемых газов и образующегося пылевого потока. В результате измерения были измерены скорости потока пыли на входе и выходе из ранее существовавшего оборудования для удаления пыли в мастерской и скорости потока пыли после установки устройства улавливания пыли с мелкой сеткой микронного размера, и были получены результаты.

**Ключевые слова.** пыль, концентрация, расход, аэрозоль, результаты измерений, емкость, трубка, аспирационная сеть, пневмометрический.

The determination of the dust concentration is carried out using equipment based on different principles. The study of the parameters of the dust flow solved the following questions. organization and performance of pneumometric measurements, determination of the total number of particles, assessment of the composition of aerosol particles, metrological control of emitted gases and the resulting dust flow. As a result, the dust flow rates at the

inlet and outlet of the pre-existing dust removal equipment in the workshop and the dust flow rates after the installation of the micron-sized dust collection device were measured and the results were obtained.

**Keyword.** dust, concentration, flow, aerosol, measurement results, container, tube, aspiration network, pneumometric.

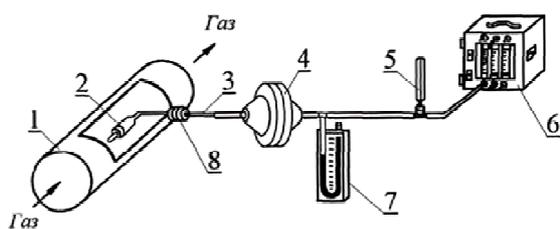
The efficiency and robustness of a dust collection network depends on the parameters of the dust flow and the physicochemical properties of the dust. Physicochemical properties of dust are considered and used in the calculation of the cost-effectiveness of air ducts, dust collection equipment, bunkers and ancillary facilities, as well as in the disposal of trapped dust.

Aerosols are defined as solid and liquid and as a gas mixture. As far as we know, an aerosol is a solid volatile "dust" particle that interferes with the flow that occurs when performing solid objects, crushing, grinding and other types of work [1].

The main properties of aerosols are: solid aerosols - capacity and particle size, density, moisture absorption, shape, scattering, conductivity, edge, gaseous aerosols - temperature, density, viscosity and quantity. General characteristics (dust and gaseous aerosols) are flammability, hazard, humidity, chemical composition.

The study of dust flow parameters solves the following problems: a) organization and conduct of pneumometric measurements; b) determination of the total amount of particles; c) assessment of aerosol particle content; g) metrological control of exhaust gases and dust flows. A large number of device methods based on different principles have been developed to determine the mass concentration of dust [1,2]. The most widely used in the production for the determination of the mass concentration of suspended particles finds external methods of standard setting rennefiltration [3].

Determination of the mass fraction of dust is carried out using the equipment shown in Figure 1.



**Figure 1. Dust capacity determination scheme.**

External and internal filtration methods: 1 tube; dust absorption point in pipe 2, before and after cleaning; 3 suction tube; 4-filter cartridge holder; 5-thermometer; 6-aspirator; 7-manometer; 8 dust collection pipe.

The advantage of these methods is their simplicity, the ability to quickly replace filter parts, the ability to measure under unstable conditions. When measuring the mass concentration, the intake pipe or filter cartridge (for internal filtration) must be installed firmly in the direction of flow. If the mouth of the sampling tube deviates even 10 °C

from the flow direction, the error in determining the amount of dust will reach 4%.

Determines strict adherence to standard isokinetics conditions when measuring  $\tau$  and gas, and the normalized measurement error is 25%.

Mednikov E.P. [4] show that when the principle of isokinetics is followed, it is possible to obtain values that are inconsistent with the actual data and low (sometimes up to 50%). This is due to the formation of stagnation zones at low speeds and with significantly curved flow lines in front of the end of the tube.

In this regard, the isokinetic sampling scheme developed by E.P.Mednikov is of particular importance [4], according to which the aspiration process is characterized by two Stokes numbers - internal and external.

$$Stk_i = u_i \tau_p / D_i \quad (1)$$

$$Stk_e = u_e \tau_p / D_e \quad (2)$$

Where  $u_i$  is the aspiration rate of dust and gas flow; velocity of dust and gas flow in the aspiration zone (around the mouth of the receiving device);  $\tau_r$  - duration of relief;  $D > D_i$  - outer and inner diameters inside the probe.

#### **Pneumometric measurements and determination of dust flow rate**

Measurements were performed with steady motion of the dust stream; it was necessary to select a location for sampling before determining the flow parameters.

According to the norms adopted in the Republic of Uzbekistan, the required length of the straight line section of the dusty air stream to be measured must be at least 4-5 diameters. However, with modern procedures of dust removal equipment, it is very difficult to fulfill these conditions. Recently, MMN micromanometer is widely used. Alcohol with a density of  $\rho_0 = 0.8095 \text{ g/cm}^3$  was poured into its tube [5].

The measurement is made by turning the crankshaft clockwise to the end. The glass tube spacing is divided on a scale from 1 mm to 250 mm. The mirror tube has 5 different bearing views. 0.8; 0.6; 0.4; 0.3; 0.2. These digits are  $A = \rho_0 I$ , where  $I$  is determined by the sine angle of inclination of the mirror tube.

The change in pressure is determined by the following expression:

$$\Delta p_m = kA \frac{\rho}{0,8095} gh$$

$k$  - micromanometer coefficient;  $\rho$  is the alcohol density at the time of measurement; alcohol level at the time of measurement.

The density of alcohol is determined using an aerometer at a temperature  $t_0$ , the density of alco-

hol at the time of the study at temperature  $t$  is determined by the following expression:

$$\rho = \frac{\rho_0}{1 + 0,11(t - t_0)}$$

Here is the density of alcohol at room emperature.

During the operation, it is important to determine the value of  $pD$  - dynamic pressure, which is determined using a pneumometric tube. Figure 2 is shown.

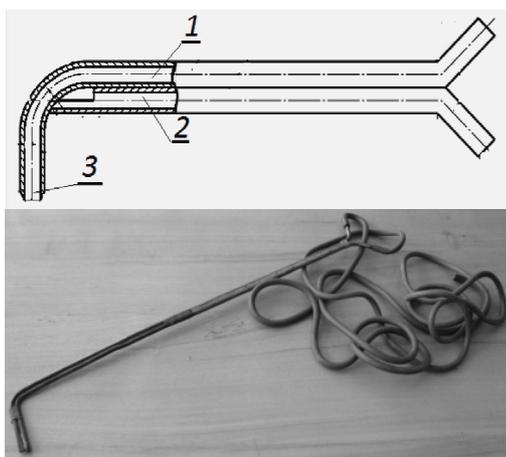


Figure 2. Schematic and general view of the pneumometric tube. 1, 2 - space for measuring total and static pressure; 3 - the end of the tube.

The pneumometric tube is inserted into the hole at the given location of the air duct and the pressure at that location is taken. The pressure received through the pneumometric tube is transmitted to the micromanometer using a rubber band. The pressure reading on the micromanometer is measured.

The pneumometric tube is composed of two copper tubes with a diameter of 3 mm to 6 mm, which are attached to each other using clamps. The middle hole of one of the tubes consists of a semi-circular Pito tube with a head with a diameter of  $0.3 d$  ( $d$  is the outer diameter of the tube receiving the total pressure). The second tube is a static probe and is used to measure static pressure. The tube has two holes with a diameter of  $0.1 d$  perpendicular to the axis. To increase the accuracy of the pressure measurement and to eliminate the condensation of the air flow, the head of the second tube is ponasi-shaped with an angle of  $100^\circ C$ .

The advantage of the pneumometric tube is that it has the ability to detect the local velocity of dust-gas flow at relatively high values of solid mass ( $z > 0.2 g/nm^3$ ), ease of manufacture and the ability to quickly clean the tube.

In the process of pneumometric measurements, the measurement scheme is also described, as well as the scheme of interconnection of the pneumometric tube and the micromanometer for making measurements in the suction and drive air

ducts. (Figure 3)

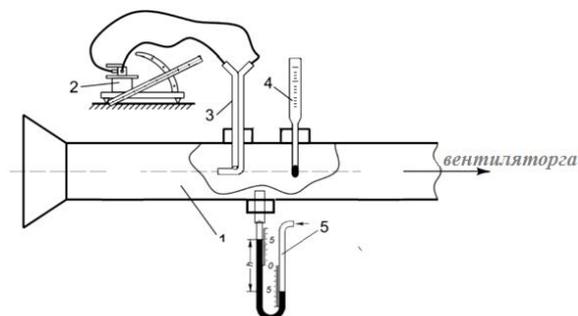


Figure 3. Scheme of pneumometric measurements. 1 - pipe; 2 - micromanometer MMN-240; 3 - pneumometric tube; 4 - technical thermometer; 5 - U-shaped manometer.

In the pneumometric measurement scheme, a thermometer was used to measure the temperature of the dusty air in the pipe, along with a micromanometer and a pneumometric tube, and a U-shaped manometer was used to measure the vacuum inside the duct. Measurements at the surveyed sites are carried out using the above-mentioned instruments.

The existing dust collection equipment in grain processing plants has an efficiency of 86-90% in capturing fine particles, which leads to an excess of dust in the atmospheric air. One of the most important measures is to increase the efficiency of capture of incompletely cleaned fine dust in the production facilities of the enterprise, not to exceed the permissible level of dust capacity (Fixed norm) in the air [3,4].

Research and measurement work was carried out in the elevator shop of the grain processing plant.

4 БЦШ-500 cleaning device. The operating time of the source is 290 days/year or 6380 hours/year. Pollutants released into the atmosphere were determined by measurement.

Welding parameters: height  $H = 12.4$  m, cross section  $D = 0.45$  m. Air pressure  $P = 735$  mm, temperature  $T = 20^\circ S$ , correction factor  $q = 0.96$ . Micromonometer readings  $\Delta P = 92, 85, 82$  before cleaning

Determining the micromonometer readings, we determine the velocity of the powder mixture by the following expression:

$$V_1 = \sqrt{92} * 1,70 = 16,3 \text{ m/s}$$

$$V_2 = \sqrt{85} * 1,70 = 15,7 \text{ m/s}$$

$$V_3 = \sqrt{82} * 1,70 = 15,4 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{average}} = 15,8 \text{ m/s}$$

The cross-sectional area of the weld is as follows:

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,45^2}{4} = 0,159 \text{ m}^2$$

We determine the volume of the dust mixture discharged from the pipe as follows:  $Q =$

$$V_{\text{average}} * F * 0,96 = 15,8 * 0,159 * 0,96 = 2,42 \text{ m}^3/\text{s}$$

Using an aspirator, we determine the proportion of dust in the air and the amount per unit time:

$$V_q = 10 \text{ l/min} * 5 \text{ min} = 50 \text{ l} = 0,05 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 0,05 * 0,96 = 0,048 \text{ m}^3$$

$$C = \frac{\Delta Q}{V_0}, \text{ mg/m}^3 \quad C_1 = \frac{28,05}{0,048} = 584,4 \text{ mg/m}^3$$

$$C_2 = \frac{27,76}{0,048} = 578,7 \text{ mg/m}^3 \quad C_3 = \frac{27,73}{0,048} =$$

$$577,8 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{average}} = 580,3 \text{ mg/m}^3$$

$$B = 580,3 * 2,42 * 0,001 = 1,40 \text{ g/s}$$

After cleaning, the micromonometer readings were  $\Delta P=83, 82, 81$ . Determining the micromonometer readings, we determine the velocity of the powder mixture by the following expression:

$$V_1 = \sqrt{83} * 1,70 = 15,5 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{82} * 1,70 = 15,4 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{81} * 1,70 = 15,3 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{average}} = 15,4 \text{ m/s}$$

The cross-sectional area of the weld is as follows:

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,45^2}{4} = 0,159 \text{ m}^2$$

We determine the volume of the dust mixture discharged from the pipe as follows:  $Q = V_{\text{average}} * F * 0,96 = 15,4 * 0,159 * 0,96 = 2,35 \text{ m}^3/\text{s}$

Using an aspirator, we determine the proportion of dust in the air and the amount per unit time:

$$V_q = 10 \text{ l/min} * 5 \text{ min} = 50 \text{ l} = 0,05 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 0,05 * 0,96 = 0,048 \text{ m}^3$$

$$C = \frac{\Delta Q}{V_0}, \text{ mg/m}^3 \quad C_1 = \frac{3,56}{0,048} = 74,2 \text{ mg/m}^3$$

$$C_2 = \frac{3,55}{0,048} = 73,9 \text{ mg/m}^3 \quad C_3 = \frac{3,52}{0,048} = 73,3$$

$$\text{mg/m}^3$$

$$C_{\text{average}} = 73,8 \text{ mg/m}^3$$

$$B = 73,8 * 2,35 * 0,001 = 0,173 \text{ g/s}$$

$$\Delta = \frac{1,4 - 0,173}{1,4} * 100 = 87,6 \%$$

4 БИЦЦ-400 cleaning device. The operating time of the source is 290 days/year or 6380 hours/year.

Welding parameters: height  $H=6,4$  m, cross section  $D = 0,45$  m. Air pressure  $P=735$  mm, temperature  $T=24^{\circ}\text{S}$ , correction factor  $q= 0,96$ . Micromonometer readings prior to cleaning  $\Delta P = 94,4; 89,2; 82,8$ .

Using an aspirator, we determine the proportion of dust in the air and the amount per unit time:

$$V_1 = \sqrt{94,4} * 1,69 = 16,42 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{89,2} * 1,69 = 15,96 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{82,8} * 1,69 = 15,38 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{average}} = 15,92 \text{ m/s}$$

The cross-sectional area of the weld is as follows:

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,45^2}{4} = 0,159 \text{ m}^2$$

We determine the volume of the dust mixture discharged from the pipe as follows:  $Q = V_{\text{average}} * F * 0,96 = 15,92 * 0,159 * 0,96 = 2,43 \text{ m}^3/\text{s}$

Using an aspirator, we determine the proportion of dust in the air and the amount per unit time:

$$V_q = 15 \text{ l/min} * 5 \text{ min} = 75 \text{ l} = 0,075 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 0,075 * 0,96 = 0,072 \text{ m}^3$$

$$C = \frac{\Delta Q}{V_0}, \text{ mg/m}^3 \quad C_1 = \frac{44,18}{0,072} = 613,6 \text{ mg/m}^3$$

$$C_2 = \frac{44,16}{0,072} = 613,4 \text{ mg/m}^3 \quad C_3 = \frac{44,11}{0,072} =$$

$$612,6 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{average}} = 613,2 \text{ mg/m}^3$$

$$B = 613,2 * 2,43 * 0,001 = 1,49 \text{ g/s}$$

Micromonometer readings after cleaning  $\Delta P = 83,54; 82,60; 80,64$ .

Determining the micromonometer readings, we determine the velocity of the powder mixture by the following expression:

$$V_1 = \sqrt{83,54} * 1,69 = 15,45 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{82,60} * 1,69 = 15,36 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{80,64} * 1,69 = 15,18 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{average}} = 15,33 \text{ m/s}$$

The cross-sectional area of the weld is as follows:

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,45^2}{4} = 0,159 \text{ m}^2$$

We determine the volume of the dust mixture discharged from the pipe as follows:  $Q = V_{\text{average}} * F * 0,96 = 15,33 * 0,159 * 0,96 = 2,34 \text{ m}^3/\text{s}$

Using an aspirator, we determine the proportion of dust in the air and the amount per unit time:

$$V_q = 15 \text{ l/min} * 5 \text{ min} = 75 \text{ l} = 0,075 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 0,075 * 0,96 = 0,072 \text{ m}^3$$

$$C = \frac{\Delta Q}{V_0}, \text{ mg/m}^3 \quad C_1 = \frac{6,28}{0,072} = 87,2 \text{ mg/m}^3$$

$$C_2 = \frac{6,22}{0,072} = 86,4 \text{ mg/m}^3 \quad C_3 = \frac{6,14}{0,072} = 85,3$$

$$\text{mg/m}^3$$

$$C_{\text{average}} = 86,3 \text{ mg/m}^3$$

$$B = 86,3 * 2,34 * 0,001 = 0,202 \text{ g/s}$$

$$\Delta = \frac{1,49 - 0,202}{1,49} * 100 = 86,4 \%$$

**Determination of dust capacity and quantity after installation of energy-saving dust trapping mesh dust trapping equipment**

4 БИЦЦ-500 branded cleaning device. The operating time of the source is 290 days/year or 6380

hours/year. Pollutants released into the atmosphere were determined by measurement.

Welding parameters: height  $H = 12.4$  m, cross section  $D = 0.45$  m. Air pressure  $P = 735$  mm, temperature  $T = 20$  °S, correction factor  $q = 0.96$ . Micromonometer readings before cleaning were  $\Delta P = 88.4; 83.5; 80.6$ .

Determining the micromonometer readings, we determine the velocity of the powder mixture by the following expression:

$$V_1 = \sqrt{88,4} * 1,70 = 15,95 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{83,5} * 1,70 = 15,54 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{80,6} * 1,70 = 15,25 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{average}} = 15,58 \text{ m/s}$$

The cross-sectional area of the weld is as follows:

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,45^2}{4} = 0,159 \text{ m}^2$$

We determine the volume of the dust mixture discharged from the pipe as follows:

$$Q = V_{\text{average}} * F * K_{\text{rfr}} = 15,58 * 0,159 * 0,96 = 2,38 \text{ m}^3/\text{s}$$

Using an aspirator, we determine the proportion of dust in the air and the amount per unit time:

$$V_q = 10 \text{ l/min} * 5 \text{ min} = 50 \text{ l} = 0,05 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 0,05 * 0,96 = 0,048 \text{ m}^3$$

$$C = \frac{\Delta Q}{V_0}, \text{ mg/m}^3 \quad C_1 = \frac{24,30}{0,072} = 510,2 \text{ mg/m}^3$$

$$C_2 = \frac{24,42}{0,048} = 508,8 \text{ mg/m}^3 \quad C_3 = \frac{24,30}{0,048} =$$

$$506,2 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{average}} = 508,4 \text{ mg/m}^3$$

$$B = 508,4 * 2,38 * 0,001 = 1,21 \text{ g/s}$$

Micromonometer readings after cleaning  $\Delta P = 78.6; 74.8; 72.7$ . Determining the micromonometer readings, we determine the velocity of the powder mixture by the following expression:

$$V_1 = \sqrt{78,6} * 1,70 = 15,1 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{74,82} * 1,70 = 14,7 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{72,7} * 1,70 = 14,4 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{average}} = 14,7 \text{ m/s}$$

The cross-sectional area of the weld is as follows:

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,45^2}{4} = 0,159 \text{ m}^2$$

We determine the volume of the dust mixture discharged from the pipe as follows:

$$Q = V_{\text{average}} * F * 0,96 = 14,7 * 0,159 * 0,96 = 2,24 \text{ m}^3/\text{s}$$

Using an aspirator, we determine the proportion of dust in the air and the amount per unit time:

$$V_q = 10 \text{ l/min} * 5 \text{ min} = 50 \text{ l} = 0,05 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 0,05 * 0,96 = 0,048 \text{ m}^3$$

$$C = \frac{\Delta Q}{V_0}, \text{ mg/m}^3 \quad C_1 = \frac{0,788}{0,048} = 16,2 \text{ mg/m}^3$$

$$C_2 = \frac{0,734}{0,048} = 15,3 \text{ mg/m}^3 \quad C_3 = \frac{0,677}{0,048} = 14,1$$

$$\text{mg/m}^3$$

$$C_{\text{average}} = 15,2 \text{ mg/m}^3$$

$$B = 15,2 * 2,24 * 0,001 = 0,034 \text{ g/s}$$

$$\Delta = \frac{1,21 - 0,034}{1,21} * 100 = 97,2 \%$$

4 БИЦ-400 branded cleaning device. The operating time of the source is 290 days/year or 6380 hours/year. Welding parameters: height  $H = 6.4$  m, cross section  $D = 0.45$  m. Air pressure  $P = 735$  mm, temperature  $T = 24$  °S, correction factor  $q = 0.96$ . Micromonometer readings prior to cleaning  $\Delta P = 80,1; 70,2; 82,8$

Determining the micromonometer readings, we determine the velocity of the powder mixture by the following expression:

$$V_1 = \sqrt{80,1} * 1,69 = 15,12 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{70,2} * 1,69 = 14,16 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{82,8} * 1,69 = 15,38 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{average}} = 14,89 \text{ m/s}$$

The cross-sectional area of the weld is as follows:

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,45^2}{4} = 0,159 \text{ m}^2$$

We determine the volume of the dust mixture discharged from the pipe as follows:

$$Q = V_{\text{average}} * F * 0,96 = 14,89 * 0,159 * 0,96 = 2,27 \text{ m}^3/\text{s}$$

Using an aspirator, we determine the proportion of dust in the air and the amount per unit time:

$$V_q = 15 \text{ l/min} * 5 \text{ min} = 75 \text{ l} = 0,075 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 0,075 * 0,96 = 0,072 \text{ m}^3$$

$$C = \frac{\Delta Q}{V_0}, \text{ mg/m}^3 \quad C_1 = \frac{38,03}{0,072} = 528,2 \text{ mg/m}^3$$

$$C_2 = \frac{37,18}{0,072} = 516,4 \text{ mg/m}^3 \quad C_3 = \frac{37,05}{0,072} =$$

$$514,6 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{average}} = 519,7 \text{ mg/m}^3$$

$$B = 519,7 * 2,27 * 0,001 = 1,18 \text{ g/s}$$

Micromonometer readings after cleaning  $\Delta P = 74.65; 72.59; 70.56$ . Determining the micromonometer readings, we determine the velocity of the powder mixture by the following expression:

$$V_1 = \sqrt{74,65} * 1,69 = 14,6 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{72,59} * 1,69 = 14,4 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{70,56} * 1,69 = 14,2 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{average}} = 14,4 \text{ m/s}$$

The cross-sectional area of the weld is as follows:

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,45^2}{4} = 0,159 \text{ m}^2$$

We determine the volume of the dust mixture discharged from the pipe as follows:

$$Q = V_{\text{average}} \cdot F \cdot 0,96 = 14,4 \cdot 0,159 \cdot 0,96 = 2,20 \text{ m}^3/\text{s}$$

Using an aspirator, we determine the proportion of dust in the air and the amount per unit time:

$$V_4 = 15 \text{ l/min} \cdot 5 \text{ min} = 75 \text{ l} = 0,075 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 0,075 \cdot 0,96 = 0,072 \text{ m}^3$$

$$C = \frac{\Delta Q}{V_0}, \text{ mg/m}^3 \quad C_1 = \frac{0,897}{0,072} = 12,46 \text{ mg/m}^3$$

$$C_2 = \frac{0,878}{0,072} = 12,2 \text{ mg/m}^3 \quad C_3 = \frac{0,778}{0,072} = 10,8 \text{ mg/m}^3$$

$$B = 11,82 \cdot 2,20 \cdot 0,001 = 0,026 \text{ g/s}$$

$$\Delta = \frac{1,18 - 0,026}{1,18} \cdot 100 = 97,8 \%$$

**Conclusion.** In order to determine the amount of flow generated in the production shop and released into the atmosphere, the measurements were carried out by gravity, using pneumometric measuring instruments using MMN micromanometers and pneumatic tubes.

As a result of the measurement, the dust flow rates at the inlet and outlet of the pre-existing dust removal equipment in the workshop and the dust flow rates after the installation of the fine micron-sized mesh dust trapping device were measured and the results were obtained.

Knowing the velocity of the dust flow in the aspiration network, the volume and capacity of the dust mixture before and after capture were calculated. The total amount of emitted dust within the unit of time before and after landing on the dust collection equipment was determined.

The main purpose of the measurements is to determine and determine measures to reduce the amount of dust generated in the production shops of the enterprise and released into the atmosphere. This is to prevent the negative impact on the environment and human health, as the share of dust in the air in the air does not exceed the allowable capacity in the work area, within the boundaries of the enterprise and outside the enterprise, if the settlement is close.

#### **Dispersion of pollutants into the atmosphere and proportion to permissible amounts**

The largest share of grain dust in the atmosphere emitted from sources of air pollution in the work area on the territory of the enterprise is 1.76 fixed capacity, 1.06 fixed capacity outside the boundaries of the enterprise. The share of pollutant grain dust in the atmosphere will be required to develop and implement an action plan to protect atmospheric air and reduce emissions of grain dust in order to discharge fixed capacity into and out of the plant's work area.

The largest share of flour dust emitted from sources in the work area on the territory of the enterprise is 0.86 fixed capacity, 0.65 fixed capacity from the outside within the enterprise. The share of pollutant flour in the atmosphere does not exceed the fixed capacity in and out of the plant. No additional measures are required.

The largest share of compound feed dust emitted from sources in the work area on the territory of the enterprise is 1.34 fixed capacity, and 1.03 fixed capacity outside the enterprise. The share of pollutant emissions in the atmosphere is required to identify and implement additional measures to discharge fixed capacity into and out of the plant's work area.

#### **Dispersion of pollutants into the atmosphere after the implementation of the measure and the proportion of the permissible amount**

The maximum share of grain dust in the atmosphere after the installation of new equipment is 0.91 fixed capacity, outside the enterprise, 0.48 fixed capacity in the settlement, in the working zone after the implementation of the mixed feed dust. the largest share is 0.82 fixed capacity, 0.66 fixed capacity at the enterprise boundary. It was found that the share of pollutants in the atmosphere of grain dust and mixed feed dust was within the norm in the work area of the enterprise after the implementation of measures.

The retention of incompletely cleaned fine particles has been achieved to increase the efficiency of dust retention, reduce the impact of dust on the environment, and not to exceed the permissible level (Fixed norm) of dust emitted into the atmosphere.

#### **References:**

1. Aerodinamicheskie sposoby povysheniya effektivnosti sistem i apparatov pyleulavlivaniya v proizvodstve ogneuporov [Text] / B. I. Entin, Yu. V. Krasovitskiy, N. M. Anjeurov, A. M. Beldyrev, F. Shrage. Voronezh: Izd-vo «Istoki», 1998. - 362 p.
2. Klimenko, A. P. Methods and instruments for measuring concentration pyli [Text] / A. P. Klimenko. - M.: Chemistry, 1978. - 208 p.
3. SanPiN "Hygienic standards. The list of maximum permissible concentrations (MPC) of pollutants in the air of populated areas on the territory of the Republic of Uzbekistan "Toshkent 2005.
4. Mednikov, EP Remote sampling of industrial aerosols [Text]: a review. inform. / E.P. Mednikov. - M.: TsINTI Khimneftemash, 1987.-64 p.
5. Method of calculating the concentration of harmful substances in the atmosphere, sodержashchixsya in vybrosax predpriyatiy. OND-86 [Text] / LEPT. - L.: Gidrometeoizdat, 1987. - 93 p.
6. Panova, O. A. Otsenka effektivnosti ochistki vozduxa metallokeramicheskimi filtrom [Text] / O. A. Panova, Yu. V. Krasovitskiy // Engineering zashchita okrujayushchey means: fast. dokl. Mejdunar. konf. and V Mejdunar. simp. molodyx uchenyx, aspirantov i studentov / Mosk. gos. un-t engineer. ecology. - M., 2001. - p. 197-198.

7. Boboev S.M., Taylakov A.A., Axmedova M.A. Ways to increase the efficiency of cleaning equipment in grain processing plants. // Scientific and technical journal. "Problems of architecture and construction" Samarkand -2018. SamDAQI, - №1. 94-98 b.

8. "Instruction on accounting of sources of emissions of pollutants and regulation of pollutants in the enter-

prises of the territory of the Republic of Uzbekistan", registered in the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan on January 3, 2006 No. 1533.

9. Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated January 21, 2014 No 14 "On approval of the Regulation on the procedure for development and approval of draft environmental standards."

Udk.697.343433151431

## ИССИҚ СУВ ТАЙЁРЛАШДА ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФойДАЛАНИШНИНГ АФЗАЛИГИ ВА УНИНГ МАТЕМАТИК КЎРИНИШИ

**Husanov Hamid Gulomovich, dotsent; Nurmanova Maxfuza O'razovna**  
Samarqand davlat arxitektura-qurilish Instituti

Ушбу мақолада қуёш энергиясидан фойдаланиб иссиқ сув таъминоти ривожининг бугунги ва эртанги истикболлини лойиҳалари ва қуёш энергиясидан фойдаланиб иссиқ сув тайёрлаш усулига таклиф масалалари тўғрисида тўхталиб ўтилган. Ундан ташқари бугунги кунда қуёш коллекторли иссиқ сув таъминоти қурилмалари билан жиҳозланган намунавий лойиҳалар асосида қуриладиган уйлар ва бир қаватли турар-жойларни иссиқ сув билан таъминлаш тизимларида фойдаланиш тўғрисида таклифлар берилган. Бу борада ишлаб чиқилган технологиялари биноларни лойиҳалаштиришда биноларда барпо этиладиган жойнинг иқлим шароити, фойдаланиладиган қуёш коллекторли иссиқ сув таъминоти материаллари ҳисобга олинишини назарда тутилади. Бу соҳадаги янгиликлар камчиликлар ва таклифлар мақолада келтирилган.

**Калит сўзлар:** қуёш каллектори, қуёш батареяси, иссиқ сув сиғими. ҳарорат ўлчагич. иссиқ сув ва совук сувни аралаштиригич. қўшимча реле, тескари клапан, сув етказувчи тизим.

### Математическая форма использования солнечной энергии при приготовлении горячей воды.

В статье рассматриваются текущие и перспективы развития горячего водоснабжения с использованием солнечной энергии и предложения по способу приготовления горячей воды с использованием солнечной энергии. Разработанная в связи с этим технология предусматривает, что при проектировании зданий учитываются климатические условия места строительства, материалы, используемые для горячего водоснабжения с солнечными коллекторами. Новости, недостатки и предложения в этой области представлены в статье.

**Ключевые слова:** солнечный коллектор, солнечная батарея, ёмкость горячей воды, датчик температуры, смеситель горячей и холодной воды, дополнительное реле, обратный клапан, система подачи воды

### The mathematical form of the use of solar energy in the preparation of hot water.

The article discusses the current and future prospects for the development of hot water supply using solar energy and proposals for a method for preparing hot water using solar energy. The technology developed in this regard provides that the design of buildings takes into account the climatic conditions of the construction site, the materials used for hot water supply with solar collectors. News, shortcomings and suggestions in this area are presented in the article.

**Key words:** solar collector, solar cell, hot water capacity, temperature gauge, hot water and cold water mixer, additional relay, reverse valve, water supply system.

Илм-фан тараккиёти қуёш энергиясидан фойдаланиш бўйича илғор усулларни такдим этмоқда. Бу борада ишлаб чиқилган қурилиш технологиялари биноларни лойиҳалаштиришда бино барпо этиладиган жойнинг иқлим шароити, фойдаланиладиган қурилиш материаллари ҳисобга олинишини назарда тутди. Бу қурилиш ниҳоясига етгач, бинони ёритиш, иситиш ёки совутиш учун қуёш энергиясидан имкон қадар кўпроқ фойдаланиш зарур. Мана, ўн йилдан кўп вақтдан буён мамлакатимиз олимларининг илмий ишланмалари асосида қуёш энергияси билан сув иситадиган қурилмалар негизида ўй-жой ва ижтимоий объектларни иссиқ сув ва иссиқлик билан таъминлаш тизими ишлаб чиқилмоқда ва улардан тажриба тариқасида фойдаланилмоқда. Тошкент шаҳрида, Самарқанд вилояти ва бошқа ҳудудларда сувни иситиб берадиган гелиоқурилмалар

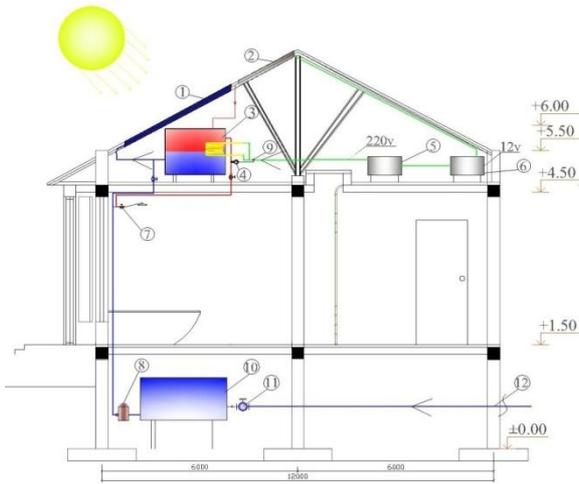
ўрнатилган.

1-расмда келтирилган бу лойиҳа асосида юртимизда қуриладиган намунавий лойиҳалар асосидаги уйлар ва бир қаватли турар-жойларни иссиқ сув билан таъминлаш тизимларида фойдаланишга мўлжаллаган.

**Афзаллиги:** Иссиқ сув тайёрлашда қуёш энергиясидан фойдаланган ҳолда, анъанавий иссиқлик манбаларидан фойдаланмасдан туриб экологик шароитни яхшилайдиган. Намунавий лойиҳалар асосидаги уйлар ва бир қаватли турар-жойларни иссиқ сув билан таъминлаш тизимларида фойдаланишга мўлжаллаган.

Қуёш энергиясидан фойдаланиб иссиқ сув тайёрлаш усулига таклиф.

Қуёш коллекторли иссиқ сув таъминоти қурилмалари билан жиҳозланган 48 квартиралар турар жой биносини ҳисоби.



1-расм. 1-Куёш каллектори; 2-Куёш батареяси; 3-иссиқ сув сиғими; 4-ҳарорат ўлчагич; 5-электр токиниўлчагич; 6-электр аккумулятори; 7-иссиқ сув ва совуқ сувни аралаштиргич; 8-1-1/2 К-6 русумли насос; 9-қўшимча реле; 10- совуқ сув сиғими; 11-тескари клапин; 12-сув етказувчи тизим.

**Қўйдагилар берилган:**

Курилишжойи- Самарқанд шаҳри  $\varphi = 45^{\circ}$  с.ш.); Дублёр манбаи  $\eta_{ном} = 0,7$ . Совуқ сувнинг температураси  $t_{w1} = 15^{\circ}C$ ; Иссиқ сувнинг температураси  $t_{w2} = 50^{\circ}C$ .

Куёш иссиқ сув таъминоти қурилмаларнинг магистрал қувурлар ётқизилганда иссиқлик ташувчиси табиий циркуляцияли қурилмалар учун 0.01 дан кам бўлмаган қияликни кўзда тутилган.

Куёш коллекторларини улаш қувурчаларни қалинлигини бутун узунлиги бўйча 5-10м м қабул қилинди.

Куёш коллектори иссиқ сув таъминоти қурилмалари лойиҳалаштирилганда куёш коллекторининг ойналарини ювиш имкониятлари кўзда тутилган. Ҳисоб китоб (ҚМҚ2.04.16.96 ) $G=1.7500$  л/сут (ҳисоб 3-5 кишилиқ хонадонларга 100л/киши бир кеча-кундуз деб олинган). Бу ерда -G-иссиқ сув таъминоти тизимида иссиқ сувини суткалик сарфи, кг/сутка ҚМҚ 2.04.01-96 бўйича қабул қилинди.

$q_i$  коллектор текислигига тўшаётган радиациясининг интензивлиги қўйдаги формула билан аниқланади.

$$q_i = P_s I_s + P_D I_D, \quad (1)$$

бу ерда:  $I_s$  - горизонтал юзага тушаётган тўғри куёш радиациясининг интензивлиги,  $BT/m^2$ .

Тўғри радиация учун куёш коллектори ҳолатининг коэффициентлари  $P_s$  – ни 3-сон иловадан олинади (ҚМҚ 2.04.16-96)  $b=45^{\circ}-15^{\circ}=30^{\circ}$ .

Жадвалда июл ойи учун  $30^{\circ}C$  да 1.04 га тенг .

$I_D$  -горизонтал юзага тушаётган тарқок куёш радиациясининг интензивлиги,  $BT/m^2$

$P_s P_D$  – Тўғри ва тарқок радиацияси учун мос равишда куёш коллектори ҳолатининг коэффициентлари.

Тарқок радиацияси учун куёш коллектори ҳолатининг коэффициенти

$P_D$  – ни қўйдаги формула билан аниқланади.  $b=45^{\circ}-15^{\circ}=30^{\circ}$

$$P_D = \cos^2 b / 2, \quad (2)$$

бу ерда-куёш коллекторининг горизонталга нисбатан қиялик бўрчаги;

$$P_D = \cos^2 b / 2 = \cos^2 \frac{30^{\circ}}{2} = 0.93 .$$

Тўғри радиация оқими актинометр ёрдамида, йиғинди радиация миқдори эса пиранометр ёрдамида ўлчанади. Соатлар бўйича апрел-октабр ойлари учун  $q_i$  йиғиндисини аниқлаймиз.

Ҳисоблаш параметрлари  $J_D, J_s$  ва  $P_D$  қўйдаги 1-жадвалга келтирилган.

1-жадвал

Соат	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17
$J_s, BT/m^2$	277	399	492	550	573	562	504	446	341
$J_D, BT/m^2$	138	167	191	214	214	225	214	202	167
$q_i, BT/m^2$	406	566	678	766	791	790	720	650	509
$t_{ei}, ^{\circ}C$	26	27.5	27.9	29.2	20.1	31.2	30.2	29.2	27.1

$q_i$  коллектор текислигига тўшаётган радиациясининг интензивлиги  $\sum_i q_i = 5876 BT.c / m$

ўртача температураси  $t_e = 28.7^{\circ}C$ , бу ерда  $q_i$ -коллектор текислигидаги тушаётган куёш радиациясининг интензивлиги  $BT/m^2$ ; (жанубий ориентацияли куёш коллекторлари учун соат 8 дан 17 гача интервалида 3-сон илова бўйича аниқланади. Жанубдан шарққа ёки ғарбга оғанда ҳар  $15^{\circ}$  га вақт интервали 1 соат олдин ёки кейин бошланади.)

Қурилманинг фойдалиш коэффициенти қўйдаги формула бўйича аниқланади

$$\eta = 0.8 \left[ \theta - \frac{9U[0.5(t_1 + t_2)] - t_e}{\sum_i q_i} \right], \quad (3)$$

бу ерда  $U$ - куёш коллекторнинг келтирилган иссиқлик йўқолиши коэффициенти  $BT/(m^2K)$ ;

(Агар коллекторнинг паспот маълумотларида берилган бўлмаса бир ойнали коллекторлар учун  $8 BT/(m^2K)$  ва икки ойнали коллекторлар учун  $5 BT/(m^2K)$  деб қабул қилиш мумкин).

$\theta$  - коллекторнинг келтирилган оптик тавсифномаси; (Коллекторнинг паспот маълумотларида берилган бўлмаса бир ойнали коллекторлар учун 0.73 ва икки ойнали коллекторлар учун 0.63 деб қабул қилиш мумкин.)

$t_1, t_2$ - куёш коллекторнинг киришдаги ва

чиқишдаги иссиқлик ташувчисининг ҳарорати, °C. Чиқишдаги  $t_2$  кўйдаги формула бўйича аниқланади.

$$t_2 = t_{w2} + 5^0 \text{C}, \quad (4)$$

Бу ерда  $t_{w2}$ -иссиқ сувнинг талаб этилган ҳарорати. Киришдаги ҳарорат  $t_1$  кўйдаги формула бўйича аниқланади

$$t_1 = t_{w1} + 5^0 \text{C}, \quad (5)$$

Бу ерда  $t_{w1}$ - совуқ сувнинг талаб этилган ҳарорати;

$$\eta = 0.8 \left[ 0.73 - \frac{9X8[0.5(50+15)] - 28.7}{5876} \right] = 0.48.$$

Дублёрли қурилмаларда қуёш нурини ютиш юзаси майдони  $A_m^2$  кўйдаги формула бўйича аниқланиши лозим.

$$A = \frac{1.16G(t_{w2} - t_{w1})}{\eta \sum_i q_i} \text{ м}^2 \quad (6)$$

Бу ерда  $q_i$ - коллектор текислигидаги тушаётган қуёш радиациясининг интенсивлиги,  $\text{Вт}/\text{м}^2$ ; (жанубий ориентацияли қуёш коллекторлари учун соат 8 дан 17 гача интервалида 3-сон илова бўйича аниқланади. Жанубдан шарққа ёки ғарбга оғанда ҳар 15<sup>0</sup>га вақт интервали 1 соат олдин ёки кейин бошланади)

$$A = \frac{1.16G(t_{w2} - t_{w1})}{\eta \sum_i q_i} =$$

УЎТ: 632.529.

## НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ АВАНКАМЕРАСИДА СУВ УЮРМАЛАРИНИ ЎРГАНИШ НАТИЖАЛАРИ

Холбутаев Бойбек Тоштемир ўғли – ассистент, Жиззах политехника институти

Насос ишчи паррақларининг ва насос ғилофининг носоз ҳолатга келиши асосан уларнинг кавитация жараёни таъсирида ишлаши натижасида содир бўлади. Кавитация жараёни пастки бьефда сув сатҳининг тушиб кетиши натижасида сув уюрмаларининг ҳосил бўлиши сабабли келиб чиқади. Пастки бьефда сув сатҳининг тушиб кетиш ҳолатлари асосан бош насос станцияларида содир бўлади. Олиб борилган тадқиқот ва кузатув ишларининг натижасида бундай ҳолатда насос станцияси тўлиқ қувват билан ишлаган вақтда пастки бьефда сув юзасида уюрмаларнинг ҳосил бўлиши туфайли насос қурилмаларининг кавитацион режимда ишлашига олиб келиши аниқланди. Насос станциясида олиб борилган кузатув тадқиқотларининг кўрсатишича, аванкамерада сув уюрмалари сув тақсимловчи иншоот деворигача 1,7...2,2 м масофада ҳосил бўлиши 40 % ни, 1,0...1,7 м масофада ҳосил бўлиши 50 % ни ва 1,0 м масофагача бўлган ораликда ҳосил бўлиши 10-15 % ни ташкил қилиши аниқланди. Аванкамерада сув уюрмаларини ҳосил бўлишининг олдини олиш учун қўлланилаётган қурилмалар таҳлили уларни такомиллаштириш йўналишида илмий тадқиқот ишларини олиб бориш лозимлигини кўрсатди.

**Калит сўзлари:** насос агрегати; насос қурилмаси; аванкамерадаги сув сатҳи; сўриш қувири; сув уюрма; сувнинг ҳаракатланиш йўналиши; кавитация; сув уюрмаларининг сув сарфига боғлиқлиги.

### Результаты исследования водоворотов в аванкамере насосных станций.

Выход из строя рабочих колес насоса и корпуса насоса в основном связан с их работой под воздействием процесса кавитации. Процесс кавитации вызывается образованием водяных вихри в результате падения уровня воды в нижнем бассейне. Случаи понижения уровня воды в нижнем бассейне происходят в основном на главных насосных станциях. В результате исследований и мониторинга было установлено, что в таком случае, когда насосная станция работает на полную мощность, образование насосных устройств в режиме

кавитации из-за образования неровностей на поверхности воды в нижнем заливе. Наблюдательные исследования на насосной станции показали, что образование вихря воды в аванкаме на расстоянии 1,7 ... 2,2 м от стены водораспределительного сооружения составляет 40%, образование на расстоянии 1,0 ... 1,7 м - 50% и 1, на расстоянии 0 м пласт составил 10-15%. Анализ устройств, используемых в авангарде для предотвращения образования водяных сгустков, показал, что для их улучшения необходимы научные исследования.

**Ключевые слова:** насосный агрегат; насосное устройство; уровень воды в авангарде; всасывающая труба; загрязнение воды; направление движения воды; кавитация; зависимость расхода воды от расхода воды.

### The results of research of whirlpools in avanchamber of pumping stations

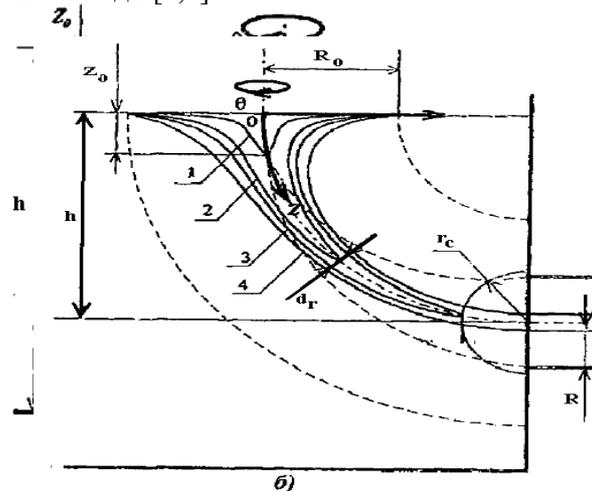
The failure of the pump impellers and the pump casing is mainly due to their operation under the influence of the cavitation process. The cavitation process is caused by the formation of water swells as a result of a drop in the water level in the lower basin. Cases of water level drop in the lower basin occur mainly at main pumping stations. As a result of research and monitoring, it was found that in such a case, when the pump station is operating at full capacity, the formation of pumping devices in the cavitation mode due to the formation of bumps on the water surface in the lower bay. Observational studies at the pumping station showed that the formation of a water vortex in the forecourt at a distance of 1.7 ... 2.2 m from the wall of the water distribution structure was 40%, formation at a distance of 1.0 ... 1.7 m was 50 %, and 1, at a distance of 0 m, and the formation was 10-15%. An analysis of the devices used in the vanguard to prevent water clots has shown that scientific research is needed to improve them.

**Key words:** pumping unit; pumping device; water level at the forefront; suction pipeline; water pollution; direction of water movement; cavitation; dependence of water consumption on water consumption.

**Кириш.** Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020–2030 йилларга мўлжалланган концепциясида сув хўжалиги насос станцияларининг энергия самардорлигини ошириш ва фойдаланиш харажатларни камайтириш, шунингдек, насосларнинг фойдали иш коэффициентини оширишни таъминлаш вазифалари қўйилган [1]. Насос станцияси аванкамерасида энг кам сув сарфида ҳам насос агрегатларида кавитация ҳосил бўлишига йўл қўймайдиган сув сатҳи билан таъминланганда насос агрегатлари лойихада белгиланган сув сарфини керакли баландлиққа чиқариш ишончлилиги ва энергия самардорлиги юқори бўлади. Насоснинг элементларидаги оқимнинг бирор нуқтасидаги босим миқдори суюқликнинг тўйинган буғлари (эластиклик) босими даражасига пасайиб кетишини натижасида пуфакчалар ҳосил бўлиши жараёнига **кавитация ходисаси** дейилади. Сув босим миқдори ортиб борган зоналарга ўтганда бу пуфакчаларга бўлган таъсир натижасида уларнинг ёрилиши содир бўлиб, портлашлар оқибатида насоснинг деталлари юзасини емиради, ҳамда унинг иш кўрсаткичларини ( $Q$ ,  $H$ ,  $\eta$ ) пасайишига сабаб бўлади. Кавитациянинг янада кучли ривожланиши эса насоснинг иш тартибини умуман бузилишига ва сўрувчи қувурда, насос агрегати корпусида шовқин ва гидравлик зарба ҳосил қилади, таянч қисмларда тебраниш ёки бошқа салбий жараёнларни келтириб чиқаради [2,4,5]. Насос агрегатларининг кавитацион режимда ишлашига, насос станциялари аванкамерасида сув сатҳининг тушиб кетиши натижасида сув уюмалари ҳосил бўлиб, сўрувчи қувурларга сув билан бирга ҳавонинг сўрилиши сабаб бўлади.

Насос станциялари аванкамераларида сув уюмалари асосан сувни сўриш жараёнида сўрувчи қувурлар олдида пайдо бўлади ва насос агрегати томон ҳаракат қилади (**1-расм**).

Сўрувчи қувур орқали сўрилаётган сув билан бирга кириб келаган ҳаво насос ишчи ғилдирагига етиб бориб, сув тезлиги ва босими ўзгариши ҳисобига ёрилишлари натижасида юзалари емирилиб, уларни ишдан чиқишига олиб келади [5,6].



**1-расм.** Сув уюмаларининг пастки (а) ва сўрувчи қувур томон (б) оқим ҳаракати. ( $h$ -сув уюмаси чуқурлиги,  $D$ -сув уюмасининг пайдо бўлиш диаметри ва радиуси ( $R_0$ ),  $R$ -сув уюмасининг сўрувчи қувурга кириш қисмидаги радиуси, **1,2,3,4**- сув уюмасининг дастлабки ва кейинги ҳолатлардаги ўлчамлари кўриниши)

Жиззах насос станциясида олиб борилган тажриба кузатув ишлари натижасида маълум бўлдики, насос станциясига канал орқали берилаётган сув сарфи тез ўзгарувчан бўлиб, айрим ҳолатларда аванкамерага насос агрегатларига етарли миқдорда сув сарфи кириб келмайди. Насос станцияси меъёрий режимда ишлаши учун пастки бьефда сув сатҳи 6,5 м бўлишини таъминлаш лозим. 2020 йил май-июль ойларида насос станциясидан олинган маълумотлар аванкамерада сув сатҳининг ўртача 4,83 м. гача тушиб кетишини кўрсатди. Тажрибалар олиб борилган даврда насос станциясида ишлаётган

насос агрегатларининг сони 3 та бўлиб, ( 2 таси  $Q = 25 \text{ м}^3/\text{с}$ , 1 таси  $Q = 10 \text{ м}^3/\text{с}$ ), аванкамерадаги сув сатҳи 4,70 м. ни ташкил этган. Шунинг учун насос қурилмалари сўриш қувурлари олдида сув уюрмалари ҳосил бўлган шароитда ишлаб сув билан бирга маълум миқдорда ҳавони сўриб олиб кириб кетиши кузатилди (2-расм).



2-расм. Сўрувчи қувурларга сув тақсимловчи иншооти олдида сув уюрмасининг ҳосил бўлиши.

Олиб борилган илмий тадқиқот ишлари натижасида қилинган хулосаларда сўрувчи қувурлар олдида сув уюрмасининг ҳосил бўлиши ва уларнинг таъсирида содир бўладиган кавитацион жараён натижасида насос ишчи паррақларининг ишдан чиқиши 22% га ошиши аниқланган [3;4;5]. Ҳозирги вақтгача олиб борилган илмий тадқиқот ишларида насос қурилмалари сўрувчи қувурлари олдида сув уюрмаларини ҳосил бўлишини олдини олиш учун бир неча турдаги мослама ва қурилмалар тақлиф этилган. Тақлиф этилган қурилмаларни айниқса сув сарфи юқори бўлган насос станциясида қўллаш натижасида, сувнинг ҳаракатланиш йўналишида суъний тўсиқ ҳосил бўлиб, қаршилиқлар ошиб кетиши, баъзи бир ҳолатларда мосламани сўрувчи қувурларга кириб кетиши ҳолатлари учраган [6;7;8;9]. Аванкамеранинг насос агрегатларига сув етказиб берадиган маҳсус сув бўлиш иншоотлари билан оралиқларга бўлинган бўлиб, ҳар бир оралиқнинг кенглиги 4 метрни ташкил қилади. Сув уюрмаларининг сув тақсимловчи иншоот деворигача бўлган 1,7...2,2 м масофада ҳосил бўлиши 40 % ни, 1,0...1,7 м масофада ҳосил бўлиши 50 % ни ва 1,0 м масофагача бўлган оралиқда ҳосил бўлиши 10-15 % ни ташкил қилиши аниқланди.

Сув уюрмаларнинг пайдо бўлиш вақт оралиқлари сув сатҳига ва ишлаётган насос агрегатларининг сонига боғлиқ бўлиб, сув сатҳи 6,5...5,5 м. га тенг бўлганда ўртача 3-4 мин. да; 5,5...5,0 м бўлганда 2-3 мин. да бир марта пайдо бўлди. Бу маълумотлар насос станциясидаги бир вақтда ишлаётган насос агрегатларининг сонига боғлиқ равишда ўзгариши мумкин.

Ҳозирги вақтда насос станциясининг аванкамерасида сув узатиш вақтида сўрувчи қувур-

лар олдида сув уюрмаларини ҳосил бўлишини олдини олиш учун турли хилдаги қурилма ва маҳаллий мосламалардан фойдаланилмоқда. Мазкур насос станция ишчи ходимлари томонидан полимер сув идишларидан фойдаланилиб, идишнинг 1/3 қисмига сув тўлдириб, маҳсус ипга осилади. Айланма ҳаракат натижасида идиш ҳам айланиб, осилган ипда узилиш ҳоллари кўп учрайди. Бу усул билан сўрувчи қувурларга сўриладиган ҳаво миқдорини қисман қамайтиришга эришилмоқда. Бу қурилмаларнинг иш жараёни таҳлил қилинганда уларнинг сув уюрмаларни тўлиқ бартараф эта олмасликлари аниқланди [9]. Сув уюрмалари одатда насос станцияси иш учун бартараф этиш учун ҳозирги вақтда турли хил техник ва амалий ечимлардан фойдаланилмоқда. Насос станцияси аванкамерасида сўрувчи қувурлар сув сўрувчи қисмининг сув юзасида пайдо бўлаётган сув уюрмаларини бартараф этиш, насос агрегатларининг кавитацион режимда ишлашининг олдини олиш жараёнларини ўрганиш ва таҳлил қилиш жуда долзарб ва муҳим масала ҳисобланади.

**Хулосалар.** Мақолада насос қурилмаси ишчи ғилдирақларининг ишдан чиқишига уларнинг бири кавитацион режимда ишлаши натижасида содир бўлади. Кавитацион режим аванкамерадаги сув сатҳининг меъеридан пастга тушиб кетиши ва сўрувчи қувурларга сув билан бирга ҳавонинг кириб бориши ҳамда уларнинг ҳаракатланиши даврида ёрилиши насос ишчи паррақлари юзасига катта куч билан таъсир этиб емиришига олиб келади. Олиб борилган кузатув ва тажриба ишларининг натижасида сув уюрмаларининг ҳосил бўлиш ҳолатлари аниқланди, уларнинг пайдо бўлишига сабаб бўлувчи омиллар таҳлил қилинди.

Насос станциясида олиб борилган кузатув тадқиқотларнинг кўрсатишича, аванкамерада сув уюрмалари сув тақсимловчи иншоот деворигача 1,7...2,2 м масофада ҳосил бўлиши 40 % ни, 1,0...1,7 м масофада ҳосил бўлиши 50 % ни ва 1,0 м масофагача бўлган оралиқда ҳосил бўлиши 10-15 % ни ташкил қилиши аниқланди.

Насос станцияси аванкамерасида сўрувчи қувурлар сув сўрувчи қисмининг сув юзасида пайдо бўлаётган сув уюрмаларини бартараф этиш, насос агрегатларининг кавитацион режимда ишлашининг олдини олиш жараёнларини ўрганиш ва таҳлил қилиш жуда долзарб ва муҳим масала ҳисобланади.

#### Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 2020 йил 10 июлдаги №ПФ6024 “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020–2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги фармони. Тошкент 2020 й.

2. Гловацкий О.Я., Эргашев Р.Р. Некоторые результаты исследований гидродинамики направляющих систем. // *Ўзбекистон журналі. «Механика муаммолари» журналі*. – Тошкент, 2008. – № 2-3. Б. 57-60

3. Эргашев Р.Р., Холбўтаев Б. Канал-насос станцияси тизимида сувнинг текис харакатини таъминлаш муаммолари // *“Суғорма деҳқончиликда сув ва ер ресурсларидан фойдаланишнинг экологик муаммолари” мавзусидаги Республика илмий- амалий анжумани*. Тошкент -2017. Б.321-324

4. Токарев В.Е. Истечение жидкостей из емкости с образованием воронки. *Известия высших учебных заведений. Серия "Авиационная техника"*. 1967, №3, с89

5. Штарев А. А. Экспериментальное исследование расхода при нестационарном истечении жидкости из заполненной ёмкости // *Изв. РАН. МЖГ*. 2004.

№6.

6. Glovatskiy O.Ya., Ergashev R.R., “Development of new criteria for the quality of pumped water on the systems of water-lifting,” *“Agro Ilm” Agric. House Uzb.*, pp. 36–37, 2008.

7. Зуйков А. Л. Повышение турбулентности циркуляционных течений. *Вестник МГСУ*. М., 2009, 2, 80-85.

8. Холбўтаев Б.Т., Хусанбоева Х.С. “Аванкамерадаги сув уюмларининг насос курил-масига таъсири”. *Ўзбекистон Аграр фани хабарномаси* 4/2 (78) декабр 2019. 290 б.

9. Гловацкий О.Я., Эргашев Р.Р., Холбўтаев Б.Т., Азизов О.Р., Сапаров А.Б. Новый метод расчета спирального отвода горизонтальных центробежных насосов. *Ирригация ва мелиорация*. Махсус сон. 2019 йил. 37-42 б.

## ЌУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ КОРХОНАЛАРИНИНГ АТРОФ МУЊИТГА ТАЪСИРИНИ БАЊОЛАШ

**Мусаев Шароф Мамаражабович** – катта ўқитувчи, Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада қурилиш материаллари корхоналаридан чиқадиغان чиқиндиларни атроф муҳитга таъсири баҳолаш бўйича қатор маълумотлар берилган. Ҳар бир ишлаб чиқариш цехларидаги атроф муҳитни зарарловчи чиқиндилар кўрсатиб ўтилган. Мақолада қурилиш материаллари ишлаб чиқариш цехларининг атроф муҳитга таъсири, уни бартараф этишга қаратилган ускуналар тўғрисидаги маълумотлар берилган.

В данной статье представлена информация об оценке воздействия на окружающую среду отходов предприятий стройматериалов. Перечислены загрязнители окружающей среды с каждого завода. В статье приведены сведения о воздействии цехов производства строительных материалов на окружающую среду и оборудования для его устранения.

This article provides information on the environmental impact assessment of waste from building materials enterprises. Environmental pollutants from each plant are listed. The article provides information on the impact of workshops for the production of building materials on the environment and equipment for its elimination.

**Микрокальцит ишлаб чиқариш цехи.** Цехда микрокальцит ишлаб чиқариш учун бошланғич махсулот “Самарқанд мрамор” корхонаси ҳамда Ургут туманидаги “Қизил Бош” мрамор карьеридан шартнома асосида олинади. Цехда Туркиянинг “EGE AY Otomotiv Makina ins/ Turizm Nakl. San. Tic. LTD Sti” фирмасида ишлаб чиқилган ISO – 9001: 2000 халқаро стандартига жавоб берувчи майдаланган кальцит ишлаб чиқарувчи комплект ускунаси ўрнатилган.

Махсулот химиявий таркиби куйидагича:  $\text{CaCO}_3$  – 99,5%;  $\text{MgO}$  – 0,4%;  $\text{FeO}_3$  – 0,03 %;  $\text{SiO}_2$  – 0,01 %.

Юқори сифатли оқ майдаланган мрамордан (микрокальцит) кальций корбонатли кукун олинади. Микрокальцитдан кўп соҳаларда фойдаланилади:

- Корбонатни тўлдиришнинг бошқа турлари сифатида; курук қурилиш аралашмалари тайёрлашда; пластмасса ишлаб чиқаришда; линолеум ишлаб чиқаришда; қазилма аралашма ингридиенти сифатида; тоза абразив махсулот олишда; медицинада; озик-овқат саноатида; электротехника саноатида.

Ўтган ҳисобот йилида 25900 м<sup>3</sup> мрамор қайта ишланган, шундан 23050 м<sup>3</sup> микрокальцит ва 2850 м<sup>3</sup> курук аралашма олинган. Мраморни қайта ишлаш натижасида атмосферага ноорганик чанг ажралиб чиқади. Цехда 1 комплект электрофильтр ўрнатилган. Қолган манбаларда ҳосил бўлган ифлослантирувчи моддалар атмосферага ташкиллаштирилмаган ҳолда ташланади.

**Гипс ишлаб чиқариш цехи.** Гипс ишлаб чиқариш учун махсулот Нуробод туманидаги Нуссофт ва Бухоро вилояти Когон туманидаги Кончи карьерларидан олиб келинади. Гипснинг солиштирма оғирлиги 1,3 т/м<sup>3</sup> га тенг. Цехда 2 та ёпик омборхона мавжуд бўлиб, олиб келинган махсулот омборхоналарга тушади. Махсулот омборхонадан ортгич-туширгич механизми орқали қабул қилиш бункерига тўкилади. Махсулот таркибида 16 % доломит бўлиб, тебранма элак орқали ажратиб олинади. Қуввати 60 тн/соат, русуми Эткин-қирғич бўлган Туркиянинг майдалаш қурилмаси орқали гипс тошлар майда бўлақларга бўлинади. Майдаланган гипс тошлар элеватор орқали сифими 110 тонналик бункерга тушади. Кейин ўлчаш

тарозисига, тарозидан сизими 54,6 тонналик айлана печга печдан барабанга тушади. 510-700 °C ҳароратда пишади. Фан вакуум ускунаси ёрдамида тепада жойлашган 165 микронгача майдалайдиган тегирмонга тушади. Майдаланган гипс шнек орқали сепараторга тушади. Сепараторда гипс Г-7, Г-5 турларига ажратилади. Пастки тегирмон Г-5 ни 165 микронга майдалайди. Сепаратор орқали олинган маҳсулот Г-7 русумли гипс ҳисобланади. Пастки тегирмон орқали олинган маҳсулот Г-5 ҳисобланади. Г-5 таркибида 1,2-2 % гача кум бўлганлиги учун албастер ҳисобланади. Г-7 гипс 2 та сизими 93,258 тонналик идишга, Г-5 албастер 110,214 тонналик 2 та идишга тушади.

Цехнинг гипс ишлаб чиқариш лойиҳа қуввати 25 тонна соатига, 600 тонна/сутка. Цехга комплект тозалаш ускунаси – циклон ўрнатилган. Тозалаш ускунасининг қуввати 50 минг м<sup>3</sup>/соат, манба баландлиги 25 метр, кўндаланг кесими 0,56 м.

**Қурук аралашмалар цехи.** Цехда 7 хил турдаги қурук аралашмалар буюртмачилар талабига қараб ишлаб чиқилади. Қурук аралашмалар тайёрлаш учун Rotter химикати қўшилади. Ишлаб чиқиладиган маҳсулотлар: сатин, фаянс, комфорт, экороттер ва бошқалар.

Цехга маҳсулот цементовоз транспорт воситаси ёрдамида олиб келиниб, вакуум узатиш шланги орқали идишларга тўкилади. Цехда 2 та бўлим бор. Ҳар бир бўлимда 4 тадан 60 тонналик сизимга эга бўлган идишлар мавжуд. Қабул қилинган маҳсулот дастлаб тарозига тарозидан миксерга тушади. Миксерда буюртмага қараб маҳсулот аралашмаси тайёрланади. Ҳар бир бўлимда 3 тадан миксер бор. 60 тонна суткасига, 1200 тонна ойига маҳсулот тайёрланади.

**Гранула цехи.** Қопламали микрокальцитни (гидрофобный) ҳолатда қайта ишлаб полипропилен ва химиявий реагентлар асосида полипропилен гранулasi чиқарилади. Асосий таркиби 80% микрокальцит, қолган 20 % химиявий реагентларни ташкил қилади. Гранула цехининг лойиҳа қуввати Туркия технологияси асосида 15-20 тонна/суткани ташкил қилади.

Маҳсулот дастлаб қоришма тайрлаш бункерига тушади. Қоришма тайёрланади. Сўнг тайёр қоришма грануляторга ўтади. Гранулятордан ҳаво вентиляторлари ёрдамида 3 та циклонларга қуритиш учун юборилади. Циклондан чиқиб тебранма (выбраторли) элакка тушади. Ундан чиқиб тайёр маҳсулот бункерга тушади. Тайёр маҳсулот бункеридан маҳсулот қопларга қопланади.

Гранула саноатнинг кўп соҳасида, жумладан: пластмасса ишлаб чиқаришда, қоп ишлаб чиқариш корхоналарида, гилам заводларида, кабел заводларида (изоляция) сифатида, ҳар хил пластмасса идишлар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

**Автогараж. Транспорт бўлими.** Транспорт бўлимида қуйидаги транспорт воситалари мавжуд. Дизел ёқилғиси билан ишлайдиган фронтальный автоюклагич 4 та, кара 3 та, HAVO-371 8 та, шундан 6 таси сиқилган газ (метан)да, 2 таси дизел ёқилғисида ишлайди. Прицепли КамАЗ 2 та дизел ёқилғисида ишлайди. 8 тонна юк кўтариш қобилияти бўлган ISUZU автомашинаси 1 та, автокран 5 та, экскаватор 3 та, енгил автомобиллар кобольт 1 та, Gintiga 2 та ни ташкил қилади.

Ёқилғи омборида 25 м<sup>3</sup> лик дизел ёқилғиси учун 3 та, 10 м<sup>3</sup> лик бензин учун 1 та, дизел мойи учун 1 та сизимлар мавжуд. Олинган ва ишлатилган маҳсулотлари 3,8 тонна дизел ёқилғиси, 1047035 м<sup>3</sup> газ, 280 кг электрод.

### Корхонадаги ускуналар ва қурилмалар тўғрисида маълумот

Т/р	Цех ва бўлим номи	Ускуналар номи, русуми	Сони
1	2	3	4
1	Микрокальцит и/ч цехи	“EGE AY Otomotiv Makina ins/ Turizm Nakl. San. Tic. LTD Sti” майдалаш ускунаси	1 ком.
2		Маҳсулот (мрамор тош) қабул қилиш бункери	1
3		Транспортерлар	4
4		Йирик майдалаш қурилмаси	1
		Элак	1
5		Майда бўлақларга майдалаш қурилмаси	1
		Элак	1
6		Майдаланган маҳсулотни тўлдириш бункери	1
		Транспортерлар	4
8	Электрофильтр циклон тармоғи	1 комп.	
9	Тайёр маҳсулот бункери	1	
10	Гипс ишлаб чиқариш цехи	Гипс тошни қабул қилиш бункери	1
11		Доломитни ажратувчи тебранма элак	1
12		Йирик бўлақларга майдаловчи майдалаш қурилмаси	1
13		Эткин қирғич майдалаш ускунаси	1
14		Узатувчи элеватор	2
15		Юк ташувчи тарози	1
16		Гипс қуйдирувчи ва пиширувчи айланма печ	1
17		Фан вакуум ускунаси	1
18		Электрофильтр циклон	2
19		Сепаратор	1
20		Элеваторлар	2
20		Пастки тегирмон	1
21		Тепа тегирмон	1
22		Тайёр маҳсулот қабул қилиш бункерлари	4
23	ара-лашмалар	Маҳсулот қабул қилиш идишлари (бункер)лар	8
24		Нориялар	2

25		Тарозилар	2
26		Миксер	2
27	Гранула цехи	Қоришма тайёрлаш бункери	1
28		Гранулятор	1
29		Қуритиш циклонлари	3
30		Тебранма элак	1
31		Тайёр махсулот бункери	1
32	Гараж	Фронталний юклагич	4
		Кара	3
		НАВО	8
		Прицепли КамАЗ	2
		ISUZI	1
		Автокран	5
		Экскаватор	3
	Енгил автомашиналар	3	
33	Устахона	Электропайвандлаш қурилмаси	1
34	Ёқилғи сақлаш омбори	Дизел ёқилғи сифими 25 м <sup>3</sup>	3
		Мой сақлаш сифими 10 м <sup>3</sup>	2
		Колонка	2
	Жами:		95

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган ноорганик чангнинг атмосферадаги энг катта улуши 0,86 РЭС га, корхона чегарасида ташқарида, аҳоли пунктида 0,145 РЭС ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда ноорганик чангнинг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва ташқарисида РЭС дан ошмайди. Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган гипс чангининг атмосферадаги энг катта улуши 0,83 РЭС га, корхона чегарасида ташқарида, аҳоли пунктида 0,13 РЭС ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда гипс чангининг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва корхона ташқарисида эса РЭС дан ошмайди.

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган углеводороднинг атмосферадаги энг катта улуши 0,068 РЭС га, корхона чегарасида ташқарида, аҳоли пунктида 0,048 РЭС ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда углеводороднинг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва ташқарисида РЭС дан ошмайди. Қўшимча чора-тадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган углерод оксидининг атмосферадаги энг катта улуши 0,57 РЭС га, корхона чегарасида ташқарида, аҳоли пунктида 0,17 РЭС ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда углерод оксидининг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва ташқарисида РЭС дан ошмайди. Қўшимча чора-тадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган азот оксидининг атмосферадаги

энг катта улуши 0,218 РЭС га, корхона чегарасида ташқарида, аҳоли пунктида 0,046 РЭС ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда азот оксидининг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва ташқарисида РЭС дан ошмайди. Қўшимча чора-тадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган пайванд чангининг атмосферадаги энг катта улуши 0,06 РЭС га, корхона чегарасида ташқарида, аҳоли пунктида 0,003 РЭС ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда пайванд чангининг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва ташқарисида РЭС дан ошмайди. Қўшимча чора-тадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган марганец оксидининг атмосферадаги энг катта улуши 0,002 РЭС га, корхона чегарасида ташқарида, аҳоли пунктида 0,001 РЭС ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда марганец оксидининг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва ташқарисида РЭС дан ошмайди. Қўшимча чора-тадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган бензапиреннинг атмосферадаги энг катта улуши 0,0001 РЭС га, корхона чегарасида ташқарида, аҳоли пунктида 0,0001 РЭС ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда бензапиреннинг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва ташқарисида РЭС дан ошмайди. Қўшимча чора-тадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

#### Адабиётлар:

1. М. N. Musayev. Sanoat chiqindillarini tozalash texnologiyasi asoslari. Toshkent 2011 й. 498 б.
2. Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2006 йил 3 январда 1533-сон билан рўйхатга олинган «Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги корхоналарда атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқарадиган манбаларни ҳисобга олиш ва ифлослантирувчи моддаларни меъёрлаштириш йўриқномаси».
3. Корхоналарда ҳосил бўладиган ифлослантирувчи моддаларнинг атмосфера ҳавосидаги сифимини аниқлаш қўлланмаси. ОНД -86, Госкомгидромет Л., Гидрометеоздат 1987 й.
4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 21 январдаги 14-сонли «Экологик нормативлар лойиҳаларини ишлаб чиқиш ва келишиш тартиби тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида»ги қарори.
5. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 22 ноябрдаги 949-сонли «Давлат экологик экспертизаси тўғрисидаги Низомни тасдиқлаш ҳақида»ги қарори.

**ПАРРАНДАЧИЛИК КОРХОНАЛАРИНИНГ АТРОФ МУҲИТГА ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ****Такабоев Қўчқор Ўролович** – катта ўқитувчи, Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада паррандачилик корхоналаридан чиқадиган чиқиндиларни атроф муҳитга таъсирини баҳолаш бўйича қатор маълумотлар берилган. Ҳар бир ишлаб чиқариш фабрикасидан чиқадиган атроф - муҳитни зарарловчи моддалар кўрсатиб ўтилган. Мақолада паррандачилик корхоналари чиқиндиларининг атроф - муҳитга таъсири, уни бартараф этишга қаратилган усуллар тўғрисида маълумотлар берилган.

На данной статье дано ряд информации по оценке степени загрязнения окружающей среды отходами птицеводческой фабрики. Перечислены загрязнители окружающей среды с каждой фабрики. В статье представлены сведения о влиянии отходов птицеводства на окружающую среду и оборудования для его устранения.

This article provides a number of information on assessing the degree of environmental pollution by wastes from a poultry factory. The environmental pollutants from each factory are listed. The article provides information on the impact of poultry waste on the environment and equipment for its elimination.

Паррандачилик фабрикаси таркибига қуйидаги ишлаб чиқариш цех ва бўлимлари киради: товукхоналар; инкубатория; жўжа боқиш хоналари; омухта ем тайёрлаш цехи; омборхона; сўйиш цехи; тухум омбори; гараж; устахона; ёқилғи мойлаш материаллари омбори; маъмурий.

Корхонада она товуклар боқиладиган 10 та товукхоналар мавжуд бўлиб, товукхоналар ҳар қайси 4 ТБК-Е комплет батареялар билан жиҳозланган. Товук боқиш жараёнида манбалардан атмосферага 0,0323 г/с ёки 1,01848 т/йил аммиак, 0,0209 г/с ёки 0,659 т/йил т/йил сероводород ажралиб чиқади.

Инкубатор цехи 6 комплет 4 ТБК-В батареялар билан жиҳозланган. Инкубатордан атмосферага аммиак 0,00192 г/сек, 0,006 т/йил, сероводород 0,00012 г/сек, 0,004 т/йил, формалин 0,00152 г/сек, 0,005 т/йил ажралиб чиқади.

Омухта ем цехидаги манбалар Ц-3 курук механик чанг тутгич чанг тозалаш ускунаси билан жиҳозланган. Омухта ем цехида технолог жараёнларда яъни, майдалаш ускунаси 2 та, шнеklar 2 та, сепараторлар 2 та, гранулалаш ускунаси 2 та, аралаштиригич 2 та, тош ажратгич 2 та фаолияти жараёнларида атмосфера ҳавосига тозаланиш жараёнигача 0,87 г/с, 7,27 т/йил, тозаланиш жараёнидан кейин 0,095 г/с, 0,79 т/йил омухта ем чанги ажралиб чиқиб, тозалаш ускунасининг самардорлиги 81,9 % ни ташкил этади. 2-чи Ц-3 ЧТУдан тозаланиш жараёнигача 0,92 г/с, 7,68 т/йил, тозаланиш жараёнидан кейин 0,114 г/с, 0,95 т/йил омухта ем чанги ажралиб чиқиб, тозалаш ускунасининг самардорлиги 87,6 % ни ташкил этади. Омухта ем омборида емни узатиш жараёнларида атмосферага 0,012 г/с, 0,100 т/йил омухта ем чанги ажралиб чиқади.

Корхонада товукларга озука ем тайёрлаш учун 2 ёпик ғалла омбори мавжуд. Ғалла омборидаги транспортлардан атмосферага 0,0956 г/с ёки 0,715 т/йил ғалла чанги ажралиб

чиқади.

4 та жўжа боқиш хоналари 4 комплет 4 ТБК-С батареялар ва 16 дона ем сақлаш бункерлари билан жиҳозланган. Манбалардан атмосферага 0,0076 г/сек ёки 0,2376 т/йил аммиак, 0,00324 г/сек ёки 0,102 т/йил сероводород ажралиб чиқади.

Товук гўнг сақлаш хандақларида товук гўнг сақлаш натижасида атмосферага 0,06 г/сек ёки 1,892 т/йил аммиак, 0,1106 г/сек ёки 3,36 т/йил сероводород ажралиб чиқади.

Устахонада 1 дона электропайвандлаш курилмаси, 3 дона токарлик ва 1 дона тешадиган курилмалар мавжуд. Пайвандлаш курилмасидан 0,0005 г/сек ёки 0,0021 т/йил пайванд чанги, 0,00007 г/сек ёки 0,0003 т/йил марганец оксиди ажралиб чиқади. Токарлик ва тешадиган курилмалардан 0,014 г/сек ёки 0,058 т/йил металл чанги ажралиб чиқади.

Ёқилғи мойлаш материаллари сақлаш омборида 1 дона 25 м<sup>3</sup> дизел сақлаш, 1 дона 10 м<sup>3</sup> бензин сақлаш сифимлари мавжуд. Йиллик ёқилғи миқдори бензин 21,307 т/йил, дизел ёқилғиси миқдори бензин 2,023 т/йилни ташкил этади. Манбалардан 0,7576 г/с ёки 0,568 т/йил бензин буғи, 0,7901 г/сек ёки 0,00036 т/йил углеводород ажралиб чиқади.

Корхона фаолияти давомида атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддалар қуйидагилар: аммиак; олтингугурт водород; формалин; органик чанг; натий гидроокись (шелоч); ғалла чанги; омухта ем чанги; углеводородлар; бензин буғи; металл чанги; пайванд чанги (темир оксиди); марганец оксиди.

**1-сонли тоқувхона.** 45 минг бош товук боқишга мўлжалланган товукхона ён томонидаги сўрувчи ускуналар 17 дона. Ташкиллаштирилмаган манба. Манбанинг морфологик ва динамик параметрлари қуйидагича: Баландлиги – 2 м; Кўндаланг кесими – 0,25 м; Чанггаз аралашмасининг тезлиги – 2,2 м/с; Ҳажми - 0,108 м<sup>3</sup>/с; Ҳарорат - 28 °С.

Атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи модда солиштирма миқдори “Агросаноат комплексига қарашли корхоналарда атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи моддаларни ҳисоблаш Йўриқномаси” Курск 1989 й. га асосан ифлослантйрувчи моддалар миқдори куйидагича ҳисобланди:

**Корхонадаги ускуналар ва қурилмалар тўғрисида маълумот**

№	Цех ва бўлим номи	Ускуна ва қурилмалар номи русуми	Сони
1	2	3	4
1	Товуқхоналар	Батарея 4 ТБК-Е Ем сақлаш бункерлари	10 40
2	Инкубатор	Батарея 4 ТБК-В	6
3	Жўжа боқиш хоналари	Батарея 4 ТБК-С Ем сақлаш бункерлари	4 16
4	Омухта ем тайёрлаш цехи	Омухта ем тайёрлаш ускунаси NKJ-40	2 ком.
		Нория	8
		Шнеклар	2
		Циклон Ц-3	2
		Майдлаш ускунаси	2
		Тош ажратгич	2
		Сепаратор	2
		Аралаштиргич	2
		Гранулятор	2
		Бункерлар	2
		Қуритгич	2
	Тайёр маҳсулот бункери	2	
	Мой сақлаш сиғими 25 м <sup>3</sup>	1	
5	Омборхоналар	Транспортерлар	2
6	Сўйиш цехи	Ишқор ваннаси	1
7	Гўнг сақлаш бўлими	Гўнг сақлагичлар	2
8	Гараж	Юк автомобиллари:	
		ЗИЛ-130	1
		КамАЗ	3
		Иж-2715	1
		Газ-53	1
	Автобус	1	
	Енгил автомобиллар	5	
9	Устахона	Токарлик қурилмаси	3
		Тешадиган қурилма	1
		Электропайвандлаш қурилмаси	1
10	Ёқилғи сақлаш омбори	Дизел ёқилғи сиғими 25 м <sup>3</sup>	1
		Бензин сақлаш сиғими 10м <sup>3</sup>	1
		Мой сақлаш сиғими 3 м <sup>3</sup>	1
		Колонка	2
	Жами:		134

**Аммиак.** Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,00285 г/с,

Атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи модда аммиакнинг миқдори куйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} =$$

$$= 0,00285 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,08988 \text{ т/йил}$$

**Олтингургурт водороди (сероводород).**

Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,0019 г/с, Атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи модда аммиакнинг миқдори куйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} =$$

$$= 0,0019 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0599 \text{ т/йил}$$

**2 –сонли тоқувхона.** 45 минг бош товуқ

боқишга мўлжалланган товуқхона ён томонидаги сўрувчи ускуналар 17 дона. Ташкиллаштирилмаган манба. Манбанинг морфологик ва динамик параметрлари куйидагича: Баландлиги – 2 м; Кўндаланг кесими – 0,25 м; Чанггаз аралашмасининг тезлиги – 2,2 м/с; Ҳажми - 0,108 м<sup>3</sup>/с; Ҳарорат - 28 °С.

Атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи модда солиштирма миқдори “Агросаноат комплексига қарашли корхоналарда атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи моддаларни ҳисоблаш Йўриқномаси” Курск 1989 й. га асосан ифлослантйрувчи моддалар миқдори куйидагича ҳисобланди:

**Аммиак.** Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,00285 г/с,

Атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи модда аммиакнинг миқдори куйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} =$$

$$= 0,00285 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,08988 \text{ т/йил}$$

**Олтингургурт водороди (сероводород).**

Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,0019 г/с, Атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи модда аммиакнинг миқдори куйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} =$$

$$= 0,0019 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0599 \text{ т/йил}$$

**3 –сонли тоқувхона.** 45 минг бош товуқ боқишга мўлжалланган товуқхона ён томонидаги сўрувчи ускуналар 17 дона. Ташкиллаштирилмаган манба. Манбанинг морфологик ва динамик параметрлари куйидагича: Баландлиги – 2 м; Кўндаланг кесими – 0,25 м; Чанггаз аралашмасининг тезлиги – 2,2 м/с; Ҳажми - 0,108 м<sup>3</sup>/с; Ҳарорат - 28 °С.

Атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи модда солиштирма миқдори “Агросаноат комплексига қарашли корхоналарда атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи моддаларни ҳисоблаш Йўриқномаси” Курск 1989 й. га асосан ифлослантйрувчи моддалар миқдори куйидагича ҳисобланди:

**Аммиак.** Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,00285 г/с,

Атмосферага ташланадиган ифлослантйрувчи модда аммиакнинг миқдори куйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} =$$

$$= 0,00285 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,08988 \text{ т/йил}$$

**Олтингургурт водороди (сероводород).**

Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,0019 г/с,

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи модда аммиакнинг миқдори қуйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} = 0,0019 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0599 \text{ т/йил}$$

**4 –сонли тоқувхона.** 45 минг бош товук боқишга мўлжалланган товукхона ён томонидаги сўрувчи ускуналар 17 дона. Ташкиллаштирилмаган манба. Манбанинг морфологик ва динамик параметрлари қуйидагича: Баландлиги – 2 м; Кўндаланг кесими – 0,25 м; Чанггаз аралашмасининг тезлиги – 2,2 м/с; Ҳажми - 0,108 м<sup>3</sup>/с; Ҳарорат - 28 °С.

