O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

MIRZO ULUG′BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
ARXITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI

ME′MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

(ilmiy-texnik jurnal)

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

(научно-технический журнал)

PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

(Scientific and technical magazine)

2022, №4 (2-қисм)
2000 yildan har 3 oyda birmarta chop etilmoqda

SAMARQAND

ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

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

2022, № 4

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

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

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

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

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

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

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

Обуна индекси 5549

© СамДАҚИ, 2022

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

УДК 666.9(07)

ТУРЛИ ДИСПЕРСДАГИ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ ЗАРРАЛАРИНИНГ УНИНГ ХОССАЛАРИГА ТАЪСИРИ

Очилов А.Э., Маматов Э.М.
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мақолада туйилган цементнинг нафислик даражаси кўп жиҳатдан цементни мустаҳкамлига, электр энергияси сарфига ва клинкер фазавий таркибларига ўзаро боғлиқлилиги ва натижалар келтириб ўтилган.
Калит сўзлар. Клинкер, цемент дисперслилиги, тўйиниш коэффициенти, алит, белит.

В статье представлены полученные результаты о степени помола цемента, которое во многом зависит от прочности цемента, расхода электроэнергии и фазового состава клинкера.
Ключевые слова. Клинкер, цементная дисперсия, коэффициент насыщения, алит, белит

In the article, the degree of fineness of cement is largely dependent on cement strength, electricity consumption, and clinker phase composition, and the results are presented.
Keywords. Clinker, cement dispersion, saturation coefficient, alite, belite

Портландцемент туйилишининг нафислиги меъёри № 008 сонли ғалвирдан синаладиган цемент намунасининг 85 % дан кам бўлмаган миқдорини ўтиши лозимлиги ДСТ 10178-85 билан чегараланади. Портландцемент туйилишининг нафислиги асосан 1 кг цементда бўлган заррачаларни эгаллаган нисбий юзанинг майдони миқдори билан белгиланади. Одатда бу кўрсаткич 250...300 м^2 / кг (ёки 2500...3000 см^2 / г) ораликда бўлиши лозим. Ушбу мақоламизда биз цемент дисперслиги оширилганда унинг хоссаларига қандай таъсир этишини ўрганиб чиқишга ҳаракат қилдик.

Цемент клинкерини нафис туйиш цемент ишлаб чиқариш жараёнидаги энг охирги технологиявий жараён бўлиб, цемент ишлаб чиқариш жараёнида ўта муҳим аҳамиятга эга бўлган босқичлар сирасига киради. Ишлаб чиқариладиган цемент сифати кенг маънода бу жараённи самарали кечиши билан белгиланади. Цементни нафис туйиш технолгияси минималь миқдорда энергия ресурслари сарфлаб ўта мустаҳкам боғловчи материал ишлаб чиқаришни ўз олдига мақсад қилиб қўяди. Туйилган цементни нафислик даражаси кўп жиҳатдан цементни мустаҳкамлик таснифларини белгилайди.

Дунё цемент ишлаб чиқариш саноати амалиётида цементни нафис туйиш турли хилдаги туйиш агергатларида амалга оширилади. Ушбу тегирмонларни конструкциявий тузилишидан қатъий назар уларга юкланган материлани туйиш асосан зарб билан, эзиш ва ишқалаб майдалаш йўли билан амалга оширилади. Кўп йиллар давомида олиб борилган саноат синовлари ва улар натижасида олинган маълумотлар асосида бажарилган ҳисоблашлар натижасида тегирмонга юкланган материални майдалаш учун узатилаётган энергиянинг атиги 5 % фойдали сарфланади, яъни материални нафис туйиш учун сарфланади, энергиянинг қолган 95 % қисми самарасиз, яъни иссиқликка, золдирларни бир бири билан тўқнашиб ва тегирмон корпусига зарб билан уриши натижасида товуш ҳосил қилишга ва механик узатмаларда мавжуд бўладиган қаршиликларни бартараф этишга сарфланади. Бир сўз билан айтганда цементни нафис туйиш учун фойдаланиладиган тегирмонларни фойдали иш коэффициенти (η) жуда паст бўлиб атиги 5...6 %-ни ташкил қилади. Бироқ шунга қарамай ҳозирги замонда бу тегирмонларга мукобил бўладиган самарали тегирмонлар ихтро этилмаганлиги сабабли цементни нафис туйиш учун ушбу тегирмонлардан фойдаланиб келинмоқда. Шу билан бир қаторда цементни нафис туйиш учун самарали бўлган тегирмонлар ишлаб чиқариш йўналишида бутун дунё олимлари тинимсиз изланишлар олиб боришмоқда.

Цементни нафис туйиш учун фойдаланиладиган тегирмонлар конструкциясини хилма-хиллигига қарамасдан дунё цемент ишлаб чиқариш саноати амалиётида асосан золдирли-қувурли тегирмонлардан фойдаланиб келинмоқда. Масалан, Ўзбекистон Республикаси цемент ишлаб чиқариш саноатида цементни нафис туйиш учун фойдаланиладиган тегиромонларни 100 % улиши золдирли-қувурли тегирмонлар (ЗҚТ) ташкил қилади, Россия Федерациясида бу тегирмонлар улуши 90 % ва европонинг ривожланган мамлакатларида эса 80 % ни ташкил қилади.

Портландцемент ишлаб чиқаришда асосан портландцемент клинкери ҳамда табиий гипс ва фаол қўшилмалардан фойдаланилади.

Тоза қўшимчасиз портландцемент ишлаб чиқаришда 96...97 % портландцемент клинкери ва 3...4 % табиий гипсдан тузилган аралашмаларни нафис туйиш йўли билан ишлаб чиқарилади. Бундай цементларни хом-ашё аралашмаси компонентлари такиби, ишлаб чиқарилган цементни қурилиш техник таснифлари, мустаҳкамлиги ва хусусиятлари хукуматлараро ДСТ 31108-2003 ва ДСТ 30515-97 талаблари билан тартибга солинади.

Туйилган портландцементнинг техникавий таснифлари ва унинг асосий хусусиятлари: фаоллилиги, қотиш жараёнини бошланиши ва тугашига сарфланган вақти, қотиш тезлиги, гидратацион хусусиятлари ва бошқалар алит ва белит минераллари кристалларининг шакли ва ўлчамлари, клинкер, гипс ва қўшилмаларни кимёвий ва минерал

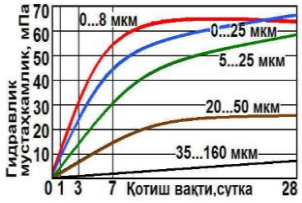
таркибидан ташқари кўп жиҳатдан туйилган цементни дисперслилиги (майинлиги) кўрсатгичи даражасига, яъни унинг заррачаларининг шакли ва гранулометрик таркибига боғлиқ равишда ўзгаради.

Нафис туйилган цемент кукуни заррачаларининг рационал ўлчамлари миқдори асосан 5...10 мкм дан 50...60 мкм гача ўзгаради.

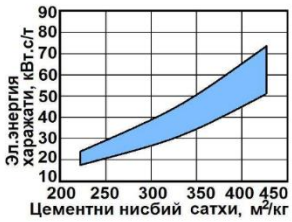
Алоҳида турдаги турли нафисликда туйилган цементни нафислилик даражаси кўрсатгичининг ошиб боришини унинг мустаҳкамлиги миқдори кўрсатгичига таъсирини қуйидаги графикдан кўриш мумкин (1-расм).

1-расмда келтирилган маълумотлар асосида цементни нафислилиги даражасини ошиб бориши билан қотаётган цемент тоши мустаҳкамлигини дастлабки муддатларда юқори бўлиши кузатилади. Бироқ, туйилган цементни нафислилигини жуда ҳам ошириб юбориш қотаётган цементтоши қотишини 28-суткалик муддатида мустаҳкамлилигини юқори бўлишини таъминламас экан. Жумладан, туйилган цементнинг солиштирма сатхи юзасининг нисбий миқдори 620 м^2/кг дан юқори бўлиши цемент мустаҳкамлилигини пасайишига олиб келди экан. Ўтказилган тақиқотлар натижаларига кўра нафис туйилган цемент заррачалари ўлчамига боғлиқ ҳолда цемент хоссаларига таъсири қуйдагича бўлиши кузатилади:

- цемент заррачалари ўлчами 3...15 мкм оралиғида туйилиши цемент мустаҳкамлилигининг дастлабки 3 суткада жадал ошиши [2];
- цемент заррачалари ўлчами 16...30 мкм оралиғида туйилиши цемент мустаҳкамлилиги дастлабки 28 суткада жадал ошишига ижобий таъсир кўрсатади [2];
- цемент заррачалари ўлчами 3 мкм -дан паст бўлганида қотаётган цемент мустаҳкамлилиги қотишнинг дастлабки муддатларида юқори бўлади, бундай цемент доналари тез гидратланади ва бир суткадан кейин ўз мустаҳкамлилигининг юқори кўрсатгичигача эга бўлади [1];
- цемент заррачалари ўлчами 60 мкм -дан юқори бўлганда цемент доналари секин гидратланади ва цемент қотишининг 28 суткалик муддатигача цемент тоши мустаҳкамлилигига жуда кам миқдорда таъсир кўрсатади [1];



1-расм. Турли нафисликда туйилган цементни сиқилишдаги мустаҳкамлиги графиги.



2-расм. Цементни нафис туйиш даражасига боғлиқ ҳолда электр энергияси сарфининг ўзгариши графиги.

Нафис туйилган цемент заррачалар ўлчами 3...30 мкм бўлган фракциялар цементларда қуйидаги миқдорда бўлиши лозим:

- оддий цементларда 40...50 %;
- юқори маркали цементларда 55...65 %;
- ўта юқори маркали цементларда 70 %-дан юқори бўлиши лозим.