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи модда солиштирма миқдори “Агросаноат комплексига қарашли корхоналарда атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддаларни ҳисоблаш Йўриқномаси” Курск 1989 й. га асосан ифлослантирувчи моддалар миқдори қуйидагича ҳисобланди:

**Аммиак.** Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,00285 г/с,

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи модда аммиакнинг миқдори қуйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} = 0,00285 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,08988 \text{ т/йил}$$

#### **Олтингугурт водороди (сероводород)**

Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,0019 г/с,

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи модда аммиакнинг миқдори қуйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} = 0,0019 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0599 \text{ т/йил}$$

**5 –сонли тоқувхона.** 45 минг бош товук боқишга мўлжалланган товукхона ён томонидаги сўрувчи ускуналар 17 дона. Ташкиллаштирилмаган манба. Манбанинг морфологик ва динамик параметрлари қуйидагича: Баландлиги – 2 м; Кўндаланг кесими – 0,25 м; Чанггаз аралашмасининг тезлиги – 2,2 м/с; Ҳажми - 0,108 м<sup>3</sup>/с; Ҳарорат - 28 °С.

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи модда солиштирма миқдори “Агросаноат комплексига қарашли корхоналарда атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддаларни ҳисоблаш Йўриқномаси” Курск 1989 й. га асосан ифлослантирувчи моддалар миқдори қуйидагича ҳисобланди:

**Аммиак.** Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,00285 г/с,

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи модда аммиакнинг миқдори қуйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} = 0,00285 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,08988 \text{ т/йил}$$

#### **Олтингугурт водороди (сероводород)**

Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,0019 г/с,

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи модда аммиакнинг миқдори қуйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} = 0,0019 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0599 \text{ т/йил}$$

**6 –сонли тоқувхона.** 45 минг бош товук боқишга мўлжалланган товукхона ён томонидаги сўрувчи ускуналар 17 дона. Ташкиллаштирилмаган манба. Манбанинг морфологик ва динамик параметрлари қуйидагича: Баландлиги – 2 м; Кўндаланг кесими – 0,25 м; Чанггаз аралашмасининг тезлиги – 2,2 м/с; Ҳажми - 0,108 м<sup>3</sup>/с; Ҳарорат - 28 °С.

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи модда солиштирма миқдори “Агросаноат комплексига қарашли корхоналарда атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддаларни ҳисоблаш Йўриқномаси” Курск 1989 й. га асосан ифлослантирувчи моддалар миқдори қуйидагича ҳисобланди:

**Аммиак.** Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,00285 г/с,

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи модда аммиакнинг миқдори қуйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} = 0,00285 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,08988 \text{ т/йил}$$

#### **Олтингугурт водороди (сероводород)**

Вақт бирлиги ичидаги энг катта миқдори 0,0019 г/с,

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи модда аммиакнинг миқдори қуйидагича аниқланди:

$$M_{\text{инг}} = V \cdot T \cdot 10^{-6} = 0,0019 \cdot 8760 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0599 \text{ т/йил}$$

Ҳисоблаш ишлари таҳлили натижаларига кўра корхона манбаларидан чиқаётган ингредиентлар миқдорлари ҳозирги ишлаб турган шароитда ва бундан кейин рухсат этилган сиғим (РЭС) дан ошмаслиги аниқланди.

Корхона учун санитария муҳофаза ҳудуди белгиланган бўлиб, атмосферага ташланадиган ташламалар санитар муҳофаза ҳудудида ҳам рухсат этилган сиғим (РЭС) дан ошмаслиги аниқланди. Бу эса табиий муҳитнинг меъёрдан юқори даражада ифлосланишига олиб келмайди. Инсон ва бошқа тирик организмлар саломатлигига салбий таъсир кўрсатмайди.

#### **Адабиётлар**

1. Musayev M. N. Sanoat chiqindillarini tozalash texnologiyasi asoslari. Toshkent 2011 й. 498 б.
2. Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2006 йил 3 январда 1533-сон билан рўйхатга олинган “Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги корхоналарда атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқарадиган манбаларни ҳисобга олиш ва ифлослантирувчи моддаларни меъёрлаштириш йўриқномаси».

3. Корхоналарда ҳосил бўладиган ифлослангивчи моддаларнинг атмосфера ҳавосидаги сифимини аниқлаш қўлланмаси. ОНД -86, Госкомгидромет Л., Гидрометеоиздат 1987 й.

4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 21 январдаги 14-сонли “Экологик нормативлар лойиҳаларини ишлаб чиқиш ва кели-

шиш тартиби тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида”ги қарори.

5. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 22 ноябрдаги 949-сонли “Давлат экологик экспертизаси тўғрисидаги Низомни тасдиқлаш ҳақида”ги қарори.

УДК:631.3; 621

## ГИДРОТАРАННИНГ РЕСУРС ТЕЖАМКОРЛИГИ ВА ИШ ЖАРАЁНИНИ ЎРГАНИШГА ЯНГИЧА НАЗАР

**Мусурмонов А.Т.** т.ф.н. (СамВМИ), **Холдоров Н. ф.м.ф.н.** доцент (СамДАҚИ),  
**Ҳайитов З.Т.** тадқиқотчи (СамВМИ).

The article gives a closer look at the principle of hydrotaran performance and describes how to increase work productivity.

Мақолада гидротараннинг ишлаш принципига тўлароқ назар ташланиб, иш унумдорлигини ошириш йўллари келтирилган.

Табиат бизга пастга тушаётган сув тимсолида нафақат текин энергия манбаини, балки табиий гравитацион энергияни ўзгартиришнинг оддий усулини туҳфа этди. Физика нуқтаи назаридан сувнинг потенциал энергияси унда гравитацион энергиянинг ўзидир. Сувнинг потенциал энергиясини нафақат унинг пастга тушишда тезлигини ошириш учун балки, уни юқорига кўтариш учун ҳам қўллаш мумкин. Бошқача қилиб айтганда тушаётган сувдан фойдаланишга асосланган энергияни ўзгартиришнинг маълум усулига андиرويد сифатида худди шундай оддий ва табиий, қандайдир ташқи энергия қўлламасдан, сувни юқорига кўтаришга имкон берувчи энергияни ўзгартиришнинг бошқа усули бўлиши лозим. Бундай ўзгартириш усулини топиш учун анча илгари қадам қўйилган.

Ҳеч қандай қўшимча энергия сарфламасдан фақат сувнинг потенциал энергияси ҳисобига сувни юқорига кўтариш ғояси 1775 йилда инглиз олими Жозеф Уайтхест томонидан илгари сурилган.

1797-йилда Француз олими аэростат ихтирочиси Х.Монголфе, шу даврда англиялик олим М.Бултон, ҳамда 1809-йилда америкалик ихтирочилар Семи ва Халлет томонидан ташқи, бошқа қўшимча энергия сарфламасдан сувнинг дастлабки потенциал энергияси ҳисобига юқорига кўтарувчи қурилма учун патент олинди. Бу қурилма кейинчалик гидравлик зарба асосида ишловчи гидротаран номини олди.

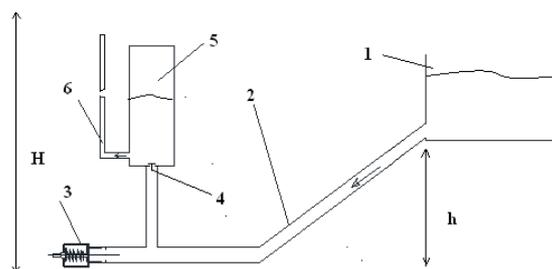
Гидравлик зарба ходисаси XX асрда фанга маълум бўлган. Ушбу ходисанинг назарияси биринчи бўлиб рус олими Николай Жуковский томонидан ишлаб чиқилган. 1898-йилда унинг назарияси биринчи марта чоп этилди.

Гидротараннинг умумий чизма кўриниши 1-расмда келтирилган. Гидротаран кашф этилиб шу вақтга қадар токомиллаштирилган вариантлари билан қарайдиган бўлсак, умумий ишлаш

принципи ўзгармаган. [1] Гидротараннинг автоматик тарзида ишлашнинг фақат гидрозарб маҳсули дейиш тўғри бўлмайди, ҳамда бу ғоя ўзини тўлиқ оқлай олмайди. Гидравлик зарба ҳосил бўлишда Жуковский формуласи:

$$P_{г.з.} = c \cdot v \cdot \rho \quad (1)$$

$P_{г.з.}$  – гидрозарба таъсиридаги босим,  $c$  – товунинг сувдаги тезлиги,  $v$  – сувнинг оқиш тезлиги,  $\rho$  – сувнинг зичлиги.



1-расм. 1-сув омбори (захираси), 2-таъминот қувур, 3-зарб клапани, 4-босим клапани, 5-ҳаво қалпоғи, 6-чиқиш қувури.  $h$ -сув захираси баландлиги,  $H$ -сувнинг кўтарилиш баландлиги.

Таърибанинг мазмуни куйдагича. Сув (захирадаги) омбори-1 даги сув таъминот қувури-2 орқали ( $v$ ) тезлик ва ( $P$ ) босим билан ҳаракатланаётганда қувурнинг охиридаги зарб клапани-3, ёпик ҳолатга ўтганда (1-расм) бунда, унга етиб келган сув биринчи зарралари тезлиги сўниб, уларнинг кинетик энергиялари қувур деворлари ва суюқликнинг деформацилаш ишига айланади. Бунда суюқлик оз бўлсада сиқилиш ҳисобига ошишга тўғри келади ва ана шу сиқилиш айнан катта миқдордаги зарб босими  $P_{г.з.}$  ҳосил қилади. Шунда ҳосил бўлган қўшимча босим  $P_{г.з.}$  га мос равишда қувур деворлари чўзилади ва суюқлик эса сиқилади. Биринчи заррачалар кетидан қўшни зарралар етиб келади ва уларнинг ҳам тезликлари сўнади. Натижада ҳосил бўлган босимнинг ортиш чегараси зарб клапани-3 дан сув омбори-

1 томонга зарб тўлкини тарқалиш тезлиги-с билан сиқилиб боради. Босим  $P_{г.з.}$ га ўзгарган соҳанинг ўзи зарб тўлкини дейилади. Зарб тўлкини таъминловчи идишга етиб борганда суюқлик бутун қувур бўйича тўхтаган ва сиқилган бўлиб, қувур деворлари эса чўзилган бўлади. Босимли зарб ортиши қувур бўйича тарқалган бўлади. Бу суюқлик босимлари фарқи  $P_{г.з.}$  таъсирида қувурдан босим клапани-4 орқали ҳаво қалпоғи-5 га оқа бошлайди ва унинг йўналиши тескари томонга бўлиб, тикланган оқимни орқада қолдиради.  $P_0$  -босим тикланиши билан суюқлик ва қувур ўз ҳолига қайтади. Суюқлик массаси бунда зарб клапани-3дан узилишга интилади. Натижада зарб клапани-3 идишга с-тезликда ҳаракатланувчи манфий зарб тўлкини ҳосил бўлади ва у босимни  $P_{г.з.}$  га камайтириб, қувур деворларини торайтиради, ҳаво қалпоғи-5 остидаги суюқликни эса кенгайтиради. Тажрибада цикл кайтарилди.

Гидротараннинг фойдали иш коэффициентини:

$$\eta = \frac{H-h}{H} \cdot 100\% \quad (2)$$

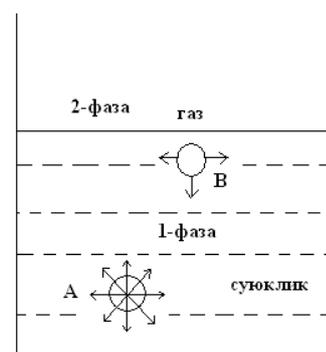
Гидротаранларнинг ишлаш жараёнини кузатадиган бўлсак, [1] ундаги фойдали иш коэффициентининг катталиги чиқиш  $H$ -баладдигининг ортиб бориши билан камайиб боради. Шу билан биргаликда сув исрофининг ортиши кузатилади ҳамда 6-чиқиш қўвиридаги сув ҳажмининг камайиб боришини юзага келтиради. Сув (ресурс) исрофининг ортиши иш маҳсулдорлигининг пастлиги билан изоҳланади.

1-расмдан гидротараннинг иш жараёнини кузатадиган бўлсак, сув-1 омбори (захира-си)даги сув, таъминот қувур-2 орқали зарб клапани-3 га етиб келади ва тўсиққа учрайди, босим клапани-4 орқали ҳаво қалпоғи-5га етиб келади, ҳамда чиқиш қувури-6 орқали юқорига ҳаракат қилиб юқорида келтирилган ҳаракат циклини юзага келтиради.

Оқтим тезлигига қарши ҳосил бўлган  $P_{г.з.}$  зарб тўлкини таъсиридаги сув ҳажми ҳаво қалпоғи остига кирганидан сўнг ана шу ажралган сув ҳажми шунга қадар бўлган системадан бошқа система иштирокчисига айланади. Чунки сувдаги зарб тўлкини ҳаво қалпоғи остига тўпланиши билан бирга бу ерда сўнишга учрайди. Бир сўз билан айтганда гидротаранда сувнинг юқорига кўтарилишида гидрозарбнинг бевосита иштироки кузатилмайди. (гидрозарбага қарши курашишда сўндиргичлар мисол бўла олади)

Сувнинг юқорига кўтарилиши эса бошқа система орқали амалга оширилади. Буни куйидагича изоҳлаш мумкин.

Буни аниқлаш учун гидротараннинг ҳаво қалпоғи остидаги сув ва ҳаво қатлами чегарасини қараб чиқамиз (2-расм).



2-расм. Сув ва ҳаво чегара фазаси.

Агар фазалар чегарасида молекулаларо таъсир турли хил бўлса, система турли хил фазалардан иборат бўлади [2]. Суюқлик фаза 1 ва газ фаза 2 дан иборат системада, молекулаларо таъсирлашув кучи суюқликда  $F_{1-1}$  газдаги молекулаларо таъсирлашув кучи  $F_{2-2}$  дан катта бўлади.  $F_{1-1} > F_{2-2}$  суюқлик ички қисмдаги жойлашган  $A$  молекула ҳамма томонидан бошқа молекулалар билан ўраб олинганлиги учун таъсирлашув кучлари ўзаро тенг бўлади. Фазаларо сиртда жойлашган  $B$  молекулага бир томондан суюқлик молекулалари, бошқа томондан газ молекулалари таъсир қилади.  $F_{1-1} > F_{2-2}$  экан, суюқликнинг чуқурлигига (тагига) йўналган натижаловчи куч  $P$  пайдо бўлади. Бу куч кўп ҳолларда босим дейилади.

$$P = F_{1-1} - F_{2-2}$$

Чегара фазаларда (сиртларда) молекулаларо таъсирлашув қанча кўп фарқ қилса, ички босим шунча катта бўлади.

Суюқлик сиртидаги молекулага 2 хил куч (2-расм): газ фазадаги ва суюқ фазадаги кучлар таъсир этади. Газ фазадаги молекулаларо ма-софа катта бўлгани учун уларнинг тортишиш кучи, суюқлик ичидаги молекулаларнинг тортишиш кучидан кам. Шунинг учун суюқлик сиртидаги молекула иложи борича суюқлик ичига ҳаракат қилади. Шу сабабли ҳар қандай суюқлик ўз сиртини кичрайтиришга интилади. Бу ўз навбатида ички босимни юзага келтиради. Айнан шу ички босим, гидротаранда (1-расм) гидрозарб тўлкини ҳажмининг ҳаво қалпоғи-5 остига етиб келишига қаршилик қилувчи куч ҳисобланади.

Умуман ҳар қандай суюқлик сиртида молекулаларо тортишиш кучлари мувозанатга келмаган молекулалар борлиги учун сиртки қаватда, (фазаларо) сирт энергия пайдо бўлади. Бу энергия доимо камайишга интилади.

Суюқлик сиртини орттириш учун эса унинг 3-расм (ҳаво қалпоғи остидаги) сирт эркин энергияни энгиш керак. Яъни ташқаридан иш сарфлаш керак бўлади (гидрозарба ҳисобига).

Агар система бир нечта макроскопик қисмлардан ташкил топган бўлиб, улар бири-бирдан чегара сирти билан ажратилган бўлса, гетероген система бўлади. Бундай юзаларда

айрим параметрлар сакраш билан ўзгаради (сирт таранглик сув устида гетероген қатлам мавжуд бўлмаганда қатъий ўзгармас бўла олади), шунингдек сирт таранглиги ҳам [2, 5].

Демак, гидротараннинг ёпиқ системали ҳаво қалпоғи остидаги босими, кичик юзага нисбатан юқорилиги сабабли, сувнинг ана шу қисми юзасида сирт таранглик коэффиценти камаяди. Бу ўз навбатида гидротаранда сувнинг юқорига кўтарилишида гидрозарбнинг бевосита иштироки кузатилмайди деган хулосани беради.

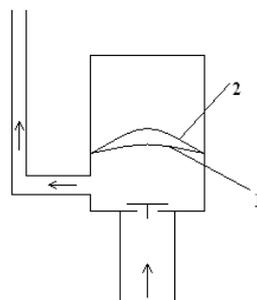
Гидротаран ишлаш жараёнида 1-расм оқиб чиқаётган сув, зарб клапани-3 ва қувур орасида сиқилиш бошланганида, ҳаво қалпоғи-5, остида босим орта бошлайди, ҳамда ҳаво қалпоғи остидаги сув юзасида бекарорлик кучаяди (сув юзаси чўзилувчан бўлиб қолади). Бунинг натижасида юқорида келтирилган ҳаракат цикли давомида сув ҳаво қалпоғи-5 остига киришга эришади. Кириб келган зарб тўлқини ҳаво қалпоғи остидаги ҳаво чегарасига келиб тарқала олмайди, (2-расм) ва сувнинг устки қисмида эгрилик радиусини юзага келтиради.

Гидротараннинг автоматик ишлай олишига, ҳаво қалпоғи остидаги аралашма газларнинг доимий равишда, сиқилиш деформациясига учраши натижасида, сирт қатламнинг сирт таранглик коэффиценти ўзгариб туриши сабабли деб айтиш ўринли бўлади.

Уларда гидрозарбнинг ҳаво қалпоғи остига йиғилиши, айнан сирт таранглиги коэффицентининг ўзгариб туриши сабаб деб айтиш мумкин.

Демак, юқоридагиларни ҳисобга олиб, гидротараннинг иш унумдорлигини ошириш учун, фақат ҳаво қалпоғи остидаги сувнинг сирт таранглигини сирт фаол модда ёрдамида камайтириш зарурияти туғилади. Сирт фаол модда бутун сув ҳажми бўйлаб тарқатиладиган бўлса сувнинг қовушқоқлигининг камайишига олиб келади [2;3;4]. Бу табиий кавитациянинг камайишига сабаб бўлади. Натижада гидротаранда иш унумдорлигининг камайиши юзага келади. Шу мақсадда, фақат гидротараннинг

ҳаво қалпоғи остига, иложборича сувда эримайдиган ва чўкмайдиган сирт фаол модда киритиш маъқул усул ҳисобланади. Бундай сирт фаол модда сифатида парафин ёки баъзи ёғлардан фойдаланиш тавсия этилади.



3-расм. Гидротараннинг ишлаш жараёнида ҳаво қалпоғи остидаги сувнинг: 1- сирт фаол модда қўлланмагандаги ҳолат, 2- сирт фаол модда қўлланган ҳолат.

Ҳаво қалпоғи остидаги сувнинг юзасининг сирт таранглик коэффицентини камайтириб, ҳаво қалпоғи остидаги камраб олинувчи сув миқдори ошишига эришилади. (3-расмдаги 1 ва 2 ҳолат). Бунинг натижасида эса, энергиянинг сақланиш қонуни бўйича, гидротаранда дастлабки сарфланаётган энергиясини нисбатан кўпроқ сувга сарф этилиши, унинг иш самардорлиги оширилига сабаб бўла олади. Қисқача айтадиган бўлса, бу усул ёрдамида гидротараннинг конструкциясига ҳеч қандай ўзгартириш киритилмаган ҳолда, қўшимча ростланишларсиз иш самардорлигини ошириш мумкин.

#### Адабиётлар:

1. www.patent.su, www.caspatents.com. Гидротаран патентлар базаси.
2. Коллид кимё. Н.И.Файзуллаев, Н.Қ.Мухамдиев. «Сано-стандарт» нашриёти. Тошкент-2016. (23-24, 28-29, 69, 23-102, 182-232 бетлар.)
3. Физикавий ва коллоид кимёдан масалалар. Т.Холдарова, Ж.Ҳайдаров «Гафаккур Бўстони» Тошкент-2015. (239-283 бетлар.)
4. Сув кимёси ва микробиология. М.Ходжитдинова, А.Ризаев. «Янги нашр» нашриёти. Тошкент-2010. (86-89 бетлар.)
5. Суоқлик ва газ механикаси. Х Худойназаров., А Абдирашидов. «Зарафшон» нашриёти ДҚ. Самарқанд-2017, 32-б.

УДК № 628.

### МАШИНАЛАРНИ ЮВИШДА ҲОСИЛ БЎЛАДИГАН ОҚОВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШ

**Хушвақтов Б.О., Холов.Ф.М., Мирзаев.М.Н.**

Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

Сорбентларнинг турли турларини қўллаш билан оғир металллардан оқова сувларни тозалашнинг сорбционли усулларининг қиёсий таҳлили кўрсатдики, яъни энг қўлай ва самарали сорбентлар сифатида табиий материаллар ва чиқиндилар ишлатилади. Олинган сорбентларнинг ўзгариши нефт маҳсулотлари ва оғир металллардан сувларни тозалашда биосорбционли комплекс учун самаралидир. Нефт маҳсулотлари, феноллар ва оғир металллардан сувларни тозалашда ҳаммасидан кўра самарали, тупроқ ва қўшимчани қўллаш билан қипик асосидаги комплекс ўзгартирилган сорбентлар экан. Нефт маҳсулотлари, феноллар, сирти фаол моддалар (*ПАВ*) ва оғир металллардан машиналарни ювиш шаҳобчаси оқова сувларини самарали тозалаш учун биосорбционли модулни ишлатиш билан оқова сувларни маҳаллий тозалаш тизимларининг тасвири ишлаб чиқилган.

Сравнительный анализ сорбционных методов очистки сточных вод от тяжелых металлов с применением различных видов сорбентов показал, что в качестве сорбентов наиболее выгодно и эффективно использовать природные материалы и отходы. Получены модификации сорбентов для биосорбционного комплекса, эффективные в очистке воды от нефтепродуктов и тяжелых металлов. Наиболее эффективным в очистке воды от нефтепродуктов, фенолов и тяжелых металлов оказался комплекс модифицированных сорбентов на основе глины и опилок с применением добавок. Разработана схема локальной системы очистки сточных вод с использованием биосорбционного модуля для эффективной очистки сточных вод автомоек от нефтепродуктов, фенолов, ПАВ и тяжелых металлов.

A comparative analysis of sorption methods for wastewater treatment from heavy metals using various types of sorbents has shown that it is most profitable and efficient to use natural materials and waste as sorbents. Modifications of sorbents for the biosorption complex that are effective in water purification from petroleum products and heavy metals are obtained. A complex of modified sorbents based on clay and sawdust with the use of additives proved to be the most effective in cleaning water from petroleum products, phenols and heavy metals. A scheme of a local wastewater treatment system using a biosorption module for efficient treatment of car wash wastewater from petroleum products, phenols, surfactants and heavy metals has been developed.

Машиналарни ювишда ҳосил бўладиган оқова сувлар таркибини мураккаблиги ва санат оқоваларининг тозалаш жараёнини мураккаблиги унда феноллар, оғир металллар, сирти фаол моддалар *ПАВ*, муаллақ дисперс моддалар каби ифлосликлар мавжудлигига боғлиқ бўлади. Агар йирик дисперсли аралашма бўлса, механик усул билан сувлардан чиқариш мумкин бўлади, унда микро эмульцияни парчалаш учун сувли эритиш компонентларини олиш сорбция жараёнининг энг яхши самарасини беради.

Машиналарни ювишда ҳосил бўладиган оқова сувлар органик ва органик бўлмаган ифлосликлардан (кум, глина, кушлар ахлати, нефт маҳсулоти доғлари, барглар, ўт поялари, ҳар хил уруғлар, майда ҳашорат ўликлари) ювилиши натижасида машиналар ювиш шахобчасига киради.

Шу кунга қадар ватанимиз ва чет элларда машиналарни ювишда ҳосил бўладиган оқова сувларни тозалашда бир нечта усуллар кенг миқёсда ишлатилиб келинмоқда ва улар кўйидагилар: механик тозалаш, биологик тозалаш, физик – кимёвий усуллар, адсорбция, физик адсорбция, кимёвий адсорбция, ион алмашилиш усули, коагуляция ва флокуляция усули, ультрафилтрация, гиперфилтрация усули.

Агар айланма сув машиналарни ювиш жойларисида ишлатилса, қачонки ифлос сувлар тиндириладиган жойда сиғим бўлиши керак. Бу сиғимда ҳар доим ҳарорат ижобий бўлиши керак. Сабаби мана шу ерда бактериялар ривожланиши бошланади, улар кўпайишни бошлайди ва сувда ёқимсиз ҳид ва батқоқ ранги ҳосил қилади.

Бундан ташқари, кейинги машиналар тоза ювилмайди, насослар ва сув сачратгичлар тезда ишдан чиқади. Натижада машиналарни ювиш жойии сальбий номни олади ва бу бактериялар атрофга тарқалади.

Бу сувларни тозалаш учун тиндириш, механик тозалаш, сорбция ёки филтрлаш, дистил-

лаш, кимёвий тозалаш, биологик иншоотларини куришга олиб келади. Бу эса маҳаллий тозалаш иншоотининг таннархини ошириб юборади. Кўпгина статик маълумотларга кўра машиналарни ювиш жойларида асосан сувнинг 80 % айланма сув сифатида ишлатилади ва тозалаш натижасида йўқолган яъни етишмаган 20 % и эса янги сувни ташкил қилади.

Нефт маҳсулотларидан иборат оқова сувларни тозалаш иккита омилга боғлиқ, биринчиси сувларнинг дастлабки ифлослигига ва иккинчиси уларни тиндириш муддатига. Кўшимча муддатини ортиши самарадорлигини оширмайди, бироқ пасая бошлайди. Бу дастлабки сузиб юрувчи глобулларни эришига боғлиқ. Туплагичларда буларни узок вақт бўлиши нефт маҳсулотларининг мустақил равишда биокимёвий бўлинишга олиб келмайди. Натижада тинитишнинг ҳал қилувчи таъсири, нефт маҳсулотларининг эмульгированли фракциялари ўлчами 0,1 дан 100 *mkm*гача ораликда бўлади. Нефт маҳсулотлари улушининг ўзгариши тинитиш муддатига боғлиқ.

Барча ҳолатларда дастлабки 10 – 15 – минут давомида нефт маҳсулотлари улуши 85 – 90 % га камаяди, яъни оқовалардаги йирик дисперсларнинг анча миқдорни ташкил қилади. Шу билан бирга оқоваларда нефт миқдори анча миқдорда қолади. Кейинги тинитишни, яъни 2 соатдан кўп давом эттириш натижасида кичик самарадорликга эришилади.

Нефт маҳсулотларини тутгичда ушлаб қолинган чўкмаларни намлиги 92 – 94 % бўлади ва 20 % атрофидаги чўкма тезгина зичланади ҳамда лойиҳалашда чўкма қатлами ҳаммаси бўлиб 0,1 метр қилиб лойиҳаланади. Сузиб юрувчилари эса тешик орқали кувурга тушади ва у ердан олиб керакли жойга кетилди. Енгил буғландиган нефт маҳсулотлари нефт тутгичлар орқали бензомасло тутгичларга чиқазилади.

Нефт тутгичлардаги жараёнларни тезлаштириш мақсадида коагулянт ва флокулянтлар иш-

латилади. Бу коагулянт ва флокулянтларни ишлатилиши тозалаш иншоотининг мураккаблиги ва қурилма таннархини оширишга олиб келади. Сувсиз органик коагулянтлар улуши 1,0 – 2,0  $mg/l$  ва органик бўлмаган коагулянтлар улуши 35 – 50  $mg/l$  ни ташкил қилади.

Санитар – гигиеник тадқиқотларга мувофиқ, машиналарни ювишда ҳосил бўладиган оқова сувларга куйидаги ифлословчи моддалар бензин, керосин, сульфат ангидрид ва сульфид ангидрид, нитрит ва нитратлар, сульфатлар, темир, марганецлар таъсир қилади. Юқорида санаб ўтилган моддалар одамлар соғлигига ҳаммасидан кўпроқ салбий таъсир қилади. Сув ҳавзаларига тушганда, тирик организмларга ва сувларнинг сифатига ёмон таъсир қилади.

Юқори сифатли қурилма, замонавий сорбцион филтрлар ва уларни модификациялаш асосида сувлардан нефт маҳсулотларини чиқаришда сорбентлар фаоллигини ошириш натижасида эришиш режалаштирилади ва тадқиқотлар натижасида сорбционли комплекслар кўпроқ самаралидир. Биосорбцион филтрлар асосида нефт маҳсулотларидан иборат сувларни маҳаллий комплекс тозалашни ишлатиш, машиналарни ювиш жойларининг сувларини мувофиқ равишда меъёрий кўрсаткичларга тозалашга олиб келади. Сув ресурсларини тежаш мақсадида айланма сув таъминотининг ёпиқ занжирли тизимини тадбиқ этишни таклиф этамиз. Сувларни юқори даражада тозалаш натижасида авто мойкага қайта ишлатиш учун жуда қўлай бўлади.

Ҳал қилиш сифатида, органик ифлословчи модда (нефт маҳсулотлари, феноллар) лардан ҳамда оғир метал ионларидан сувларни самарали тозалаш учун ўзгартирилган кипиқлар асосида сорбентларнинг ишлаб чиқилган комплексларини маҳаллий тозалаш иншоотларининг сорбционли модулидан фойдаланишни биз таклиф қиламиз.

Турли ўзгаришли табиий материаллар ва чиқиндилар асосида олинган сорбентлар билан фенолни модулли эритмасини тозалаш самарадорлиги Э таҳлили, 76 % ўзгарган кипиқ асосда ташкил қилинган сорбент энг юқори самарадорли эканлигини кўрсатди. Бу сорбентнинг фенолдан сувларни тозалаш самарадорлиги, маълум сорбент – такқослаш учун эталон

сифатида олинган фаоллаштирилган кўмир БАУ–А билан тозалаш самарадорлигини 3 мартага оширади. Ўзгартирилган пистачка пўчоғи сорбционли колонка орқали модели эритмани ўзқизишда феноллар сорбциясида нисбатан кам самарадоли эканлигини кўрсатади.

Биз ишлаб чиққан тозалаш тизимлари асосида, сорбентларнинг сорбцион хусусиятини яхшилайдиган кипиқ ҳамда турли фаол кўшимчалар асосида донадор комплексли тадқиқот натижасида олинган янги сорбентлар билан тўлдирилган кўп ярусли цилиндрик колонналар кўринишидаги модулли адсорберни олиш мумкин. Мавжуд оддий цилиндрик адсорбердан фарқли равишда, органик ифлословчи моддалардан (феноллар, нефт маҳсулотлар) ҳамда органик бўлмаган ифлословчилар асосан оғир металл ионларидан сувни тозалашда кўпроқ самарали ва селективли сорбентлар билан уч модулли блокларни қўллаш ҳисобига сорбционли тозалашнинг тезлатиришни биз таклиф қиламиз.

Таклиф қилинаётган сорбентлар, сувларнинг сифатли тозалашни сақлашда, фаоллаштирилган кўмир ва силикагеллар кўринишидаги мавжуд ўхшашига нисбатан, арзонроқ ва кенг тарқалган хом ашёдан ташкил топган. Берилган сорбентларни, кичик автокорхоналар ҳамда нефтга ишлов бериш заводларининг фенол ва оғир металлларидан ва тўқимачилик корхоналарининг органик бўёқларидан оқова сувларни чуқур тозалаш учун тавсия қилиш мумкин.

#### Адабиётлар:

1. Минаков, В.В. Новые технологии очистки от нефтяных загрязнений / В.В. Минаков, С.М.Кривенко, Т.О. Никитина // Экология и промышленность России, – 2002. – № 5. – С. 7–9.
2. Васильев А.П., Дингес Э.В. Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД) // Под ред. А.П. Васильева. – М.: Информавтод, 2004. – 507 с.
3. Альков, Н.М. Сорбционное удаление из воды ионов тяжелых металлов / Н.М. Альков, А.В. Павлова, К.З. Нгуэн // Безопасность жизнедеятельности, – 2010. – № 4. – С. 17–20.
4. Даутова С.Н. Очистка сточных вод автомойки с оборотным водоснабжением // Вестник магистратуры 2013, № 5(20).- г. Йошкар-Ола. С. 24-25.

## СУВ МАНБАЛАРИДАН ТЎҒРИ ФОЙДАЛАНИШ ҲАМДА ИЧИМЛИК СУВИ БИЛАН БОҒЛИҚ МУАММОЛАР ВА УЛАРНИНГ ЕЧИМЛАРИ.

Холов Фаррух Мамалатифович, Мирзаев Мурод Номозович,  
Рустамова Дилбар Баходировна

Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

Мақолада ичимлик суви билан боғлиқ муаммолар, улардан тўғри фойдаланиш ва тоза ичимлик сувларининг танқислигини олдини олиш тўғрисида фикрлар келтирилган. Мамлакатимизда кўпгина ташкилотлар, саноат-корхоналари қатта ҳажмдаги истеъмолга ярқли сувларни тўғридан-тўғри олиб ишлаб чиқариш

учун ишлатиб келмоқда ва ишлаб чиқаришдан чиққан оқова сувлар эса тозаланмасдан ариқ ҳамда каналларга ташланмоқда, бу эса ўз навбатида аҳоли саломатлиги учун катта хавф тўғдириб қолмасдан, деҳқончилик, чорвачилик соҳаларида ҳам зарарли таъсирларини кўрсатади. Давлатимиз томонидан яратилаётган имкониятлардан фойдаланиб, хориж технологияларини кенг қўллашимиз, шунингдек айланма сув тизимида ишлатилган сувни яъни оқова сувларни тозалаб саноат-корхоналарида тўлиқ қайта ишлатишга мослаштириш лозим.

**Калит сўзлар:** Чучук сув, музлик, чўкки, захира, ҳажм, ариқ, оқова сувлар, очик кудуклар, иктисодий тежамкорлик, исроф, артезиан.

### Water supply and troubleshooting with drinking water

The article discusses problems with drinking water, their proper use and the prevention of a shortage of fresh water. Many organizations and industries in our country use large amounts of consumer water directly for production, and wastewater is discharged into ditches and canals without treatment, which poses a serious threat to public health and agriculture. also shows its detrimental effects.

It is necessary to make full use of foreign technology, as well as adapt the recycled water supply system to the full use of industrial water for wastewater treatment.

**Keywords:** Fresh water, glacier, peak, stock, volume, pit, sewage, open wells, cost savings, wastewater, artesian water.

### Водоснабжение и устранение неисправностей с питьевой водой

В статье рассматриваются проблемы с питьевой водой, их правильное использование и профилактика нехватки пресной воды. Многие организации и отрасли в нашей стране используют большое количество потребительской воды непосредственно для производства, а сточные воды сбрасываются в канавы и каналы без очистки, что представляет серьезную угрозу для здоровья населения и сельского хозяйства. также показывает его пагубные последствия. Необходимо в полной мере использовать зарубежные технологии, а также адаптировать систему оборотного водоснабжения к полному использованию промышленной воды для очистки сточных вод.

**Ключевые слова:** Пресная вода, ледник, пик, запас, объем, котлован, канализация, открытые колодцы, экономия затрат, сточные воды, артезианская вода.

**Кириш:** Мамлакатимизда сўнги йилларда аҳолини, биринчи навбатда, қишлоқ аҳолисини сифатли ичимлик суви билан таъминлаш борасида салмоқли ишлар бажарилди. Сув ва канализация тармоқларини, шу жумладан «Обод қишлоқ» ва «Обод маҳалла» давлат дастурлари доирасида қуриш ҳамда реконструкция қилиш лойиҳалари изчил амалга оширилмоқда.

Бирок, бу борада кўриляётган чора-тадбирларга қарамадан ичимлик суви таъминоти ва канализация соҳасида белгиланган тадбирларни амалга оширишга тўсқинлик қилаётган қатор ҳал этилмаган муаммолар ҳамон мавжуд. Хусусан, ичимлик суви истеъмолини ҳисобга олиш асбоблари, шунингдек, сув таъминоти ва канализация тизими объектларига оид зарур барча ахборотни «онлайн» режимида киритиш, сақлаш, мунтазам янгилаш ҳамда мониторинг қилишни таъминлайдиган ягона тизимнинг йўқлиги сувни исроф қилиш ва ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлмаган харажатлар ошиб кетаётганининг сабабларидан биридир [1].

**Асосий қисм:** Ўзбекистонда мустақиллик йилларида аҳолини сифатли ичимлик суви билан таъминлашни яхшилаш борасида каттагина ишлар амалга оширилди. Ичимлик суви таъминоти тизимини ривожлантириш бўйича ғоят муҳим дастурлар ва лойиҳаларни изчиллик билан рўёбга чиқариш шаҳар ва туманларда, шу жумладан, қишлоқ жойларда сув таъминоти ҳолатини сезиларли даражада яхшилаш имконини берди. Кейинги олти йилнинг ўзидагина 13 минг километрга яқин сув қувурлари ва водопровод тармоқлари, 1,6 мингтадан кўпроқ

сув чиқариш кудуклари, шунингдек, 1,4 мингта сув босимини ҳосил қиладиган минора ва резервуарлар барпо этилди ҳамда реконструкция қилинди. Натижада, жумладан, халқаро молия ташкилотларининг грантлари ва кредитларини жалб этиш ҳисобига ичимлик суви билан таъминланмаган кўпгина аҳоли пунктлари сифати ва хавфсизлиги бўйича замонавий талабларга мос келадиган сув билан таъминланди [2].

Ҳозирги фан техника ривожланган даврда сув ва сув ресурсларидан ортиқча, шунингдек ҳеч қачон бу неъмат тўғамайдигандек муносабатда бўлиш инсонлар олдида турган жуда катта хавфдир. Ер юзида сув энг кўп тарқалган модда булсада, уларнинг 98 фоиз захирасини денгизларнинг шўр сувлари ташкил этади. Умумий чучук сувнинг атиги 0,1 фоиздан фойдаланиш имкони бор, холос (қолган сувлар эса ер қутблари ва баланд-баланд тоғ чўққиларида музликлар ва қор тарзида мавжуддир). Сувдан тежамкорлик билан фойдалана олмаслик сабабларидан яна бири такомиллашмаган технологияларга ҳам боғлиқдир. Мамлакатимизда кўпгина ташкилотлар, саноат-корхоналари катта ҳажмдаги истеъмолга яроқли сувларни тўғридан-тўғри олиб ишлаб чиқариш учун ишлатиб келмоқда ва ишлаб чиқаришдан чиққан оқова сувлар эса тозаланмасдан ариқ ҳамда каналларга ташланмоқда, бу эса ўз навбатида аҳоли саломатлиги учун катта хавф тўғдириб қолмасдан, деҳқончилик, чорвачилик соҳаларида ҳам зарарли таъсирларини кўрсатади [3].

Давлатимиз томонидан яратилаётган имко-

ниятлардан фойдаланиб, хориж технологияларини кенг қўллашимиз, шунингдек айланма сув тизимига ишлатилган сувни яъни оқова сувларни тозалаб саноат-корхоналарида тўлиқ қайта ишлатишга мослаштириш лозим. Республика-мизнинг кўпгина худудларида, айниқса қишлоқ жойларда тоза ичимлик суви очик қудуқлардан истеъмол қилинади, бу эса санитария-гигиена талабларига жавоб бермайди. Чучук сувларнинг қайта тикланиши табиатда сув айланиши туфайли содир бўлади. Бу йилги об-ҳаво шароитида эса ёгингарчилик миқдори кам бўлганлиги сабабли бу кўрсаткич сезиларли даражада пасайиб кетди. Натижада ерости сувлари истеъмол туфайли ҳар йилгига нисбатан икки-уч ой олдин камайишни бошлади. Сув ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиб, ичимлик сувига бўлган талабни қондириш учун энг аввало аҳоли ўртасида сувга бўлган муносабатларни яхшилаш, инсонларнинг сувдан тўғри фойдаланишини шакллантириш, ҳамда ушбу мақсадга қаратилган тадбирларни оммалаштириш зарурдир [4].

Сўнгги 40 йил ичида дунёдаги ҳар бир киши бошига тўғри келадиган чучук сув миқдори 60 фоизга камайганлигини эътиборга олсак, ҳозирда ишлаб турган сув истеъмоли кўп бўлган соҳаларнинг иқтисодий тежамкорлик билан ишлашини амалий ёндашувлар асосида ҳал этиш керак. Маълумот учун: ичимлик суви истеъмоли сўнгги 100 йил ичида 6 мартага ортган, бу кўрсаткич 2050 йилга келиб яна 2 баробарга кўпайиши кутилмоқда. Бу энг аввало ирригация ва қишлоқ хўжалиги талабларидан келиб чиқмоқда. Айрим мамлакатлар эса оддий озик-овқат ишлаб чиқариш учун сув излаш билан овора...

Сўнгги йиллар мобайнида одамлар ҳаёт тарзи ва озикланиш меъёрида ўзгаришлар рўй берди, ўтиш иқтисодиётини бошдан кечириётган мамлакатларда гўшт ва сут маҳсулотлари кўпроқ истеъмол қилина бошлади. Мисол учун бир килограмм буғдойни етиштириш учун 800 литрдан 1000 литргача сув сарфланса, бир килограмм гўшт учун бу миқдор 2000 литрдан 16000 литргачани ташкил қилади. Бундан келиб чиқиб айтиш мумкинки, 1985 йилларда бир йилда 20 килограмм гўшт истеъмол қилган хитойлик, 2017-2018 йилларга келиб 55-60 килограмм гўшт истеъмол қилишга ўтган. Бу эса Хитой учун 400 км.куб қўшимча сув деганидир. Таққослаш учун 2012 йилда Швециянинг ҳар бир аҳолиси учун 79 килограмм, АҚШ нинг ҳар бир аҳолиси учун эса 128 килограмм гўшт тўғри келган. Инсоният ўз эҳтиёжлари учун чучук сувлардан жуда кўп фойдаланади. Аммо бугунги кунда дунёнинг турли нуқталарида чучук сувнинг етишмаслиги ҳоллари кузатилмоқда. Ҳозирги вақтда сайёрадаги шаҳар аҳолисидан 20 фоизининг ва қишлоқ аҳолисидан 75

фоизининг чучук сувга бўлган эҳтиёжи қониқарли даражада эмас [5].

Ушбу ҳолатларни чуқур ўрганиб мамлакатимизда сувга бўлган эҳтиёж ва талабни таъминлаш мақсадида мавжуд истеъмол сувларидан оқилона ва тежамкорлик билан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бунинг учун эса мамлакатимизнинг ҳар бир фуқароси сувни тежаб ишлатиш борасида инновациялар яратиши ҳамда исроф бўлишига йўл қўймаслиги шарт. Ўзбекистон Республикасида олинган чучук сувнинг 92 фоизи қишлоқ хўжалигида, 6 фоизи саноатда, 0,5 фоизи коммунал хўжалигида сарфланса, 1,5 фоизи бўлиниб кетади.

Ҳозирда мамлакатимизда 77 та чучук ер ости ичимлик сув манбалари мавжуд ва уларнинг умумий захираси 57,6 млн. метр.кубни ташкил этади. Ушбу чучук сув захираларини муҳофазалаш борасида давлат сиёсати даражасида амалий ишлар йўлга қўйилган.

Эндиликда кам ва кўп қаватли хонадонларда сутка давомида сув билан таъминланган жойларда сувни тежовчи мосламаларни ўрнатиш ҳамда истеъмолчига сув етказувчи маънан эскирган яроқсиз ҳолга келиб қолган қувурларни алмаштириш, шунингдек қишлоқ жойларда сўғориш учун ишлатилаётган артезиан қудуқларнинг сув истеъмоли сарфини сезиларли даражада камайтириш ва сўғориш учун ишлатиладиган сувларни ёгингарчилик бўлган вақтларда сунъий ҳовузлар қилиб ёгин сувларини йиғиш ҳамда сўғоришда ушбу сувлардан фойдаланишни йўлга қўйишни такомиллаштириш лозимдир [6].

**Хулоса:** Ўзбекистон Республикасида сув манбалари ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиб, такомиллашган технологияларни қўллаш ҳамда сув истеъмолини онлайн назорат қилиш бугунги куннинг муҳим талабларидан биридир. Шундай экан ҳар бир фуқаро бу масалага сидқидилдан ёндашиб, сувни тежамли ва мақсадли йулда ишлатиб, мамлакатимиздаги ичимлик суви танқис худудлар аҳолисини тоза ичимлик суви билан таъминлаш ва бу билан сув эҳтиёжи муаммоларини ҳал этиш мақсадга мувофиқдир.

#### Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш. Мирзиёев 2017 йил 4 май “2017-2021 йилларда ер ости ва ер усти сувлари захираларидан оқилона фойдаланишни тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида” қарори. Тошкент. 2017 йил.
2. Ўзбекистон республикаси вазирлар маҳкамасининг қарори. Ўзбекистон республикаси сувдан фойдаланиш ва сув истеъмолини тартиби тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида. Тошкент ш., 2013 йил 19 март, 82-сон қарори.
3. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамасининг қарори. Сув таъминоти ва канализация хизматлари учун тартибга солинадиган нархларни

(таърифларни) шакллантириш, деклорация қилиш (тасдиқлаш) ва белгилаш тартибини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида. Тошкент ш. 2019 йил 13 апрел 309-сон қарори.

4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамасининг қарори. Чикиндилар билан боғлиқ ишларни амалга ошириш соҳасидаги норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни тасдиқлаш тўғрисидаги. Тошкент ш. 2019 йил 6 феврал 95-сон қарори.

5. Ўзбекистон Републикаси нинг 2013-2015 йилларга мўлжалланган сув таъминоти ва канализация тизимини комплекс тарзда янада ривожлантириш ва модернизация қилиш бўйича қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида”ги 012 йил 30 ноябрдаги Вазирлар маҳкамасининг қарори. Тошкент 2012йил.

6. O’Dst 950:2011. Ичимлик суви. Гигиеник талаблар ва сифатини назорат қилиш. Ўзбекистон соғлиқни сақлаш вазирлиги 200 йил 23 декабр 346-сонли буйруғи билан тасдиқланган. Т.2011-116.

7. O’Dst 951:2011. Марказлашган хўжалик-ичимлик сув таъминоти манбалари. Гигиеник, техник талаблар ва танлаш қоидалари. Ўзбекистон соғлиқни сақлаш вазирлиги 2010 йил 23 декабр 346-сонли буйруғи билан тасдиқланган. Т. 2011.-86.

8. ҚМҚ 2.04.02-97. Сув таъминоти. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар. Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси –Т.1997.

9. ҚМҚ 2.04.03-97. Сувоқова. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар. Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси –Т.1997.

10. “Сувдан махсус фойдаланиш ёки сувни махсус истеъмол қилиш учун рухсатнома бериш тартиби тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида. ЎзРВМ қарори. 2013й.25-сен. 325.модда Тошкент. 2013.

11. Ўзбекистон Республикасида сувдан фойдаланиш ва сув истеъмоли таркиби тўғрисидаги низомни тасдиқланганлиги ҳақида. ЎзРВМҚ. 2013й, 12-сон, 155 –модда. Тошкент. 2013й.

12. Ўзбекистон Республикаси табиатни муҳофаза қилиш қонуни. Тошкент. 1992.

13. “Экология ва табиатни муҳофаза қилиш” А.Ражабов, П.Нурматов, Б.Норкулов. Маърузалар матни, 2016 йил.

14. Мирзаев А., Якубов К.А., Исследование геометрических характеристик механических смесителей материалы III международной научно-практической конференций 09.01.2018 г.-20.02.2018 г. Волгоград. ВозГГУ. 2018 стр.546-551.

## ПУТИ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

Абдумоннонов М., Хужамов З.С.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Ушбу мақолада Ўзбекистон худудида қуриладиган бино ва иншоотлар сифатини оширишда технологик жараёнларини ёритиш масалалари тўғрисида тўхталиб ўтилган. Ундан ташқари қурилиш монтаж ишлари сарф- харажатлари ҳам ҳисобга олинган.

В данной статье рассматриваются вопросы раскрытия технологических процессов в повышение качества строящихся на территории Узбекистана зданий и сооружений, а также затраты производимые при строительно-монтажных работах.

**Ключевая слова:** Генерального плана, проекта дома, строительства объектов недвижимости, коробка, водоснабжение, канализация, электроснабжения, спецификация.

The article is discussing questions of improving the quality of technological processes in construction of buildings and problems of estimating. Besides of this, there are some words about the expenditure of constructions.

**Keywords:** Master plan, house project, real estate construction, box, water supply, sewerage, power supply, specification.

К строительству зданий и сооружений следует приступать только после выполнения соответствующей организационно-технологической подготовки. Следует отметить что, необходимо учитывать при выборе методов и способов строительства.

Организационно-техническая подготовка к строительству обеспечивает: планомерное развёртывание к осуществление строительно-монтажных работ; рациональную организацию их в общей технологической последовательности: снижение себестоимости работ; повышение качества строительства.

Прежде всего осуществляются следующие организационные мероприятия, выполняемые до начала работ на строительной площадке:

— составление генерального плана застройки земельного участка;

— выбор проекта дома, разработка рабочих чертежей и смет;

— подсчёт объёмов работ по видам и конструктивным элементам;

— составление спецификаций для приобретения инженерного оборудования, приборов учёта и контроля, кабельной продукции и других изделий;

— решение вопросов поэтапного обеспечения строительства материалами, изделиями и конструкциями;

— выбор строительной организации для осуществления запланированного строительства;

— достижение соглашения со специалистом-доверенным лицом застройщика о выполнении им функции технического надзора строительного адвоката заказчика;

— определение объёма работ, сроков выполнения и численности рабочих по каждому этапу работ (устройство фундаментов, стен, перегородок, перекрытий, крыши) в соответствии с трудозатратами, указанными в сметах.

Состав работ подготовительного периода застройщику следует иметь в виду, что до начала строительства необходимо ознакомиться с законодательной базой, регламентирующей строительство объектов недвижимости на данной территории.

После выполнения организационных мероприятий начинается подготовительный период, в процессе которого выполняют работу по подготовке площадки к строительству жилого дома и других строений:

- составление строительного плана участка;
- расчистку территории строительной площадки и снос неиспользуемых в процессе строительстве строений;
- выборку плодородных слоёв земли с мест расположения предполагаемых построек и их складирование в отвалы;
- планировку территории и обеспечение временных стоков поверхностных вод;
- обозначение в натуре (на местности) главных осей сооружений;
- искусственное понижение (в необходимых случаях) уровня грунтовых вод;
- устройство временного въезда и выезда автотранспорта на территории участка;
- устройства ограждения участка;
- прокладку временных сетей водоснабжения и электроснабжения;
- устройства площадок и помещений для складирования и сохранности материалов, изделий, конструкций и оборудования;
- подготовка временных помещений и условий для прибивания рабочих;
- обеспечение строительной площадки средствами пожаротушения.

На схемы строительного плана участка обозначают: границы участка; выезд на участок; контуры строящихся объектов; линии временных сетей водоснабжения и электроснабжения; площадки для складирования материалов; место хранения срезанного плодородного растительного слоя; место складирования грунта котлована и других.

Осуществление через перечисленных выше

организационных и инженерно-технических мероприятий по подготовке к строительству зависит от выбора проекта, состава рабочей документации, профессионального уровня тех, кто будет осуществлять строительство.

Затраты на строительство зданий зависят от выбора типа зданий, состава проектной документации, качества инженерного оборудования и применяемых строительных материалов, объёма подготовительных работ и других причин.

Структура затрат на строительство, допустим для дома «под ключ» распределяется примерно в следующем соотношении (таблица 1).

Расходы на строительство «коробки» распределяются ориентировочно в пропорциях, указанных в таблице №2.

Однако эти процентные соотношения затрат для каждого конкретного дома будет по некоторым показателям значительно отличаться.

**Таблица 1. Структура затрат на строительство дома**

№	Наименование	Затраты %
1	Коробка	40
2	Отопление	9
3	Водоснабжение, канализация	7
4	Электричество	6
5	Отделочные работы	38
<b>Всего</b>		<b>100</b>

**Таблица №2. Расходы на «коробку»**

№	Виды работ	Затраты %
1	Фундаменты	15
2	Стены	30
3	Перекрытия и лестницы	12
4	Кровля	18
5	Фасады и проём	25
<b>Всего</b>		<b>100</b>

### Литература:

1. Аханов В.С., Ткаченко Г.А., Справочник строителя. - Ростов-на/ Дон, 2003г.
2. Либман Н.Б., Жилой дом. Строительство без ошибок. - Москва, 1997г.
3. Сергеев В.И., Крыши и кровли. - Ростов-на/ Дон 2000г.
4. www.search.re.uz- Ўзбекистоннинг ахборотларини излаб топиш тизими.
5. www.ddi.uz - “Рақамли ривожланиш дас-тури.”

## МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИДАН ФЙДАЛАНИБ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЧУН ЙИРИК МАСШТАБЛИ РАҚАМЛИ КАРТАЛАРНИ ТУЗИШ

**Якубов Ғ.З.**, таянч докторант; **Мубораков Х.**, т.ф.н., доцент;  
**Рахмонов Д.Н.**, таянч докторант; **Юсупжонов О.Ғ.**, ўқитувчи  
 Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

Ушбу мақолада йирик масштаби (1:10000) қишлоқ хўжалиги мақсадлари учун хизмат қилувчи ортофотопланларни ва рақамли карталарни глобал навигацион сунъий йўлдош технологиялари

(GNSS) ҳамда масофадан зондлаш материалларидан фойдаланиб географик ахборот тизимлари асосида ишлаб чиқиш методикаси ва технологияси масалалари кўриб чиқилади.

**Калит сўзлар.** Масофадан зондлаш, рақамли карта, ортофотоплан, фазовий рухсат этиш қобилияти, Landsat, Sentinel, KOMPSAT.

The article discusses the methodology and technology for creating large-scale (1:10000) agricultural orthophotomaps and digital maps based on geographic information systems using global navigation satellite technologies (GNSS) and remote sensing materials.

**Keywords.** Remote sensing, digital map, orthophotoplan, spatial resolution, Landsat, Sentinel, KOMPSAT.

**Кириш.** Ер Ўзбекистон Республикасининг энг асосий табиий ресурси ҳисобланиб, ундан оқилона, самарали ва белгиланган мақсадда фойдаланиш, айниқса, қишлоқ хўжалигига мўлжалланган, суғориладиган ерларни, алоҳида муҳофаза қилиш ва улардан қатъий белгиланган мақсадда фойдаланиш тегишли қонун ҳужжатлари билан тартибга солинган [1]. 2020 йилнинг 1 январь ҳолатига Ўзбекистон Республикасида қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар 20761,6 гектарни ёки умумий ер майдонининг 46,25% ини, шундан суғориладиган ерлар эса 4210 гектарни ёки умумий ер майдонининг 9,38% ини ташкил қилади. Республикаимиз иқтисодиётининг асосий тармоғи бўлган қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларни муҳофаза қилиш, улардан мақсадли, оқилона ва самарали фойдаланишни таъминлаш учун ерларнинг ҳақиқий ҳолати ҳақида ишончли маълумотлар талаб этилади. Ерларнинг жойлашган ўрни, миқдор ва сифат кўрсаткичлар билан тавсифланувчи бошқа маълумотларни тўлиқ, ишончли ва кўرғазмали тақдим қилишнинг ягона йўли эса уларни план ва карталар оқали тасвирлаш ҳисобланади. Одатда бундай план ва карталар йирик масштабларда, маъмурий-худудий бирликлар бўйича ёки алоҳида ердан фойдаланувчиларнинг ер майдонлари бўйича тузилади.

Бундай мазмундаги план ва карталар қишлоқ хўжалиги соҳасида фаолияти юритаётган вазирликлар, ташкилотлар ва идоралар, шахсий хўжаликлар, фермер ва деҳқон хўжаликлари учун, сувдан фойдаланувчилар уюшмалари учун, шунингдек, инвесторлар ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши билан шуғулланувчи тадбиркорлар учун (СФУ) муҳим кўрғазмали манба бўлиб хизмат қилади.

Одатда, қишлоқ хўжалиги карталари картографик, статистик маълумотлардан ёки ер усти ўлчаш усуллари ва Ерни масофадан зондлаш материалларидан фойдаланиб тузилади [2]. Бунда масофадан зондлаш материаллари ўзининг фазовий, спектрал ва вақтий рухсат этиш қобилиятлари орқали жуда муҳим маълумотлар ҳисобланади. Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалик мақсадларида Sentinel-2, Landsat-7, Landsat-8, EOS AM-1 (MODIS) каби космик аппаратларидан олинган съёмка маълумотла-

ридан фойдаланиши мумкин бўлиб [3], улар мультиспектрал диапазонда 10 метрдан 250 метргача фазовий рухсат этиш қобилиятига эга тасвирларни тақдим қилади. Бироқ, ушбу космик аппаратлардан олинган суратлар нисбатан кичик ер майдонларининг (мисол учун фермер хўжаликларининг) йирик масштабли карталарини (1:25000 ва 1:10000) тузиш имконини бермайди [4]. Олиб борилган тадқиқотлар йирик масштабли рақамли карталарни тузиш ва янгилашда жуда юқори рухсат этиш қобилиятига эга космик суратлардан ( $\geq 0,5$  м) фойдаланиш аниқлик, ишончлилик ва самара жихатидан мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатмоқда [5].

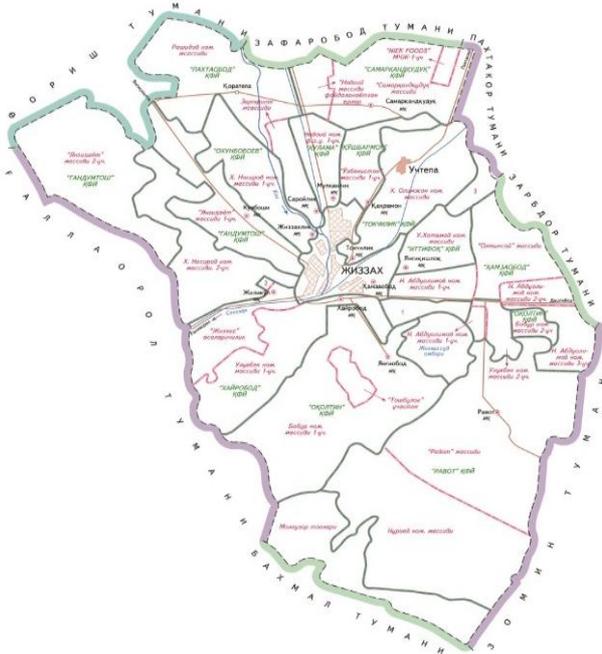
Сўнгги йилларда Ўзбекистонда қишлоқ хўжалигида замонавий технологияларни жалб қилишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Жумладан, ер ресурсларини мониторинг қилиш ва уларнинг картасини тузишда масофадан зондлаш материалларидан фойдаланиш бўйича Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 31 май даги ПФ-5065 сонли фармони қабул қилинди [6]. Ҳозирги кунда ушбу фармонни ижросини таъминлаш мақсадида қишлоқ хўжалик мақсадлари учун хизмат қилувчи ортофотопланлар ва рақамли карталар глобал навигацион сунъий йўлдош технологиялари (GNSS) ҳамда масофадан зондлаш материалларидан фойдаланиб тузиб келинмоқда.

**Материаллар ва тадқиқот методлари.** Ўзбекистон Республикасида “Давергеодезкадастр” кўмитаси мамлакат худудида турли масштабдаги картографик махсулотларни тузиш бўйича бош ваколатли орган ҳисобланади. Кўмитада ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 25 сентябридаги ПК-2045 сонли қарори асосидаги [7] инвестицион лойиҳаси доирасида ер ресурсларидан оқилона, мақсадли фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш ишларида Корея республикасининг KOMPSAT (Korean Multi-Purpose Satellite) космик аппаратидан олинган жуда юқори рухсат этиш қобилиятига эга суратлардан фойдаланилмоқда. Ҳозирги кунда орбитадаги KOMPSAT-3 космик аппарати бешта спектрал канал бўйича (панхроматик, хаворанг, яшил, қизил, ва инфрақизилга яқин), жуда юқори фазовий рухсат этиш қобилиятига эга (2,8 м мультиспектрал)

тиспектрал режимда ва 0,7 м панхроматик режимда) суратларни олиш имконини беради.

Тадқиқот объекти Жиззах вилояти Широф Рашидов тумани (1-шакл) кишлок хўжалик ерлари рақамли картасини тузиш учун ҳам асосий маълумот сифатида KOMPSAT-3 космик апаратининг жуда юкори рухсат этиш қобилиятига эга Ortho-ready даражасида қайта ишланган космик суратларидан фойдаланилди. Космик суратлар асосида жойнинг ортофотоплани тайёрлаш куйидаги босқичларда амалга оширилди:

- объект худудини рекогносцировка қилиш ва таянч нукталар (опознаклар) ўрнини аниқлаш;
- таянч нукталар координаталарини аниқлаш;
- махсус дастурий махсулотда космик суратларни фотограмметрик ишлаб чиқиш.



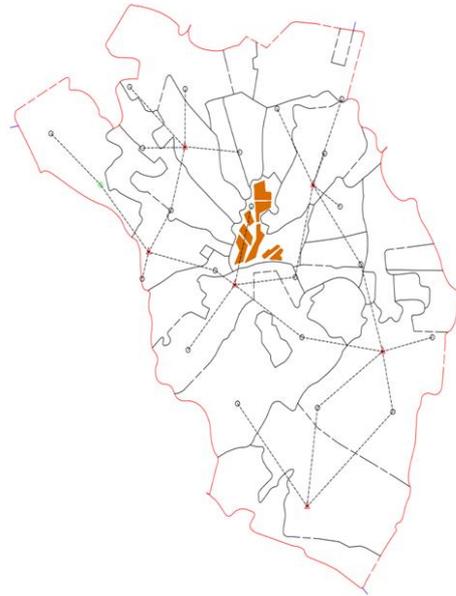
1-шакл. Тадқиқот объекти - Жиззах вилояти Ш. Рашидов тумани

Космик суратларни боғлашда объект худудида жойлашган 6 та триангуляция пункти ва унга нисбатан аниқланган 21 та қўшимча таянч нукталаридан фойдаланилди (2-шакл). Бунда жойда геодезик ўлчаш ишлари Stonex S9 III PLUS GNSS приёмнигида RTK режимда бажарилди.

Аниқланган таянч нукталарнинг координаталари ва Ortho-ready даражасида қайта ишланган космик суратлардан фойдаланиб объектнинг ортофотоплани тайёрлаш ишлари PHOTOMOD рақамли фотограмметрик станциясининг PhotoMOD Lite 6. 2 модулида куйидаги босқичларда бажарилди:

- космик суратларда таянч нукталарнинг ўрнини аниқлаш;
- планли асосни зичлаш (фототриангуляция);
- космик суратларни ориентирлаш;

- ортомозайкани ҳосил қилиш;
- ортофотоплани тайёрлаш.



2-шакл. Таянч нукталарнинг жойлашуви схемаси

Ортофотоплан тайёр бўлганидан сўнг тегишли номенклатура бўйича кесиб олиниб, масштаби, проекцияси ва координаталар системаси танлаш орқали 1:10000 масштабдаги объект худудининг ортофотоплани ҳосил қилинди (3-шакл).



3-шакл. Объект худудининг 1:10000 масштабли ортофотоплани

Худудининг контурли картасини яратишнинг якуний ва мураккаб босқичи космик суратларни дешифровка қилиш ҳисобланади. Дешифровка ишлари махсус йўриқнома асосида [8] комбинациялашган усулда амалга оширилди ва расмийлаштирилди.

**Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси.** Тадқиқот натижаси сифатида кишлок хўжалиги рақамли контурли картаси яратилди (4-шакл). Дешифрлаш натижасида космик суратлардаги кишлок хўжалиги мақсадида фойдаланилаётган ер майдонларининг жойлашган ўрни, ердан фойдаланувчилар чегараси, уларнинг майдони ва бошқа табиий

ёки инсон қўли билан яратган объектлар аниқланди. Бундай карталар бутун худуд бўйича қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган ер майдонларини инвентаризация қилиш учун хизмат қилади. Натижада қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган ер майдонларининг ҳақиқий (реал) ҳолатига баҳо берилиб, бемақсад фойдаланилаётган ер майдонлари аниқланади ва улардан оқилона фойдаланиш йўлга қўйилади.



4-шакл. Ш.Рашидов тумани 1:10000 масштабли қишлоқ хўжалик контурли картаси фрагменти

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, бундай контурли карталар космик суратлар бўйича тупроқ тупроқ шўрланиши карталарини тузиш ҳамда тупроқ унумдорлигини оширишга қаратилган чора-тадбирларни ишлаб чиқиш учун асос бўлиб хизмат қилади.

**Хулоса.** Жуда юқори рухсат этиш қобилиятига эга космик суратлардан фойдаланиб Жиззах вилояти Ш.Рашидов тумани мисолида қишлоқ хўжалигида ердан фойдаланувчилар картасини тузиш технологияси кўриб чиқилди. КОМPSAT-3 космик аппаратининг жуда юқори рухсат этиш қобилиятига эга Ortho-ready даражасида қайта ишланган космик суратларидан фойдаланганлик ҳисобига фотограмметрик ишларга кўп вақт сарф қилинмади ва асосий эътибор дешифрлаш ишларига қаратилди. Ердан фойдаланувчиларнинг контурли картаси қишлоқ хўжалигида фойдалани-

лаётган ер майдонлари ҳақида реал маълумотларни тақдим қилади ва кейинчалик улар асосида тупроқ шўрланиши карталарини тузиш, тупроқ унумдорлигига таъсир этувчи омилларни аниқлаш ва уларни бартараф этиш учун муҳим чора-тадбирларни ишлаб чиқиш учун асос бўлиб хизмат қилади.

#### Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Ер кодекси.
2. N. Stupen M.Stupen, O.Stupen. Electronic agricultural maps formation on the basis of gis and earth remote sensing. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. Vol. 18, Issue 4, 2018.
3. И.Родин. Анализ и подготовка данных ДЗЗ из открытых источников для систем точного земледелия. Научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации "Геопрофи". Vol. 6, 2018.
4. V. Lebourgeois, S. Dupuy, É. Vintrou, M. Ameline, S. Butler and A. Bégué. A Combined Random Forest and OBIA Classification Scheme for Mapping Smallholder Agriculture at Different Nomenclature Levels Using Multisource Data (Simulated Sentinel-2 Time Series, VHRS and DEM). Remote Sensing - Open Access Journal, Volume 9, Issue 3, 2017.
5. M. Gianinetto. Updating Large Scale Topographic Databases in Italian Urban Areas with Submeter QuickBird Images. International Journal of Navigation and Observation, 2008.
6. «Ерларни муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш борасида назоратни кучайтириш, геодезия ва картография фаолиятини такомиллаштириш, давлат кадастрлари юртишни тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Ўзбекистон Республикаси президенти фармони. ПФ-5065 сон, 31 май 2017 йил.
7. «Миллий географик ахборот тизимини ташкил этиш» инвестиция лойиҳасини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Ўзбекистон Республикаси президенти қарори. ПҚ-2045 сон, 25 сентябрь 2013 йил.
8. Инструкция по дешифрированию аэрофото-снимков и фотопланов в масштабах 1:10000 и 1:25000 для целей землеустройства, государственного учета земель и земельного кадастра. М.: ГУ Землепользования и Землеустройства, ВИСХАГИ, 1978

УДК 528.942:48

### МАВЗУЛИ ХАРИТАЛАРНИ ЯРАТИШДА ГЕОАХБОРОТ ТИЗИМЛАРИДАН Фойдаланиш. (Қамаши тумани умумтаълим муассасалари мисолида)

**Гофиров М.Ж.** - катта ўқитувчи, **Жуманов Б.Н.** - катта ўқитувчи, **Мирзаев Ж.О.** - ассистент  
Қарши муҳандислик иқтисодиёт институти.

Информацион технология эришган ютуқлардан самарали фойдаланган ҳолда Республикаимизнинг Қашқадарё вилояти Қамаши тумани умумтаълим муассасалари тўғрисидаги маълумотлар ўрганилди. Туман худудидаги умумтаълим муассасалари жойлашган ўрни ва уларни бошқариш, ўқувчи ва ўқитувчилар сонининг ўзгаришларини йиллик ҳисобга олиш мақсадлари учун мавзули карталарини тузиш бўйича тавсиялар берилган.

С эффективным использованием информационных технологий были изучены данные по общеобразовательным учреждениям Камашинского района Кашкардарьинской области Республики. Даны рекомендации по роли средних учебных заведений района и их руководству, составлению их тематических карт для целей ежегодного учета изменений численности учеников и преподавателей.

With the effective use of Information Technology, the data on secondary education institutions of the Kamashi District of Kashkadarya region of the Republic were studied. Recommendations were made on the role of secondary education institutions in the district and their management, drawing up their thematic cards for the purposes of annual accounting of changes in the number of students and teachers.

**Кириш.** Республикамизда бошқа соҳалардаги каби ерлардан самарали фойдаланишни карталаштиришда ҳам информацион технология эришган ютуқлардан самарали фойдаланиш имкони вужудга келмоқда. Маълумотлар тўпламини қайта ишлаш, сақлаш, уларни узатиш учун қўлланилётган компьютер дастурларидан унумли фойдаланиб, жаҳон миқёсида яратилган моделларни қўллаш, уларни тўлиқ, аниқ ва юқори даражада ташкил этиш долзарб масалалар ҳисобланади.

Республикамиз халқ хўжалик тизимининг таркибий қисмлари, уларнинг худудий жойлашини тўғри ташкил қилиш энг аввало республикамиз худудидagi мавжуд ишлаб чиқарувчи кучларнинг имкониятларини, уларнинг жойлашган ўрнларини ўрганишда яъни карталашни келтириб чиқаради. Шу ўринда мавзули хариталарни яратиш давлат ва ташкилотлар ўртасидаги ўзаро иқтисодий алоқаларни такомиллаштириш, бозор муносабатларини ривожлантириш, хўжалик юритишнинг янги шакллари тadbиқ этиш, фермер хужаликларини ташкил этиш, республикамизнинг кўҳна тарихий шаҳарларида тўризмни ривожлантириш, аҳоли демографиясини ўрганиш каби масалаларини ҳал қилишда картография соҳаси олдига кўпгина янги муаммоларни қўймоқда.

**Асосий қисм.** Мавзули карталарнинг мазмуни хилма-хил бўлиб, улар ҳар хил мақсадлар учун яратилади. Баъзи мавзули карталар бевосита далада съёмка асосида яратилиб, сўнг генерализация қилинади ва майда масштабли карталар: геология, тупроқ ва ўрмон карталари тузилади.

Бошқа мавзули карталар стационар кузатишлар асосида (метеорологик, гидрологик, баъзан экологик) тузилса, баъзилари статистик манбалар асосида тузилади (иқтисодий, ижтимоий ва аҳоли карталари). Лекин мавзули карталар умумгеографик карталардан фарқ қилиб, худуднинг ҳаммасини ёки бирор зарурий қисмини қамраб олади, масалан, геологик, тупроқ ва қишлоқ хўжалиги (ер фонди ва кадастр) карталари.

Картографияда карталарни тузиш учун фойдаланиладиган исталган шаклдаги (суратликартографик, графикли, кесма, диаграмма, жадвал, рақам, матн ва бошқа) хужжатларга манбалар дейилади. Бинобарин, ҳар қандай картанинг кадр-қиммати унинг мукамаллиги, аниқлиги, замонавийлиги ва мазмунини ишончлилиги-ҳар доим шу картани тузишга жалб этилган манбаларнинг сифатига боғлиқ бўлади.

ГАТ ни ҳозирги кунда замонавий компью-

тер технологияларисиз тасаввур қилиш мумкин эмас, қанчалик тез компьютер дастурлари ривожланар экан шунчалик тезлик билан ГАТ ҳам ривожланиб боради. ГАТ амалга ошириладиган ҳар қандай амалий таҳлилларни барчаси компьютер дастурлари орқали амалга оширилади. ГАТ орқали биз маълумотларни сўраш, фазовий маълумотларни таҳлил қилиш, уларни бирлаштириш, уларни визуализация қилиш, мавжуд маълумотлардан янги маълумот яратиш ва бошқа турли туман муаммоларни ҳал қилиш мумкин. Масалан, фазовий маълумотларни таҳлил қилиш ёки хариталар яратиш қандайдир бир янгилик эмас албатта, инсоният пайдо бўлибдики, у ўзини ҳаётини яхшилаш мақсадида турли туман хариталар яратиб келмоқда, бироқ бу каби хариталар яратиш ва фазовий маълумотларни таҳлил қилиш ГАТ да амалга ошириладиган функциялардан фарқ қилади.

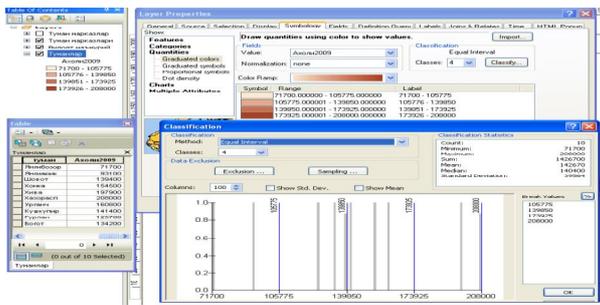
*Аппарат воситалари* бу ГАТни амалга ошириш жараёнида керак бўладиган барча воситалардир яъни компьютер, плоттер, джитайзер, принтер, GPS ва бошқа воситалардир.

*Дастурлар* бу ГАТда фазовий маълумотларни таҳлил қилиш ва хариталар яратиш учун керак бўладиган компьютер дастурларидир. Фазовий маълумотларни киритиш, уларни таҳлил қилиш, уларни тушунарли қуринишда визуализация қилиш, маълумотлар базасини бошқариш ва уни сақлаш йуллари, керакли маълумотларни тез вақт ичида сўраш ва ҳақзалар компьютер дастурларини қандайлигидан далолат беради.

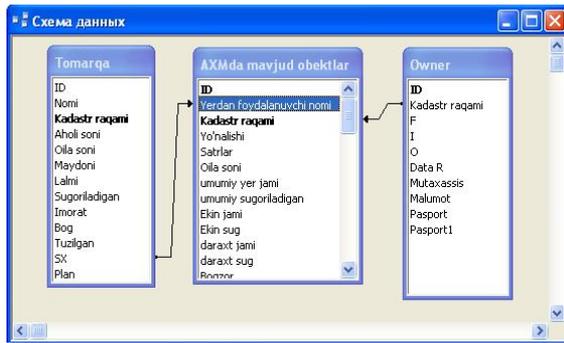
*Маълумотлар.* Маълумотлар ГАТнинг энг муҳим белгилардан бири ҳисобланади десак муболаға бўлмайди. Фазовий маълумотлар ГАТни амалга ошириувчи томонидан жадвал қўринишда ёки фото сурат қўринишида тўпланиши мумкин. Ёки тўпланган фазовий маълумотлар бошқа тўпланган фазовий маълумотлар билан бирлаштириб таҳлил қилиниши мумкин.

*Амалга оширувчилар.* Инсонларни иштирокисиз ҳар қандай ГАТ тасаввур қилиш қийин, кайсики инсонлар барча бўлаётган жараёнларни бошқариб боради. ГАТ натижалари қандай даражада сифатли бўлиши айнан инсонни билим маҳоратига ва уни иштирокига бевосита боғлиқ.

Маълумотлар базасини ташкил этишда зарур манбалар компьютер хотирасига киритилади. Агар манбалар турли масштабда бўлса, бир масштабга келтириш ишлари ГАТ технологияси тизимининг фотограмметрик трансформация босқичида амалга оширилади.



Рақамли маълумотларни миқдор кўрсаткичлари бўйича категорияларга ажратиб тасвирлаш



Жадваллар ўртасидаги алоқалар шакли

Туман ҳудудидаги умумтаълим муассасалари сон, умумтаълим муассасаларида фаолят кўрсатаётган ўқитувчи мутахассислар, таълим олаётган ўқувчилар сони ўзгариши каби бир қатор жараёнларнинг динамик ва ҳудудий ўзгаришлари ҳамда уларнинг ўзаро боғлиқ-

ликлари замонавий усуллар асосида ўрганилди. Карталарини тузиш, уларнинг географик асосини расмлар орқали қайта ишлаш ва ажратиш масалалари аэрокосмик суратлар асосида ечиш осонлашади.

Қамаши туманидаги умумтаълим мактаблари ҳақида маълумотларини бошқариш, керакли ташкилотлар ва шахсларга уларни етказиш ишлари ҳам муҳим ўрин тутаети. Бу маълумотлардан самарали фойдаланишда ишлар муайян кетма-кетликда олиб борилади. Бундай вақтда ГАТ технологиясида олиб борилади. Туман умумтаълим мактабларидаги технологик жараёнидаги барча ишлар ГАТ технологиясида олиб борилади. Бу технологияни ташкил қилиш учун ГАТ технологиясида дастурлар танланиши, компьютер ва мониторлар учун талаблар ишлаб чиқиши зарур.

**Хулоса.** Ҳар бир соҳани автоматлаштириш бугунги куннинг долзарб масаласидир. Чунки соҳага бундай ёндашув аввало, инсон меҳнатини енгиллаштиради, бошқарувни тез ва барқарор бўлишини таъминлайди, давлат ҳамда инсонлар манфаатини ҳимоялайди, ривожланишни изчил боришида имкониятлар яратади. Буни моҳиятини чуқур ҳис этган ҳолда туман умумтаълим мактабларининг мавзули хайталарини автоматлашган тарзда ташкил этиш мақсадга мувофиқдир.