Агар цемент солиштирма сатхи юзаси нисбий миқдори $S_{нисб}$=300 м^2/кг бўлганида электр энергия харажати нисбий миқдори $N_{э.э.}$=33 кВт·с/т-ни ташкил қилади, солиштирма сатхи юзаси нисбий миқдори $S_{нисб}$=450 м^2/кг, яъни 1,5 баробар оширилиши натижасида электр энергия харажати нисбий миқдори $N_{э.э.}$=61 кВт·с/т гача, яъни салкам 2 баробар ошиши кузатилади. Цемент солиштирма сатхи юзаси нисбий миқдорини туйиш аппарати (тегирмон) унумдорлиги ўзгаришига таъсири, Бонд боғлиқлилигини ҳисобга олган ҳолда k_S - коэффициент орқали қуйидаги тенглама ёрдамида ифодаланади.

$$k_S=\frac{14}{\sqrt[4]{S-20}}-2.5,$$

Туйиладиган материаллар хусусиятларини цементни нафис туйиш жараёнига таъсири. Туйиладиган материал бўлакларини дастлабки ўлчамлари туювчи аппаратлар, айниқса золдирли-қувурли тегирмонларни унумдорлилигига сезиларли таъсир кўрсатади. Масалан, туйиладиган бўлаклари ўлчамини 50 мм-дан 10 мм-гача камайиши натижасида тегирмон унумдорлилиги 50 %-га ошади, ёки материал бўлакларини ўлчамларини 19 мм-дан 6 мм-гача камайиши натижасида тегирмон унумдорлилиги 31 %-га ошади. Табиийки бундай ҳолатда материални нафис туйиш учун сарфланадиган электр энергия харажати нисбий миқдори амалий жиҳатдан ўзаро пропорционалликда камаяди. Шунинг учун туйиладиган клинкер ва қўшилмаларни тегирмонда туйишдан олдин дастлабки босқичда майдалагичларда (жағли, болғали, жували ва бошқаларда) майдалаб олиш тегирмонларни ишлаш унумдорлилигига сезиларли таъсир кўрсатади, бунда тегирмонга бир хил ўлчами ва нисбатан майдароқ материал бўлаклари узатиш таъминланиши. Бунда майдаловчи жисмлар таъсири самарадорлилиги ва тегирмон унумдорлилиги ошади, цементни нафис туйишдаги оғишлар сезиларли камаяди.

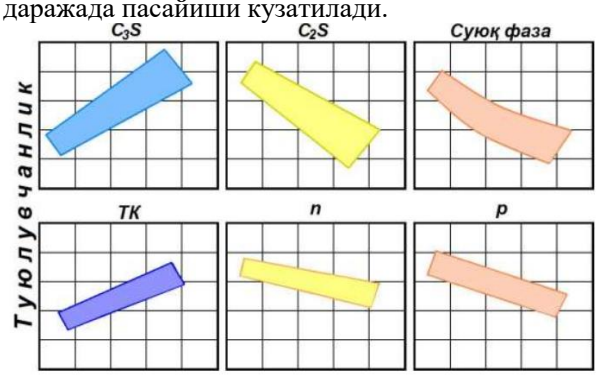
Тегирмон унумдорлилиги миқдорини материал бўлаклари ўлчами $d_{d.m.}$ боғлиқлиги, Кика қонунларини ҳисобга олган ҳолда k_d–коэффициент ёрдамида ифодалаш мумкин.

$$k_d=0.04-0.32\cdot l_n d_{d.m},$$

Клинкер, гипс ва қўшилмаларни майдаланувчанлилиги ҳам тегирмонларни унумдорлилиги ва нафис туйиш учун сарфланадиган электр энергия харажатининг нисбий миқдорига сезиларли таъсир кўрсатади. Бу кўрсатгич таъсирини англаш учун клинкер туйишга нисбатан гипс ва бошқа турли қўшилмаларни нафис туйиш жараёнида золдирли қувурли тегирмонлар унумдорлилиги қандай миқдорга ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент миқдорини кўриб чиқиш тавсия қилинади (1-жадвал).

Турли хилдаги майдаланувчанлиликга эга бўлган икки хил материалларни бирга туйиш натижасида нафис туйиш жараёни анча жадаллашиши мумкин. Масалан, клинкерни туйиш жараёнига 20 %-га тошқол (шлака) киритиш натижасида, аралашмани майдаланувчанлилиги

анча яхшиланади, бироқ туйишга узатилаётган тошқол (шлак) миқдори 40 %-гача оширилган тақдирда тегирмон унумдорлилигини сезиларли даражада пасайиши кузатилади.



3-расм. Клинкер фазавий таркиби ва унинг майдаланувчанлигининг ўзаро боғлиқлилиги графиги.

1-жадвал

Клинкер билан солиштирилганда турли қўшилмаларни майдаланувчанлигини ҳисобга олувчи коэффициент

Клинкер	Қум	Тошқол (шлак)	Пуццоланли қўшилма
1	0,7	0,6...1,1	1,4...1,5

Клинкерни майдаланувчанлилиги унинг минерал таркибига боғликликда ўзгаради. Алит C_3S ва уч кальцийли алюминат C_3A енгил майдаланувчан фазалар сифатида эътироф қилинади. Белит C_2S ва тўрт кальцийли алюмоферрит (целит) C_4AF минераллар қийин майдаланувчан фазалар сифатида эътироф қилинади. Клинкерда суюқ фаза миқдори, силикатли ва алюминатли модуллар миқдорини ошиши, ҳамда тўйиниш коэффициенти ТК миқдорини камайиши билан клинкернинг майдаланувчанлиги ёмонлашиб боради (3-расм).

Клинкернинг ушбу хусусиятларини майдаланувчанлик коэффициенти билан боғлиқлигини қуйидаги математик формулалар ёрдамида ифодалаш мумкин:

- C_2S миқдорига боғлиқлиги

$$k_{C_2S} = 1{,}17 - 0{,}012 \cdot \%\, C_2S$$

- Суюқ фаза (СФ) миқдорига боғлиқлиги

$$k_{\text{с.ф.}} = \left(2{,}85\left(\frac{t}{1000}\right)^2 - 7{,}4\frac{t}{1000} + 5{,}74\right) \cdot \frac{4{,}2}{\sqrt{\%\ \text{СФ}}},$$

Бу ерда, % СФ=3,0 %Al_2O_3 + 2,25 %Fe_2O_3 + %MgO + %R_2O, t – клинкерни куйдириш ҳарорати.

Адабиётлар:

1. Бабаев Н.Х. Цемент ишлаб чиқариш технологияси: Замонавий ускуналар, илмий асослар ва амалий усуллар. – Москва: “Академия Естествознания” нашриёти, 2016. - 569б.

2. Сю Линлин, Ван Ян, Лю Минди, Е Сюэчху. Цемент и его применение (журнал) № 5, 2012.

UDK: 69.693.5.54

YUQORI MUSTAHKAMLIKKA EGA BO‘LGAN OG‘IR BETONNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI ANIQLASH BO‘YICHA SEMENT VA TO‘LDIRUVCHINING TAVSIFI

Botirov Bektosh Farhod o‘g‘li, Shavqiyev Asliddin
Botirova Nodira Sherali qizi, Abdikomilova Mohinur Jamoliddin qizi
Jizzax politexnika instituti

Ushbu maqolada yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan og‘ir betonlarni fizik-mexanik xossalarini oshirish uchun sement va to‘ldiruvchining tavsifi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: Sement xamirining qotib qolish vaqti, sement, to‘ldiruvchi.

В данной статье изучено описание цементного вяжущего и наполнителя для определения физико-механических свойств тяжелого бетона с повышенной прочностью.

Ключевые слова: Время твердения цементного теста, цемент, наполнитель.

In this article, the description of the cement binder and filler was studied to determine the physical and mechanical properties of heavy concrete with increased strength.

Key words: Hardening time of cement paste, cement, filler.

Bugungi kunda sun’iy qurilish materiallari qurilish sohasida yetakchilardan biri hisoblanadi. Turli xil markadagi zamonaviy yuqori mustahkam betonlar uzoq vaqtdan buyon ishlatilib kelinayotgan betonlardan farq qiladi. Oldingi aralashmalarga qaraganda ancha yuqori mustahkamlikka ega. Yuqori mustahkam betonga ega binolar mustahkamliligi, ishonchliligi, insonlarga ko‘p o‘n yilliklar davomida xizmat ko‘rsatishga qodir.

Beton ishlab chiqarishda eng ko‘p qo‘llaniladigan bog‘lovchi moddalardan biri bu portlandsementdir.

Yuqori mustahkam beton olish uchun yuqori sifatli (M500, M600 markali) portlandsementlardan foydalaniladi. Biz ushbu tadqiqot ishimizda Jizzax viloyatida joylashgan “Huaxin” sement zavodining M500 D0 markali sementidan foydalanilgan va uning xarakteristikasi 1-jadvalda keltirilgan.

Sementning markasini aniqlashda namuna tayoqchalarning egilishdagi va siqilishdagi mustahkamligi asos qilib olindi, namunalar sement-qum massasi 1:3 nisbatda tayyorlangan qorishmadan 40x40x160 mm o‘lchamda yasaldi va 28 kun me’yoriy mustahkamlikka erishganidan keyin sinaldi.

Umumqurilishda chaqiqtoshlar GOST 8267-93 standart talablariga muvofiq qo‘llanildi. Masalan, beton buyumlari uchun odatda 3-8 mm va 5-20 mm fraksiyali chaqiq toshlardan foydalanilsa, binolarning poydevorini quyishda 20-40 mm fraksiyali chaqiq toshlarni ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Beton tayyorlash uchun mayda to‘ldiruvchi sifatida donadorligi 0,16...5 mm bo‘lgan tabiiy va sun’iy qumlar ishlatiladi.

Tabiiy qumlar og‘ir tog‘ jinslarning nurashidan hosil bo‘ladi yoki maxsus boyitish uskunalaridan foydalanib qum va qum-shag‘al konlaridan olinadi. Ularning donasi o‘tkir qirrali, sirti g‘adir-budir bo‘ladi. Bu ularning sement qorishmasi va yirik to‘ldiruvchilar bilan zich birikishini ta’minlaydi va

betonning mustahkamligini oshirishga xizmat qiladi. Tanlab olingan qumning fizik-mexanik xossalari belgilangan standartlar asosida o‘rganiladi(1-jadval).