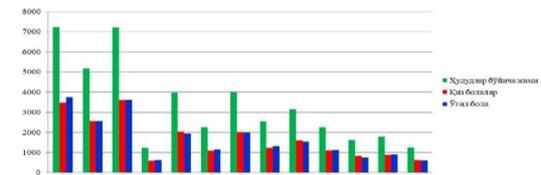
**ҚАМАШИ ТУМАНИ УМУМТАЪЛИМ МАКТАБЛАРИНИ МАВЗУЛИ ХАРИТАЛАРНИ ЯРАТИШ УЧУН ФОЙДАЛАНИЛГАН МАНБАЛАР**

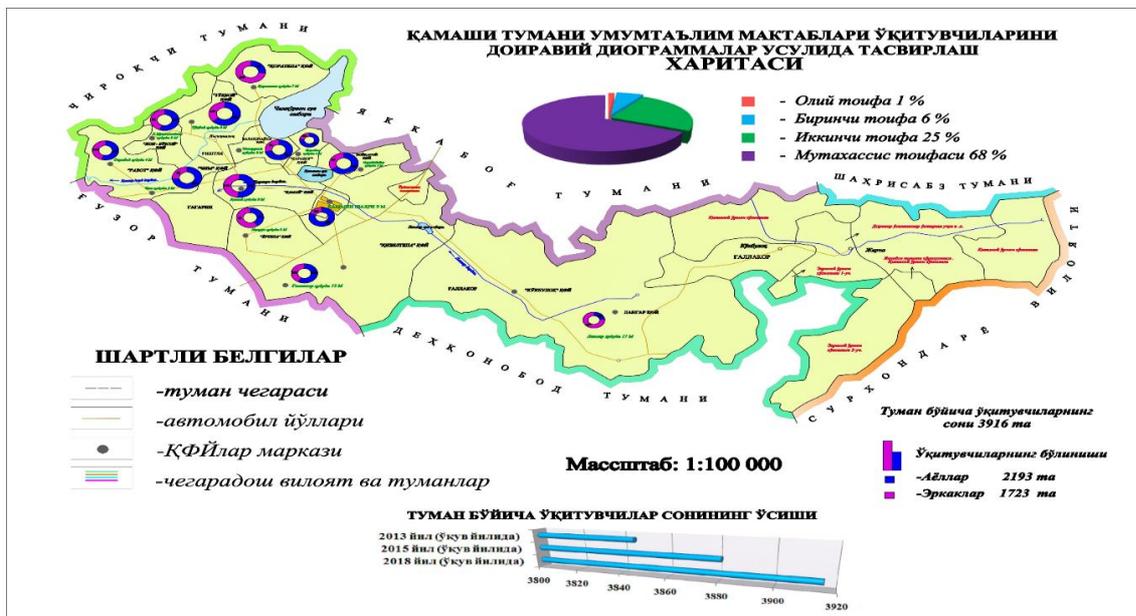
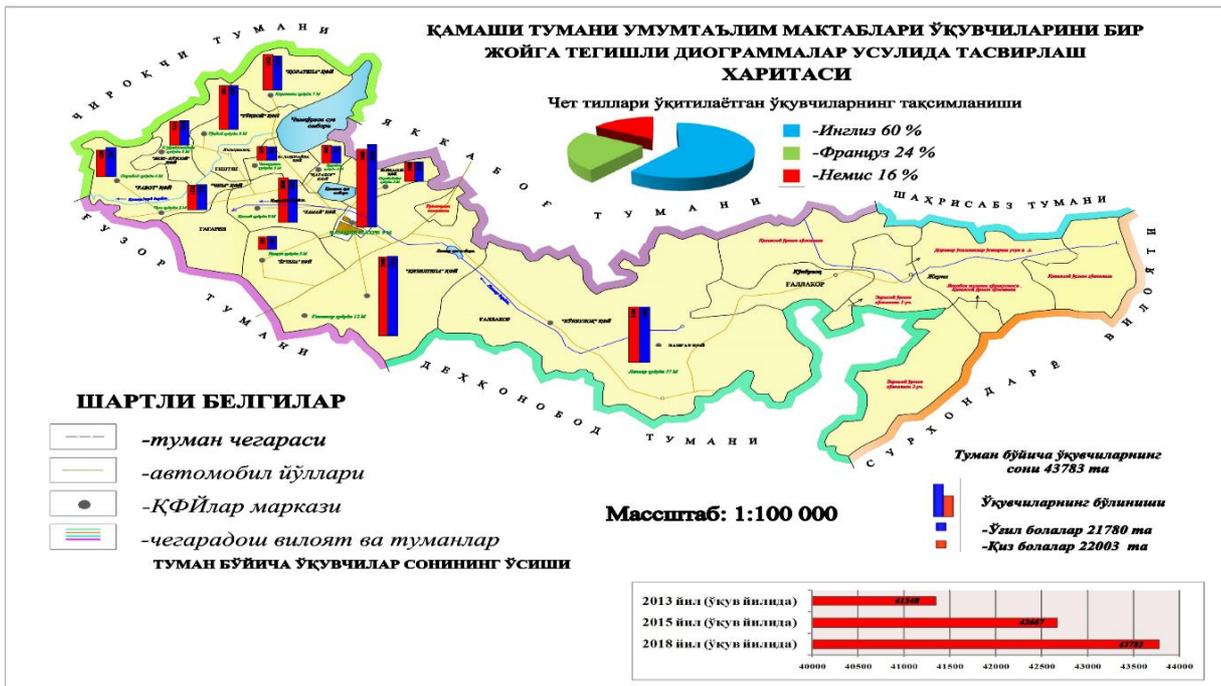
№	Ҳудудлар номи	Ҳудудлар бўйича жами	Аёллар	Эркеклар
1	Қамани шаҳар 8 та мактаб 1 та ДИУМ	566	462	104
2	Лангар ҳудуди 17 та мактаб	557	130	427
3	Ғаллақор ҳудуди 12 та мактаб	548	316	232
4	Наврўз ҳудуди 3 та мактаб	104	42	62
5	Қамай ҳудуди 9 та мактаб	336	173	163
6	Л.Мухаммадиев ҳудуди 3 та мактаб	191	107	84
7	Тўқбой ҳудуди 8 та мактаб	370	234	136
8	Оқрабод ҳудуди 4та мактаб	233	127	106
9	Қоратена ҳудуди 7 та мактаб	282	77	205
10	Чим ҳудуди 5 та мактаб	255	187	68
11	Қарабўй ҳудуди 4 та мактаб	161	124	37
12	Охунбойов ҳудуди 5 та мактаб	190	125	65
13	Чимқуруғ ҳудуди 3 та мактаб	123	89	34
14	<b>Туман бўйича жами</b>	<b>3916</b>	<b>2193</b>	<b>1723</b>

(Изоҳ) Туман бўйича жами 88 та мактаб 1 та ДИУМ

№	Ҳудудлар номи	Ҳудудлар бўйича жами	Қиз болалар	Ўғил бола
1	Қамани шаҳар 8 та мактаб 1 та ДИУМ	7239	3480	3759
2	Лангар ҳудуди 17 та мактаб	5166	2584	2582
3	Ғаллақор ҳудуди 12 та мактаб	7226	3600	3626
4	Наврўз ҳудуди 3 та мактаб	1238	595	643
5	Қамай ҳудуди 9 та мактаб	3985	2048	1937
6	Л.Мухаммадиев ҳудуди 3 та мактаб	2259	1101	1158
7	Тўқбой ҳудуди 8 та мактаб	4008	2011	1997
8	Оқрабод ҳудуди 4та мактаб	2561	1239	1322
9	Қоратена ҳудуди 7 та мактаб	3163	1612	1551
10	Чим ҳудуди 5 та мактаб	2264	1122	1142
11	Қарабўй ҳудуди 4 та мактаб	1619	848	771
12	Охунбойов ҳудуди 5 та мактаб	1794	893	901
13	Чимқуруғ ҳудуди 3 та мактаб	1261	617	614
14	<b>Туман бўйича жами</b>	<b>43783</b>	<b>21780</b>	<b>22003</b>

(Изоҳ) Туман бўйича жами 88 та мактаб 1 та ДИУМ





Бу вазифани амалга оширишда мавзули карталар муҳим ўрин тутди. Улар ёрдамида воқеа ва ҳодисалар тарқалишини кўргазмалари равишида ифодаланиб, карталарни бошқаришда ва ўзига хос хусусиятларини таққослаб, илмий таҳлил қилиш имконини беради. Юқоридаги мулоҳазалардан келиб чиқиб асосий хулосалари қўйидагилардан иборат:

1. Картографик усуллар ёрдамида яратилган мавзули карталарни етарли даражада таҳлил қилиш.

2. Туман ҳудудидаги умумтаълим мактабларининг жойлашган ўрни ва уларни бошқариш, ўқувчи ва ўқитувчилар сонининг ўзгаришларини йиллик ҳисобга олиш мақсадлари учун мавзули карталарини тузиш.

3. Туман ҳудудидаги умумтаълим мактабларини бошқариш ва режалаштириш ишларини ГИС-технологик жараёни таркибий босқичлари ишлаб чиқиш. ГИС технологияси маълумотлар базаси асосида мавзули карталари тизимини яратиш.

**Адабиётлар.**

1. Туман (шаҳар) ер кадастри китобини юритиш бўйича кўрсатма. Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари давлат қўмитаси.

2. Сафаров Э.Ю. Географик Ахборот Тизимлари. Тошкент., Университет,2010

3. Реймов П.Р., ва Худайберганов Я.Г. Гис асослари. Нукус., 2010

4. Мирзалиев Т., Мусаев И. Картография. Тошкент., Илмзиё, 2007.

УДК 528.482

## МИНОРАЛАР ОҒИШНИ ЭЛЕКТРОН ТАХЕОМЕТР ЁРДАМИДА АНИҚЛАШ.

Жуманов Б.Н., Гофиров М.Ж., Мирзаев Ж.О., Искандаров И.И.

Қарши муҳандислик иқтисодиёт институти.

Мақолада тарихий обидаларни оғишни анъанавий усуллар билан бирга замонавий усуллар билан аниқлаш усуллари кўрсатилган.

**Калит сўзлар.** Анъанавий усул, чизикли- бурчакли, электрон тахеометр, перпендикуляр текисликлар

В статье представлены способы определения отклонений исторических памятников современными методами, а также традиционные методы.

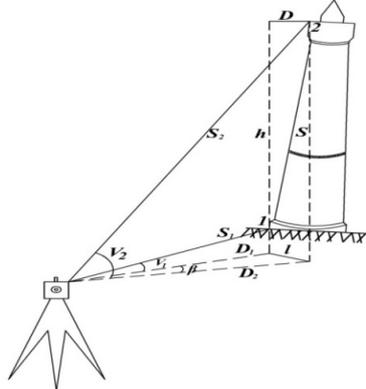
**Ключевые слова.** Традиционный метод, линейно-угловой, электронный тахеометр, перпендикулярные плоскости

The article presents methods for determining deviations of historical monuments by modern methods, as well as traditional methods.

**Keyword.** The traditional method, linear and angular, electronic tachometer, perpendicular to the plane

**Қириш.** Анъанавий усуллар билан бино ва иншоотлар оғишни аниқлаш услуби теодолит ёрдамида лойиҳалаш ва горизонтал йўналишларни ўлчашга асосланган. Бу усулларни ҳам тахеометрларда қўлласа бўлади, аммо замонавий тахеометрларда чизикли-бурчакли ўлчашларни автоматлаштиришга асосланиши туафайли янги имкониятлар пайдо қилади. Ушбу мақолада кўрилатган усул электрон тахеометр ёрдамида амалга оширилиб, уни чизикли-бурчакли деб номлаймиз.

**Асосий қисм.** Теодолит каби тахеометр ёрдамида ўлчаш ўзаро перпендикуляр текисликларда, иккита станцияда бажарилади. Ҳар бир станцияга асбоб пухта горизонталланади. Миноранинг юқори ва пастки кесимларида нуқталар танланади, улар бўйича ушбу текисликда оғиш вектори  $l$  аниқланади. Бу нуқталарга визирлаш амалга оширилиб электрон тахеометрнинг қайтаргичсиз режимида қия масофалар ( $S_1$  ва  $S_2$ ), вертикал бурчаклар ва горизонтал бурчак  $\beta$  ўлчанади. (1-расм). Тахеометрнинг дастурий таъминоти улар бўйича  $D$  горизонтал қуйилишини ҳисоблайди.



1-расм. Миноранинг оғишни электрон тахеометр билан аниқлаш Схемаси

Оғиш векторининг  $l$  узунлиги қуйидаги формула билан аниқлаш таклиф этилади.

$$l^2 = D_1^2 + D_2^2 - 2D_1 \times D_2 \times \cos\beta, \quad (1)$$

бу ерда  $D_1$  ва  $D_2$ -электрон тахеометрдан визирлаш нуқтасигача бўлган масофанинг горизонтал қуйилиши;  $\beta$ -визир йўналишлар орасидаги горизонтал бурчак.

$l$  вектор йўналишини  $\beta$  бурчак аниқлайди; 1-нуқтадан ўнг томонга  $\beta$  бурчак ўсувчи бўлса  $l$  нинг қиймати “мусбат” чап томонга ўсувчи бўлса “манфий” бўлади.

Агар ўлчашлар тахеометрнинг бориб бўлмас масофани ўлчаш (ОНР) режимида бажарилса, унда (1) формулага асосан ҳисоблашлар автоматик равишда бажарилади. Бу ерда тахеометрнинг бориб бўлмас масофани ўлчаш (ОНР) режими  $l$  векторни аниқлашда фойдаланилади. Бу режимда (Trimble тахеометрларида) 1 бошланғич нуқтага визирлагандан сўнг бориб бўлмас масофани ўлчаш (ОНР) клавишини босиш керак. Шундан сўнг электрон тахеометр экранда қуйидаги қийматлар пайдо бўлади: 1 ва 2 нуқталар орасидаги қия масофалар;  $D$ - қия масофаларнинг горизонтал қуйилиши;  $h$  – 1 ва 2 нуқталар орасидаги нисбий баландликлар.

$D$  ни қиймати аниқланувчи векторнинг  $l$  узунлиги ҳисобланади. Назорат қилинаётган нуқтага визирлаганда уни йўналиши тахеометр алидадасини бурилиш йўналишига мос келади.  $h$  нинг миқдори бажарилган ўлчашлар бўйича ҳисоботни расмийлаштиришда фойдали бўлади.

Бориб бўлмас масофаларни ўлчаш (ОНР) режимида бутун бир массив нуқталарнинг вертикалдан оғишни аниқлаш мумкин, бунинг учун ҳар бир нуқтага визирлашдан сўнг бориб бўлмас масофани ўлчаш (ОНР) клавишасини босиш етарлидир. Векторларни барча аниқланиши 1 нуқтага нисбатан амалга оширилади. Олинган ўлчаш натижалари экранга чиқарилади, уларни электрон тахеометр хотирасига ёзиш ва компьютерга узатиш мумкин.

Таклиф этилаётган усул билан оғишнинг  $l$  векторини аниқлаш учун (1) дифференциал формулага асосан уни ўрта квадратик хатосини

ҳисоблаймиз. Нолга тенг бўлмаган  $l$  ни қиймати учун, қуйидагини ёзиш мумкин.

$$m_1^2 = (D_1 - D_2 \cos \beta)^2 \left[ \frac{m_{D1}}{l} \right]^2 + (D_2 - D_1 \cos \beta)^2 \left[ \frac{m_{D2}}{l} \right]^2 + (D_1 D_2 \sin \beta)^2 \left[ \frac{m_\beta}{l_\rho} \right]^2 \quad (2)$$

бу ерда  $m_{D1}$ ,  $m_{D2}$ - тегишли горизонтал қуйилишларининг ўрта квадратик хатоси;  $m_\beta$ - горизонтал бурчак ўрта квадратик хатоси;  $\rho = 206265''$ .

Баҳолаш пайтида (2) формулани  $m_{D1} = m_{D2}$ ,  $D = D_2$  ҳисобга қисқартириш мумкин, унда қуйидагини оламиз;

$$m_1^2 = 2D_1^2 (1 - \cos \beta)^2 \left[ \frac{m_D}{l} \right]^2 + (D_1^2 \sin \beta)^2 \left[ \frac{m_\beta}{l_\rho} \right]^2 \dots \dots \dots (3)$$

Қайтаргичсиз режимда тахеометрни ўрта квадратик хатосининг қиймати  $m_D = 3 \text{ мм}$  ни ташкил қилади, аммо қурилиш майдонидаги фонли нурланиш туфайли ҳамда ўлчанаётган нукталардаги қайтарувчи юзаларнинг ҳолати уларни ошишига олиб келади. Шу билан бирга, (3) формулада чизик ўлчаш  $m_l$  хатосининг таъсири кучсиздир.  $M_D$  нинг қиймати  $20 \text{ мм}$  бўлганда ҳам у  $1 \dots 2 \text{ мм}$  дан ошмайди.

Тахеометрларда  $m_\beta$  хатолик  $5 \dots 6$  секундни ташкил қилади ва ундан ҳам кам бўлади. Оддий теодолитлар билан бино ва иншоотлар оғишини аниқлашда асбоб ўқининг қиялиги ва коллима-

ция хатосининг таъсири туфайли улар сезиларли даражада ошиши мумкин. Тахеометрларда икки ўқли қиялик датчиклари борлиги ҳисобига бу хатоликлар автоматик равишда компенсирланади, икки ўқли қия датчиклар бўлагининг қиймати бурчак санокларининг аниқлигига мос келади. Тахеометрлар билан ишлашда ўқлар қиялиги кузатилади ва уни таъсири, коллимация хатосини таъсири каби тахеометрнинг дастурий таъминоти ёрдамида қайта ишлашдан чиқарилади. Шунинг учун тахеометр ёрдамида оғиш миқдорини аниқлашда  $\beta$  бурчакни ўлчаш аниқлиги, оддий теодолит билан ўлчаш аниқлигига қараганда юқоридир.

(3) формулага мувофиқ бажарилган баҳолаш натижаларига кўра, хатоликлар миқдор 3 марта ошганда  $l$  векторнинг ўрта квадратик хатоси  $3 \dots 5 \text{ мм}$  дан ошмайди. Бу юқори аниқликда вертикалликни назорат қилиш ва бундай асбоблар билан оғишини аниқлашдан дарак беради.

**Хулоса.** Шундай қилиб, электрон тахеометрларни қўллаш орқали бино ва иншоотлар оғишини аниқлаш самаралидир ва анъанавий геодезик ўлчаш усуллари алмаштирилиши мумкин.

#### Адабиётлар:

- ГОСТ 24846-86. Грунты. Методы измерений деформаций оснований и сооружений.
- Соустин В.Н., Бызов Ю.Б., Нагибин Е.П. Использование электронного тахеометра при выверке вертикальности колонн // Геод. и картогр. -2006.-№1.

УДК 528.942:48

### АТРИБУТИВ МАЪЛУМОТЛАРНИ МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИГА ГЕОЛОКАЦИЯЛАБ ДЕМОГРАФИК КАРТАЛАРИНИ ТУЗИШ

Абдурахмонов С.Н. – ТИҚХММИ

Бердиев Д.Ф.- Қарши муҳандислик иқтисодиёт институти.

Авилова Н.Ф. – ТИҚХММИ Қарши филиали.

Бугунги кунда мавзули карта ва планларни яратиш, уларни қайта ишлаш, маълумотлар базаларини шакллантириш, интеграциялаш ҳамда визуаллаштириш каби ишлар ГАТ технологиясининг асосий мақсадли вазифаларидан бири деб қабул қилинди. Электрон демографик карталарини тузишда маълумотларини тўплаш, уларга мувофиқ маълумотлар базасини шакллантириш ишлари ArcGis, MapInfo, Panorama, GeoDraw, GeoGraph, Atlas Gis, Win Gis, ArcInfo ва бошқа дастурлар асосида олиб борилмоқда. Ушбу мақолада электрон карталарини тузишда маълумотлар тўплаш ва унда замонавий методлардан фойдаланиш, фазовий маълумотларни ГАТларда интеграциялаш ҳамда ижтимоий-иқтисодий карталарни тузиш ишлари юзасидан фикр-мулоҳазалар келтирилган.

**Калит сўзлар:** электрон карта, визуализация, интеграция, статистик маълумотлар, мультимедиа, демография, аҳолишунослик, картографик манба, план.

На сегодняшний день такие работы, как создание тематических карт и планов, их обработка, формирование баз данных, интеграция и визуализация, считаются одной из основных целевых задач ГИС технологии. Сбор данных при создании электронных демографических карт, формирование базы данных в соответствии с ними осуществляется на базе ArcGis, MapInfo, Panorama, GeoDraw, GeoGraph, Atlas Gis, Win Gis, ArcInfo и других программ. В данной статье даны комментарии по вопросам сбора и использования современных методов при создании электронных карт, интеграции пространственных данных в ГИС, а также создания социально-экономических карт.

**Ключевые слова:** электронная карта, визуализация, интеграция, статистика, мультимедиа, демография, население, картографический источник, план.

Today, the creation of thematic maps and plans, their processing, formation, integration and visualization of databases are considered to be one of the main objectives of GAT technology. Collection of data for the creation of electronic demographic maps, the formation of a database according to them is carried out on the basis of ArcGis, MapInfo, Panorama, GeoDraw, GeoGraph, Atlas Gis, Win Gis, ArcInfo and other programs. This article provides feedback on data collection and use of modern methods in the creation of electronic maps, the integration of spatial data in GATs, as well as the creation of socio-economic maps.

**Keywords:** electronic map, visualization, integration, statistics, multimedia, demography, population, cartographic source, plan.

**Кириш.** Инсон тафаккури ривожланиб борган сари, унинг эҳтиёжлари ҳам ортиб бораверади. XXI аср ахборот асри, техника ва технологиялар асри экан замон билан ҳамнафас бўлмасак, янгиликлардан ўз вақтида хабардор бўлиб, ўрганиб, ўзлаштира олмасак, ҳаётда ўз ўрнимизни топишга қийналиб қолишимиз табиий. Сўнгги йилларда барча фан ва соҳаларда улкан изланишлар ва тадқиқотлар олиб борилиб, мисли қўрилмаган натижаларга эришилмоқда. Хусусан, картография ва геоинформатиканинг фан, техника ва ишлаб чиқариш соҳаси сифатида ривожланиб бораётгани ҳеч бир соҳа мутахассисига сир эмас. Фанга Географик ахборот тизимлари (ГАТ) нинг кириб келиши соҳани янада тез суратлар билан ривожланишига олиб келди. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар Стратегияси”нинг тўртинчи Ижтимоий соҳани ривожлантиришнинг устувор йўналишлари қисмида қуйидаги: Аҳоли бандлиги ва реал даромадларини изчил ошириш, Аҳолини ижтимоий ҳимоя қилиш ва соғлиқни сақлаш тизимини такомиллаштириш каби бўлимларида кўзда тутилган ишларни амалга оширишда иқтисодий-ижтимоий карталарни тузишни режалаш ва башоратлашларда асосий воситалардан бири сифатида қўл келиши мумкин. [1]

**Ишнинг мақсади.** Иқтисодий - ижтимоий карталарни тузишда атрибутив маълумотларни шакллантириш ва маълумотлар базасига геолокациялаш ишлари жойлардаги аҳоли маълумотларидаги тез-тез ўзгаришларини ўрганиш ҳамда ўрганилаган маълумотлар асосида замонавий аҳоли карталарини тузиш ва унда замонавий ГИС технологияларнинг ўрни ҳақидаги мулоҳазалар ўрин олган.

**Асосий қисм.** Худудларнинг демографик жараёлари ҳақида маълумотларни узатиш, статистик маълумотлар жадвалини шакллантириш ва маълумотларни мунтазам равишда янгилаб бориш ҳамда марказий маълумотлар базасига узатишда замонавий дастурлардан “*Геодезист*” дастури ёрдамида маълумотларни киритиш карталардаги маълумотлар базасини аниқлигини ва замонавийлигини кафолатлайди.

“*Геодезист*” жойлардан маълумот узатишда дастлаб жойнинг географик координатасини аниқлаб сўнгра киритилган маълумотларни марказий маълумотлар базасига узатади.

“*Геодезист*” ёрдамида аҳоли яшаш жойла-

ридаги статистик маълумот кўрсаткичлари олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра аниқланади. Аниқланган маълумотларни географик жиҳатдан ҳудудий координатага боғлаш тегишли статистик маълумотларни динамик равишда геомаълумотлар базасида мунтазам янгилаб туришини таъминлайди. “*Геодезист*” да жойнинг географик ҳамда тўғри бурчакли координаталарига асосланиб маълумотлар узатилади.

“*Геодезист*” андроид мобил иловасининг съёмка натижалари ArcGIS дастурий таъминоти тига импорт қилинади. Съёмка қилинган жой координаталар бўйича трансформация қилиб туширилади.

Мазкур аҳоли демографиясини ўрганишда инновацион “*Геодезист*” андроид мобил иловаси ва “ArcGIS” дастурий таъминотининг фазовий маълумотлар алмашинувида кўра жойлардаги маҳалла ёки қишлоқ фуқаролар йиғинидаги масъул шахслар томонидан юритилиши мақсадга мувофиқ.

Демографик жараёнларни ўрганиш бўйича жойларда маҳалла ёки қишлоқ фуқаролари йиғинининг мутасадди ходимлари томонидан махсус “*Геодезист*” андроид мобил иловаси ишга туширилиб, аҳоли яшаш пункти WGS-84 координаталари асосида геолокацион нукта аниқланади. Аниқланган нуктанинг атрибутив маълумотлар жадвалига аҳоли демографияси бўйича тегишли маълумотлар киритилади. Туман бўйича барча геолокацион атрибутив маълумотлар илованинг ўзида “ArcGIS” дастурий таъминоти ўқий оладиган форматда экспорт қилинади.

*Изоҳ:* “*Геодезист*” дан фойдаланиш учун оператор сигнали ва интернет тармоғи талаб этилмайди. Геолокация (сунъий йўлдош тўлқинлари) асосида маълумотларни таҳлил қилади ва хотирага олади.

Жойлардаги мутасадди ходимлари ўзлари билан “*Геодезист*” андроид мобил иловаси юкланган уяли алоқа воситаси билан съёмка вақтини ҳисобга олган ҳолда худудда тўпланган ахборотлар таҳлил қилинади. Дастлаб, “*Геодезист*” андроид мобил иловасига кирилади ва ёкиш тугмаси босилади (1-расм).

Геолокация ёқилади, GPS тармоғига улангунча кутилади ва нукта танланади (2-расм).

Қўшиш тугмаси орқали “*Creating marks*” яъни унда нукта номи ёзилади (масалан, жойлардаги демографик маълумотлар ва шу каби-

лар), геолокация белгиланиб координаталар туширилади. WGS-1984 географик координаталар системаси ва *GEODETIC* проекция танланади (3-расм).

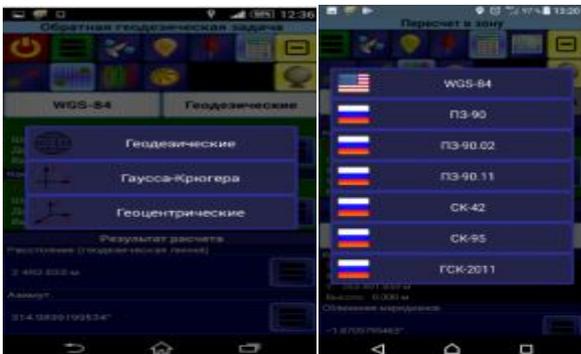
Атрибутив маълумотлар илованинг ўзида “ArcGIS” дастурий таъминоти ўқий оладиган форматда (*gpx\**) сақланади ва экспорт қилинади.



1-расм Geodesist иловасига кириш



2-расм GPS тармоғига улаш ва нукта танлаш, нукта ҳосил қилиш қилиш



3-расм. Координаталар системаси ва проекция танлаш

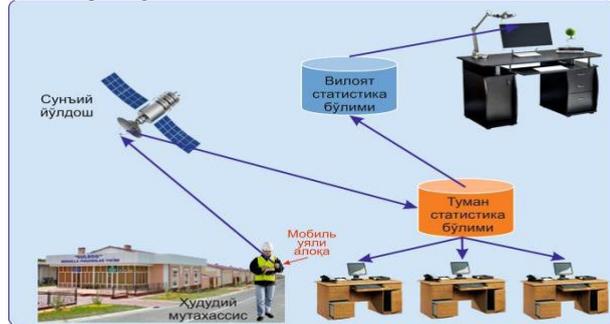


4-расм Экспорт қилиш, хотирага сақлаш ва “Telegram” тармоғи орқали мутахассисга юбориш

Сақланган атрибутив маълумотлар “Telegram” тармоғи орқали ташкилотдаги мутахассисга юборилади (4-расм).

Мутахассис томонидан “ArcGIS” дастурий таъминотига импорт қилинади. Демографик воқеа ва ҳодисалар бўйича автоматлашган тизим ва маълумотлар базаси шакллантирилади.

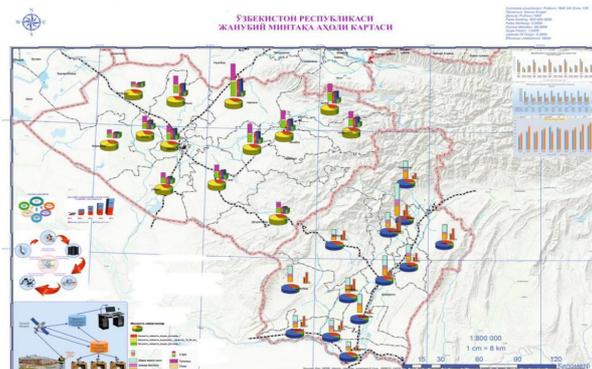
Мавзули карталарга тегишли бўлган мавзули қатламларнинг географик ахборот базасини яратгандан сўнг, ArcGIS дастурининг ArcMap ёрдамчи ойнаси орқали мавзули қатламларнинг географик жадвали тўлдирилади. Бунинг учун ArcGIS дастурининг ArcMap ёрдамчи ойнасини ишга туширамиз.



5-расм. Геолокация ахборотларини геомаълумотлар базасига интеграция қилиш структураси

Юқорида келтирилган тизимни демографик жараёнлар билан умумлаштирган ҳолда барча шаҳар, шаҳарча ва қишлоқларнинг кенгайтирилган маълумотлар базаси шакллантирилади. Инновацион технологияларни жорий қилган ҳолда жойлардаги янги маълумотлар асосида аҳолига тегишли бўлган статистик ахборотлар жойлардаги мутасадди ташкилотлардан онлайн тарзида қабул қилиш ва геомаълумотлар базаси билан итеграция қилиш республикамизда демографик жараёнларни доимий равишда кузатиб бориш имконини яратади (5-расм).

Бу структура ва дастурий таъминотларда юқорида амалга оширилган ишлар натижаси, яъни геолокация усули ёрдамида марказий маълумотлар базасига тўпланган статистик маълумотлар жойлаштириб ўзаро боғланади. Сўнгра картографик тасвирлаш усулларида фойдаланган ҳолда жанубий минтақа аҳоли картаси тузилди (6-расм).



6-расм. Жанубий минтақа аҳоли картаси.

**Хулоса.** Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, замонавий ахборот технологияларидан фойдаланишда дастурий таъминотлардан фойдаланишни жорий этилди, натижада электрон ахборот тизимларини тўғри ва самарали бошқаришда катта қулайликлар ҳамда имкониятларни яратди. Инновацион технологияларни жорий қилган ҳолда жойлардаги янги маълумотлар асосида аҳолига тегишли бўлган статистик ахборотларни жойлардаги мутассади ташкилотлардан *online* тарзида қабул қилиш ва геомаълумотлар базаси билан интеграция қилиш республикамизда демографик жараёнларни доимий равишда кузатиб бориш имконини яратиши изохланди.

#### Адабиётлар:

1. Ш.М. Мирзиёев Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси. Т., Ўзбекистон, 2017.
2. Мухторов Ў., Инамов А., Исломов Ў. Геоахборот тизим технологиялари ўқув қўлланма. Тошкент-2017 й.
3. З.Н.Тожиева “Ўзбекистон Республикасида демографик жараёнлар ва уларни ҳудудий хусусиятлари”. Автореферат. Тошкент.: 2017.
4. Абдурахмонов С., Жўраев А. Демографик жараёнлар башоратлаш карталарини ишлаб чиқишда инновацион ёндашув // Агро Илм - Тошкент 2018. (Махсус сон) Б.77-78
5. Мусаев И.М. Абдурахмонов С.Н. Дада-

баева А.Б. “ГАТ технологияларидан фойдаланиб аҳоли карталарини яратишда мавзули қатламлар билан ишлаш” // Агро Илм - Тошкент 2019. (Махсус сон) Б.52-53

6. Абдурахмонов С. Демографик жараёнларнинг шаклланиши ва унинг қишлоқ хўжалигига таъсирини ГАТ технологиялари ёрдамида карталаштириш // Инновацион технологиялар журнали. №3(23). июль-сентябрь 2016. - Б. 37-42 б.
7. Сафаров Э.Ю., Абдурахимов Х.А., Ойматов Р.Қ. “Геоинформацион картография”. – Тошкент., Университет, 2012.
8. Сафаров Э.Ю. ва бошқ. Геоинформацион картография. -Т.: Университет, 2012. - 180 б.
9. Сафаров Э.Ю., Алланазаров О.Р. ва бошқалар Картография ва геовизуаллаштириш. - Т.:Иқтисод - Молия, 2016. - 171 б.
10. <http://www.ESRI.com>
11. <http://gis-lab.info>
12. <http://www.geospatialworld.net>
13. <http://www.gisig.it/best-gis/Guides/main.tm>
14. <http://www.gisinfo.ru>
15. <http://tp:lex.uz>
16. <http://www.dataplus.ru/>
17. <http://www.cadacademy.ru/>
18. <http://www.gis.nnov.ru>
19. <http://www.sasgis.org>
20. <http://www.stat.uz>

УДК 528.1 М-84

### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КАДАСТРОВОЙ КАРТОГРАФИИ, РЕАЛИЗУЮЩАЯ ГАТ-ТЕХНОЛОГИЮ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КАДАСТРОВЫХ КАРТ И ПЛАНОВ

**Журакулов Д.О., Мардонова Н.С.** – Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти  
**Музропова Ф.И.** – Қарши муҳандислик иқтисодиёт институти.

Развитие геоинформационных систем (ГИС) в основном будет зависеть от данных, технических средств и приложений. Благодаря совместному использованию систем ГИС и геопозиционирования создаются новые возможности для повышения скорости сбора данных, их точности и производительности. Совершенствование технических средств, в свою очередь, приводит к повышению производительности ГИС.

**Ключевые слова** ГАТ, кадастровая картография, пятно, вектор, семантические данные, ортофотоплан

#### Automated cadastral mapping system that implements GAT technology in the development of cadastral maps and plans

The development of geographic information systems (GIS) will mainly depend on data, hardware, and applications. The combined use of GIS and geo-positioning systems creates new opportunities to improve data collection speed, accuracy, and productivity. Improving technical tools, in turn, leads to an increase in the productivity of GIS.

**Keywords** GAT, Cadastral cartography, SPOT, vector, semantic data, orthophotoplan

Geoaxborot tizimlar (GAT)ning rivojlanishi asosan ma'lumotlar, texnikaviy vositalar va dasturlarga bog'liq bo'ladi. GAT va geopozitsionli tizimlar birgalikda qo'llanilishi sababli ma'lumotlarni to'plash tezligini, ularni aniqligini va unumdorligini oshirishning yangi imkoniyatlari yaratilmoqda. Texnikaviy vositalarning tkomillashirilishi o'z navbatida GATning unumdorligini oshirishga olib kelmoqda.

**Kalit so'zlar** GAT, kadastr kartografiyasi, SPOT, vektor, semantic ma'lumotlar, ortofotoplan.

**Введение** Как известно, карта представляет собой уменьшенное, обобщенное, математически определяемое изображение поверхности земли, других небесных тел или космического пространства, на основе определенных системных условных обозначений изображающее расположенные или проецируемые в ней объекты.

Под объектом понимаются добровольные события и события, описанные на карте.

Современный ГИС рассматривается как автоматизированная система, обладающая большим количеством графических и тематических баз данных, в сочетании с модельными и вычислительными функциями, способными вы-

полнять работу на базе, преобразовывать пространственные данные в картографическую форму, принимать различные решения и выполнять мониторинг.

**Основная часть** В соответствии с целью ГИС - многоцелевой, информационно-справочной, мониторинговой и инвентаризационной, исследовательской, управленческой, учебной, издательской и другой направленности.

В современных ГИС-технологиях очень эффективными и полноценными инструментами при составлении кадастровых карт и планов являются специализированные программно-аппаратные системы, ниже мы назовем их автоматизированной системой кадастровой картографии. Автоматизированная система кадастровой картографии (ККАС) представляет собой совокупность автоматизированных рабочих мест, которые объединены в общую технологию создания продукта кадастровой картографии при взаимодействии с локальной вычислительной сетью. ККАС включает в себя ряд работ, таких как выполнение комплекса работ по фотограмметрической обработке аэрофотосъёмочных материалов, оцифровка карт, обработка цифровых картографических данных и в качестве конечного продукта: цифровые карты и планы, печатные карты и планы на твердой поверхности, цифровые и традиционные ортофотопланы и ортофотокарты.

В структуре автоматизированной системы кадастровой картографии можно выделить три подсистемы: фотограмметрическую подсистему; подсистему векторизации карт и ортофотоплан; подсистему обработки цифровых картографических данных. Каждая указанная подсистема, в свою очередь, состоит из рабочих мест. Под рабочими местами понимается комплекс технических и программных средств, обеспечивающих выполнение определенных технологических процессов и операций.

Географические информационные системы также имеют большой доступ к информации, полученной от аэрофотосъемки и спутников. Изображения со спутника SPOT могут использоваться в качестве важного источника, поскольку они распространяются через интернет. Изображения в разных решениях позволяют отделять отдельно стоящие дома друг от друга и подходят для решения различных задач.

Одним из основных компонентов автоматизированной системы кадастровой картографии является подсистема обработки цифровых картографических данных (ЦКД). Он обеспечивает выполнение всех технологических процессов, необходимых для получения конечного продукта системы.

Входящие материалы и данные. Ниже перечислены входящие информации и материалы для следующей обработки в малую систему:

- векторные данные из фотограмметрической малой системы;
- данные из малой системы векторизации карт в виде файлов векторной модели контура объектов, которые являются результатом векторизации карт и ортофотопланов;
- кадастровые картографические данные, полученные в результате полевых съёмок, сделанных с использованием тахеометра;
- контрольные абрисы объектов, полученные различными методами: к ним относятся стереофотограмметрический метод, метод векторизации карт и ортофотопланов, результаты полевых съёмок;
- характеристика объектов в виде результатов расшифровок аэрофотосъёмок, вводимых картографических материалов, текстовых файлов АСЧ и документов;
- если программные средства подсистемы имеют возможность ввода семантических данных, то семантические данные об объектах картирования в файлах внутреннего формата системы, полученных с помощью фотограмметрии, а также оцифровки карт и ортофотопланов;
- данные составляемых карточек (название, номенклатура, координаты углов, система координат, проекция и т. д.);
- цифровые ортофотопланы.

**Резюме** Основным видом хозяйственной деятельности на земле, обеспечивающим формирование информационной базы земельного кадастра, является земельная инвентаризация и кадастровая картография. Эти работы неотделимы друг от друга, данные, которые вносятся для них, могут быть выполнены одновременно с определенными полевыми работами, входящими в состав общих, инвентаризационных и кадастровых картографических работ. Результаты работ по инвентаризации места и кадастровой картографии указываются в виде кадастровых карт и письменных инвентаризационных материалов.

#### Литература:

1. ГОСТ Р 551353-99. Государственный стандарт Российской Федерации "Геоинформационное картографирование. Электронная карта метаданных. Состав и содержание». - М.: Изд-во стандартов ИПК, 1999.
2. Демерс М. Н. Географические информационные системы. Основа // Пер. см. - М.: Дата+, 1999. - 490 с.
3. Кадничанский С.А. ГАТ-технологии создания карт земельных ресурсов-М.: ГУЗ, 2005. - 104 с.
4. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Метод геоинформации-математическая и цифровая обработка космических снимков. - М.: Изд-во КГУ, 2008. - 428 с.
5. Основы геоинформатики: в 2 кн. // Под ред. В.С.Тикунова . - М.: Изд. центр «Академия», 2004. КН 1-352 с., Кн. 2-480 с.

УДК .628.349.943

**УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД  
ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА****Жураев О.Ж.**, к.т.н., доцент; **Каюмова Л.**, соискатель; **Усанова С.А.** соискатель  
Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

*Текстильная промышленность относится к числу наиболее водоемких отраслей народного хозяйства. Большое количество воды расходуется в технологических процессах промывки, крашения, набивки и окончательной отделки тканей. В результате осуществления этих процессов образуются сложные по составу сточные воды, содержащие в основном красители, поверхностно-активные вещества (ПАВ), минеральные соли и другие примеси. Сброс стоков в водоемы без доведения их состава до принятых санитарных норм недопустим. Методы очистки, существующие на предприятиях текстильной промышленности в настоящее время, такие как адсорбция, флотация, коагуляция, озонирование и др., требуют больших капитальных и эксплуатационных затрат и не всегда обеспечивают необходимый эффект. Большинство методов практически не позволяют сохранить или улавливать полезные компоненты из сточных вод с целью повторного использования поэтому в последнее время как в Узбекистане, так и за рубежом проводятся широкие исследования и разрабатываются новые физико-химические методы обработки сточных вод, среди которых особое место занимают обратный осмос и ультрафильтрация.*

**Ключевые слова:** ПАВ–поверхностно- активные вещества, ДМ- динамические мембраны, МОД–мембрана образующие добавки, НФ – диспергатор, Гиперфильтрация–обратный осмос, Na-КМЦ–натрийкарбоксилметилцеллюлоза.

*The textile industry is one of the most water-intensive sectors of the national economy. A large amount of water is consumed in the technological processes of washing, dyeing, stuffing and finishing of fabrics. As a result of these processes, complex wastewater containing mainly dyes, surfactants, mineral salts and other impurities is formed. Discharge of sewage into reservoirs without bringing their composition to the accepted sanitary standards is unacceptable. Cleaning methods that currently exist in the textile industry, such as adsorption, flotation, coagulation, ozonation, etc., require high labor and operating costs and do not always provide the necessary effect. Most methods practically do not allow to save or capture more useful components from wastewater for reuse, so recently, both in Uzbekistan and abroad, extensive research is being conducted and new physical and chemical methods of wastewater treatment are being developed, with a special place for reverse osmosis and ultrafiltration.*

**Keywords:** surfactants-surfactants, DM-dynamic membranes, MOD-membrane forming additives, NF-dispersant, Hyperfiltration-reverse osmosis, Na-CMC-sodium carboxylmethylcellulose.

**Введение.** Легкая промышленность является одним из крупных потребителей воды. На предприятиях текстильной промышленности основное количество воды расходуется в красильно–отделочных производствах.

Большой расход воды на единицу выпускаемой продукции, расход химических реагентов, сложный состав сточных вод, высокие требования к качеству используемой воды делают крайне сложной задачу очистки сточных вод предприятий легкой промышленности. Один из путей решения этой задача – повторное использование остаточных красильных растворов, сокращение расхода химических реагентов, совершенствование системы промывки обрабатываемых материалов, создание локальных внутрицеховых систем очистки сточных вод, облегчающих переход к замкнутым системам водопотребления.

Существующие в настоящее время на предприятиях легкой промышленности традиционные методы очистки и например, такие как адсорбция, флотация, коагуляция, озонирование, электрохимическая очистка и т.д., требуют больших капитальных и эксплуатационных затрат и, кроме того, не всегда дают необходимый для оборотной воды эффект очистки. Поэтому в настоящее время в Узбекистане и за

рубежом ведутся широкие исследования и разрабатываются новые физико-химические методы обработки стоков, среди которых особое место занимают обратный осмос и ультрафильтрация.

Результатами лабораторных исследований и испытаниями опытных и полупромышленных установок показана перспективность применения обратного осмоса и ультрафильтрации для обработки воды и предприятиях легкой промышленности. Одной из основных причин, замедляющих широкое внедрение обратного осмоса и ультрафильтрации в данной отрасли промышленности, является отсутствие высокопроизводительных, агрессивностойких, термостойких мембран. В настоящее время наметился путь преодоления этих трудностей на основе использования динамических мембран, обладающих рядом преимуществ по сравнению с существующими обратными осмотическими и ультрафильтрационными мембранами.

Водопроницаемость динамических мембран (ДМ) может быть на 1-2 порядка выше проницаемости полимерных мембран. Кроме того, срок службы ДМ практически неограничен. Мембрана обладает полупроницаемыми свойствами все время, пока в разделяемом растворе имеются примеси дисперсного материала. Од-

но из основных преимуществ ДМ перед статическими мембранами – их регенерируемость, т.е. в случае небольшого механического повреждения возможно самовосстановление мембраны за счет формирования на подложке нового слоя в процессе фильтрования; устойчивость к воздействию разделяемой среды, так как они формируются из мембранообразующего компонента, специально вводимого, либо находящегося в самом растворе; отсутствие необходимости тщательной подготовки воды.