1-jadval “Huaxin” portlandsementining xarakteristikasi

№	Parametrlar nomi (GOST 10178-85 talablar)	MH bo‘yicha sinov usuli	Parametrlar ko‘rsatkichi	
			MH bo‘yicha	Fakt
1	Qotishining boshlanishi.	GOST 310.3-76	45 dan oldin emas	125 daqiqa
2	Qotishining tugashi.	GOST 310.3-76	10 dan kech emas	3 soat 15 daqiqa
3	Normal quyuqligi	GOST 310.3-76	Standart bo‘yicha talab etilmagan	26,0 %
4	Mayinlik darajasi, 008 elakdagi qoldiq bo‘yicha, (%)	GOST 310.2-76	15 % dan ko‘p emas	2%
5	Sementning siqilishga bo‘lgan mustahkamligi	GOST 310.4-81	50MPa dan baland	51.5 MPa

Maydalangan qumlar tog‘ jinslarini maydalash orqali olinadi. Zarrachalari tog‘ quminiki singari o‘tkir qirrali, sirti g‘adir-budir bo‘ladi. Tog‘ jinslari asosidagi qumlar tarkibida daryo va dengiz qumlariga qaraganda zararli aralashmalar odatda ko‘proq uchraydi.

Beton uchun yirik donali qumdan foydalanish yaxshi natija beradi. Biroq qum tarkibida yirik zarralarning uchrashi bo‘shliqlarning oshishiga sabab bo‘lishi mumkin (40% gacha) va bu bo‘shliqlarni sement xamiri bilan to‘ldirishga to‘g‘ri keladi. Buning natijasida sement sarfi va betonning tannarxi oshib ketadi. Shuning uchun eng yaxshi natijalarni tarkibida o‘zaro eng maqbul nisbatdagi yirik, o‘rtacha va mayda donalari bo‘lgan qum beradi va bunday nisbatdagi qum minimal bo‘shliqni ta’minlaydi.

Beton tayyorlash uchun tarkibida mayda va o‘rtacha yiriklikdagi donalari bo‘lgan qum tanlanishi tavsiya etiladi. Bunday aralash holdagi donalarda bo‘shliqlar kamayib, donalar sirti katta bo‘lmaydi.

Biz ushbu tadqiqot uchun “OOO “WORLD FRUITS” firmasi va “WORLD FRUITS” MChJ firmalarining qumlaridan foydalanilgan va ularning xarakteristikasi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Karyer nomi	Chaqiq tosh frak-siyasi (mm)	Granulometrik tarkib						Chaqiq tosh tarkibidagi qum miqdori %	Yuvilgandan keyingi massa (gr)	Quritilgandan keying miqdori	Namlik, %	Tokma zichlik (kg/m^3)	Chaqilga donalar miqdori, massa bo‘yicha %	Chaqiq toshdagi loy miqdori %	Chang va loy zarralarining miqdori	Plastinka va igna shaklidagi donalar miqdori %
		Elakdagi qoldiq, gr														
		Elakdagi qoldiq, %														
		Elakdagi umumiy qoldiq, %														
		1,25 D, mm	D, mm	(D+d)/2, mm	d, mm	d/2, mm	Pastki									
OOO “WORLD FRUITS”	5-20	0	405	3260	1235	10	55	1,3	994	4965	0,7	1488	96	0	0,6	4,0
		0,0	8,2	65,7	24,9	0,2	1,1									
		0,0	8,2	73,8	98,7	98,9	100,0									
OOO «SILER STONE»	5-20	0	359	3117	1194	28	113	3,0	999	4814	3,9	1503	91,4	0	0,1	8,6
		0,0	7,5	64,7	24,8	0,6	2,3									
		0,0	7,5	72,2	97,0	97,6	99,9									

Kimyoviy qo‘shimchaning (ACC POLIMIX X1 345 S) portlandsement mustahkamligiga ta’siri

№	Namunaning nomlanishi	Kimyoviy qo‘shimcha miqdori, % massa bo‘yicha	Portlandsementning siqilishga va egilishga bo‘lgan mustahkamligi (MPa), kunlik									
			1		3		7		14		28	
			R_s	R_{eg}	R_s	R_{eg}	R_s	R_{eg}	R_s	R_{eg}	R_s	R_{eg}
1	Nazorat namunasi	0	14.3	1.71	28.3	3.1	32.9	3.7	41.2	4.3	46.1	5.4
2	Laboratoriya sharoitda	0.3	17.1	2.1	29.6	3.8	36.61	4.48	44.5	4.8	54.6	5.9
3	Laboratoriya sharoitda	0.5	19.2	2.76	31.1	4.19	37.89	4.98	49.3	5.7	59.8	6.2
4	Laboratoriya sharoitda	0.7	18.02	2.2	29	4.1	29.15	4.76	47.9	5.3	55.1	5.98
5	Laboratoriya sharoitda	0,9	14.52	1.98	28.1	3.98	28.81	4.46	43.1	4.9	48.0	5.63

Biz ushbu tadqiqot ishimiz uchun Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan “Arment Construction chemicals business” MCHJ firnasining “ACC POLIMIX X1 345 S/ACC Polimimix 405W” superplastifikatoridan foydalanildi va uning xarakteristikasi 2.11-jadvalda keltirilgan.

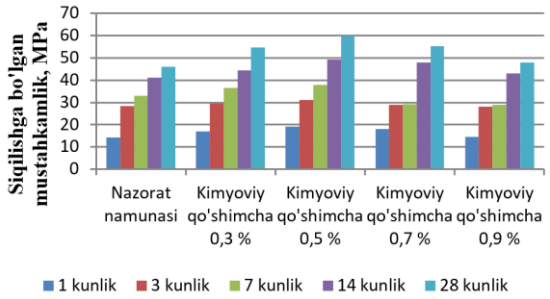
Bu “ACC Polimix X1 405” superplastifikatorining yozga va qishga mo‘ljallangan turlari bo‘lib, yozda beton (ACC POLIMIX X1 345 S) harakatlanuvchanligini oshirib betonni qurilish maydoniga yetkazilgunga qadar harakatlanuvchanligini saqlab turadi. Qish fasliga mo‘ljallangan turida (ACC POLIMIX X1 405W) betonning qotishini tezlashtiradi va -5˚C haroratgacha foydalaniladi. Bu superplastifikatoridan 0.5% da 2.0 % gacha foydalaniladi (2-jadval). Foydalanilgandan so‘ng kimyoviy qo‘shimchali (ACC Polimix X1 345S) portlandsementning siqilishga bo‘lgan mustahkamligi aniqlandi.

Tadqiqot ishimiz bo‘yicha xulosa qilib aytganda, yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan og‘ir beton uchun foydalanilgan xom-ashyolar, kimyoviy qo‘shimcha sifatida “ACC Polimix X1 345S”ni portlansementga ta’sirini o‘rganishning tajriba ishlarida quyidagilarni ko‘rsatdi:

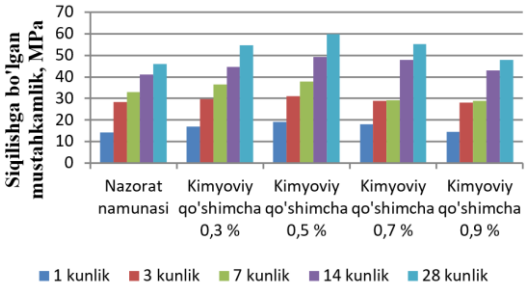
1. Tadqiqot jarayonida sement xamirining normal quyuqligi, qotish davri, sement xamirining quyuqlanish davrining boshlanishi va tugash davrlari o‘rganildi.

2. PS500 D0 portlandsement “ACC POLIMIX X1 345S” superplastifikatori 0,3; 0,5; 0,7; 0,9% gacha

qo‘shib borib optimal tarkibi aniqlandi.



Kimyoviy qo‘shimchaning (ACC POLIMIX X1 345 S) portlandsementning siqilishga bo‘lgan mustahkamligiga ta’siri



Kimyoviy qo‘shimchaning (ACC POLIMIX X1 345 S) portlandsementning egilishga bo‘lgan mustahkamligiga ta’siri

3. Olingan tadqiqot natijalariga asosan “ACC POLIMIX X1 345S” ni to‘rt xil miqdorda sement massasiga nisbatan qo‘llab, eng yaxshi mustahkamlik darajasiga erishgan optimal miqdor sifatida 0,5% ligi tanlab olindi.

Adabiyotlar:

1. Баженов, Ю.М. Высокопрочный бетон на основе пластификаторов /Ю.М. Баженов и др. // Бетон и железобетон. 1978. -№9. - С. 18-19.

2. Баженов, Ю.М. Модифицированные высококачественные бетоны: научное издание / Ю.М. Баженов, В.С. Демьянова, В.И. Калашников. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. - 368 с.

3. Батраков, В.Г. Применение суперпластификаторов в бетоне / В.Г. Батраков, Ф.М. Иванов, Е.С. Силина и др. // Строительные материалы и изделия: реф. инф. (ВНИИС). М. - 1988. - Вып.2. - Сер.7. - 59 с.

4. Волков, Ю.С. Применение сверхпрочных бетонов в строительстве / Ю.С. Волков // Бетон и железобетон. — 1994. — №7. — С. 27-31.

5. Akramov X.A., Nuriddinov X.I., Raximov Sh.T., Turopov M.T., "Beton to‘ldiruvchilari texnologiyasi". O‘quv qo‘llanma. T., Taki, 2010-167b.

6. Akramov X. A., Gaziev U. A. Sanoat chiqindilari asosida beton va temir-beton ishlab chiqarish. -T.: Taqi. 2012. 253 b.

УДК: 69.059.14

АСФАЛЬТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАРИДАГИ ҒИЛДИРАК ИЗИ ДЕФОРМАЦИЯЛАРИНИ ЮЗАГА КЕЛТИРУВЧИ ОМИЛЛАР ТАҲЛИЛИ

Ўроқов Аслиддин Хушвақтович, профессор; **Юлдашев Акмал Темирович,** катта ўқитувчи;
Нарманов Акбар Қузибоевич, ассистент
Тошкент давлат транспорт университети

Мақолада асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида юзага келадиган деформацияларнинг сабаблари таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: Асфальтбетон қопламаси, қайтмас деформация, йўл тўшамаси, материаллар, лойиҳалаш, ғилдирик изи деформацияси.

В статье анализируются причины колееобразования на дорогах с асфальтобетонным покрытием

Ключевые слова: Асфальтобетонное покрытие, необратимая деформация, дорожное покрытие, материалы, проектирование, деформация колеи.

The article analyzes consequences of deformations on roads with asphalt concrete pavement.

Key words: Asphalt pavement, irreversible deformation, road surface, materials, planning, track deformation.

Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларини ҳосил бўлиши ва уни бартараф этиш муаммоси узоқ вақтдан буён дунёнинг кўплаб мамлакатларида йўл муҳандислари учун энг долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Ҳозирги кунгача автомобиль йўлларидаги деформацияларнинг пайдо бўлиш сабабларини ўрганиш бўйича хорижда Н.Н. Иванов, А.К. Бируля, А.М. Богуславский, Б.И. Ладыгин, Н.Я. Хархута, А.П. Васильев, И.А. Золотарь, В.Д. Казарновский, М.С. Коганзон, А.В. Руденский, А.В. Смирнов, Ю.М. Яковлев, А.Н. Александров, М.Г. Горячев, А.Н. Елгонов, Б.В. Жустарева, С.Ю. Каныгин, Г.Н. Кирюхин, З.А. Мевлидинов, А.А. Негомедзянов, В.М. Смирнов, А.В. Эдельман, Ватанатада, Веверки, Гшвендт, Финн, Хушека, Ўзбекистонда Я. Н. Махмудов, А.Ф. Сулайманов ва бошқалар [1,2,3,4] кўплаб тадқиқот ишлари олиб боришган. Улар транспорт оқимининг турли таркибли ҳаракат миқдори ҳамда юқори ҳаво ҳарорати таъсири натижасида асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида қолдиқ деформацияларнинг шаклланиш жараёнини ўрганган.

Бу соҳада тадқиқот олиб борган бир неча олимлар эса[6] асфальтбетон қопламасида ҳосил бўладиган ғилдирак изи деформацияси чуқурлиги 15-17 мм ва ундан ортиб кетиши (1-расм) автомобилларнинг йўлларда хавфсиз ҳаракатланишига таъсир қила бошлаганини таъкидлашган. Бу эса, асфальтбетон қопламасида транспорт воситаларининг доимий ҳаракати натижасида юзага келадиган нуқсонларнинг ҳосил бўлиш сабабларини батафсил ўрганишни тақозо этади. Бу ишлар биринчи навбатда автомобилларнинг ҳаракатланиш масофаси, уларнинг тезлиги ва оғирлиги ҳамда йўл ўтган ҳудуднинг об-ҳаво шароитини ҳисобга олган ҳолда ўрганилади.

1-расм. Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформациялари.

Асфальтбетон қопламаси оғир транспорт воситаларининг ҳаракатланиши вақтида, автомобиль ғилдиракларидан турли хил статик ва динамик юкларни қабул қилиши, оғир транспорт воситаларининг қоплама юзасида тормозланиш ва тезланиш вақтида содир бўладиган горизонтал кучланишлар, ёзги юқори ҳаво ҳароратларнинг таъсири натижасида қопламада қолдиқ деформациялар ҳосил бўлиши ҳамда бу жараёнларнинг узоқ муддатли таъсири остида ғилдирак изи деформацияларининг пайдо бўлишига олиб келади[10]. Маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, кўпгина бошқа деформациялар сингари, ғилдирак изи деформацияси ҳосил бўлишига икки салбий омил сабаб бўлади:

-ташқи омиллар – юкнинг таъсири, иқлим омиллари, ҳаво харорати ва қуёш нурлари, грунт қатламининг намланиши;

-ички омиллар – конструкциясининг физик–механик хусусиятлари, силжишга мустаҳкамлиги, қоплама конструкциясининг ҳолати, мустаҳкамлиги ва зичланганлик даражаси:

Юқори ҳаво ҳарорати вақтида оғир таранспорт воситаларининг асфальтбетон қопламаларида бир издан доимий ҳаракатланиши натижасида қопламада ғилдирак изи деформациясини пайдо бўлишига тўғридан тўғри таъсир кўрсатади ва бу ҳосил бўлган ғилдирак изларининг чуқурлиги қуйидаги формула орқали топилади[4]:

$$h_k = a * N^b * T^Q \quad (1)$$

Бу ерда: N- оғир юк автомобилларининг ўтишлари сони. авто/сутка

T–асфальтбетон қоплама ҳарорати C°.

b–юкланишнинг ортиб бориш коэффициенти.

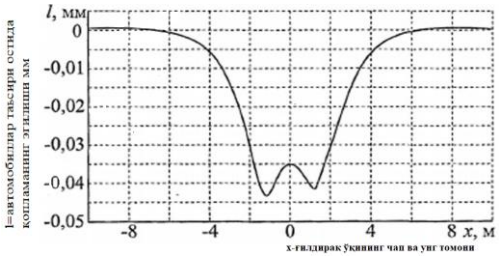
a va Q–асфальтбетон қопламасидаги ғилдирак излари улчамининг боғлиқлик коэффиценти.

Асфальтбетон қопламаларидаги бу турдаги деформацияларнинг шаклланиши автомобиль йўлларининг транспорт эксплуатацион сифатлари пасайишининг барча сабабларининг 20%-35% ни ташкил қилмоқда[6,7]. Тадқиқот натижаларига кўра автомобиль йўлларидаги ғилдирик изи деформацияларининг ҳосил бўлиши, автомобиль йўллари эксплуатацияга топширилгандан сўнг 3-5 йил давомида юзага келади.

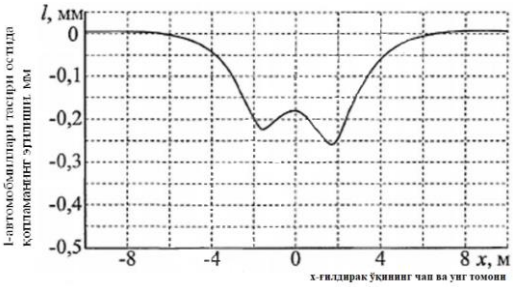
Эксплуатация жараёнида ҳосил бўладиган ғилдирик изи деформацияларини аниқлаш ва баҳолаш муҳим аҳамиятга эга. Ғилдирак изи деформацияларини баҳолашнинг бир неча назариялари мавжуд бўлиб, энг кенг тарқалган назария Гриффитхс назарияси ҳисобланади[11]. Назариянинг моҳияти шундан иборатки, юқори ҳарорат вақтида асфальтбетон қопламасида ҳаракатланаётган оғир транспорт воситаларидан тушаётган механик юкларга асфальтбетон таркибидаги боғловчи ва тўлдирувчиларни қаршилик кўрсатиш даражасининг пастлигини яни асфальтбетон қопламалари таркибидаги материаллар эксплуатация жараёнида транспорт воситаларидан тушаётган юкларнинг доимий таъсирига, намликка, ҳароратнинг ўзгаришига, тузлар ва газларнинг таъсирига, хизмат муддати давомида йилнинг савуқ муҳитида қопламанинг музлаш ва эритишнинг биргаликдаги таъсирига бардош бермаслиги ва бунинг натижасида қопламада турли кўринишдаги деформацияларнинг пайдо бўлишини кўрсатади[9].

Бу соҳади илмий ишлар олиб борган яна бир қанча изланувчилар[5] асфальтбетон қопламасида ҳосил бўладиган ғилдирак изи деформацияларининг шаклланишига енгил автомобилларинг ҳаракатланиши сезиларли таъсир кўрсатмаслигини такидлаган бўлсада, енгил транспорт воситаларининг йўл қопламасида ҳаракатланиши вақтида қопламанинг емирилишига таъсирини ҳисобга олиш зарур, чунки автомобиль йўлларида енгил транспорт воситалари, ҳаракатланаётган автомобиллар умумий сонининг 80 % гача қисмни ташкил қилади. Шу сабабдан бирқанча изланувчилар асфальтбетон қопламаларида ғилдирак изи деформацияларининг ҳосил бўлишида енгил, оғир ва ҳар хил юк автомобилларининг таъсирини ўрганишган(2,3 ва 4-расмлар).

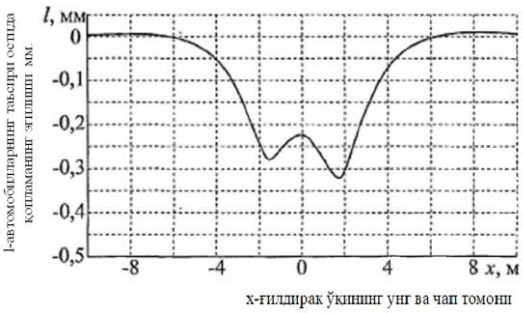
Ҳар хил транспорт воситаларидан ҳаракатланиш мобайнида қопламага тушадиган юклама натижасида ҳосил бўладиган ғилдирак изларининг оғиш миқдори (5-расм) кўрсатилган.



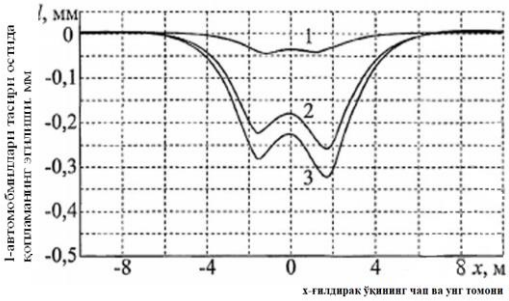
2-расм. Енгил автомомбилларнинг таъсири натижасида қопламадаги ғилдирак изининг кўндаланг кесими диаграммаси.



3-расм. Оғир транспорт воситаларининг таъсири натижасида қопламадаги ғилдирак изининг кўндаланг кесими диаграммаси.



4-расм. Ҳисобланган қийматдан оғир бўлган транспорт воситаларининг таъсири натижасида қопламадаги ғилдирак изининг кўндаланг кесими диаграммаси.



5-расм. Турли оғирликдаги транспорт воситаларининг таъсири натижасида қопламадаги ғилдирак изининг кўндаланг кесими диаграммаси: 1 - енгил автомобиль; 2 - ҳисобланган қийматдан оғир бўлмаган транспорт воситаси; 3 - ҳисобланган қийматдан оғир бўлган транспорт воситаси.

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, битта енгил транспорт воситасидан тушаётган кучлар натижасида қопламадаги ғилдирак изларининг чуқурлиги 0,045 мм, битта оғир транспорт воситаси натижасида эса 0,26 мм, ни ташкил этмоқда, бу эса белгиланган қийматдан 5 баравар кўп. Оғир таранспорт воситаларидан бита ўққа тушадиган юк миқдорининг белгиланган қийматдан 1,25 баравар кўпайиши сабабли қопламадаги ғилдирак излари улчами 0,32 мм гача ошишига олиб келади.