Использование ДМ для создания замкнутых систем переработки стоков легкого производства может обеспечить высокую селективность и водопроницаемость мембран, их стойкость, стабильность работы в течение длительного периода эксплуатации.

В связи с этим для решения задачи очистки сточных вод красильных цехов текстильного производства методом мембранного фильтрования, необходимо решить следующие основные вопросы; выбор и обоснование целесообразности использования мембранообразующей добавки (МОД) для формирования ДМ при мембранном фильтровании сточных вод красильно-отделочного производства через ацетатцеллюлозные фильтры, определение оптимальных условий формирования ДМ из МОД на ацетатцеллюлозных мембранах-подложках, исследование влияния технологических параметров на эффективность очистки сточных вод от ПАВ и красителей с использованием ДМ; разработка возможных схем мембранной обработки сточных вод красильного производства и их технико-экономическая оценка.

На предприятиях легкой промышленности вода используется в качестве растворителя (для приготовления красильных, отбеливающих отделочных растворов и промывки материалов после их обработки), экстрагента и охлаждающего агента. Около 70% потребляемой производством воды поступает на промывку сырья и полуфабрикатов на разных стадиях технологического процесса. В связи с этим образующиеся на предприятиях сточные воды можно разделить на две группы: 1) концентрированные – это различные отработанные технологические растворы, которые содержат основное количество загрязнения; 2) промывные – объем этих вод во много раз превышает объем концентрированных сточных вод.

Сточные воды легкого производства представляют собой сложные гетерогенные системы. Загрязнения, присутствующие в стоках, находятся в растворенном, коллоидном и нерастворенном состоянии. Коллоидные и нерастворимые вещества способны образовывать стойкие грубо и тонкодисперсные суспензии и эмульсии.

Сброс сточных вод в водоемы без доведения их состава до соответствующего качества недопустим, поскольку многие текстильно-вспомогательные органические вещества, используемые как интенсификаторы фиксации красителей на тканях (металлоорганические соединения, полиалкиленгликоли) и загустители (ангидрит малеиновой кислоты, амиды и эфиры метакриловой кислоты). Попадая в водоемы вызывают гибель рыб. Нарушают санитарный режим водоемов, ухудшают органолептические показатели воды. Ухудшение вкуса и запаха воды отмечается при попадании в водоемы диспергатора НФ, старокса – 6 (ПАВ) и препарата ОС-20.

Кроме того, со сточными водами теряется значительное количество химических реагентов, потери красителей и химических материалов со сточными водами в процесса крашения на трикотажных фабриках составляют 25-40%, а потери отделочных – вспомогательных химических материалов 50-90%.

В то же время некоторые из применяемых в технологическом процессе реагентов – это дорогостоящее химическое сырье, которое с экономической точки зрения целесообразно вернуть в производство.

Комплексное решение проблем очистки сточных вод легких предприятий (сокращение сброса сточных вод в водоемы, возврат очищенных вод и ценных химических реагентов в производство) возможно при создании замкнутых систем водооборота на предприятиях отрасли.

Определяющим фактором при выборе методов очистки производственных сточных вод является фазовое дисперсное состояние примесей, содержащихся в сточных водах. Для очистки сточных вод легких производств используются, применяемые как в водоподготовке, так и в процессах химической технологии: процеживание, отстаивание, фильтрование, химическое восстановление, адгезия, абсорбция, деструкция сильными окислителями, флотация и др.

В системах водного хозяйства предприятий легкой промышленности преимущественное распространение получили следующие методы: пенная флотация для выделения из производственных сточных вод синтетических ПАВ, красителей и взвешенных веществ; адсорбция на гидроокисях алюминия и железа для выделения высокомолекулярных коллоидных и взвешенных веществ; химическое восстановление (с применением железных стружек в кислой среде и последующим подщелачиванием и осветлением жидкости): химическое разрушение стойких суспензий шерстомойных сточных вод; жидкофазное окисление органического вещества концентрированных сточных вод; выпарива-

ние, биохимическая деструкция органического вещества.

Сущность флотации заключается в молекулярном взаимодействии примесей воды пузырьками тонкодиспергированного воздуха и всплывании образующихся систем флотируемой частицы – пузырька воздуха на поверхности в виде пены. Флотируемость синтетических ПАВ связана с их пенообразующей способностью: чем выше пенообразующая способность поверхностно - активного вещества, тем больше его флотируемость из жидкости.

Эффективность метода существенно возрастает, если присутствующие в растворе ПАВ только способствуют пенообразованию, но и взаимодействуют с другими не вспенивающимися компонентами загрязнения. Характер взаимодействия должен быть таким, чтобы образующиеся флотоагрегаты могли концентрироваться на разделе фаз вода – воздух и создавать устойчивую пену. Пенную флотацию можно использовать для выделения таких компонентов загрязнения сточных вод, как взвеси, красители и отделочные препараты.

Переработка сточных вод красильно-отделочных цехов с помощью динамических мембран ДМ является высокая проницаемость, достигающая сотен литров с квадратного метра в час, что значительно больше проницаемости ацетатцеллюлозных мембран.

Срок службы ДМ практически неограничен. Мембрана обладает полупроницаемыми свойствами все время, пока в разделяемом растворе имеются примеси дисперсного материала. В случае небольшого механического повреждения возможно самовосставление мембраны за счет отложения на подложке нового слоя. Если во время эксплуатации характеристики мембраны ухудшаются, то имеется возможность восстановить прежние характеристики, удалив соорбированный слой путем подачи растворителя с противоположной стороны, а затем вновь образовав мембрану.

В настоящее время имеется достаточно экспериментального материала, подтверждающего возможность успешного использования ДМ для деминерализации и очистки сточных вод.

ДМ могут быть сформированы в условиях, когда один или несколько компонентов очищаемого раствора способны осаждаться на подложках, образуя ДМ. Это явление называется самозадержанием, оно встречается при фильтрации через пористые подложки сточных вод, а также загрязненных природных вод. Эффективность явления подтверждена экспериментом проведенными нами.

Установлено, что ДМ, полученные в результате самозадержания, обладают удовлетворительными характеристиками. Эти характеристики могут быть существенно улучшены, если

в качестве пористой основы использовать специально приготовленные подложки с более равномерным распределением пор по размерам.

**Методики и материалы:** Лабораторные исследования проведены на модельных растворах, лабораторной обратноосмотической установки непрерывной циркуляцией исходного раствора имитирующих состав сточных вод после крашения.

Полупроницаемый слой, формирующийся на поверхности пористой подложки в результате сорбции диспергированных частиц, в большинстве случаев находится в динамическом равновесии с раствором. Время достижения равновесия зависит от условий эксперимента и обычно составляет несколько часов. Иногда для быстрого образования мембраны в раствор вводят повышенную норму добавки. После установления постоянных характеристик разделения, концентрацию добавки снижают до минимальных значений, требуемых для поддержания этих характеристик.

В последнее время для очистки сточных вод текстильных предприятий находят применение обратный осмос и ультрафильтрация. Одним из преимуществ процессов является то, что разделение происходит без фазовых превращений при температуре окружающей среды, что обуславливает значительное сокращение энергозатрат, чем при использовании, например, такого метода глубокой очистки сточных вод текстильных предприятий, как адсорбция на активных углях с последующей тепло регенерацией последнего. Но, однако, требования ужесточают условия работы обратно – осмотических и ультрафильтрационных мембран, непригодных для высокой температуры (более 60°C).

Поэтому после первых положительных результатов об обратном осмосе на ДМ, последние были исследованы для очистки сточных вод текстильных предприятий и прежде всего красильных цехов.

#### **Выводы.**

1. На основании обзора литературных данных показана перспективность использование ДМ для решения задачи мембранной очистки окрашенных стоков текстильного производства.

2. В первые установлена возможность улучшения характеристик мембранного процесса при разделении окрашенных стоков текстильного производства за счет формирования на ацетатцеллюлозных ультрафильтрах ДМ из полимерных добавок. Наиболее эффективной и технологичной добавкой является Na-КМЦ.

3. Изучено влияние начальных характеристик ацетатцеллюлозных ультрафильтров на характеристики ДМ Na-КМЦ и получены данные для обоснованного выбора ультрафильтров как основы для ДМ.

**Литература:**

1. Treatment of textile dyeing Wastes by Dynamically formed membranes. Quaich Ch., Brandon C.A, Johnson Y.S – Y Water Pollution Control Feeder; 2002 V.44. № 8.P 1545-1551/
2. Johnson Y.S. Yr. Polyelectrolyte's in Aqua's solutions filtration, hyper filtration, and dynamic research, 2003. P,379-403.
3. Brandon C.A, Sam field M. Application of Hush –Temperature Hyper filtration to Unit Textile Processes

for Direct Recycle-Desalination. 2002, V 24, № 1/2/3, p 97-112.

4. Дытнерский Ю.И. и др. Очистка сточных вод и обработка водных растворов с помощью динамических мембран. Химическая промышленность, № 7, 1975, с.23-27.

5. Васильев Г.В., Ласков Ю.М., Васильева Е. Г. Водное хозяйство и очистка сточных вод предприятий текстильной промышленности. М.: Легкая индустрия, 1976, с. 46-49.

## ИНЖЕНЕРЛИК ИНШОТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

### СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ С ПРОТЕКАЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ

Эсанов Н.Қ. Бухарский государственный университет,

Алимуратов Ш.Н. - Термезский государственный университет,

Яхшибоев Ш.Р. Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

В статье анализируется современное состояние вопроса. Приводится обзор работ, посвященных исследованию собственных колебаний участков трубопроводов с протекающей жидкостью, как на основании стержневой теории, так и на базе теории оболочек.

**Ключевые слова:** жидкость, колебания, оболочка, криволинейной, трубопровод, тонкостенных, стержневая.

The article analyzes the current state of the issue related to the topic of the dissertation. A review is given of works devoted to the study of the natural vibrations of sections of pipelines with a flowing fluid, both on the basis of the core theory and on the theory of shells.

**Key words:** fluid, vibrations, shell, curvilinear, pipeline, thin-walled, core.

**Введение.** Впервые задача влияния скорости потока жидкости на частоты собственных колебаний прямолинейного трубопровода была поставлена и решена Х. Эшли и Дж. Хавилендом в рамках стержневой теории. В последовавших работах В.И.Феодосьева, В.В.Болотина, П.Д.Доценко, А.А.Мовчана, Р. Лонга, Дж. Хаузнера, С.С. Чена учитывались дополнительные факторы, уточнялись решения другими методами, приводились данные экспериментальных исследований. Исследования собственных колебаний криволинейных участков трубопроводов с учётом протекающей жидкости в рамках стержневой теории были заложены В.С.Ушаковым. Дальнейшее развитие эти исследования получили в работах Т.Анни, И. Хилла, С. Девиса, М.П. Пайдуссиса, С.С. Чена, П.Д. Доценко, В.А. Светлицкого, В.Ф. Овчинникова и др. Во всех этих работах рассматривались криволинейные участки трубопровода с шарнирно опёртыми и защемлёнными концами. Результаты решения представлены в виде таблиц и графиков. Ни одна из приведённых работ не содержит аналитических выражений, пригодных для определения частот собственных колебаний криволинейных участков трубопроводов с протекающей жидкостью при динамических расчётах. Экспериментальные исследования криволинейных участков трубопроводов

с потоком жидкости наиболее подробно описаны в работе Ватари Ацуси. Для современных тонкостенных трубопроводов большого диаметра с отношением толщины стенки  $h$  к радиусу  $r$  средней линии поперечного сечения  $h/r \leq 1/20$  стержневая теория не применима. Колебания таких трубопроводов следует оценивать на основе теории тонких оболочек – цилиндрических замкнутых для прямолинейных труб и тороидальных для криволинейных участков [1,2]. На строительстве применяются два основных способа сооружения криволинейных участков: свободным, упругим или естественным изгибом, выполненным в процессе опускания трубопровода в траншею с помощью трубо - укладочных машин, и путем сваривания заранее изогнутых труб или гнутых вставок заводского изготовления. Одновременное использование двух основных видов кривых позволяет получить комбинированные кривые участки, в пределах которых упруго искривленные трубы чередуются с гнутыми. Такое чередование позволяет более точно вписываться в рельеф местности с меньшими затратами на земляные работы [3,4]. В общем виде, требования к кривым участкам сформулированы следующим образом: допустимые радиусы изгиба трубопровода в горизонтальной и вертикальной плоскостях должны определяться рас-

четом из условия прочности и устойчивости стенок труб. А также устойчивости положения трубопровода, под воздействием внутреннего давления, силы тяжести и продольных сил [5,6].

**Постановка задачи и результаты**

При задании трубопровода нитью и стержнем массив грунта задается нелинейными связями конечной жесткости, при построении оболочечных и объемных моделей массив строится объемными конечными элементами.

**Замкнутая система уравнений.** Полная система уравнений для упругой среды в изотермическом случае состоит из уравнений движения, закона сохранения массы, соотношений, выражающих тензор деформаций через компоненты вектора перемещений  $\bar{U}$  и физического закона (уравнений состояния упругого тела) связывающего тензоры напряжений и деформаций. В Лагранжевых координатах  $\chi^i$  с метрическим тензором  $g_{ij}$  символами Кристоффеля

$$[7] \Gamma_{ij}^k = \Gamma_{jil} g^{kl} = \frac{1}{2} g^{kl} (g_{il,j} + g_{jli} - g_{ij,l})$$

и базисом  $\varepsilon_i$  эта система уравнений записывается следующим образом [7]:

$$\rho(\bar{W} - \bar{F}) = \nabla_i S^i = \frac{\partial S^i}{\partial \chi^i} + S^n \Gamma_{ni}^i = \frac{1}{\sqrt{g}} \frac{\partial}{\partial \chi^m} (\sqrt{g} S^m), \quad (1)$$

где  $\bar{W} = \frac{\partial^2 \bar{u}(\chi, t)}{\partial t^2}; S^i = S^{ij} \varepsilon_{ij};$

$$g = |g_{ij}|, S^{ij} = S^{ji}$$

$$\rho_0 = \sqrt{g_0} = \rho \sqrt{g}, \sqrt{g_0} = |g_{ij}^0|;$$

$$2\varepsilon_{ij} = \nabla_i u_j + \nabla_j u_i - \nabla_i u_m \nabla_j u^m; \varepsilon_{ij} = \varepsilon_{ji}$$

$$\nabla_j u^m = \frac{\partial u^m}{\partial \chi^j} + u^n \Gamma_{jn}^m; \quad (2)$$

$$\nabla_i u_l = \frac{\partial u_l}{\partial \chi^i} + u_l \Gamma_{ii}^n;$$

$$u = u^i \varepsilon_i; (\varepsilon^a = (\varepsilon_\beta \chi \varepsilon_\gamma) / \sqrt{g}; \alpha, \beta, \gamma -$$

образуют четную круговую подставку индексов);

$$\tilde{S} = (\chi, t) = \tilde{F}(\tilde{\varepsilon}(\chi, t)); \quad (3)$$

$$\tilde{S}^{ij}(\chi, t) = \tilde{F}^{ij}(\tilde{\varepsilon}_{kl}(\chi, t))$$

в (1) – (3)  $\bar{F}$  – заданный вектор массовых сил.  $\tilde{S}$  – тензор истинных напряжений Коши, а  $S^{ij}$  – его Лагранжевых координат,  $\tilde{\varepsilon}(\varepsilon_{ij})$  –тензор деформаций Грина,  $\rho$  – плотность среды в

точке  $\chi$  в текущий момент времени  $t$ , а  $\rho_0$  – некоторый начальный момент времени  $t=t_0$ . Отметим, что вид уравнений движения (1) сохра-

няется в любой криволинейной системе координат, если определитель  $g$ , производная и вектор  $S^m$  взяты в этой системе, причем плотность  $\rho$  из (1) может быть исключена согласно закону сохранения массы (1) ( $\rho = \rho_0 \sqrt{g_0} / g$ ) и тогда соотношения (1), (3) приводятся к системе из 15 уравнений относительно 15 неизвестных  $u_i, S^{ij}, \varepsilon_{ij}$  сспецифика Лагранжевой системы координат ( $\chi^i$ ) состоит в том: что в начальный момент времени  $t=t_0$  она может быть выбрана, в частности, Декартовой (тогда  $g_{ij}^0 = \delta_{ij}$ , где  $\delta_{ij}$  –символ Кронекера и  $g_0 = |g_{ij}^0| = 1$  и все уравнения (1)-(3) могут быть выписаны в этой системе координат. В классической линейной теории упругости считаются малыми дисперсии (деформации и вращения), т.е.  $|\nabla_i u_j| \leq \delta, \delta \ll 1$ .

Тогда можно показать, что с точностью до бесконечно малых порядка  $\delta^2$  выполнены равенства  $S^{ij}(\bar{\chi}, t) = \sigma^{ij}(\bar{x}, t); \varepsilon_{ij}(\bar{\chi}, t) = \varepsilon_{ij}(\bar{x}, t)$ .

Здесь  $\sigma^{ij}$  – компоненты тензора истинных напряжений  $\tilde{S}$  в криволинейной Эйлеровой системе координат ( $x^i$ ) с базисом  $\bar{\varepsilon}_i$ , метрическим тензором  $G_{ij}$  и символами Кристоффеля  $\gamma_{ij}^k$ , совпадающей с Лагранжевой в начальный момент времени (т.е.)

$$S^{ij} v_i \varepsilon_j = S^i v_i = \sigma^i n_i = \sigma^{ij} n_i \bar{\varepsilon}_j;$$

$$\bar{v} = \bar{n}; v_i = \bar{v} \bar{\varepsilon}_i; n_i = \bar{n} \bar{\varepsilon}_i$$

а  $\varepsilon_{ij}$  – компоненты тензора деформаций Коши (в случае конечных деформаций – тензора Коши – Альманси). Трубопровод – деформируемой среда занимает (все пространство) решение системы (1)-(3) определяется заданием вектора перемещений,  $\bar{u}$  и вектора скорости  $v=u$  в начальный момент времени  $t=t_0=0$ :

$$\bar{u} \Big|_{t=t_0} = \bar{u}_0(x); \bar{v} \Big|_{t=t_0} = \frac{\partial \bar{u}(x, t)}{\partial t} = v_0. \quad (4)$$

Такая задача называется задачей Коши. Решение задачи Коши для изотропной упругой среды по методу Вольтера изложено С.А.Соболевым. Частным случаем задачи Коши является задача о точечном источнике в упругой среде (или задача о сосредоточенной силе), когда в (4)

$$\bar{u}_0 = \bar{v}_0 = 0; F^{(i)} = P(t)H(t)\delta(\bar{x} - \bar{x}_0)\delta_{ia}\bar{\varepsilon}_a,$$

где  $H(t)$  – функция Хевисайда;

$$\delta(\bar{x} - \bar{x}_0) = \delta(\bar{x}_1 - \bar{x}_{01}) =$$

$$= \delta(\bar{x}_2 - \bar{x}_{02}) = \delta(\bar{x}_3 - \bar{x}_{03}),$$

$\delta$  – функция Дирака и  $x_0$  точка приложения силы. Решение последней называется фундаментальным решением.

В случае решения плоской задачи модель сплошной среды применяется как для трубопровода, так и массива грунта с протекающей жидкостью. Связи конечной жесткости устанавливаются в каждом узле схемы по трем взаимно перпендикулярным направлениям – рисунок 1. Каждая связь представляет сопротивление грунта перемещению трубы по соответствующему направлению.

Сопротивление массива задают линейными, билинейными, кусочно-заданными линейными, гиперболическими функциями, вводя для связей кривые «сила – перемещение». В общем случае кривые «сила – перемещение» имеют вид, представленный на рисунке 2. Сопротивление массива грунта поперечным вертикальным перемещениям несимметрично, ввиду различной мощности обратной засыпки и грунта под трубопроводом (рис.3). Фактическое же введение трех взаимно-перпендикулярных связей конечной жесткости есть развитие модели основания Фуссы – Винклера (рис.4). Обозначенная преемственность определяет основные преимущества и недостатки моделирования массива связями конечной жесткости:

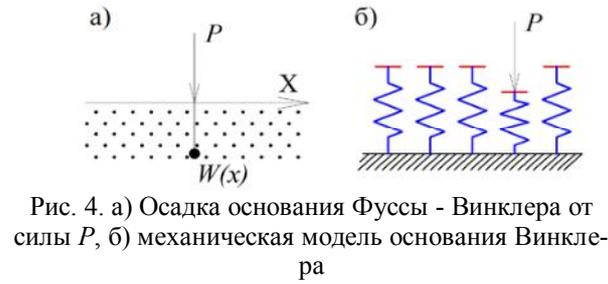


Рис. 4. а) Осадка основания Фуссы - Винклера от силы  $P$ , б) механическая модель основания Винклера

1. Простота построения расчетной модели;
2. Незначительное время проведение анализа системы;
3. Жесткостные параметры связей не могут быть получены на прямую из лабораторных испытаний грунтов;
4. Реакция в одной связи не влияет на реакции, возникающие в других связях, то есть отсутствует учет пространственной работы массива грунта.
5. Жесткости связей возможно определить экспериментальными, инженерными и численными методами.

Оболочку разрушения (рис.5), которые вызывают реакции по различным направлениям. Оболочка отражает несимметричность сопротивления массива поперечным перемещениям трубопровода по направлению вверх и вниз. Для построения оболочки требуется установить сопротивление массива грунта перемещениям трубопровода по трем взаимно перпендикулярным направлениям.

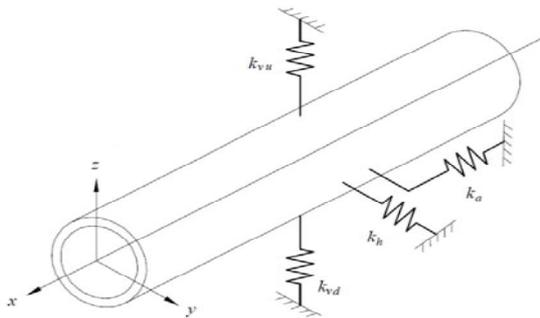


Рис. 1. Модель участка трассы подземного магистрального трубопровода со связями конечной жесткости

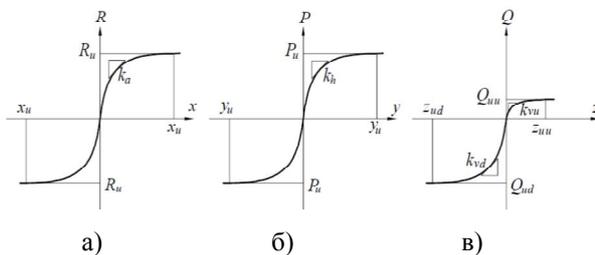


Рис.2. Зависимость «сила – перемещение».

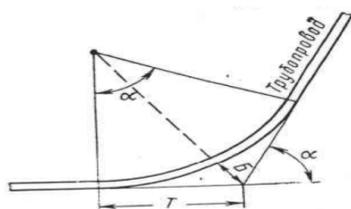


Рис.3. Криволинейный участок трубопровода

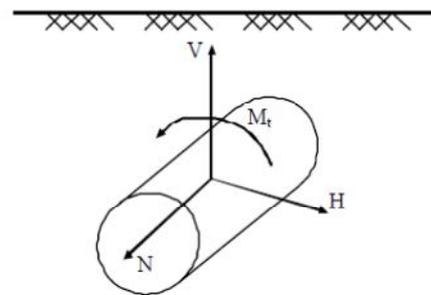


Рис. 5. Силовые факторы, действующие на трубопровод

Характер сопротивления массива грунта перемещениям подземного трубопровода: а) продольным перемещениям ( $R-x$ ), б) горизонтальному поперечному перемещению ( $P-y$ ), в) поперечным перемещениям по направлению вверх и вниз ( $Q-z$ ). Процедура назначения жесткости связи. Процедура назначения жесткости связи включает: типизацию инженерно-геологических условий, выделение участков с одинаковыми грунтовыми условиями, определение для каждого участка жесткостных характеристик связей [8,9].

Кривые искусственного гнущья должны изготавливаться только из бесшовных или сварных труб (рис.1). Радиус кривизны таких кривых

должен обеспечивать пропуск по трубопроводу очистных и разделительных устройств. Элементы угла поворота изображены на рисунке. Значения тангенса  $T$  определяют по формуле:

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}; \quad \text{биссектрисы: длины кривой}$$

$K = R \frac{\pi \alpha}{180^\circ}$ . В общем случае, формула для минимального радиуса кривизны упругоискривленного участка  $R_{\min} \geq \frac{ED}{2\sigma}$ . Нормами СНиП

III-Д. 10-72 приняты минимальные радиусы упругого изгиба (допускается уменьшение радиуса упругого изгиба). При назначении минимального радиуса не учитывается даже толщина стенки труб. Чрезмерное увеличение  $R_{\min}$  приводит к увеличению объема земляных работ и соответственно к серьезному изменению рельефа местности.

#### Литература:

1. Матвеев Е.П. Решение задачи о свободных колебаниях тороидальной оболочки с протекающей жидкостью при различных граничных условиях [Текст] / Матвеев Е.П. // Вестник гражданских инженеров 2010 №1(212). СПб.: СПбГАСУ. 2010. С. 64 – 67.

2. Safarov I.I, Almuratov , Teshayev M.Kh ,

УДК 517.947.5

### ЯРИМ ЎҚДА БЕРИЛГАН ШТУРМ – ЛИУВИЛЛ ЧЕГАРАВИЙ МАСАЛАСИНИНГ СПЕКТРАЛ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ

Мадатова Ф.А., Ўзбекистон давлат жаҳон тиллари университети;  
Несьматов А.Б., Самарқанд давлат университети

Мақолада ярим ўқда берилган Штурм – Лиувилл чегаравий масаласи учун тўғри масалалар қаралади. Бу масалаларга мос назарий аҳамиятга эга бўлган конкрет мисоллар ечиб кўрсатилган.

**Таянч сўзлар:** Штурм-Лиувилл чегаравий масаласи, хос қиймат, спектрал функция, спектр, тўғри масала.

В статье рассматриваются прямые задачи для краевой задачи Штурма-Лиувилля на полуоси. Приведены конкретные примеры имеющие теоритические значения, относящиеся к этим задачам.

**Ключевые слова:** краевая задача Штурма-Лиувилля, собственное значение, спектральная функция, спектр, прямая задача.

The article deals with direct problems for the Sturm-Liouville boundary value problem on the semiaxis. Specific examples of theoretical significance relevant to these issues are presented.

**Key words:** Sturm-Liouville boundary value problem, eigenvalue, spectral function, spectr, direct problem.

Ушбу мақолада ярим ўқда берилган Штурм – Лиувилл чегаравий масаласининг спектрал характеристикалари ҳамда Вейл-Титчмарш функцияси ва спектрал функцияси орасидаги боғланиш ўрганилган.

Қуйидаги Штурм-Лиувилл чегаравий масаласини қараймиз:

$$\begin{cases} -y'' + q(x)y = \lambda y, & (0 \leq x < \infty), \\ y'(0) = hy(0), \end{cases} \quad (1)$$

бу ерда  $q(x) \in C[0, \infty)$  ҳақиқий функция,  $h$  ихтиёрий ҳақиқий сон ва

$\lambda$  комплекс параметр деб қаралади.

Homidov F.F , Rayimov D.G. On the dynamic stress-strain state of isotropic rectangular plates on an elastic base under vibration loads. Indian Journal of Engineering. 17(47), 2020. С. 127-133.

3. Елизаров С. В. [и др.] Статические и динамические расчеты транспортных и энергетических сооружений на базе программного комплекса COSMOS/M. СПб.: ПГУПС, 2004. 256 с.

4. Жилин П. А. Прикладная механика. Основы теории оболочек. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2006. 167 с.

5. Жилин П. А. Прикладная механика. Теория тонких упругих стержней: учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2007. 100 с.

6. Зарипов Р. М. Научные основы расчета напряженно-деформированного состояния трубопроводов, проложенных в сложных инженерно-геологических условиях: Дисс. на соиск. учен. степ. д.т.н.: Спец. 25.00.19. Уфа, 2005. 344 с.

7. Рашидов Т.Р. Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений. - Ташкент: Фан. 1973. – 182 с.

8. Рашидов Т.Р., Дорман И.Я., Ишанходжаев А.А. Сейсмостойкость тоннельных конструкций метрополитенов – М.: Транспорт. 1975. -120 с.

9. Рашидов Т.Р., Сафаров И.И. и др. О двух основных методах изучения сейсмонапряженного состояния подземных сооружений при действии сейсмических волн. Ташкент: ДАН. № 6, 1989. С. 13–

$$\begin{cases} \text{Ушбу} \\ -y'' + q(x)y = \lambda y, (0 \leq x < \infty), \\ y(0) = 1, \\ y'(0) = h, \end{cases} \quad (2)$$

Қоши масаласининг ечимини  $\varphi(x, \lambda)$  орқали белгилаймиз.

$f(x) \in L^2(0, \infty)$  ҳақиқий функция учун

$$F(\lambda) = \int_0^b f(x)\varphi(x, \lambda)dx, \text{ бўлсин.}$$

**Теорема 1.** (Вейл). (1) чегаравий масала учун бутун ўқда аниқланган, монотон ўсувчи, чапдан узликсиз,  $\rho(-0) = 0$  шарт билан нормалланган шундай  $\rho(\lambda)$  функция мавжудки,  $L^2(0, \infty)$  фазодан олинган ихтиёрий  $f(x)$  функция учун

$$\int_0^{\infty} f^2(x) dx = \int_{-\infty}^{\infty} F^2(\lambda) d\rho(\lambda), \quad (3)$$

тенглик бажарилади. Бу ерда  $F(\lambda)$  функция

$$F_n(\lambda) = \int_0^n f_n(x) \varphi(x, \lambda) dx,$$

кетма-кетликнинг  $L^2_{\rho(\lambda)}(-\infty, \infty)$  фазодаги лимитини билдиради.

(3) тенгликка ярим ўқда берилган Штурм-Лиувилл чегаравий масаласи учун Парсевал тенглиги дейилади,  $\rho(\lambda)$  функцияга (1) чегаравий масаланинг *спектрал функцияси* дейилади.  $F(\lambda)$  функцияга эса  $f(x)$  функциянинг  $\varphi(x, \lambda)$  функциялар бўйича *Фурье алмаштириши* дейилади ва қуйидагича белгиланади:

$$F(\lambda) = \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^n f(x) \varphi(x, \lambda) dx.$$

$\rho(\lambda)$  спектрал функция бирор  $\lambda_0$  нуктанинг кичик атрофида ўзгармас бўлса,  $\lambda_0$  *регуляр нукта* дейилади, регуляр бўлмаган нукталар тўпламига эса *спектр дейилади* ва  $E$  ҳарфи билан белгиланади.

(1) чегаравий масаланинг спектрал функциясини топиш масаласига *тўғри масала* дейилади.

$\theta(x, \lambda)$  функция орқали (1) чегаравий масаладаги тенгламанинг  $\theta(x, 0) = 0 \quad \theta'(x, 0) = 1 \quad (4)$

бошланғич шартларни қаноатлантирувчи ечимини белгилаймиз.

**Теорема 2.[1].** Агар  $m(\lambda)$  - Вейл нуктаси ёки Вейл доирасига тегишли бўлган бирор нукта бўлса, у ҳолда ихтиёрий  $\lambda \in C \setminus R$  комплекс сон учун (1) чегаравий масаладаги тенгламанинг

$$\psi(x, \lambda) = \theta(x, \lambda) + m(\lambda)\varphi(x, \lambda)$$

ечими  $L^2(0, \infty)$  фазога тегишли бўлади, ҳамда қуйидаги тенгсизликни қаноатлантиради:

$$\int_0^{\infty} |\psi(x, \lambda)|^2 dx \leq -\frac{\text{Im } m(\lambda)}{\text{Im } \lambda} \quad (5)$$

**Таъриф 1.**  $\psi(x, \lambda) = \theta(x, \lambda) + m(\lambda)\varphi(x, \lambda)$  ечимга *Вейл ечими*,  $m(\lambda)$  функцияга эса *Вейл-Титчмарш функцияси* дейилади.

Вейл-Титчмарш функцияси ва спектрал функция орасида қуйидагича боғланиш мавжуд.

**Теорема 3.** Агар  $(a, b)$  ораликнинг четки нукталари  $\rho(\lambda)$  спектрал функциянинг узлуксизлик нукталаридан иборат бўлса, у ҳолда

$$\rho(b) - \rho(a) = -\frac{1}{\pi} \int_a^b \text{Im}\{m(u + iv)\} du, \quad (6)$$

тенглик ўринли бўлади.

**Натижа 1.** Агар  $[a, b]$  кесмада  $m(\lambda)$  функциянинг қутб нукталари бўлмаса, у ҳолда ихтиёрий  $\lambda \in (a, b)$  сон учун қуйидаги тенглик ўринли:

$$\rho'(\lambda) = -\frac{1}{\pi} \lim_{v \rightarrow +0} \text{Im}\{m(\lambda + iv)\}. \quad (7)$$

Қуйида чегаравий масаланинг спектрал функциясини топиш масаласини кўриб чиқамиз:

**1 - Мисол.** Ушбу

$$\begin{cases} -y'' = \lambda y, & 0 \leq x < \infty, \\ y'(0) - hy(0) = 0, & h > 0, \end{cases}$$

Штурм-Лиувилл чегаравий масаласининг Вейл-Титчмарш функцияси ва спектрал функциясини топамиз.

Маълумки, масалада берилган дифференциал тенгламанинг умумий ечими қуйидаги кўринишда ифодаланади:

$$y(x) = c_1 \cos \sqrt{\lambda} x + c_2 \frac{\sin \sqrt{\lambda} x}{\sqrt{\lambda}},$$

Қуйидаги

$$\begin{cases} \theta(0, \lambda) = 0, & \varphi(0, \lambda) = 1, \\ \theta'(0, \lambda) = 1, & \varphi'(0, \lambda) = h, \end{cases}$$

бошланғич шартларни қаноатлантирувчи ечимлари қуйидагича кўринишда бўлади:

$$\theta(x, \lambda) = \frac{\sin \sqrt{\lambda} x}{\sqrt{\lambda}},$$

$$\varphi(x, \lambda) = \cos \sqrt{\lambda} x + h \frac{\sin \sqrt{\lambda} x}{\sqrt{\lambda}},$$

бунда  $q(x) \equiv 0$  коэффициент қуйидан чегараланганлиги учун Вейлнинг нукта ҳоли ўринли бўлади.

Ушбу

$$\psi(x, \lambda) = \theta(x, \lambda) + m(\lambda)\varphi(x, \lambda)$$

функция  $L^2(0, \infty)$  фазога тегишли бўладиган қилиб,  $m(\lambda)$  функцияни танлаймиз. Бунинг учун қуйидагича ифодалашни бажарамиз:

$$\begin{aligned} \theta(x, \lambda) + m(\lambda)\varphi(x, \lambda) &= \frac{\sin \sqrt{\lambda} x}{\sqrt{\lambda}} + \\ &+ m(\lambda) \cos \sqrt{\lambda} x + m(\lambda)h \frac{\sin \sqrt{\lambda} x}{\sqrt{\lambda}} = \\ &= \frac{1}{2} \left\{ -\frac{i}{\sqrt{\lambda}} + m(\lambda) - \frac{i}{\sqrt{\lambda}} m(\lambda)h \right\} e^{i\sqrt{\lambda}x} + \\ &+ \frac{1}{2} \left\{ \frac{i}{\sqrt{\lambda}} + m(\lambda) + \frac{i}{\sqrt{\lambda}} m(\lambda)h \right\} e^{-i\sqrt{\lambda}x} \end{aligned}$$

Комплекс илдизнинг хоссасидан фойдаланиб [1, 372б.],  $m(\lambda)$  функция учун қуйидагича натижаларга эга бўламиз:

$$\frac{i}{\sqrt{\lambda}} + m(\lambda) + \frac{i}{\sqrt{\lambda}} m(\lambda)h = 0,$$

$$m(\lambda) \left(1 + \frac{i}{\sqrt{\lambda}}h\right) = -\frac{i}{\sqrt{\lambda}},$$

$$m(\lambda) = \frac{1}{i\sqrt{\lambda} - h}, \quad h > 0,$$

$m(\lambda)$  кутб нуқтага эга эмас экан. Демак

$$\{m(\lambda)\} = \text{Im} \left\{ \frac{1}{i\sqrt{\lambda} - h} \right\}$$

$$= \text{Im} \left\{ -\frac{h}{\lambda + h^2} - \frac{i\sqrt{\lambda}}{\lambda + h^2} \right\} = \begin{cases} -\frac{\sqrt{\lambda}}{\lambda + h^2}, \lambda > 0. \\ 0, \lambda \leq 0 \end{cases}$$

Ушбу

$$\rho'(\lambda) = -\frac{1}{\pi} \lim_{v \rightarrow +0} \text{Im} \{m(\lambda + iv)\}$$

формулага кўра куйидаги тенгликка эга бўлаемиз:

$$\rho'(\lambda) = \begin{cases} \frac{1}{\pi} \frac{\sqrt{\lambda}}{\lambda + h^2}, \lambda > 0. \\ 0, \lambda \leq 0 \end{cases}$$

Бу ерда  $\rho(-0) = 0$  нормаллаштириш шартини ва  $\lambda = 0$  нуқта хос қиймат эмаслигини ҳисобга олиб,

$$\rho(\lambda) = \begin{cases} \frac{1}{\pi} \int_0^\lambda \frac{\sqrt{t}}{t + h^2} dt, \lambda > 0 \\ 0, \lambda \leq 0 \end{cases}$$

яъни

$$\rho(\lambda) = \begin{cases} \frac{1}{\pi} \sqrt{\lambda} \ln(\lambda + h^2), \lambda > 0, \\ 0, \lambda \leq 0 \end{cases}$$

спектрал функцияни топамиз.

**2 - Мисол.** Ушбу

$$\begin{cases} -y'' - \frac{2a^2}{ch^2 ax} y = \lambda y, 0 \leq x < \infty, \\ y(0) = 0, \end{cases}$$

Штурм-Лиувилл чегаравий масаласининг Вейл-Титчмарш функцияси ва спектрал функциясини топамиз.

Маълумки, масалада берилган дифференциал тенгламанинг умумий ечими куйидаги кўринишда ифодаланган:

$$y = C_1 \left( \cos \sqrt{\lambda}x - athax \frac{\sin \sqrt{\lambda}x}{\sqrt{\lambda}} \right) + C_2 (\sqrt{\lambda} \sin \sqrt{\lambda}x + athax \cos \sqrt{\lambda}x), \lambda \neq a^2.$$

Куйидаги

$$\begin{cases} \theta(0, \lambda) = -1, & \varphi(0, \lambda) = 0, \\ \theta'(0, \lambda) = 0, & \varphi'(0, \lambda) = 1, \end{cases}$$

бошланғич шартларни қаноатлантирувчи ечимлари куйидагича кўринишда бўлади:

$$\theta(x, \lambda) = -\cos \sqrt{\lambda}x + athax \frac{\sin \sqrt{\lambda}x}{\sqrt{\lambda}},$$

$$\varphi(x, \lambda) = \frac{1}{\lambda + a^2} (\sqrt{\lambda} \sin \sqrt{\lambda}x + athax \cos \sqrt{\lambda}x),$$

Бу мисолимизда ҳам  $q(x) \equiv 0$  коэффициент куйидан чегараланганлиги учун Вейлнинг нуқта холи ўринли бўлади.

Ушбу

$$\psi(x, \lambda) = \theta(x, \lambda) + m(\lambda)\varphi(x, \lambda)$$

функция  $L^2(0, \infty)$  фазога тегишли бўладиган қилиб,  $m(\lambda)$  функцияни танлаймиз. Бунинг учун куйидагича ифодалашни бажарамиз:

$$\begin{aligned} \theta(x, \lambda) + m(\lambda)\varphi(x, \lambda) &= \\ &= -\cos \sqrt{\lambda}x + athax \frac{\sin \sqrt{\lambda}x}{\sqrt{\lambda}} + \\ &+ m(\lambda) \cdot \frac{1}{\lambda + a^2} (\sqrt{\lambda} \sin \sqrt{\lambda}x + \\ &+ athax \cos \sqrt{\lambda}x) = \\ &= \frac{1}{2} \left\{ -1 - \frac{i}{\sqrt{\lambda}} athax - \frac{i\sqrt{\lambda}}{\lambda + a^2} m(\lambda) \right. \\ &\quad \left. + \frac{athax}{\lambda + a^2} m(\lambda) \right\} e^{i\sqrt{\lambda}x} + \\ &+ \frac{1}{2} \left\{ -1 + \frac{i}{\sqrt{\lambda}} athax + \frac{i\sqrt{\lambda}}{\lambda + a^2} m(\lambda) \right. \\ &\quad \left. + \frac{athax}{\lambda + a^2} m(\lambda) \right\} e^{-i\sqrt{\lambda}x}. \end{aligned}$$

Комплекс илдизнинг хоссасидан фойдаланиб,  $m(\lambda)$  функция учун куйидагича натижага эга бўламиз:

$$\begin{aligned} -1 + \frac{i}{\sqrt{\lambda}} athax + \frac{i\sqrt{\lambda}}{\lambda + a^2} m(\lambda) + \frac{athax}{\lambda + a^2} m(\lambda) &= 0, \\ -1 + \frac{i\sqrt{\lambda}}{\lambda + a^2} m(\lambda) &= 0, \\ m(\lambda) = \frac{\lambda + a^2}{i\sqrt{\lambda}} = -\frac{(\lambda + a^2)i}{\sqrt{\lambda}}. \end{aligned}$$

Демак,  $\text{Im}\{m(\lambda)\} = -\frac{\lambda + a^2}{\sqrt{\lambda}}$ ,  $\lambda > 0$ , бўлади.