Олинган натижалар таҳлилига кўра, транспорт воситаларидан тушаётган юкламанинг қопламага таъсири ортади ва бу транспорт воситасининг ҳаракатланадиган жойларида ғилдирак изи деформациясининг кўпайишига олиб келади. Ҳисобланган транспорт воситасидан тушаётган юкламанинг ошиб кетиши натижасида қопламада ғилдирак изларини ҳосил бўлиши 22% га ортади ва бу қопламанинг хизмат қилиш муддатининг камайишига олиб келади[9]. Шу сабабларга кўра йўл қопламасини лойиҳалашда қатлам қалинликларини тўғри ҳисоблаш, асфальтбетон таркибидаги боғловчи ва тўлдирувчи материалларни ҳоссаларини тўғри танлаб лойиҳавий ечимларни ишлаб чиқишни тақозо этади. Бундан ташқари автомобиль йўлларини лойиҳалашда оғир транспорт воситалари учун алоҳида ва енгил автомобилларининг ҳаракатланиши учун алоҳида қатнов қисмини лойиҳалашни ҳисобга олиш зарурлигини кўрсатади.

Ҳисобланган юкнинг ошиб кетиши йўл тушамасида деформациялар ва бузилишларнинг пайдо бўлишига таъсир қилади, бу эса асфальтбетон қоришмаси таркибини ҳисоблаш ва лойиҳалаш усулларини янада такомиллаштиришни талаб қилади.

Асфальтбетон қопламасининг остки қатлами йўл юзасининг юк кўтарувчи қатлами бўлиб хизмат қилади ва транспорт юкларининг доимий таъсири ва юқори ёзги ҳароратда пластик деформацияларнинг пайдо бўлишига чидамлилигини оширади. Шу сабабдан қопламанинг пастки қатламини лойиҳалашда йирик донали зич ва йирик донали ғовак полимер асфальтбетондан фойдаланилади.

Қопламанинг устки қатлами (қоплама қатламлар билан биргаликда) йўлнинг юк кўтариш қобилиятини таъминлаши ва транспорт воситалари ҳаракатланишлари давомида пластик деформацияларнинг пайдо бўлишига чидамли бўлиши керак. Бундай турдаги қопламаларни қуришда зич майда донали ёки йирик донали полимер асфальтбетондан фойдаланиш тавсия этилади.

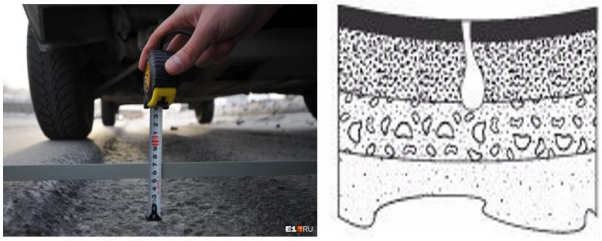
Бундай композициялардан тайёрланган асфальтбетон қопламаси пластик деформацияларнинг пайдо бўлишига чидамлилиги билан ажралиб туради ва улар қопламаларнинг пастки ва юқори қатламларида фойдаланиш учун тавсия этилади[8].

5-расм. Полимер материалларни қуллаш орқали асфальтбетон қоришмасини қуриш.

Асфальтбетон қопламаларида ҳосил бўладиган ғилдирак изи деформацияларининг сабабларини таҳлил қилишда қоплама қуриш учун ишлатиладиган материалларнинг физик-механик хоссалари ҳисобга олинади. Йўл тушамаси материаллари эксплуаация жараёнида механик юкламаларнинг мураккаб таъсирига, намликнинг, ҳароратнинг ўзгаришига, тузлар ва газларнинг таъсирига ва хизмат муддати давомида ўзгарувчан музлаш ва эришнинг биргаликдаги таъсирига бардош бериши керак. Шунинг учун бундай турдаги қопламаларнинг юқори қатламларида кўп майдаланган донадор ўлчами 15-20 мм бўлган майдаланган-мастика асфальтбетондан фойдаланилади.

Юқорида кўриб ўтилган омиллар таъсирида йўл тушамасини баҳолаш қопламанинг му-

стаҳкамлигини ифодаловчи асосий кўрсаткичларни белгилашга имкон беради. Автомобиль ғилдирагидан асфальтбетон қопламасига вертикал юк таъсирида тушувчи кучланишлар натижасида ғилдирак изи деформациялари йўл тўшамаси қатламларида ва йўл ёқасида пайдо бўлади. Агар бу кучланишлар материалнинг ёки берилган грунтларнинг сиқилишга қаршилигидан ошиб кетса, доимий мувозанатнинг бузилиши туфайли аста-секин такрор юкламалардан ғилдирак изи деформациялар ҳосил бўлади. Натижада йўл тўшамаси бузила бошлайди (6-расм). Ҳосил бўлган деформация ва бўзилишларнинг сабабларига лойиҳа хатолиги, қурилиш жараёнидаги технологик камчилиги, таъмирлаш ва сақлашдаги камчиликлар, йўлдан фойдаланиш шароитлари, табиий-иқлим омиллари таъсир қилса автомобиль йўлларида ғилдирак изи деформациясининг содир бўлишига асосан оғир юк автомобиллари ва иқлим шароитларининг таъсири сабаб бўлади [4].



6-Расм. Асфальтбетон қопламаларининг деформацияси натижасида бузилиш ҳолати.

Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларининг ҳосил бўлиш сабабларини ўрганиш ҳамда асфальтбетон таркибини ҳисоблаш борасида олиб борилаётган тадқиқотлар бу турдаги қопламаларнинг қўлланиш бўйича назарий базасини чуқурлаштириш йўлидан бормоқда. Ушбу тадқиқотларнинг вазифаси йўл тушамасининг реал шароитларда ишлашини таъминловчи қонуниятларни ўрганиш ва шу қонуниятлар асосида лойиҳаланган йўл тўшамасининг ишончлилигини оширадиган ва уларнинг хизмат муддатини узайтирадиган ҳисоблаш усулини ишлаб чиқишдан иборат. Бу вазифаларни бажаришда назарий боғлиқликлар йўл тушамасини лойиҳалаштириладиган аниқ шартларга мос келадиган лойиҳалаш параметрларига киритилгандагина муваффақиятли ҳал қилинади.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида асфальтбетон қопламаларида ғилдирак изи деформацияларнинг вужудга келишининг асосий сабабларини урганиш ва қопламаларда эксплуатация жараёнида ҳосил бўладиган деформацияларининг олдини олиш қуйидаги ишларни ўз ичига олади:

-ғилдирик изи деформацияларининг ҳосил бўлишини прогноз қилиш учун ҳисоблашнинг стандарт тартибининг йўқлиги ва бу стандарт талабларини ишлаб чиқиш;

-асфальтбетон таркибини лойиҳалашда турли хил юкламаларни ҳисобга олиш;

-асфальтбетон ва унинг таркибидаги боғловчи материалларнинг оғир турдаги транспорт воситалари ва иқлим шароитига мос ҳолда лойиҳалаш.

Адабиётлар:

1. Иванов Н. Н. «Устойчивость асфальтобетонных покрытий при высоких температурах». Транспорт. Союздорнии вып. 79 М. 1985. – с. 21 – 25.
2. Васильев А. П. «Эксплутация автомобильных дорог» 1- том Москва. Издательский центр «Академия» 2010 г.
3. Васильев А. П. «Эксплутация автомобильных дорог» 2- том Москва. Издательский центр «Академия» 2010 г
4. Васильев А. П. «Проектирование дорог с учетом влияния климата наусловия движения». М., «Транспорт» 1996, 219 с.
5. Баранковский А.С. Морозостойкость асфальтобетонов дорожных покрытий в районах с суровыми климатическими условиями: Диссертация на соискание ученой степени канд.техн.наук. - Омск, 1980.-202 **с.**
6. Корсунский М. Б. Деформация дорожных одежд и фактор времени. — «Автомобильные дороги», 1961, № 7, с. 25-27.
7. Нарманов А.Қ., Маматкулов М.Т. “Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларининг пайдо бўлиш сабаблари”. The 21 century skills for professional activity. 163-165 б Т: 2021 й.
8. Барздо В.И., Яковлев Ю.М. Испытания нежестких дорожных одежд. - «Автомобильные дороги». 1966, № 11, с. 26-27.
9. Матвиенко Ф. В. “Прогнозирование величины необратимой деформации дорожной конструкции от воздействия транспортного потока” Воронеж-2010.
10. Юлдашев А.Т., Нарманов А.Қ., Маматкулов М.Т. “Влияние высоких температур на колееобразования в асфальтобетонных покрытиях”. Challenges and Innovative solutions of life safety in ensuring sustainability in economic sektors.314-318 б Т:2022.
11. Ўроқов А.Х., Нарманов А.Қ., Эграшев Қ.Х. “Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларининг ҳосил бўлишига оғир транспорт воситаларидан тушадиган кучларнинг таьсири”. Транспорт соҳасидаги халқаро мутахассисларни тайёрлаш. 926-929 б Т: 22.04.2022 й.

УДК 625.07(075.8)

ИСЛЕДОВАНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТРЕЩИН НА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЯХ

Арипов Х.Х. доцент к.т.н
Ташкентский государственный транспортный университет

Asfaltbeton qoplamalar transport vositalarining harakatlanishi uchun juda qulaydir. Bunday yo'llarning ishonchli va muammosiz ishlashi quyidagi omillarga bog'liq: u qurilgan materiallarning fizik-mexanik xususiyatlari va yo'l joylashgan hududning tabiiy-iqlim sharoitlari. Har bir omilning ta'sirini alohida o'rganish to'g'ri emas, chunki bu omillar bir vaqtning o'zida qoplamaning ishlashiga ta'sir qiladi. Asfaltbeton qoplamalarini ishlatish tajribasi shuni ko'rsatadiki, ko'pincha ular turli xil deformatsiyalar va buzilishlar tufayli muddatidan oldin ishdan chiqadi.

Kalit so'zlar: Asfaltbeton, ekspluatatsiya, deformatsiyalar, yoriqlar, relaksatsiya, ko'ndalang yoriqlar.

Асфальтобетонные покрытия очень удобны для движения транспортных средств. Надёжная и безотказная работа таких дорог зависит от следующих факторов: физико-механических свойств материалов, из которых она строится и природно-климатические условия района расположения дороги. Изучение влияния каждого фактора в отдельности, не правильно, так как на работу покрытия эти факторы оказывают влияние одновременно. Опыт эксплуатации асфальтобетонных покрытий показывает, что чаще всего они выходит из строя раньше срока, вследствие возникновения различных деформаций и разрушений.