1- натижага асосан спектрал функция учун куйидаги ифодага келамиз:

$$\rho'(\lambda) = \begin{cases} \frac{\lambda + a^2}{\pi\sqrt{\lambda}}, \lambda > 0, \\ 0, \lambda \leq 0, \end{cases}$$

$$\rho(\lambda) = \begin{cases} \frac{1}{\pi} \int_0^\lambda \frac{t + a^2}{\sqrt{t}} dt, \lambda > 0, \\ 0, \lambda \leq 0. \end{cases}$$

Ушбу мақолада ярим ўқда берилган Штурм – Лиувилл чегаравий масаласининг Вейл-Титчмарш функцияси ва спектрал функция орасидаги боғланиш ўрганилган ҳамда Вейл-Титчмарш функцияси ва спектрал функциясини топишга доир назарий аҳамиятга эга бўлган мисоллар ечиб кўрсатилган.

Олинган натижалар келгусида Штурм – Лиувилл операторининг спектрал назариясининг ривожланишида қўлланилиши мумкин. Шунингдек, улар квант физикаси, чизикли операторлар спектрал назариясида, чизикли ва ночизикли хусусий хосилалари тенгламалар назарияси ва математик физикада учрайдиган айрим ночизикли эволюцион тенгламаларни

интеграллашда ҳамда квант механикаси ва табиий фанларнинг бошқа соҳаларида қўлланилиши мумкин.

#### Адабиётлар:

1. А.Б. Ҳасанов. Штурм-Лиувилл чегаравий масалалари назариясига кириш. I қисм. ЎзРФА “Фан” нашриёти, Тошкент. 2011й.
2. Салоҳиддинов М.С., Насритдинов Ф.Н. Оддий дифференциал тенгламалар. Тошкент, 1994 й.
3. Шабат Б.П. “Введение в комплексный анализ”, М.: «Наука», 1969.

4. Нейматов А.Б., Мадатова Ф.А. “Ярим ўқда берилган Штурм-Лиувилл оператори учун тўғри масалалар” “Долзарб муаммолар ва ривожланиш тенденциялари” Республика илмий - амалий анжумани материаллари

1-қисм. Жиззах, 2017 йил.

5. Нейматов А.Б., Мадатова Ф.А. “Теорема разложения для оператора Штурма-Лиувилля в классе потенциалов различным конечнозонным поведением при  $x \rightarrow \pm\infty$ ”, ICNAA (International conference on nonlinear analesis and applications) September 19-21, 2016.

## ҚУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

УДК 339.138.

### ҚУРИЛИШ МАРКЕТИНГИ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА АУТСОРСИНГ ХИЗМАТЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ЙЎЛ-ЙЎРИҚЛАРИ

**Adxamov M.** i.f.d. professor – Farg‘ona davlat universiteti  
**Shodmonov A.Yu.** katta o‘qituvchi –Jizzax politexnika instituti

Maqolada qurilish sanoati korxonalarida zamonaviy marketing tendensiyalarining shakllanish holatlari o‘rganilgan va tahlil etilgan. Qurilish tarmoqlarida buyurtmachi va xizmat ko‘rsatuvchi tomonlarning autsorsing xizmatlaridan foydalanish yo‘l-yo‘riqlari baholangan. Shuningdek hozirgi paytda faoliyat yuritayotgan autsorser tashkilotlari haqida ma‘lumotlar berilgan.

**Kalit iboralari:** bozor, marketing, autsorsing va autsorser, biznes va tadbirkorlik, qurilish sanoati, xizmatlar, .

В статье изучены и проанализированы случаи формирования современных маркетинговых тенденций в предприятиях строительной промышленности. Проведена оценка путей применения аутсорсинговых услуг в строительной отрасли между сторонами заказчика и исполнителя.

**Ключевые слова:** рынок, маркетинг, аутсорсинг и аутсорсинг, бизнес и предпринимательство, строительная промышленность, услуги.

The article studied and analyzed cases of the formation of modern marketing trends in enterprises of the construction industry. The ways of applying outsourcing services in the construction industry between the parties of the customer and the contractor are evaluated. Data on organizations currently engaged in outsourcing activities is also provided

**Key words:** market, marketing, outsourcing and outsourcing, business and entrepreneurship, construction industry, services.

Эркин бозор иқтисодиёти қурилиш корхоналарининг бизнес ва тadbirkorlik йўналишларни ривожлантиришда ташки хизматлардан фойдаланишни долзарб вазифа сифатида ҳал этиш чора тadbirlарни ишлаб чиқишни тақозо этади. Бундай вазифалар қаторига қурилиш саноати учун профессионал кадрларни тайёрлаш, жаҳон бозорининг ташки сегментларини эгаллаш, қурилиш ташкилотлари имиджини ошириш кабилардир.

Тақидланган муаммоларни ҳал этиш бевосита маркетинг технологияларидан фойдаланиш, инновацион технологияларни соҳаларга тadbirl этишни тақозо этади. Бундай хатти-харакатлар хужаликнинг ташки харажатларини камайтириш, янги маркетинг хизматларидан фойдаланиш орқали ҳал этилиши мумкин. Тақидланган тadbirlар ташки хизматлардан бири, қурилиш бизнеси ва тadbirkorлигида маркетинг хизматлари аутсорсингидир.[1]

**Аутсорсинг инглизча** – outsourcing: outer-

source–using сўздан олинган бўлиб, ташки ресурс (манбаа)лардан фойдаланиш ва бу орқали маълум бир хизматни бажариш тушунилади, бундай хизмат бирон бир ташкилотнинг бошқа ташкилот учун бизнес вазифаларини бажаришни ташкилот этиш, бир компаниянинг вазифасини бошқа бир ташкилотга ўтказиш тушунилади.

Аутсорсинг узок муддатга тузилган шартномалар асосида алоҳида тизим ва инфратўзимларнинг юқори савияда фаолит кўрсатишини таъминлайди. Бизнес жараёнлари аутсорсинги бу-мижоз корхона ўз фаолиятидаги айрим доимий иши ёки вазифаларини, шу соҳага ихтисослаштирилган ташкилотга бутунлай ёки қисман топширишдир. Қурилиш ташкилотларида ҳам бухгалтерия ҳисоб-китоблари бир қанча муаммолар ва ноаниқликларни келтириб чиқарадики, уларни ҳал этиш мижоз корхона учун қийинчилик туғдириши мумкин. Яна шуниси эътиборлики, қурилиш корхонаси бир неча фаолият тури билан шуғулланса ҳар-бири

фаолият учун алоҳида малакали бухгалтер ёлаш ва уларни молиявий таъминлаш, дастурий таъминот билан тулдириш катта харажатларни келтириб чиқариши мумкин. Бундай мураккаб ҳолатдан чиқиш, корхона учун аутсорсинг бухгалтерия хизматларидан фойдаланишдир. [2]

Аутсорсинг бухгалтерия хизмаатини амалга оширувчилар аутсорсерлар деб юритилади. Ҳозирги вақтда хорижда аутсорсинг хизматларидан кенг фойдаланилмоқда, масалан, Беларусда -30%, айрим Европа мамлакатларида 86%, АҚШда 92%, Исроилда 96% ни ташкил этади. Бизнингча аутсорсинг хизматидан бухгалтерияда бундай юқори даражада фойдаланиш корхона учун харажатларни кўпайтириши мумкин.

Микро ва кичик корхоналар учун аутсорсинг хизматларидан фойдаланиш яхши натижа беради. Мамлакатимизда фермер хужаликлари бухгалтерия хисоботлари бирлашган аутсорсинг марказлари орқали олиб борилмоқдаки, натижада бухгалтерия хисоб-китобларининг аниқ ва ишончлилиқ даражалари ошиб бормоқда.

Аутсорсингни фойдали томонларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- ишчи ёки бўлим учун ойлик маоши билан туланилган даромад солиғидан озод қилиниши;

- менежерларни мобиль алоқалари, овқатланиш ва йўл кира ҳамда таътил харажатларидан озод бўлиши;

- офис учун сарфланган харажатларнинг қисқартирилиши;

- фаолият жараёнида келиб чиқиши мумкин бўлган риск (хавф-хатар) ва иш хажмини аутсорсер ташкилотига юклайди.

Ҳозирги пайтда бир қанча аутсорсер ташкилотлари фаолият юритмоқда. Бундай ташкилотлардан бири-MARQUEE. Мазкур корхона : бухгалтерия хисобини қайта тиклаш, корхона стратегиясини бизнес режаси ва техник иқтисодий асослашни тайёрлаш, солиқ бўйича маслаҳатчи ва мол-мулкни баҳолаш каби консалтинг хизматларни юқори даражада бажармоқдаки, бу ташкилотнинг хизматлари тез, арзон ва қулай бизнес ечимларилан биридир. [3]

Маркетинг аутсорсинги хизматларини кўрсатувчи-“Акула” агентлигининг хизматлари юқори даражада бўлаётганлиги билан харктерлидир. Хизматларнинг юқори даражада бажарилишида ташкилотнинг қуйидаги афзаллиги сабаб бўлмоқда, булар:

- ўз мутахасисларининг юқори даражада профессионаллиги ва кўп йиллик тажрибаси;

- топшириқларни сифатли ўз вақтида бажарилиши;

- буюртмачи вақтини тежаш ҳамда маркетинг вазифалари ечимини ўз вақтида етказиш;

- буюртмачи ташкилот молиявий харажатларни камайиши.

Куришиб турибдики, агентлик хизматлари-

дан қурилиш мажмуаси таркибига қирувчи қурилиш корхоналари ҳам фойдаланишса уларнинг имкониятлари янада ошиши мумкин.

Агар қурилишда аутсорсинг масалаларига эътибор қаратсак, унда корхона ишлаб чиқариш фаолиятининг амалий йўналишлари аутсорсинги масалаларига дуч келамиз ва улар қуйидагилар бўлиши мумкин[4]:

• қурилиш лойиҳасининг техникавий топшириғини асослаш;

• тайёр маҳсулотни тайёрлаш ва унинг компонентларини сотиб олиш;

• ишлаб чиқариш логистикаси тизимирни шакллантириш;

• етказиб беришни бошқариш;

• маҳсулот дистрибуцияси, ташқи логистика;

• сотувдан кейинги хизмат кўрсатиш;

• қурилиш ишларига буюртма, дизайн, ва-фаолиятни такомиллаштириш вазифалари.

Қурилиш бизнесида аутсорсинг тизимининг асосий мақсади-жами харажатларни камайитириш, бажариш вақти сифатини ошириш орқали буюртмани бажариш. Албатта бундай вазифаларни бажариш қийинчилиқ ва янги муаммоларни келтириб чиқариши мумкин.

Аутсорсинг хизматлари гарчи аутсорсерлар орқали бажарилганда аутсорсингнинг афзалликлари ва камчилиқларни инобатга олиш керак, бундай хизматларнинг афзаллиқларини қўйидагида қуриш мумкин: сарф- харажатларнинг камайиши, ўзгарувчан харажатларнинг пасайиши, вазифалар бўйича пудратчи ташкилотларни жалб этиш, қурилиш йўналишлари бўйича мақбул ҳамкорга эга булиш, бир нечта ҳамкор билан ишлаш имкониятини кенгайтиради. Гарчи хизматлар орқали корхона фаолиятида харажатлар камайса ҳам кўшимча ташкилий-иқтисодий муаммолар келиб чиқиши мумкин. Бундай афзаллиқлар корхона фаолиятида фойданиннг ўсиши жамғармаларнинг ортиши орқали корхонадаги ижтимоий муаммоларни ҳал қилишда корхонаниннг ижобий имкониятларини кенгайтиради.

Агар аутсорсинг хизматлари узоқ муддатли стратегик режалар орқали амалга оширилса, фаолиятдаги ижтимолий -иқтисодий омиллар фойда камайишига, корхонаниннг бозордаги ўрнини йуқотишга олиб келиши, натижада корхонаниннг банкрот бўлишига олиб келиши эҳтимоли кучайиши мумкин. [4]

Ҳар қандай жараённинг “олд ва орт” томони бўлгани каби аутсорсинг хизматларининг камчилиги ҳам мавжуд ва улар фаолият давомида ноқулайлиқларни келтириб чиқаради. Шундай ноқулайлиқларга қўйидаги жихатларни киритиш мумкин: фаолият амалга ошаётган пайтда янги тузатишлар ёки келиб чиққан хатоларни тузатиш амалга оширилаётган вазифалар сифатини назорат қилишни чеклайди; айрим сабабларга қура буюртмачи ва бажарувчи ўртасида алоқалар узилиб қолиши; пудратчи-

буюртмачи мавжуд муаммолларни ўз вақтида пайқамаслиги натижасида ишнинг сифати пасайиши мумкин; аутсорсинга молиявий таъсир утказиш даражаси пасайиши; узоқ муддатга ёлланган аутсорсерлар иш ҳақининг ошиб кетишига олиб клиши мумкин. Бундай ноқулайликлар корхонанинг кучли томонлари ва имкониятларини пасайтириб, заиф томонларини кучайтиришга олиб клиши мумкин.

Айтиш жойизки, ҳозирги вақтда бизнес ва тадбиркорлик ишларини юритишда аутсорсинг фаолияти турлари кенгайиб бормоқда ва буюртмачи корхонанинг фаолияти ўз муддатида ва сифатли ва сифатни таъминлашда корхона фаолиятига аутсорсинг кенг кириб бормоқда.

Қурилиш саноати корхоналари ўз фаолиятларини мавжуд воситалар орқали амалга оширишларига биноан ички ва ташқи хизматларидан фойдаланишда ўз имкониятлари даражасида фаолият юритмоқдалар. Бундай имкониятлар ва ресурс таъминоти қай даражада эканлигини таҳлил этайлик.

Амалда фаолият юритаётган ва фойдаланишга топширилаётган қурилиш саноати корхоналари ўз фаолияти давомида хом-ашё, ишчи кучи, замонавий техника–технология, молиявий ресурслар ва тадбиркорлик фаолиятдан унумли фойдаланишга ҳаракат қиладилар. Қурилиш ишлаб чиқариш тизимида қурилиш маҳсулотларининг қўйидаги учта гуруҳга ажратиш мумкин: қурилиш материаллари ва қурилиш конструкциялари; капитал мақсадлар учун бино ва иншоотлар; пудратчи, субпудратчи ва лойиҳачилардан фойдаланиб қурилиш маҳсулотларини яратиш бўйича хизматлар.

**Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари бу** - қурилиш жараёнида тўла фойдаланиладиган товарлар мажмуасидир. Уларни хом-ашё ва ярим тайёр маҳсулотларга ва қурилиш конструкциялари ва буюмларга ажратиш мумкин.

Қурилиш индустриясида **хом-ашё** табиий ресурслардан иборат бўлиб, улар қум, шағал, тупроқ, тоғ жинслари ва шу каби кўринишларда намоён бўлади. Ярим тайёр маҳсулотлар - цемент, гипс, чақиқ тош, битум ва бошқа турларга бўлинади. Табиий ресурслар ва ярим тайёр маҳсулотлар амалда катта ҳажмга эга уларнинг ўртача нархининг ўзгариши яъни тебраниб туриши жуда аҳамиятсиз. Уларни транспортировка қилиш, ишлаб чиқарувчидан истемолчига етказиш камдан-кам ҳолларда мураккаб бўлиши мумкин. Бундай қурилиш маҳсулотни ишлаб чиқаришда ва уларни сотишда йирик корхоналар, масалан, бетон ва темирбетон буюмларини ишлаб чиқарувчи корхоналар ўз маҳсулотларини саноат корхоналари ёки қурилиш ташкилотларига ўзоқ муддатли шартнома асосида амалга оширадилар. Такидланган шароитда қурилиш буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқарувчи корхоналар

хом—ашёни етказиб берувчи ёки истемолчига транспорт тизимига яқинроқ, истемолчининг ишончлироғини ва маҳсулот баҳосини белгилашда келушув асосида ишлаб чиқарувчи баҳосини белгилаш муҳим аҳамиятга эгадир.

**Қурилиш конструкцияси ва буюмлари** турли материаллар компонентларидан ташкил топган бўлиб, қурилиш-монтаж ташкилотлари томонидан қурилиш объектини қуриш жараёнида фойдаланилади. Бу буюмлар қурилиш майдончаларини бирон бир ўзгартиришини, кенгайтиришини ёки қисқартиришини талаб қилмайди, уларнинг конструкциялари ва параметрлари лойиҳа талабларига жавоб беради, яъни ўзгартиришга ҳожат қолмайди.. Асосий нарса бу ҳолатда маҳсулот баҳоси муҳим аҳамиятга эга. Такидланган шарт-шароитлар қурилиш маркетингини ташкил этишда ва яратишда ўз ўрнига эгадир. Айтиш жойизки, бу жараёнда реклама, бренд номлари ва бошқа маркетинг усулларида фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга эмас.

**Тайёр бино ва иншоотлар** - қурилиш маҳсулотларини ишлаб чиқаришда маълум бир аҳамиятга эгадир. Бу ҳолат шаҳарларда, яъни бир хилли квартиралар мажмуасидан ташкил топган кўп қаватли турар жой биноларини ташкил этиб, улар, аҳолига уй-жойга бўлган талабини қондиради. Қишлоқ жойларда —унча кўп ер майдонига эга бўлмаган арзон нархдаги типовой котежлар бўлиб, аҳолининг уй-жойга бўлган талабини қондиради. Аҳолининг маълум бир қисми индивидуал лойиҳаларни афзал кўрадилар ва ўз дидлари ва кизиқишларига кўра қурилиш ишларини ўзлари олиб боришлари мумкин. [3]

Такидлаб ўтилган ва қурилиш маркетинги масалаларини ҳал этишда юқоридаги фикрлар маркетинг тадқиқотлари учун муҳим манбаа ва ахборотлар тизимини ташкил этиши мумкин.

Таҳлил этилган ва боҳаланган аутсорсинг хизматлари иккала томон — “буюртмачи” ва “хизмат курсатувчи” учун наф келтириб, уларнинг фаолиятига ижобий таъсир кўрсатар экан. Хулоса ўрнида айтиш мумкинки, мазкур “кичик тадқиқот” орқали қурилиш ташкилотлари ва маркетинг хизматларини бажарувчи аутсорсинг ўзаро боғлиқлигининг асосий механизмларини ифодалайди, булар :

- кўчмас мулк объектларидаги қаноатлангилмаган талаб аниқланади;

- маркетинг хизматларини ташқи ташкилотларни жалб этган ҳолда, бу ҳамкорликнинг иқтисодий томонлари асосланади;

- қурилишда самарали логистика технологияларини қўллашнинг зарурийлиги аниқланади;

- қурилиш саноати компаниялари ва фирмаларида бинчмаркинг принциплари орқали бошқарувнинг янги шакл ва усуллари яратилади.

**Адабиётлар:**

1. Багиев Г.Л. и др. Маркетинг. -М.: Питер, 2005.
2. Эриашвили Н.Д., Ховард К., Цыпкин Ю.А. Маркетинг М: ЮНИТИ-ДАНА 2000.

3. Гусева М.Н., Коготкова И.З. Маркетинг в строительстве. Москва «Книжный мир» 2011.
4. Синяев В.В. Аутсорсинг в маркетинговых услугах в сфере строительного предпринимательства. «Российское предпринимательство» №22(268).

УДК 331.453

**ПОЕЗД ДИСПЕТЧЕРЛАРИНИНГ МЕХНАТ ШАРОИТИНИ ЯХШИЛАШДАГИ  
ТЕХНИК ЕЧИМЛАРНИ ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ТОМОНДАН  
МУВОФИҚЛИГИНИ БАҲОЛАШ**

**Сулайманов Суннатулла**, т.ф.д., профессор. **Камилов Хасан** докторанти (PhD)  
Тошкент темир йўл муҳандислари институти

Мақолада меҳнат унумдорлигини ўсиши, касб касалликлари билан боғлиқ йўқотишларни камайтириш ва кадрлар алмашинуви камайишини ҳисобга олган ҳолда "Ўзбекистон темир йўллари" Ягона диспетчерлик марказида поезд диспетчерлари мисолида меҳнат шароитларини яхшилаш бўйича техник ечимларнинг ижтимоий-иқтисодий самарадорлигини баҳолаш методологияси тақдим этилган.

**Калит сўзлар:** ижтимоий-иқтисодий самарадорлик, самарадорлик, омил коэффициенти, меҳнат шароитлари, иш жойи, жиддийлик, зўриқиш, поезд диспетчери.

**Оценка социально-экономической эффективности технических решений по улучшению условия труда поездных диспетчеров**

В статье приведены методика оценки социально-экономической эффективности технических решений по улучшению условия труда на примере поездных диспетчеров Единого Диспетчерского Центра АО «Ўзбекистон темир йўллари» с учетом роста производительности труда, сокращение потерь, связанных с профессиональными заболеваниями, уменьшение текучести кадров.

**Ключевые слова:** социально-экономическая эффективность, производительность, факторный коэффициент, условия труда, рабочее место, тяжесть, напряженность, поездной диспетчер.

**Assessment of socio-economic adequacy of technical solutions to improve the working conditions of train dispatchers**

The article presents a methodology for assessing the socio-economic effectiveness of technical solutions to improve working conditions on the example of train dispatchers at the Unified Dispatch Center "Uzbekistan Railways", taking into account the growth of labor productivity, reducing losses associated with occupational diseases and staff turnover.

**Keywords:** socio-economic efficiency, efficiency, factor ratio, working conditions, workplace, severity, stress, train dispatcher.

Меҳнатни муҳофаза қилиш нафақат ишчиларнинг соғлиғи, балки кудратли иқтисодий омилдир, чунки меҳнат шароитларининг яхшиланиши меҳнат унумдорлигини оширишга, жиҳозларнинг хизмат қилиш муддатини узайтиришга, касаллик маошини, ногиронлик нафақалари ва бошқаларни камайтиришга олиб келади.

Меҳнатни муҳофаза қилиш тадбирларини амалга оширишнинг иқтисодий самараси ишлаб чиқариш фаолиятининг қуйидаги кўрсаткичларига боғлиқ:

- меҳнат унумдорлигининг ўсиши;
- маҳсулотларнинг мураккаблигини камайтириш;
- шикастланишлар ва касб касалликлари билан боғлиқ йўқотишларни камайтириш;
- кадрлар алмашинувининг пасайиши;
- ишчининг касбий фаоллигини ошириш;
- ускунадан фойдаланиш самарадорлигини ошириш;
- имтиёзлар ва компенсация харажатларини камайтириш.

Меҳнат шароитларини яхшилашга қаратилган оқилона чора-тадбирлар меҳнат унумдорлигини оширишга олиб келиши илмий жиҳат-

дан исботланган (1-жадвал).

Меҳнат шароитларини яхшилаш бўйича чора-тадбирларнинг самарадорлигини ҳисоблаш ёки башорат қилишда режалаштирилган чора-тадбирлар билан иқтисодий ўртасидаги боғлиқлик ўрнатилади.

*1-жадвал*

Меҳнат шароитларини яхшилаш бўйича чора-тадбирлар кўрсаткичлари

№	Чора-тадбирлар номи	Ўсиш унумдорлиги %
1	Шовқинни мақбул стандартларга қадар камайтириш	3-15
2	Хонага оқилона ранг бериш	25 гача
3	Мусикадан оқилона фойдаланиш	12-14
4	Барқарор ёритишни яратиш	10-15
5	Иш жойини тўғри ташкил қилиш	20 гача
6	Ҳаво ҳароратининг гача пасайиши	18 дан 50 гача

Саксонинчи йилларда бундай кўрсаткичларнинг кенг доираси ишлатилган ва кўпинча бир-бирини такрорлайди. Ҳозирги вақтда фақат асосийларидан фойдаланиш тавсия этилади [1]:

- меҳнат унумдорлигининг ўсиши (ΔП);
- йиллик иқтисодий самара (Э<sub>год</sub>).

Ҳозирги вақтда меҳнат шароитларини яхшилаш бўйича чора-тадбирларнинг самарадорлигини аниқлаш (башорат қилиш) учун қуйидаги усуллар мавжуд:

1. Меҳнат хавфсизлиги коэффициентини ( $K_6$ ) ошириш орқали самарадорликни аниқлаш усули;

2. Иш вақтининг тежамкор йўқотишларини камайтириш орқали самарадорликни аниқлаш усули;

3. Касбий ва касбий шикастланишлар сонини камайтириш йўли билан самарадорликни аниқлаш усули;

4. Меҳнат муҳитининг индивидуал гигиеник ва физиологик хусусиятларини яхшилаш натижасида компенсацион дам олишни камайтириш орқали самарадорликни аниқлаш усули;

5. Э.Т. Решетова усули, меҳнат унумдорлиги, самарадорлик ва меҳнат шароитларининг индивидуал омиллари ўртасидаги функционал боғлиқликлардан фойдаланишга асосланган;

6. Меҳнат шароитларининг физиологик, психологик ва гигиеник таркибий қисмларини миқдорий баҳосини ўз ичига олган кенг қамровли эргономик мезонни аниқлаш усули [2].

Биринчи усул деярли ҳар қандай саноат корхоналарида, бўлим ва лабораторияда қўлланилиши мумкин. Э.Т.Решетованинг услуви босма ишланмада ишлаб чиқилган, аммо уни "Ўзбекистон темир йўллари" АЖ Ягона диспетчерлик маркази учун баъзи тузатишлар билан ҳам тавсия қилиш мумкин.

Таклиф қилинаётган усулларнинг олтинчиси ҳар қандай меҳнат фаолиятига нисбатан универсаллик талаб этилади.

Аттестацион тадқиқотлар натижаларига кўра, "Ўзбекистон темир йўллари" АЖ Ягона диспетчерлик марказида СанМваҚнинг асосий талабларини ҳисобга олган ҳолда поезд диспетчерларининг меҳнат шароитларини яхшилаш бўйича комплекс чора-тадбирлар ишлаб чиқилди. Ушбу ҳужжатда меҳнат хавфсизлиги кўрсаткичларини аниқлаш, "Ўзбекистон темир йўллари" АЖ Ягона диспетчерлик маркази поезд диспетчерларининг меҳнат шароитларини яхшилаш бўйича ишлаб чиқилган чора-тадбирларнинг иқтисодий ва ижтимоий самарадорлигини баҳолаш натижалари келтирилган. Меҳнат шароитларини яхшилаш бўйича тадбирларнинг ижтимоий самарадорлиги қуйидаги формула билан белгиланади [3]:

$$C = \left(1 - \frac{P_2 \cdot D_2}{P_1 \cdot D_1}\right) \cdot 100\%, \quad (1)$$

бу ерда:  $D_1 = D_2 = 100$  нафар - ишчилар сони;  $P_1, P_2$  - ўзгаришдан олдин ва кейин меҳнат шароитларини яхшилаш эҳтимоли,  $P_1=0,02$ ,  $P_2=0,01$ .

Меҳнат шароитларини яхшилаш бўйича чора-тадбирларнинг ижтимоий самарадорлиги қуйидагича:

$$C = \left(1 - \frac{0,01 \cdot 100}{0,02 \cdot 100}\right) \cdot 100\% = 50\% .$$

Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитини яхшилаш орқали йиллик иқтисодий самара қуйидаги формула орқали аниқланади [4,5]:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_r = \Delta k \cdot \frac{r_j \cdot T_{\text{юк}}}{Q} + U_{\Lambda} \cdot \lambda \cdot Z \cdot \alpha + \\ + T_c \cdot r_j \cdot N \cdot \psi - \sum_{i=0}^n K_i, \end{aligned} \quad (2)$$

бу ерда:  $\Delta k$  - меҳнат шароитларини яхшилаш учун меҳнат хавфсизлиги коэффициентининг ошиши;  $r_j$  - ҳар хил технологик операцияларни бажаришда соатбай ставканинг ўртача қиймати, сўм/соат;  $T_{\text{юк}}$  - поезд диспетчерининг йиллик меҳнат фаолиятини юкланиши, соат;  $Q$  - зарарли меҳнат шароитлари учун базавий тариф ставкасига мукофотнинг табақаланиш коэффициенти;  $U_{\Lambda}$  - олий маълумотли битта поезд диспетчерини ўқитиш қиймати ўртача 40 000 000 сўм;  $\lambda$  - Ягона диспетчерлик марказида ишлайдиган поезд диспетчерларининг сони;  $Z$  - Ягона диспетчерлик марказида кадрлар алмашинуви пасайиш коэффициенти, меҳнат шароитидан норози бўлганлиги сабабли иш жойини тарк этган;  $\alpha$  - Ягона диспетчерлик марказида поезд диспетчерларининг иш билан бандлик коэффициенти (бу диспетчерлар ишининг йиллик умумий вақтининг йилига ЯДМдаги поезд диспетчерларининг ҳақиқий юкига  $\alpha = 0,87$  [6] га нисбати);  $T_c$  - нормал сменанинг давомийлиги, соат;  $N$  - Ягона диспетчерлик марказининг меҳнат шароитлари яхшиланганидан кейин поезд диспетчерларининг иш лаёқати бўлмаган кунларини камайтириш, кунлар;  $\psi$  - поезд диспетчерига ҳисобланган касб касаллигининг моддий оқибатларининг унинг иш ҳақининг ўртача йиллик миқдорига нисбати 1,7 ни ташкил қилади (4.5);  $\sum_{i=0}^n K_i$  -  $i=1,2,3...$  техник

ечимлардан қўшимча харажатлар миқдори. Ягона диспетчерлик марказида поезд диспетчерларининг меҳнат шароитларини яхшилаш учун меҳнат фаолияти хавфсизлиги  $k_{6r}$  коэффициенти қуйидаги формула ёрдамида аниқланади [4,5]:

$$k_{6m} = \left[ \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n} - (n-1) \right]^{-1}, \quad (3)$$

бу ерда:  $k_1, k_2, \dots, k_n$  - омил коэффициентлари;  $n$  - ҳисобга олинган омиллар сони.

Омил коэффициентлари қуйидаги формула ёрдамида аниқланади [4,5]:

$$k_i = \frac{\tau_{\text{Ди}}}{\tau_{\text{Нн}}}, \quad (4)$$

бу ерда:  $\tau_{\text{Ди}}$  - омилнинг рухсат этилган (ҳақиқий) таъсир қилиш даражаси, с;  $\tau_{\text{Нн}}$  - стандарт таъсир қилиш вақти = 12 с;

А ва В таққосланган вариантларнинг

бошланғич кўрсаткичлари аниқланди, А вариант - поезд диспетчерларининг иш жойларида меҳнат шароитларини яхшилаш бўйича чоратадбирлар комплекси киритилгандан сўнг, ЯДМ поезд диспетчерлари меҳнат шароитларининг асосий, Б вариантлари. А ва Б вариантларининг меҳнат фаолияти хавфсизлиги коэффициенти ҳисоблаш учун манба маълумотлари 2-жадвалда келтирилган.

Таққосланган вариантларнинг дастлабки маълумотлар:

1. 12.1.005-76 давлат стандартини (ММСТ) ҳисобга олган ҳолда ишлайдиган ҳудудда углерод оксиди таркибига боғлиқ бўлган коэффициент:

$$K_{\phi} = \frac{\tau_{\phi}}{\tau_n} = \frac{12}{12} = 1$$

2. 12.2.019-76 давлат стандарти (ММСТ) бўйича РЭД бўйича токсик бўлмаган чангни бошқариш воситаларининг нафас олиш зонасидаги чангнинг коэффициенти:

$$K_{\phi} = \frac{\tau_{\phi}}{\tau_n} = \frac{12}{12} = 1$$

3. Ишлайдиган майдонларнинг товуш даражаси коэффициенти:

$$K_{\phi} = \frac{\tau_{\phi}}{\tau_n} = \frac{9}{12} = 0,75$$

4. ВДТ ва компьютер технологиялари томонидан тарқаладиган электромагнит нурланиш коэффициенти:

$$K_{\phi} = \frac{\tau_{\phi}}{\tau_n} = \frac{6}{12} = 0,5$$

5. Микроклиматнинг коэффициенти:

а) ҳаво ҳарорати:  $K_{\phi} = \frac{\tau_{\phi}}{\tau_n} = \frac{10}{12} = 0,83$

б) нисбий намлик:  $K_{\phi} = \frac{\tau_{\phi}}{\tau_n} = \frac{12}{12} = 1$

в) ҳаво тезлиги:  $K_{\phi} = \frac{\tau_{\phi}}{\tau_n} = \frac{9}{12} = 0,75$

7. Ёритиш тўлкинининг коэффициенти (ёруғлик тўлкинининг коэффициенти, Кп,%):

$$K_{\phi} = \frac{\tau_{\phi}}{\tau_n} = \frac{6}{12} = 0,5$$

8. Стереотип иш ҳаракатлари (қўллар ва бармоқларнинг мушаклари билан) коэффициенти:

$$K_{\phi} = \frac{N_{\phi}}{N_{\phi}} = \frac{40000}{43000} = 0,93$$

9. Поезд диспетчерининг иш ҳолатининг коэффициенти:

$$K_{\phi} = \frac{\tau_{\phi}}{\tau_n} = \frac{25}{87} = 0,3$$

Меҳнат шароити учун хавфсизлик омилининг ўсиш суръатларини ҳисоблаш қуйидаги формула бўйича амалга оширилади:

$$\Delta k = k_{\text{мшхБ}} - k_{\text{мшхА}} = 0,8$$

Таққосланган вариантларнинг ижтимоий-иқтисодий самарадорлиги кўрсаткичлари 3 жадвалда келтирилган. Меҳнат шароити хавфсизлигини яхшилашнинг иқтисодий самарасини ҳисоблаш.

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда, поезд диспетчерларининг меҳнат шароитини яхшилаш орқали йиллик иқтисодий самара қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\Theta_r = \Delta k \cdot \frac{r_j \cdot T_{\text{юк}}}{Q} + U_{\Lambda} \cdot \lambda \cdot Z \cdot \alpha +$$

$$+ T_c \cdot r_j \cdot N \cdot \psi - \sum_{i=0}^n K_i = 626407252 \text{ сум}$$

2-жадвал

Таққосланган вариантларнинг дастлабки кўрсаткичлари

№	Меҳнат фаолияти хавфсизлиги кўрсаткичлари	Ўлчов бирлиги	Рухсат берилган қиймат	Ҳақиқий қиймат	
				Вариант А	Вариант Б
1	Ишлайдиган ҳудуд ҳавосидаги углерод оксиди	мг/м <sup>3</sup>	20	20	20
2	Диспетчерларнинг нафас олиш зонасидаги токсик бўлмаган чанг	мг/м <sup>3</sup>	6	6	6
3	Шовқин овози даражаси, эквивалент товуш даражаси, дБА	дБ(А)	65	68	68
4	Радио частота диапазонининг электромагнит нурланиш: ВДТ ва компьютер технологиялари томонидан	В/м	2,5	3,6	3,6
5	Иқлим кўрсаткичлари:				
	а) ҳаво ҳарорати;	Ҳарорат	24	25	25
	б) нисбий намлик;	%	75	55	55
	в) ҳаракат тезлиги ҳаво	м/с	0,2	0,1	0,1
6	Иш юзасини сунъий ёруғлик ёрдамида ёритиш	лк	300	390	390
7	Ёруғлик тўлқини (пульсация) (ёруғлик тўлқин коэффициенти)	%	20	10	<5
8	Меҳнат жараёнидаги ишнинг стереотипик ҳаракатлари (қўллар ва бармоқларнинг мушаклари билан)	1 смена-да	40 000 гача	43000	<40000
9	Ишлаш ҳолати	%	ноқулай ҳолат, смена вақтининг	ноқулай ҳолат, смена вақтининг	<25

		25% гача.	80% ортик	
--	--	-----------	-----------	--

3-жадвал

## Ижтимоий-иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари

№	Дастлабки маълумотлар	Ўлчов бирлиги	Шартли белгилар	Вариант А	Вариант Б
1	Соатлик тариф ставкаси	сўм	$r_i$	16666	16666
2	Йиллик юкланиш	соат	$T_{\text{юк}}$	8742	8742
3	Битта диспетчерни ўқитиш (тайёрлаш) учун сарфланадиган ўртача маблағ	минг, сўм	$U_{\Lambda}$	40000	40000
4	Моддий оқибатлар коэффициенти	бирлик	$\psi$	1,7	1,7
5	Диспетчерлар сони	инсон	$\lambda$	100	100
6	Кадрлар алмашинувини камайиш даражаси	инсон	$Z$	0,2	0,05
7	Диспетчерларнинг иш билан таъминланганлик даражаси	бирлик	$\alpha$	0,87	0,87
8	Смена давомийлиги	соат	$T_c$	12	12
9	Битта поезд диспетчерининг меҳнатга лаёқатсиз кунлари сони	кунлар	$N$	3	1
10	Меҳнат шароити учун хавфсизлик омилининг ўсиши		$\Delta k$		0,8

Демак, поезд диспетчерларининг меҳнат фаолиятининг хавфсизлик даражасини оширишнинг йиллик иқтисодий самараси поезд диспетчерларининг меҳнат шароитларини яхшилаш учун техник воситаларни ишлаб чиқариш учун кўшимча харажатларни ҳисобга олмаган ҳолда, 626,4 млн. сўмни ташкил этди.

**Хулоса.** Ҳисоб-китоблар меҳнатни муҳофаза қилиш бўйича чора-тадбирларнинг амалга оширилиши поезд диспетчерларининг меҳнат унумдорлигини оширишни таъминлайди, касб касалликлари билан боғлиқ йўқотишларни камайтиради, касбий фаолликни оширади, имтиёзлар ҳамда компенсация харажатларини камайтиради.

**Адабиётлар:**

1. Еремин В.Г., Сафронов В.В., Схиртладзе А.Г., Харламов Г.А. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в машиностроении: Учебное пособие для вузов. М.: Машиностроение 2000 г., 392 с.

2. Борьба с шумом на производстве: Справочник [Е.Я.Юдин, Л.А.Борисов, И.В.Горенштейн и др.] Под общ. ред. Е.Я.Юдин - М.: Машиностроение 1985 г., 400 с.

3. Методические указания, нормативы и типовые примеры определения экономического эффекта от мероприятий, направленных на улучшение условий труда на тракторах и сельскохозяйственных машинах. М.: НАТИ 1981 г., 152 с.

4. Временная методика определения сравнительной экономической эффективности мероприятий, направленных на улучшение санитарно-гигиенических условий труда на новой модернизированной технике. - М.:1984 г., 34 с.

5. С. Сулайманов, Х.М. Камиллов. Поезд диспетчера меҳнат фаолиятининг видеохронометраж натижалари таҳлили («Ўзбекистон темир йўллари» акциядорлик жамияти ягона диспетчерлик маркази поезд диспетчера мисолида) // Вестник ТашИИТ 2019 год №2, С. 215-220.

УДК 614.88

**ҚУТҚАРУВЧИЛАРНИ РУҲИЙ ТАЙЁРГАРЛИГИНИ ОШИРИШ БҲЙИЧА ТАВСИЯЛАР**

**Азимов Х.Г.** катта ўқитувчи, ФВВ Академияси хузуридаги Фуқаро муҳофазаси институти  
**Камолов А.А.**, ўқитувчиси, Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

Мақолада қутқарувчиларнинг руҳий тайёргарлигини ошириш усулларининг илмий-услубий асослари келтирилган. Шунингдек қутқарувчилар руҳий тайёргарлиги уч босқичга ажратилган ҳолда, ушбу босқичлар батафсил изоҳланган ҳамда қутиладиган натижа сезиларли бўлиши асослаб берилган.

**Калит сўзлар:** Фавқулодда вазият, қутқарувчи, қутқарув иши, руҳий ҳолат, руҳий зўриқиш.

В статье приводятся научно-методические основы методов повышения психологической подготовки спасателей. Данный навык служит спасателю для преодоления различных непредвиданных испытаний во время проведения спасательных работ.

**Ключевые слова:** Чрезвычайная ситуация, спасатель, спасательная работа, психологическая ситуация, психологическое расстройство.

In given article speech about importance of the rendering well-timed information-psychological help, constant study of the psychological condition, as well as rendering moral and psychological influence on lifeguards at conservation of health and lifes of the lifeguards and people.

**Keywords:** Emergency situation, rescuer, rescue work, psychological situation, psychological disorder.

Фавқулодда вазиятларни олдини олиш, самарадорлиги қутқарувчиларнинг билим, оқибатларини бартараф этиш ишларининг кўникма, маҳоратидан ташқари уларнинг ру-

хий ҳолатига ҳам боғлиқ. Шунинг учун, кутқарувчиларда ўзига бўлган ишонч, тезкорлик, қатъиятлилик каби руҳий ҳолат билан боғлиқ хислатларни шакллантириш муҳим масала ҳисобланади. Шу боисдан мазкур масала меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда ҳам ўз ифодасини топган [1].

Агар кутқарувчи аниқ бир маълумотга эга бўлмаса, кутқариш ишлари вақтида унга бу кўшимча руҳий зўриқиш, ваҳима ва кўрқув манбаи бўлиб хизмат қилади. Фавқулодда вазиятларда, айниқса, кутқарув ишларининг бошланғич даврида бўлиб ўтадиган ҳодиса ва ҳаракатлар ҳақида содда тасаввурлар – ўқитишни енгиллаштиришнинг чуқур руҳий манбаидир.

Кутқарувчиларнинг кутқарув ишларидаги қийинчиликлар ҳақидаги тасаввурларини шакллантириш махсус ўқув машқлари орқали амалга оширилади. Бундай машғулотлар янги, ёш кутқарувчиларга салбий таъсир қилиб, уларда кутқариш ишларини ҳалокатсиз бажара олмаслик фикрини уйғотиши мумкин.

Аммо кутқарувчиларда заифлик ҳисси шаклланмаслиги учун уларни кўрқитиб қўймаслик керак. Бунинг учун содир бўлиши мумкин бўлган фавқулодда вазият шароити билан таништиришни кетма-кетликда ва тартиб билан бажариш, уларга тўғри ва мутаносиб ҳаракатлар имкони ҳам мавжудлигини кенгроқ очиб бериш керак. Мисол учун кутқарувчининг кўлига фойдаланиш учун бериладиган асбоб-анжомлар ишончли эканлигига ишонтириш йўли билан руҳий кўтаринкилик ҳиссини уйғотиш мумкин.

Кутқарувчиларни тайёрлашда хавфли омилларни реал кўрсатиш муҳим аҳамият касб этади. Кутқарувчи илгари кўрмаган, эшитмаган ва ҳис қилмаган ҳодисаларнинг барчаси жиддий руҳий зўриқишга олиб келиши, бу эса хатоликлар ва нотўғри қарорларга сабаб бўлиши мумкин [2]. Шунинг учун ҳам кутқарув ишларининг хавфли омилларини ўқув машқларида ташкил этиш ва буни техник воситалар ёрдамида намоиш қилиш зарур. Ўқув машқда ҳақиқатга яқинлаштирилган ҳар хил шароитларда керакли кутқарув асбоб-ускуналаридан фойдаланган ҳолда, кутқарувчида жасурлик, ўзини қўлга ола билиш, кучли ички руҳий зўриқиш ҳолатида ҳам профессионал ҳаракатларни амалга ошириш қобилияти шаклланади.

Бундай натижага кутқарув ишида одатий воситалар ёрдамида бажариб бўлмайдиган шароит яратиш орқали эришиш мумкин. Хусусан, ноодатий ҳолатларга кутқарув асбобларининг ишдан чиқиши, нафас олиш баллонларида ҳавоси тугаши, алпинистик арқонларнинг узилиб кетиши, шахсий таркибнинг

сафдан чиқишлари ва ҳ.к.

Шунингдек кутқарувчиларга ташаббус ва мустақил ҳаракатлар шаклланишига хизмат қилувчи сифатлар ривожланишига ёрдам берувчи шароит яратилиши керак. Бунинг учун кутқарув ишлари командирининг кўрсатмаларига кўра “Мустақил ҳаракат қил!”, “Шароитга қараб жойида ҳал қил!” каби буйруқлар берилади. Ўқув машқ шароитининг оддий бўлмаган, ноаниқ ва янги элементлар билан бойитилиши кутилмаган ва янги ҳодисаларга қатъийлик, шароит ўзгарувчанлигини ҳисобга олувчи ҳаракатларга доимо тайёрликни шакллантиради. Бундан ташқари, ҳаракатларнинг янги усулларини изланишга сабаб бўлади, ижодий фикрлашни уйғотади, зукколикни, ўзини қўлга ола билиш қобилиятини ривожлантиради, исталган вақтда кутқарув ишларига шайликни оширади.

Кейинги босқичда аввалдан ўқитиладиган ўқув (амалий) режаларни бирданига ўзгартириш методик усулини қўллаш мумкин. Кутқарув ишларига яқинлаштирилган ўқув машқлари, тўсатдан эълон қилинган “Йигин!” машқларини юқори суръатда ўтказиш, шароитнинг доимий ўзгариши, бирданига қийинлаштирилиши ҳам шу мақсадга хизмат қилади. Кучли руҳий зўриқиш шартлари чидамлик, ўзини қўлга олиш, чарчоқ чоғида ҳам юқори тезликда, сифатли ҳаракат қила олиш, иродавий сифатларни ривожлантириш учун керак бўлади. Бу нафақат оғир шароитни яратиш билан, балки мураккаб машғулотлар, машқлар вақтининг узайтирилиши, ҳаттоки содда машқларни ҳам кўп маротаба қайтарилиши, кутқарувчилар чарчаган вақтда дарс ўтиш соатларининг узайтирилиши билан амалга оширилади. Ҳақиқий кутқарув ишларининг шу ва бошқа усуллари нафақат махсус руҳий тайёргарлик машғулотларида, балки барча амалий машғулотларида қўлланилиши мумкин.

Умуман олганда кутқарувчини руҳий жиҳатдан тайёрлашнинг кетма-кетлиги уч босқични ўз ичига олади: ташкиллаштиришни машқ қилиш, тактик машғулотлар ва кутқарув ишларини шакллантириш. Шунга кўра руҳий мўлжал қўйилади, шароит яратилади, мураккаблик танлаб олинади.

Биринчи босқич, муаммо ва қийинчиликларни биргаликда ҳаракатланиб ечишни ўз ичига олади. Бу машғулотларни бажаришда оддий шароитдаги ҳаракатларнинг қовушқоқлиги ва ўзаро бир-бирини тушунишига эришилади.

Иккинчи босқич, фавқулодда вазиятнинг мураккаблиги доимий равишда ортиб борадиган шароитда кутқариш ишларининг одатий ҳаракатлари ишлаб чиқилади. Бу бўлиб ўтадиган руҳий тайёргарликнинг асосий бос-

қичи ҳисобланиб, кенгроқ миқёсда ўтказиладиган амалий машғулотларни талаб қилади. Қутқариш ишларининг одатий усулларини ҳисобга олишдаги аниқ ва ҳатоларсиз ҳаракатлар бу босқичнинг асосий кўрсаткичлари бўлиб хизмат қилади. Бунда бир-бирини яхши тушуниш ва ўзаро ҳамжиҳатликда ҳаракат қила олиш тажрибаси шаклланади.

Учинчи босқич, юқори профессионал ва руҳий жиҳатдан мураккаб қийинчиликларни енгилда гуруҳ жамоасини чиниктириш, ҳар қандай фавқулодда вазиятда эпчил, эгилувчан ҳаракат қила олиш қобилиятини шакллантиришни ўз ичига олади. Ҳатто қутқарув ишининг энг кутилмаган шароитида ҳам мураккаб вазифаларни тез ва тўғри ҳал қилиш қобилиятига эга бўлиш, янги ва олдиндан тайёр бўлмаган қарорларни биргаликда топиб қабул қилиш керак. Бу босқичда қутқарув ишларининг барча қийинчиликлари мажмуавий тарзда намоён бўлади. Яъни иложсиз вазиятлар юзага келтирилади, техника, асбоб-ускуналар ва шахсий таркибнинг бир қисми шартли равишда сафдан чиқарилади ва ҳ.к.

Руҳий тайёргарликда доимо умумий қоидалар кетма-кетлигига таяниш зарур: оддийдан-мураккабга, маълумдан-номаълумга. Аввалига қутқарувчи у ёки бу ҳаракатни оддий шароитда машқ қилади, сўнг бу машқлар аста-секинлик билан мураккаблаштирилади ва ниҳоят, фавқулодда вазиятга максимал даражада яқинлаштирилади. Руҳий тайёргарлик умумий методикасининг муҳим саволи-машғулотларнинг сони ва машғулотлар орасидаги вақт ҳақидаги саволдир. Агар руҳий тайёргарлик фавқулодда вазиятларни бартараф этиш тайёргарлиги, қутқарув ишлари тактикаси ва жисмоний тайёргарлик машғулотлари билан биргаликда олиб борилиши кераклиги ҳисобга олинса, бу ҳолда у узлуксиз давом этиши керак. Шахсий таркиб руҳий тайёргарлигини оширишнинг оз бўлса-да имкони бўлса, ундан фойдаланиш зарур. Юқори руҳий унумдорликка эга бўлган машғулот шакллари, шароитлари ва усулларига аҳамият бериш мақсадга мувофиқдир. Бундай узлуксиз олиб борилган руҳий тайёргарликнинг

натижалари ниҳоятда юқори бўлади. Махсус руҳий усул ва шакллари ҳақида тўхталиб ўтиладиган бўлса, машғулотлар орасидаги вақт ҳақида савол хали ҳам жавобсиз ва тадқиқ этилиши зарур.

Юқорида келтирилган илмий-услубий тавсиялар Фавқулодда вазиятлар вазирлиги ҳамда бошқа вазирлик ва идораларнинг қутқарув хизматлари, иқтисодиёт объектларининг қутқарув тузилмалари шахсий таркибини тайёрлаш жараёнида, уларнинг руҳий тайёргарлигини оширишда фойдаланилади. Чунки, қутқарувчиларнинг руҳий ҳолатини чиниктириш орқали фуқароларимизнинг ҳаётини асраб қолиш самарадорлигини оширишга эришилади. Шунинг учун, уларни тайёрлаш, қайта тайёрлаш жараёнига руҳшуносларни жалб этиш тавсия этилади.

Фавқулодда вазиятлар вазирлиги Академияси ҳузуридаги “Бошланғич тайёргарлик ва малака ошириш маркази” ва Академия ҳузуридаги Фуқаро муҳофазаси институти “Қутқарув ишларини ташкиллаштириш кафедраси” ўқув дастурларига руҳшуносларнинг мавзуларини киритиб, назарий ва амалий машғулотларда уларни руҳий жиҳатдан чиниктириш, олдиларига қўйилган вазифани мустақил, аниқ ва ҳатоларсиз, тезликда бажариш кўникмаларини ҳосил қилиш, шунингдек, қутқарувчиларнинг руҳий ҳолатини ўрганиш бўйича илмий изланишлар олиб бориш, руҳий тайёргарлигини оширишнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш таклиф этилади.

#### Адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Қонуни “Қутқарув хизмати ва қутқарувчи мақоми тўғрисида”. 2008 йил 26 декабрь.
2. Каримова В. Психология. Ўқув қўлланма, Т.: А. Қодирий номли халқ мероси нашриёти. 2002. - 205 б.
3. Ғозиев Э. Тафаккур психологияси. Т., 1990.
4. Ғозиев Э. Психология., Т., 1994.
5. Олимов Л., Улуғова Ш.М. Экспериментал психология. Фан. 2008.

## ҚУРИЛИШДА ТАЪЛИМ

УДК-711.168

### МОДУЛЛИ ЎҚИТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНING МОҲИЯТИ ВА ҚЎЛЛАНИШИ ТЎҒРИСИДА

Ахматов Н., Сапаров Х., Норқулова М.Р.  
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

Мазкур мақолада республикамиз таълим тизимида долзарб бўлган масалардан бири, модулли ўқитиш технологиялари бўйича кейинги йилларда қўлга киритилган ютуқлар таҳлили, модулли

ўқитиш технологиясини амалда қўллашда амалга оширилиши лозим бўлган талаблар ва қоидалар тўғрисида, модулли ўқитиш технологиясининг мақсади ва моҳияти ҳамда модулларни ишлаб чиқиш учун амалга оширилиши лозим бўлган ишлар тўғрисида фикр юритилган.

**Калит сўзлар:** Модул, блок-схема, индивидуаллаштириш, мантиқий занжир, маслаҳат, дидактик мақсад, ўқув элементи, интеграция, консультатив.

In this article, one of the current issues in the educational system of the Republic, the analysis of achievements gained in the following years in modular teaching technologies, the requirements and rules that should be implemented in the practical application of modular teaching technology, the purpose and essence of modular teaching technology and the work that should be done for the development of modules

**Keywords:** module, block-scheme, individualization, logical chain, counseling, didactic goal, educational element, integration, consultative.

Модулли ўқитиш технологияси ғояси ўтган асрнинг 60 – йилларида АҚШда бошланган бўлиб, бу технология тўғрисида халқаро миқёсда дастлаб 1972 йили ЮНЕСКО нинг Токиодаги бутунжаҳон конференцияда сўз юритилди ва 1982 йилдаги Парижда қабул қилинган декларациясида модулга қуйидагича таъриф берилди: Модуль – машқлари, хусусий тезликда диққат билан танишиш ва кетма-кет ўрганиш орқали индивидуал ёки гуруҳ машғулотларида бир ёки бир неча малакага эга бўлиш учун мўлжалланган алоҳида ўргатувчи пакетдир.

Модуллаштириш тизими ва принципи асосан информатика фанидан машқларни ечишда қўлланиладиган блок схемалар усулидан олинган бўлиб, лотинча modulus-қисм, блок ёки яхлит бир бўлакни англатади. Республикаимизнинг таълим муассаларида билим олаётган ўқувчи ва бўлажак мутахассислар билим савияси ва кўникмаларини сифат ва малака жиҳатдан халқаро андозалар даражасига етказишда замонавий таълим технологияларини қўллаш ва уни ривожлантириш Ўзбекистон Республикаси «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»нинг 3-чи бўлимида: «Икки босқичли олий таълим тизимини ташкил этиш ва ривожлантириш учун қуйдагиларни амалга ошириш зарур: янги педагогик ва ахборот технологиялари, тайёргарликнинг модул тизимидан фойдаланган ҳолда талабаларни ўқитишни жадаллаштириш...» кўринишида ўз аксини топган таълим тизимида модулли ўқитиш технологиясини долзарб масала эканлиги кўрсатиб турибди.

Ҳозиргача республикаимизда таълим жараёнига модулли ўқитиш технологиясини амалда қўллаш ва жорий этиш борасида эътиборга лойиқ ишлар амалга оширилган. Жумладан, Н.Х.Авлиёкулов ва К.Т. Олимовларнинг педагогик технологияни лойиҳалаш босқичлари ва модулли ўқитиш тамойилларини ишлаб чиқиш борасидаги изланишларини, ҳозирги педагогик технологияларнинг умумий асосларини ёритишга бағишланган тадқиқотларини мисол қилиб келтириш мумкин.

Модулли ўқитиш технологияси амалда қўл-

ланилиши жиҳатидан икки хил ёндашувга эга бўлиб, булар фан бўйича фаолият ёндошуви ва тизимли фаолият ёндошувидир. Бу ёндошувлар доирасида модулли ўқитиш технологиясининг турли концепциялари ишлаб чиқилган бўлиб, булар замирида фаолият ёндошуви ётади ва шу нуктаи назардан, ўқитиш жараёни тўлалигича ёки муайян фан доирасида, модулли таълим дастури мазмунига мувофиқ касбий фаолият элементларининг ўқувчи томонидан кетма-кет ўзлаштирилишга йўналтирилган бўлади.

Модулли ўқитиш технологиясига ўтишнинг асосий мақсадлари сифтида қуйидагиларни кўрсатиб ўтиш мумкин:

- таълим беришнинг узлуксизлигини таъминлаш (фанлар ўртасидаги интеграция);
- таълим олувчининг индивидуаллашиши;
- ўқув жараёни учун керакли материаллар банки яратилиши эвазига, мустақил ўзлаштириш самарадорлигини ошириш учун шароит яратиш;
- ўқитишни жадаллаштириш; - назарий билимлар сифатини ошириш билан бирга, касбий малака даражасини ошириш.

Модулли ўқитиш технологияси асосида таълим жараёнини ташкил этишнинг моҳиятига тўхталадиган бўлсақ, бунда таълим олувчи фаннинг ҳар бир модули билан ишлашда билим олиш учун ёки фаолиятининг аниқ мақсадларига мустақил равишда, тўлиқ ёки қисман ўқитувчининг маслаҳати ёрдамида эришади.

Албатта, ҳар бир фаолият ёки тизимни самарали ишлашини таъминлаш учун маълум бир кетама-кетликдаги ўзаро боғлиқ мантиқлар занжирини яратиш ва уни ишлаш механизми талабларини ишлаб чиқиш лозим бўлади.

Модулли ўқитиш технологиясининг асосий талаблари сифатида қуйидагиларни кўрсатиб ўтиш мумкин:

- ҳар бир модулнинг мазмунига барча ўқув элементлари материални ўзлаштириб олиш бўйича мақсадли белгилашни;
- модул бир ва бир неча дидактик мақсадга эришишни таъминлашга қаратилиши;
- модуллар мазмуни мустақил фикрлаш, мантиқий ўйлаш ва амалий фаолиятга йўнал-

тирилган бўлиши;

- касбий-ижодий фикрлашни ривожлантириш мақсадида модулнинг ўқув материали мазмуни муаммоли тарзда берилишига эришиш шулар жумласидандир.

Модулли ўқитишда таълим оловчиларнинг билим, малака, кўникмаси қатъий равишда назоратнинг рейтинг тизимида баҳоланишини зарурият қилиб кўяди.

Ҳар бир модул бўйича тайёрланадиган ўқув материаллари ўз ичига ўқиш даврини тўлиқ қамраб олган модулли дастур, назарий материаллар (маъруза), ўқув-услубий тарқатма материаллар, индивидуал топшириқлар, ўқув илмий адабиётлар рўйхати, мустақил ишлар учун топшириқлар ва назорат топшириқларини қамраб олади.

Модулли таълим технологиясини ишлаб чиқиш ва амалда жорий этиш учун, қуйидаги ишларни амалга ошириш мақсадга мувофиқдир:

- фанни давлат таълим стандартлари асосидаги модулли ўқув режасини ишлаб чиқиш;

- ҳар бир фан бўйича намунавий модулли технология асосида ўқув дастурини ишлаб чиқиш:

- модулли ўқув дастур асосида фаннинг ишчи ўқув дастури (силлабус)ни ишлаб чиқиш:

- силлабусда келтирилган ўқув элементарни учун маълумотлар банки, ҳисоб график ишларни бажариш, мустақил ва индивидуал ишлар учун топшириқлар бўйича услубий кўрсатмалар ва йўриқномалар тизимини яратиш;

- ўқув элементларини ўзлаштириш даражаси мониторингини амалга ошириш учун оралиқ ва жорий назоратларни ўтказиш тартибини ишлаб чиқиш:

- ҳар бир модул бўйича якуний назоратни амалга ошириш учун тест синовлари саволларини модуллар бўйича яратиш.

Ҳар бир фаннинг модулли ўқитиш технологияси тизимига ўтиш самарадорлигини қуйидаги омилларга боғлиқ ҳолда баҳолаш мумкин:

- кафедранинг фан бўйича замонавий моддий-техник воситалари билан таъминланганлик даражаси;

- фан бўйича профессор-ўқитувчилар таркибининг малакавий даражаси;

- фан бўйича модулли технология талабларига асосан ўқув-услубий материаллар, воситалар ва информацион электрон маълумотлар базасини яратилганлик даражаси;

- дидактик материалларни тушунарлилиги ва ўзлаштирилганлик даражаси;

- эришилган натижаларни таҳлил қилиш асосида модуллардаги ўқув элементларни тақомиллаштирилиб борилиши;

- ҳар бир ўқув элементи учун тарқатма ва тасвирли материаллар тўпламини талабага машғулотдан олдин берилиши.

Фан бўйича модулларни тузишда ўқув элементларнинг назарий қисми (маъруза) ва улар билан боғлиқ бўлган амалий дарслар ва лаборатория ишларини мантиқан боғлиқ ҳолда тузиш эвазига, талабалар маълум амалий кўникмаларга эга бўладилар.

Модулнинг таркибига кирувчи ҳар бир ўқув элементини тайёрлашда, уни кичик блоklarда тизимлаш асосида тузиш, ўқув материалларни блок-схемалар ва визуаллаштирилган ҳолатда тақдим этилиши, фаннинг асосий масалалари бўйича умумлаштирилган ахборотлар берувчи муаммоли ва йўриқли маърузаларни таълим технологияси ва технологик хариталар кўришида берилиши мавзунини ўзлаштириш самарадорлигини оширади.

Фаннинг хусусияти ва моҳиятидан келиб чиққан ҳолда модулларни қўйидаги таркибда тузиш мумкин:

- тарихий - муаммо, теорема, масала, тушунчаларнинг тарихига қисқача шарҳ бериш;

- муаммоли - муаммони шакллантириш;

- тизимли - модул таркибини тизимли намоеън этиш;

- фаоллаштириш - янги ўқув материални ўзлаштириш учун зарур бўлган таянч иборалар ва ҳаракат усулларини ажратиб кўрсатиш;

- назарий - асосий ўқув материали бўлиб, унда - дидактик мақсадлар, муаммони ифода-лаш, гипотеза (фараз)ни асослаш, муаммони ечиш йўллари очиб кўрсатилади;

- тажрибавий - тажрибавий материални (ўқув тажрибаси, ишни ва бошқаларни) баён этиш;

- умумлаштириш - муаммо ечимининг тасвири ва модул мазмунини умумлаштириш;

- қўлланиш - ҳаракатларнинг янги усулларини ва ўрганилган материални амалиётда қўллаш бўйича масалалар тизимини ишлаб чиқиш;

- хатоликлар - ўқувчининг модул мазмунини ўзлаштиришда кузатиладиган бир турдаги хатоликларини очиб ташлаш, уларнинг сабабини аниқлаш ва тузатиш йўллари кўрсатиш;

- уланиш - ўтилган модулни бошқа модуллар билан шу жумладан ёндош фанлар билан боғлиқлигини намоеън этиш;

- чуқурлаштириш - иқтидорли ўқувчилар учун мураккаб ўқув материалларини тақдим этиш;

- тест-синови - модул мазмунини ўқувчилар томонидан ўзлаштириш даражасини тестлар ёрдамида назорат қилиш ва баҳолаш.

Шундай қилиб, фанлар бўйича модулли ўқитиш технологиясини тузиш ва амалда қўллаш:

- фанларни ўзаро интеграцияси асосида, таълим жараёнини жадаллаштиришни;
  - мавзуларни ўзлаштиришда модул ичида ва ўзаро бошқа модуллар билан боғлиқлик даражисини оширилишини;
  - фаннинг таркибий қисмини аниқлаш ва тузишда тизимли ёндошувни;
  - модуллар асосида талабалар билимини самарали назоратини;
  - қисқа муддатларда талабаларнинг фанни ўзлаштириш даражисини аниқлаш эвазига кўшимча машғулотлар, консультатив-маслаҳат тадбирларини амалга оширишни;
  - талабалар томонидан фанни ўзлаштиришда ижодий ёндошув қобилиятларини оширишни таъминлайди.
- Хулоса қилиб айтганда ананавий ўқитиш тизимидан ноананавий ўқитиш тизимига ўтишда модулли ўқитиш тизимини ўқув жараёнида қўллаш ва етакчи хорижий давлатлардаги: ма-

салан, Англия, Америка, Япония, Хитой, Малайзия ҳамда бошқа қатор ривожланган мамлакатлардаги ноананавий ўқитиш тизимига асосланган модулли ўқитиш тизимини жорий этиш билан бир қаторда юқори даражадаги натижаларга эришиш мумкин бўлади.

#### Адабиётлар:

1. Рўзиев Э., Аширбоев А. Муҳандислик графикасини ўқитиш методикаси. – Т., “Янги аср авлоди” нашриёти, 2010.
2. Опыт организации самостоятельной работы студентов. О.Н.Ефремова, ст.преп. Томской Политехнический Университет. Высший образование В России №8-9, 2013 160-162 стр.
3. Рихсибоев Т., Муҳандислик графикаси фанларини ўқитиш методикаси. Т., “Тафаккур қаноти”, 2011.
4. Ишмухаммедов Р., Абдуқодиров А., Пардаев А., “Таълимда инновацион технологиялар”. –Т., “Истеъдод”, 2008.

## ДИЗАЙН МУТАХАССИСЛИКЛАРИ ФАОЛИЯТИДА ГРАФИК АХБОРОТЛАРНИНГ ЎРНИ

Хўжамов З., Норқулова М.Р., Сапаров Х.

Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

**Аннотация:** Ушбу мақолада “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”ни ҳаётга тадбиқ қилиш жараёнида “Дизайн” ва рассомчилик мутахассисликлари бўйича таҳсил олаётган талабалар учун “Амалий геометрия” фанини ўқитиш ҳамда Чизма геометрия, компьютер графикаси ва компьютерда лойиҳалаш фанларини узвий боғловчи, талабаларни фазовий тасаввурини оширишга ёрдам берувчи мантиқий фикрлашга ўргатувчи жараён модели ёритилган.

**Калит сўзлар:** Стандартлаштириш, сертификация, лицензия, унификация, типлаштириш, геометрик ясашлар ва амалий геометрия.

**Annotation:** in this article, the model of the process of teaching the subject of "Applied geometry" for students studying in the specialties of "Design" and painting in the process of implementation of the "National program of Personnel Training", as well as the logical thinking, which inextricably connects the subjects of drawing geometry, computer graphics and computer design, and helps students to increase their spatial

**Keywords:** standardization, certification, licensing, unification, typification, geometrical construction and applied geometry.

Ўзбекистон Республикаси “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” ни ҳаётга тадбиқ қилиш ва такомиллаштириш жараёни бошланди. Бу жараён ўқув стандартларини қайтадан кўриб чиқиш, ахборот технологиялари тизими орқали модернизация қилишни талаб қилмоқда. Дизайн мутахассислари кадрларини тайёрлаш учта мантиқдан иборат бўлиб, мамлакатимизни бозор иқтисодиётига ўтиш жараёни билан боғланади.

• Эскидан қолган бир вариантли лойиҳадан кўп вариантли компьютер графикаси ахборотларини яратиш;

• Ёшларни фазовий тасаввурини мантиқий геометрик ўстириш услубларини яратиш;

• Рассомчиликни мантиқий асосларини янги

график ахборотлари билан бойитиш;

• Меъморий лойиҳалашни мантиқий асосларини стандартлаштириш, сертификациялаш, лицензиялаш, унификация, типлаштириш, гўзаллик критерияларини ахборот технологияларини яратиш лозим бўлади. Ушбу мақолада чизма геометрия, компьютер графикаси ва компьютерда лойиҳалаш фанларини узвий боғловчи, талабаларни фазовий тасаввурини оширишга ёрдам берувчи мантиқий фикрлашга ўргатувчи жараён модели келтирилади.

Бу жараён қуйидагиларни ўз ичига олади:

• Талабаларни бошланғич билимини баҳолаш ва гуруҳларга ажратиш;

• Гуруҳлар қуйидагича тузилади:

- Конструкторлик тўғаракларига жалб қилиш;
- Интернетдан график ахборотларни тўплаш;
- Қўшимча график ахборотларни қайта ишлаш;

- Қўшимча тайёргарлик дарсларини ўтиш.

Ушбу йўналишлар бўйича талабаларни ўзлаштириш савиясини аниқлаш учун амалий дарсларга фан йўналишлари бўйича ишчи график дафтарлар яратилиши лозим. Ушбу график ахборот базалари орқали талабаларни билимлари жорий баҳолаб борилади. Иқтидорли талабалар гуруҳи ташкил қилинади. 50 тадан ортиқ масалалар тўплами орқали олимпиада гуруҳи тузилади.

Талабаларни бошланғич билим савияси ҳар хил бўлгани учун, гуруҳларнинг пастки қисмларига қўшимча мустақил график ишларни бажариш дарслари ташкил қилинади.

Кафедра ўқитувчилари томонидан тузилган тарқатма график ахборотлар, услубий қўлланмалар, тавсияномалар орқали дизайн гуруҳлари талабалари орасидан конструкторлик гуруҳи ташкил қилинади ва қўшимча график ахборотлар базасини йиғиш учун топшириқлар берилади. Бозор иқтисодиёти шароитига мос келувчи мутахассислар қуйидаги билимларга эга бўлиши керак:

- Рақобатбардош лойиҳаларни тузиш қобилиятига ;
- Замонавий рекламалар тайёрлаш ва график ахборотларни тўплаш қобилиятига;
- Миллий хунармандчилик қонуниятлари асосига янги дизайнерлик ва санъат юмушларини бажариш қобилиятига.

Талабаларни график ахборотларни тўплаш қобилиятига ўргатишдан мақсад «ҳеч қандай тасвирчи геометрияни билмасдан асар ёзолмаслиги» асосида тарбиялашдан иборат. Бўлажак дизайн мутахассислари миллий кадриятларини тиклаш, ўтмиш фан ютуқларини ўрганиш,

тадбиқ қилиш бугунги ва келажак авлодларининг зиммасига тушган юмуш эканлиги, меъморчилик тарихи ва назариясида, меъморий лойиҳалаш фанларида график ахборотлар асосида узлуксиз таълим тизимини яратишлари керак бўлади. Ушбу мақолада Абул Ваво Ал Бузжонийнинг «Хунармандларга геометрик ясашдан нималар керак» асари асосида, «геометрик ясашлар» ўқув қўлланмаси алоҳида ўрин эгаллайди.

#### **Олинган илмий услубий натижаларнинг таҳлили**

Дизайн мутахассисларини тайёрлашга қуйидаги фанларни узвий боғловчи «Амалий геометрия» фанини киритиш зарур деб ҳисоблаймиз.

«Амалий геометрия» асосий илмий йўналишларга қуйидаги фанларни тавсия қиламиз:

- Чизма геометриянинг лойиҳалаш назарияси;
- Ҳисоблаш геометрияси фани;
- Амалий геометрия моделларининг дизайн тизими;
- Миллий хунармандчилик амалий геометрияси;
- Архитектура тизимининг ички геометрия структураларининг амалий геометрия ва компьютер графикаси моделлари
- Санъатшуносликда миллий хунармандчилик ва тўқимачилик график ахборотлари.

#### **Адабиётлар**

1. Олий техник таълимини такомиллаштириш концепцияси. Олий таълим меъёрий ҳужжатлар тўплаш. Т., Шарқ, 2005. 139-бет.
2. Отажонов Р.К. «Геометрик ясашлар методлари». Т., Ўқитувчи. 1978. 190-289 бетлар.
3. Азизхўжаев Н.Н. «Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат». Т., 2006.
4. Асқаров Ю.А. ва бошқалар. «Чизма геометрия ва компьютер графикаси». Т., 2011.

## Мундарижа – Содержание

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ  
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

<b>Bozorov I., Tursunov B.A., Raxmonov A.R., Sulaymonov J.J., Qurbonov Z., Botirov B.F.</b> Giltuproq va sanoat chiqindilari asosida yo'lak hamda pardozbop keramik plitkalarini ishlab chiqarish.....	3
<b>Бозоров И, Парсаева Н. Ж.</b> Ўзбекистонда цемент ишлаб чиқаришнинг ривожланиши ва ундаги муомалар .....	5
<b>Шакиров Т.Т., Базарбаев М.М.</b> “Beton strong 17” кўшимчасининг керамзит асосидаги енгил бетонларнинг физик-механик хоссаларига таъсирини ўрганиш .....	7
<b>Убайдуллаев А. С.</b> Современные композиционные материалы для усиления железобетонных элементов... 10	10
<b>Rakhimov R. A., Magurova G. R.</b> Influence of hardening accelerators on properties of silicate brick of velvet sand and clay impurities. ....	13
<b>Mahmudov M., Mahmudova Sh.</b> Ёғоч чиқиндилари ва улар асосида олинадиган қурилиш материалларининг ҳаводан нам ютиш хусусиятлари .....	15
<b>Турсунов Б.А., Акрамов Х.А., Агламов О.З.,</b> Энергия самарадор бинолар қурилишида иссиқлик химояловчи материалларнинг қўлланилиши .....	19
<b>Бозоров И., Абдусаматов К., Турсунов Б., Рахмонов А., Қурбонов З., Сулаймонов Ж., Қодиров Э. Г5</b> ва Г6 маркадаги қурилиш гипсининг физик-механик хоссаларини қурилишгатадқиқ қилиш .....	22
<b>Файзуллаев З.Б., Тилляев А.Д.</b> Энерготежамкор гипс қурук қурилиш қоришмалари олиш технологияси .....	24
<b>Абдусаматов К. Б., Холбоев С.</b> Базальт фибраси асосидаги фиброгазобетон хоссаларини ўрганиш .....	28
<b>Muxammadiev B. A.</b> Basic parameters of physical properties of the saline soils in roadside of highways.....	31
<b>Гулиев А.А.</b> Изменение структуры, состава и свойств засоленных грунтов при их замачивании и выщелачивании .....	33
<b>Аблаева У. Ш.</b> Технологические методы улучшения долговечности бетонов в условиях сухого жаркого климата Узбекистана (в примере Джизакской области) .....	34
<b>Асатов Н.А.</b> Исследования влияния тепловой обработки бетона повышенной водонепроницаемости на его прочность .....	37
<b>Бойматов А. А. Испандиярова У. Э.</b> Восстановление теплозащитных параметров наружных ограждающих конструкций .....	41
<b>Ганиев А. Г.</b> Ташқи деворлардаги пардозлаш ва иссиқлик изоляцияси материалларининг хоссаларини аниқлаш .....	45

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ  
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

<b>Махмудов Р.М., Холмуродова З.И., Усмонов Ш.А., Бабаназаров С.Ш., Абдурахмонов Ш. М.</b> Иссиқлик ва электр энергиясини ишлаб чиқаришдаги аънанавий ёқилғилар захирасини тежашда атом энергиясидан фойдаланиш .....	48
<b>Рашидов Ю.К., Волкова К.В.</b> Саморезнергоэффективные системы солнечного теплоснабжения на основе вакуумных коллекторов .....	51
<b>Рашидов Ю.К., Айтмуратов Б.</b> Гулируемые стратификационные водяные аккумуляторы теплоты для систем солнечного теплоснабжения .....	54
<b>Сабирова Д.А., Жураев О.Ж.</b> Выбор оптимальных полимерных добавок для формирования динамических мембран в условиях очистки сточных вод красильно-отделочного производства .....	58
<b>Рашидов Ю.К., Файзиев З.Х.</b> Расчёт гидравлического удара в самодренлируемых гелиоустановках .....	60
<b>Якубов К.А. Мургазасев Ф.А. Артикбоев Х.Б.</b> Сравнительный анализ методов опреснения воды .....	63
<b>Хажиматова М. М.</b> Поднятие патрубка в устройстве силой давления газовой смеси .....	66
<b>Нуруллаев У.</b> “DAMAS” Автомобилининг йўлнинг кескин бурилишда устиворлигини тадқиқлаш ва таъминлаш .....	68
<b>Karabekov U. A.</b> Use of the terracing method when developing new lands in uzbekistan.....	70
<b>Норкулов Б.М. - Базаров Д.Р.</b> Сув ташлаш иншоотларида сув оқимнинг гидравлик режимлари .....	72
<b>Xalbekov K.A.</b> Samarqand shahri hududidan o'tadigan kanal va kollektor tarmoqlari holatini yaxshilash borasida amalga oshirilgan ishlar .....	75
<b>Мирзабеков М.С. Хикматов Ш.И.</b> Results улучшение топливно-экономических показателей мобильных машин .....	77
<b>Akhmedova M. A. Boboev S. M.</b> Of dust flow measurement measurement .....	79
<b>Husanov N. G., Nurmanova M. O.</b> Иссиқ сув тайёрлашда куёш энергиясидан фойдаланишнинг афзаллиги ва унинг математик кўриниши .....	85
<b>Холбутаев Б. Т.</b> Насос станциялари аванкамерасида сув уюмларини ўрганиш натижалари .....	87
<b>Мусаев Ш. М.</b> Қурилиш материаллари корхоналарининг атроф муҳитга таъсирини баҳолаш .....	90
<b>Такабев Қ. .Ў</b> Паррандачилик корхоналарининг атроф муҳитга таъсирини баҳолаш .....	93
<b>Мусурмонов А.Т., Холдорев Н. Ҳайитов З.Т.</b> Гидротараннинг ресурс тежамкорлиги ва иш жараёнини ўрганишга янгича назар .....	96
<b>Хушвақтов Б.О., Холов Ф.М., Мирзаев.М.Н.</b> Машиналарни ювишда ҳосил бўладиган оқова сувларни тозалаш .....	98

<b>Холов Ф. М., Мирзаев М. Н., Рустамова Д.Б.</b> Сув манбаларидан тўғри фойдаланиш ҳамда ичимлик суви билан боғлиқ муаммолар ва уларнинг ечимлари.....	100
<b>Абдумоннонов М., Хужамов З.С.</b> Пути в повышении качества и эффективности процесса строительстве зданий и сооружений в Узбекистане .....	103
<b>Якубов Г.З., Мубораков Х., Рахмонов Д.Н., Юсупжонов О.Г.</b> Масофадан зондлаш материалларидан фойдаланиб қишлоқ хўжалиги учун йирик масштаби рақамли карталарни тузиш .....	104
<b>Ғофиров М.Ж., Жуманов Б.Н., Мирзаев Ж.О.</b> Мавзули хариталарни яратишда геоахборот тизимларидан фойдаланиш. (Қамаши тумани умумтаълим муассасалари мисолида) .....	107
<b>Жуманов Б.Н., Ғофиров М.Ж., Мирзаев Ж.О., Искандаров И.И.</b> Миноралар оғишини электрон таометр ёрдамида аниқлаш. ....	111
<b>Абдурахмонов С.Н., Бердиев Д.Ф., Авилова Н.Ф.</b> Атрибутив маълумотларни маълумотлар базасига геолокациялаб демографик карталарини тузиш .....	112
<b>Журакулов Д.О., Мардонова Н.С., Музропова Ф.И.</b> Автоматизированная система кадастровой картографии, реализующая ГАТ-технологию при разработке кадастровых карт и планов .....	115
<b>Жураев О.Ж., Каюмова Л., Усанова С.А.</b> Ультрафильтрационная очистка сточных вод текстильного производства .....	117

#### ИНЖЕНЕРЛИК ИНШОТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

<b>Эсанов Н.Қ., Алимуратов Ш.Н., Яхшибоев Ш.Р.</b> Собственные колебания криволинейных участков трубопроводов с протекающей жидкостью .....	120
<b>Мадатова Ф.А., Нейматов А.Б.</b> Ярим ўқда берилган штурм – лиувилл чегаравий масаласининг спектрал характеристикалари.....	123

#### ҚУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

<b>Adxamov M., Shodmonov A.Yu.</b> Қурилиш маркетинги самарадорлигини оширишда аутсорсинг хизматларидан фойдаланиш йўл-йўриқлари .....	126
<b>Сулайманов С., Камиллов Х. М.</b> Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитини яхшилашдаги техник ечимларни ижтимоий-иқтисодий томондан мувофиқлигини баҳолаш .....	129
<b>Азимов Х.Г., Камолов А.А.</b> Кутқарувчиларни руҳий тайёргарлигини ошириш бўйича тавсиялар .....	132

#### ҚУРИЛИШДА ТАЪЛИМ

<b>Ахматов Н., Сапаров Х., Норқулова М.Р.</b> Модулли ўқитиш технологиясининг моҳияти ва қўлланиши тўғрисида .....	134
<b>Хўжамов З., Норқулова М.Р., Сапаров Х.</b> Дизайн мутахассисликлари фаолиятида график ахборотларнинг ўрни .....	137

Муҳаррирлар: Х.М.Ибрагимов, Ш.Қосимова.  
Корректорлар: т.ф.н. доц. В.А.Кондратьев.  
Компьютерда саҳифаловчи: Х.М.Ибрагимов

Теришга 2020 йил 29 сентябрда берилди. Босишга 2020 йил 30 сентябрда рухсат этилди.  
Қоғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт ҳисоб тобоғи 9,9. Қоғози – офсет.  
Буюртма № 14/2. Адади 200 нусха. Баҳоси келишилган нарҳда.

СамДАҚИ босмаҳонасида 2020 йил 2 октябрда 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 5 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 12 пт. Рисунки шириной не более 9 см. Формулы – в редакторе Microsoft Equation.
2. К статье прилагаются: список литературы, аннотации на узбекском, русском и английском языках (объем 5-10 строки). Титульная страница должна содержать: УДК, название статьи, затем фамилию (или фамилии) и инициалы автора (ов).  
Под списком литературы указать институт или организацию, представившую статью, а также указать сведения об авторах и их контактные телефоны.
3. Для каждой представляемой статьи должен быть представлен акт экспертизы той организации, где работает автор.
4. Текст статьи должен быть представлен в электронном варианте, а также в распечатанном виде - 2 экз.
5. Представленная статья проходит предварительную экспертизу. Независимо от результата экспертизы, статья автору не возвращается. Решение о публикации статьи в журнале принимается главным редактором совместно с членами редколлегии по специализации представленной статьи.
6. Автор(ы) должны гарантировать обеспечение финансирования публикации статьи.

***Редколлегия***