Ключевые слова: Асфальтобетон, эксплуатации, деформаций, разрушений, релаксация, трещины, поперечных трещин.

Asphalt-concrete pavements are very convenient for the movement of vehicles. Reliable and trouble-free operation of such roads depends on the following factors: the physical and mechanical properties of the materials from which it is built and the natural and climatic conditions of the area where the road is located. Studying the influence of each factor separately is not correct, since these factors affect the operation of the coating simultaneously. Experience in the operation of asphalt concrete pavements shows that most often they fail prematurely due to the occurrence of various deformations and destruction.

Key words: Asphalt concrete, exploitation, deformations, fractures, relaxation, cracks, transverse cracks.

Введение. В настоящее время 52,3% из 42 695 км автомобильных дорог общего пользования Республики Узбекистан имеют асфальтобетонное покрытие. Длительная эксплуатация асфальтобетонных дорог зависит от физико-механических свойств дорожно-строительных материалов и природно-климатических условий местности.

Одной из основных причин преждевременного выхода из строя асфальтобетонной дороги является низкое качество вяжущего материала и нарушение технологических процессов. Асфальтовое покрытие в течение длительного времени находится в напряженном состоянии, и, поскольку оно подвергается серьезной нагрузке на исходное полнорефлекторное покрытие, оно выйдет из строя из-за нагрузки. Сумма напряжений превышает предел прочности в покрытии и возникают повторные трещины.

Асфальтобетонные покрытия длительное время находятся в напряженном состоянии и не возвращаются в исходное состояние, полного расслабления не происходит. При сильном натяжении покрытия оно постепенно разрушается, из-за чего, если сумма напряжений превышает предел прочности покрытия, появляются трещины асфальтобетона.

Основная часть. Асфальтобетонные покрытия – это основной тип усовершенствованных дорожных покрытий, рассчитанных на скоростное и интенсивное движение. Опыт эксплуатации асфальтобетонных покрытий показывает, что чаще всего они выходит из строя раньше срока, вследствие возникновения различных деформаций и разрушений [1].

Асфальтобетонные покрытия очень удобны для движения транспортных средств. Надёжная и безотказная работа таких дорог зависит от следующих факторов: физико-механических свойств материалов, из которых она строится и природно-климатические условия района расположения дороги. Эти факторы вместе, влияют на срок надёжной и безопасной эксплуатации дороги. Изучение влияния каждого фактора в отдельности, не правильно, так как на работу покрытия эти факторы оказывают влияние одновременно.

В связи с тем, что в нашем климате происходит сильное изменение температуры в дневное и ночное время суток, асфальтобетонное покрытие всегда находятся в напряженном состоянии, и если в потоке транспортных средств имеется много грузовых машин, то покрытие не возвращается в первоначальное состояние, т.е. не происходит полной релаксации. Из-за того, что в покрытии накапливаются остаточные напряжения, оно постепенно начинает разрушаться.

Релаксация напряжений в асфальтобетоне связана с наличием битума, обладающего гораздо меньшей прочностью и вязкостью, чем минеральные материалы. Температуры и вязкость битума оказывают влияние на характер релаксации напряжений в асфальтобетоне [2]. С понижением температуры различие в релаксационных процессах уменьшается, с повышением – релаксационная способность материала увеличивается. Напряжение в асфальтобетоне постоянной деформации делят на релаксирующие и нерелаксирующие:

$$\boldsymbol{\sigma = \sigma_t + \sigma_k} \qquad \textbf{(1)}$$

Где: σ-общие напряжения, σ_t-релаксирующая часть напряжений, σ_k-нерелаксирующая часть напряжений.

Релаксационные процессы в асфальтобетоне зависят от скорости деформации (нагружения). Процесс нагружения рассматривают как совокупность двух одновременно протекающих процессов – роста напряжений и их релаксации, поэтому чем медленнее растёт нагрузка, тем большая часть напряжений успевает отрелаксировать в процессе напряжения.

При высоких положительных температурах интенсивность снижения напряжений служит показателем деформационной устойчивости асфальтобетона, а при низких отрицательных – показателем трещиноустойчивости.

Многие исследователи пришли к мнению, что наиболее распространенный вид разрушения асфальтобетонных покрытий, это – трещины. Они непосредственно не влияют на безопасность движения транспорта, но увеличивают расходы на содержание и вызывают другие виды разрушений: выкрашивание, выбоины [3]. Исследования показали, что 70-90% выбоин начинаются именно с трещин (фото 1, 2, 3).

Трещины бывают различной формы и размеров, наиболее часто встречаются одиночные, поперечные, продольные, наклонные трещины и сетки трещин. Сквозь трещин на битум и минеральные компоненты влияют солнечная радиация и атмосферный кислород, вызывая их старение [4].

Фото. 1. Отдельная трещина

Фото 2. Сетка трещин

Фото.3. Другой вид сетка-трещин

Кроме того, через трещины в тело полотна поступают пыль, реагенты против скольжения и обледенения, смазочные материалы и топливо от транспортных средств, тем самым вызывают усиленное старение вяжещего. Поперечные трещины на всю ширину дороги появляются из-за резкого перепада температуры и не выносливости материалов [5].

Продольные и косые трещины образуются от непрочности дорожной конструкции из-за недостаточного уплотнения или осадки дорожного полотна. Мелкие сетки трещин образуются вследствие высокой влажности грунта и недостаточной прочности основания [6].

Наблюдения показывают, что с течением времени шаг поперечных трещин уменьшается [7]. После 4-5 летней эксплуатации образуется сетка трещин и далее, эта сетка будет распространяться (рис.1).

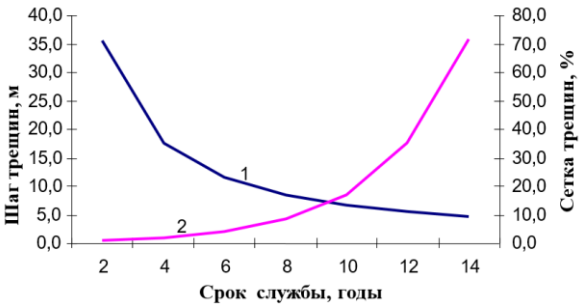


Рис.1. Зависимость срока службы асфальтобетонных покрытий от шага трещин и площади сетки трещин: 1 – шаг трещин, м; 2 – площадь сетки трещин, %.

Из рисунка видно, что после эксплуатации 5-6 лет, шаг поперечных трещин сокращается до 12-14 м. Это предельное состояние асфальтобетонного покрытия до второго вида разрушений. После 13-15 лет эксплуатации шаг трещин сокращается до 4-5 м, что резко ухудшает состояние покрытия. Кроме того, после 10-11 лет эксплуатации площадь сеток трещин резко увеличивается, а в 15 лет, всё покрытие будет в трещинах [8].

Широкая трещина нарушает водно-тепловой режим земляного полотна, так как через трещины вода проникает внутрь и ослабляет грунт земляного полотна, в результате снижается прочность дорожной одежды.

Сокращения шага трещин и увеличение площади сеток трещин приведет к разрушению всей конструкции дорожной одежды. На основании изучения этого процесса была установлена закономерность прочности дорожной конструкции от влажности основания дороги (рис.2). Такие исследования проводились на различных грунтах и конструкциях дорог [9].

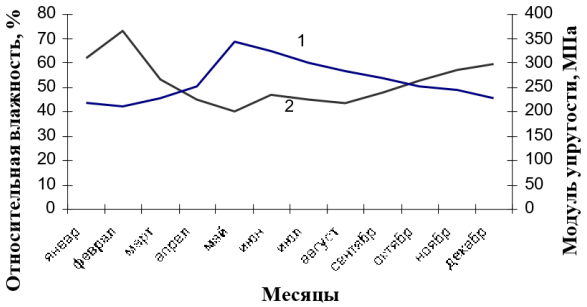


Рис.2. Зависимость модуля упругости дорожной одежды с асфальтобетонным покрытием от относительной влажности грунта земляного полотна (по месяцам): 1-общий модуль упругости (Еобщ), МПа; 2-относительная влажность (W), %.

Из рис.2 видно, что на модуль упругости дорожной одежды сильное влияние оказывает влажность земляного полотна. В результате чего изменяются деформационные и прочностные характеристики земляного полотна. Изучение таких процессов в различных климатических зонах, геологических и гидрогеологических условиях, способствует повышению надежности расчётных параметров и вносит большую точность в расчёты дорожной одежды [10].

В заключении можно отметить, что в результате образования трещин на покрытиях, изменяется общий модуль упругости и степень деформированности дорожной одежды. Эти изменения необходимо учитывать в моделях по прогнозированию накоплений повреждений на покрытиях.

Литература:

1. Гезенцвей А.Б. Дорожный асфальтобетон. М. Транспорт, 1991

2. Грушко И.М, Королев И. В. Дорожно-строительные материалы. М., Транспорт 1991

3. Шахидов А.Ф., Амиров Т.Ж. “Накопление повреждений дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием”. Вестник ТАДИ. Ташкент-2011. №1. С. 57-63.

4. Амиров Т.Ж, Қўчқоров Б.Н, Жамолов Х.Т. “Асфальтбетон қоплама ҳароратининг бузилишларнинг тўпланиш жараёнига таъсири”. Материалы Республиканской научно-технической конференции «Ресурсосбегающие технологии в строительстве». ТашИИТ. Ташкент-2010. С. 88-92.

5. Қосимов Э. “Қурилиш ашёлари” Тошкент. 2004.

6. Комар А.Г. «Технология строительных материалов»-М.Стройиздат, 1990.
7. Грушко И.М. ва бошкалар. Испытания дорожно-строительных материалов. (Лабораторный практикум), - М.Транспорт, 1985.
8. МШН 24-2005. Автомобиль йўлларини таъмирлаш ва сақлашнинг техник қоидалари. «Ўзавтойўл» ДАК АЙИТИ. 2007.
9. Справочная энциклопедия дорожника. Строительства и реконструкция автомобильных дорог. I том. М. 2005. 1519 стр.
10. Золотарев В. А. Долговечность дорожных и асфальттобетонов. Харьков выща школа, 1977. 115 с.

ФОЙДАЛАНИЛГАН ИККИЛАМЧИ ШИНА ТАЛҚОНИ ВА ИНТЕРФАОЛ ФАСФОГИПС КОМПОЗИЦИЯСИ ТАРКИБИДАГИ КОМПОЗИЦИЯСИГА РЕЗИНА БИРИКМАЛАРИНИ КИРИТИШ ВА ДИСПЕРС ФАЗА ТАҲЛИЛИНИ ЎТКАЗИШ

Омонов Махмуд Бахтиёрович, эркин тадқиқотчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети
Джиянбаев Сирожиддин Валиевич т.ф.н., доцент
Жиззах политехника институти

Ушбу илмий мақолада ҳозирги вақтда замонавий усулда иккиламчи шина талқони ва интерфаол фасфогипс ёрдамида олинган композиция йўл тўшамаларини ишлаб чиқаришда уларнинг термоаналитик хусусиятларини тадқиқ этиш масалалалари илмий ўрганилган. Улар ўз навбатида ишқаланиш зоналаридаги ҳарорат ортишидаги физик ўзгаришларни аниқлаш имконини ва тасъир жиҳатлари ёритилган. Бунда маҳсулот таркиби ва композиция таркибида мавжуд компонентларининг буғланиши ва эриши ҳамда термик ва термооксид жараёнларини аниқлаш усуллари ифодаланган.
Калит сўзлар: Шина талқони, интерфаол фасфогипс, композиция, йўл тўшамалари, термоаналитик хусусиятлар, ишқаланиш зоналари, ҳарорат, маҳсулот.

В данной научной статье научно изучены проблемы исследования термоаналитических свойств композитных дорожных одежд, полученных с использованием современных методов вторичного шинного шлака и интерактивного фосфогипса. Они, в свою очередь, позволяют определить физические изменения повышения температуры в зонах трения, а также выделены аспекты влияния. Описаны методы определения испарения и плавления компонентов состава и состава продукта, а также термические и термоокислительные процессы.
Ключевые слова: Шинный шлак, интерактивный фосфогипс, состав, дорожные покрытия, термоаналитические свойства, зоны трения, температура, продукт.

In this scientific article, the problems of studying the thermoanalytical properties of composite pavements obtained using modern methods of secondary tire slag and interactive phosphogypsum are scientifically studied. They, in turn, make it possible to determine the physical changes in the temperature increase in the friction zones, and also highlight aspects of the influence. Methods for determining the evaporation and melting of the components of the composition and composition of the product, as well as thermal and thermal-oxidative processes are described.
Key words: Tire slag, interactive phosphogypsum, composition, road surfaces, thermoanalytical properties, friction zones, temperature, product.

Умумий фойдаланишдаги, хўжалик автомобиль йўллари, шаҳарлар ва бошқа аҳоли пунктларининг кўчалари (ички йўллар)ни қуриш, реконструкция қилиш хамда мукаммал таъмирлашда қўлланилади, бундан синовдаги ва вақтинчалик йўллар мустасно. Автомобиль йўлларини қуриш, реконструкция қилиш ва мукаммал таъмирлашда, ушбу қоидалардан ташқари, лойиҳада тасдиқланган ШНҚ 2.05.02 нинг 3-бўлимдаги ва ШНҚ 2.05.11нинг 7 бўлимдаги талабларга риоя қилиш, шунингдек хавфсизлик техникаси ва ишлаб чиқариш санитарияси меъёрий ҳужжатларининг талабларини бажариш зарур. Автомобиль йўлларини қуришда, реконструкция қилишда ва мукаммал таъмирлашда атроф-муҳит муҳофазасини сақлаш чора-тадбирларини кўриш, технологик ечимларни қабул қилишда атроф-муҳитга зарар етказмасликни ва иш жараёнини бажаришда табиат мувозанат балансини сақлаш, уни бузилиши эса экологик ва геологик шароитларнинг ўзгаришига таъсир қилиши мумкинлигини ҳисобга олиш лозим. Йўл қурилишига ажратилган минтақадан ташқарида ўт-ўланлар ўсиш қатламига зарар етказувчи дренаж қуритиш ва текислаш ишлари олиб бориш ман этилади.

Йўл қурилиш учун ажратилган минтақада вақтинчалик иншоотлар ва қурилиш транспорт йўллари қуришдан, шунингдек машиналар турадиган, материаллар сақланадиган жойларда ва бошқа шу каби мақсадлар учун ажратилган ерларда атроф муҳитга етказилган зарарлар йўл фойдаланишга топширилгунга қадар бартараф этилиши лозим. Ишлаб чиқариш услубларини ва механизмларни танлашда тегишли санитария меъёрлари, атроф-муҳит ва сув ҳавзаларини ифлослантирувчи чиқиндиларнинг йўл қўйиладиган меъёрларига риоя қилган ҳолда, атроф-муҳит ва ерларнинг бузилиши, ифлосланишини келтириб чиқарувчи бошқа зарарларни бутунлай йўқ қилиш ёки мумкин қадар камайтиришни кўзда тутиш зарур. Органик боғловчи материаллар сақланадиган омборлар, у ерда сақланаётган, битум қувурлар ва кранлардаги, битум насослар ва битум қайнатувчи қурилмаларидаги боғловчи материалларни, мойларни қиздириш, ҳамда ҳароратини бир хилда сақлаб туриш учун иситкич қурилмалари билан таъминланган бўлиши зарур.

Эскирган шиналарнинг узоқ муддат давомида атроф-муҳитни ифлослантирувчи манба ҳисоблан-

иши билан боғлиқ. Бундан ташқари, резина ёнувчан ва биологик жиҳатдан бўлинмайдиган бўлиб, резинали шиналар уюми эса кўплаб юқумли касалликларни келтириб чиқариш исботланган. Ушбу долзарб муаммолардан келиб чиқиб, Омонов Маҳмуд Бахтиёрович диссертация ишида маҳаллий иккиламчи шиналарни қайта ишлаш орқали янги композицион шина талқони йўл инфратузилмаси учун ишлаб чиқишга қаратилган технология яратилган.

Мақолада, яратилган йўл инфратузилмаси учун композицион шина талқони Жиззах вилоят транспорт бошқармаси ташкилотларида синовдан ўтказилган ва иқтисодий самарадорлиги исботланган. Шу билан бирга, яратилган янги композицион шина талқонини тажриба-синов регламенти (ОПР-42-2022 УНКИНЛ) Жиззахда "Иштихон транс сервис" МЧЖ томонидан келишган ҳолда тасдиқланган ҳамда янги композицион шина талқонини ишлаб чиқариш учун жорий этилди.

Мазкур илмий тадқиқот ишлари республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилади. Хомашёнинг физик-кимёвий хоссаларини Давлат Стандартлари асосида методологик ўрганилган ҳамда ИҚ-стектроскопия, дифференциал термик таҳлиллари ва ишлаб чиқилган композицион хомашё саноат миқиёсида синовдан ўтказилган.

Ҳозирги вақтда замонавий усулда иккиламчи шина талқони ва интерфаол фасфогипс ёрдамида олинган композиция йўл тўшамаларини ишлаб чиқаришда уларнинг термоаналитик хусусиятларини тадқиқ этишга катта аҳамият берилиб, улар ўз навбатида ишқаланиш зоналаридаги ҳарорат ортишидаги физик ўзгаришларни аниқлаш имконини беради. Бунда маҳсулот таркиби ва композиция таркибида мавжуд компонентларининг буғланиши ва эриши ҳамда термик ва термооксид жараёнларини аниқлашда жуда катта аҳамият касб этади. Асосан композиция таркибидаги полиморф ўзгаришларнинг ҳароратини аниқлаш, маҳсулот компонентларини ишлаб чиқариш ва уларни юқори ҳарорат муҳитида самарали ишлай олишини баҳолашнинг илмий асосларини ишлаб чиқишда муҳим аҳамият касб этади. Шунинг учун ҳам ҳар хил турдаги шина талқони композицияларидан янги мустаҳкам маҳсулот олишнинг янги инновацион технологияларини ишлаб чиқишда термик таҳлил катта аҳамиятга эгадир. Ушбу вазифаларни инобатга олган ҳолатда, автомобил транспорти соҳаларида эксплуатация қилишда зарур бўлган янги маҳсулот ингредиентларининг термик хусусиятлари ўрганилди. Иккиламчи шина талқони ва интерфаол фасфогипс ёрдамида олинган композиция таркибидаги компонентларни термоаналитик тадқиқ қилишда қуйидаги таҳлил кўрсаткичларида текширилди: Дифференциал–термик таҳлил (ДТА), Термогравиометрик таҳлил (ТГ), дифференциал–термогравиометрик таҳлил (ДТГ). [1]

Иккиламчи шина талқони ва интерфаол фасфогипс ёрдамида олинган композициянинг миқдорий кўрсаткичлари ўрганилади қаттиқ фазаларнинг кимёвий турғунлиги аниқланади. Бу ўз навбатида маҳсулотнинг юқори босим ва агрессив таъсир даражаларига бардошлилик даражасини оширади. Бунда шартли қовушқоқлик 200 °С дан юқори ҳароратда мустаҳкамлик чегарасини бузилмаслиги кераклигини белгилайди.

Маълумки илмий тажрибалар асосида маҳсулотнинг агрессив оксидланишга қарши кўрсаткичларини термик таҳлиллар ёрдамида аниқлашимиз мумкин.

Қуйидаги талаблар ҳам ўз навбатида тажриба синовларини талаб этади. Бунда боғловчиларнинг таркибини ўрганиш, уларнинг дисперс муҳитда фазаларнинг чегараларини аниқлаш, термик ўзгаришларини миқдорий кўрсаткичлари аниқлашни талаб этади. Илмий тадқиқот натижасида олинадиган маҳсулот термооксид мустаҳкамлик чегарасининг оширилишини талаб этади. Бу ўз навбатида маҳсулот ингридиентларининг фазаларига боғлиқлигини ифодалайди. Тадқиқот натижаларига кўра, иккиламчи шина талқони ва интерфаол фасфогипс ёрдамида олинган композициясини тайёрлаш жараёни қуйидаги босқичларга бўлинади:

-компонентларни тайёрлаш (шина талқони билан интерфаол фасфогипсни қиздириб аралаштириш);

- термооксидлданишга қарши ингридиентларни дисперсловчи компонент сифатида қўшиш;

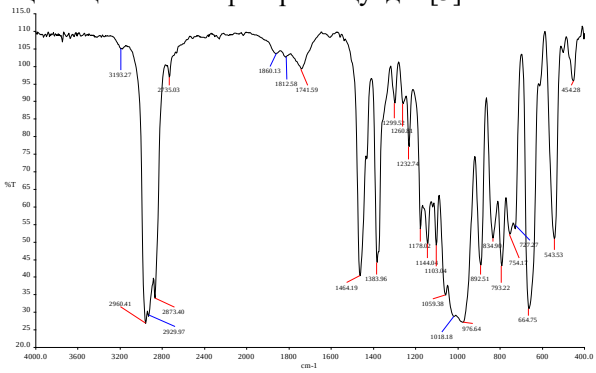
- иккиламчи шина талқони ва интерфаол фасфогипс тўлдирувчилардан олинган композиция 4 соат давомида аралаштиргичда аралаштириш орқали (аралашмани сувсизлантириш ва мустаҳкамлаш учун);

- олинган композицияни совутиш;

Шиналарнинг асосий компонентлари - шнур (металл, тўқимачилик ёки аралаш), каучук, пломба (сот), ёрдамчи материаллар (термик стабилизаторлар, озонизаторлар ва бошқалар), ёпиштирувчи моддалар (таркибида полихлорли углеводородлар ва оз миқдорда бошқа баъзи материаллар. Бундан ташқари. металл шнур учун (ва бу гуруч билан қопланган пўлат сим - мис ва рух қотишмаси), кейин шиналар таркибига қуйидагилар киради: углеводородлар (каучук ва бошқалар), углерод (соот), кремний диоксиди, олтингугурт (вулканизация қилувчи) каучукдаги агент ва бошқа компонентларнинг бир қисми сифатида), поликлоридлар (ёпиштирувчи моддаларнинг бир қисми сифатида) ва бошқа баъзи компонентлар оз миқдорда. Шиналар таркибида мишяк борлиги ҳақидаги машҳур эътиқодга қарамасдан, у мавжуд эмас. Оғир металлар ҳам мавжуд. йўқ (металл шнур юзасида оз миқдорда мис ва синкдан ташқари). Замонавий шиналарда қўрғошин ҳам ишлатилмайди. Ушбу компонентларнинг барчаси шиналарни қайта ишлаш жараёнида ўзгаришларга учрайди ва янги моддаларни ҳосил қилади, уларнинг кўпчилиги асл моддалардан кўра хавфлироқдир. [2]

Маълумки, резини бирикмаларини иккиламчи шина талқони ва интерфаол фасфогипс композицияси таркибидаги дисперс фазани таҳлил қилиш

ўта мураккаб кимёвий ҳолат ҳисобланади. Бу ўз навбатида илмий тажрибалар ва эксплуатацион стандартларни талаб этади. Илмий тажрибаларда модификацияланган маҳсулотлар олишда композиция нисбати таркиби, кимёвий гуруҳларининг фазаларини ўрганишни талаб этади. Янги маҳсулот олиш ва уни тажрибада синаш учун юқори технологик кимёвий лабораториялар хулосаларни таҳлил қилиш вазифаларини қўяди. [3]



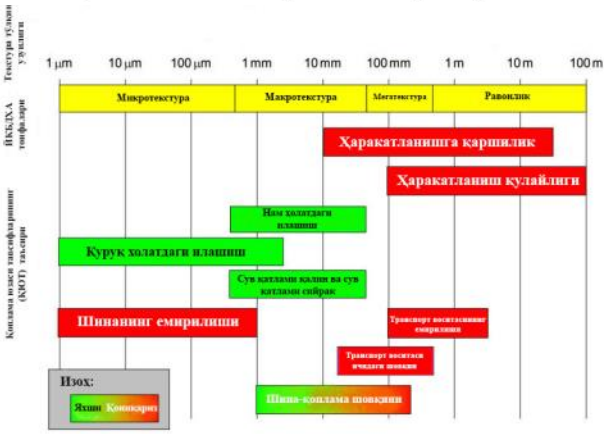
1-расм. Иккиламчи шина талқони ва интерфаол фасфогипс композицияси таркибидаги композициясига резина бирикмаларининг ИҚ-спектр таҳлили.

Хулоса тарзида шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, ушбу компонентни ИҚ спектри ёрдамида аниқлашдан асосий мақсад композицин шина талқони таркибини оксидланишга қарши хоссасини аниқлашдан иборат ҳамда унинг реологик хусусиятларини ҳам ўрганишимизга ёрдам беради. Бу натижада экологик хавфсиз ва ресурс тежамкор маҳсулотлар олиш учун хизмат қилади. Шу борада резина ва шина талқонларидан янги турдаги импорт ўрнини босувчи йўл плиткаларини олиш, йўл тўшамаларини олиш технологияларини яратишни талаб этади.

Қирқим шаклидаги намуналар

Олинган композиция ўзининг физик-кимёвий ва эксплуатацион кўрсаткичлари билан Россияда ишлаб чиқарилган ТУ 38.402-58-97-22 га жавоб берувчи шина талқони ва Ўзбекистон Республикасининг TSh 49.3-235: 2022 техника шартга жавоб берувчи модификацияланган шина талқони ёрдамида олинган маҳсулотга тўғри келади. Қурилиш объектлари тарқоқ ҳолатда, қисқа узунликда, бажариладиган ишлар бир хилда бўлса, бир объектдан бошқасига навбатма-навбат ўтадиган, ихтисослашган узулуксиз ишлайдиган гуруҳлар ташкил қилиниши керак, улар, одатда, йўл-қурилиш ташкилотининг бирлашган ташкилий тизим комплексида бўлиши лозим. Кетма-кет қурилишнинг тезлиги, айрим бажариладиган иш босқичлари орасидаги ташкилий ва технологик танаффуслар катталиги қурилишнинг ўта мураккаб ва кўп меҳнат талаб қилувчи жараёнларини ва бошқа ташкилий ва иқтисодий омилларни ҳисобга олиб, техник-иқтисодий вариантларни солиштириш натижасида қабул қилинади (техник ресурсларнинг тайёрлиги ва ундан фойдаланиш даражаси, ресурслардан тезкор ва оқилона фойдалана билиш, мумкин қадар қурилиш жараёнини механизациялаштирадиган қурилма ва материалларни қўллаш, жойлардаги бор материаллардан фойдаланиш ва ҳоказо).

Қайта тайёрланган намуналар



Тадқиқотчи томонидан таклиф этилган янги композицион шина талқони Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси умумий ва ноорганик кимё институти томонидан ҳам тажриба-синовдан ўтказилган. Олинган янги композицион шина талқонини физик-кимёвий ва эксплуатацион хоссаларига кўра, унинг кўрсаткичлари йўл инфратузилмаси меъёрий талабларига тўлиқ мос келади.

Адабиётлар:

1. Schonert. K. Chem. Ing. Technik. 43. №13. 1971. s. 773 777.

2. Bulman, S. Chem. Ing. Technik. 42. №5. 1970. s. 277 281.

3. Федоров Л.А. Проблемы химической безопасности при сжигании щин Федоров Л.А. Химия и жизнь. 2002.

ФОЙДАЛАНИЛГАН ИККИЛАМЧИ ШИНА ТАЛҚОНИНИНГ ТЕХНИК ШАРТЛАРИ ВА УНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ БАҲОЛАШ УСУЛЛАРИ

Джиянбаев Сирожиддин Валиевич, т.ф.ф.д. доцент
Жиззах политехника институти
Омонов Маҳмуд Бахтиёрович, эркин тадқиқотчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Ушбу мақолада фойдаланилган шина талқонининг техник шартлари ўрганилган бўлиб, таркибида углерод мавжуд бўлган материаллар: олиниши, хоссалари ва ишлатилиши мавзу бўйича адабиётлар таҳлил қилинган, композицион материаллар учун юқори молекулали бирикмалар асосидаги маълум бўлган углеродли материалларини ва уларни композицияларини комплекс хоссаларига таъсири батафсил таҳлил қилинган. Таркибида углерод мавжуд бўлган материаллар билан тўлдирилган резинатехник буюмларнинг ишлаб чиқаришдаги технологик кўрсаткичларига таъсир қиладиган асосий факторлари кўрсатилган.

Калит сўзлар: шина талқони, техник шартлар, замонавий адабиётлар таҳлили, юқори молекулали бирикмалар, углерод материаллар, композиция материаллари.

В данной статье изучено техническое состояние отработанных шинных опилок, проанализированы материалы, содержащие углерод: производство, свойства и применение, проанализирована литература по теме, а также влияние известных углеродных материалов на основе высокомолекулярных соединений на композиционных материалов и их композиций по комплексным свойствам был детально проанализирован. Показаны основные факторы, влияющие на технологические параметры при производстве резинотехнических изделий с наполнителем из углеродсодержащих материалов.

Ключевые слова: Шинные опилки, технические условия, анализ современной литературы, высокомолекулярные соединения, углеродные материалы, композиционные материалы.

In this state, the technical status of other artificial resins, analyzed materials, carbon containing materials is studied in this state: production, properties and applications, analyzed literature on the topic, as well as the influence of known carbon materials on the basis of high-molecular composite and composite materials and their composite and complex properties in detail. analyzed. The basic factors that influence the technological parameters of the production of rubber-technical research and filling of carbon-containing materials are shown.

Key words: Tire sawdust, specifications, analysis of modern literature, macromolecular compounds, carbon materials, composite materials.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 22 майдаги “Олий ўқув юртидан кейинги таълим тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 304-сонли қарорига асосан институтимизда илмий ва илмий-педагогик фаолият олиб бораётган тадқиқотчиларни қўллаб-қувватлаш ва уларга амалий ёрдам кўрсатиш мақсадида вазирликлар, бошқармалар, корхона ва ташкилотлар билан ўзаро ҳамкорликда ишлаб чиқариш ва таълим интеграцияси амалга оширилиб келинмоқда. Тадқиқотчилар томонидан «Фойдаланилган транспорт воситалари шиналарини қайта ишлаш ва улар асосида йўл тўшамаларини ишлаб чиқиш» мавзусидаги илмий изланишларни якунланиб, диссертация тадқиқот иши тайёрланди.

Ушбу мавзудаги тадқиқотнинг долзарблиги бугунги кундаги йўл инфратузилмасини янада такомиллаштириш талабларидан келиб чиққан ҳолда, маҳаллий иккиламчи чиқиндиларидан фойдаланиб янги композицион шина талқонини олиш технологияси ишлаб чиқилган. Тадқиқотнинг натижалари асосида, яратилган йўл инфратузилмаси учун композицион шина талқони Самарқанд вилояти автомобил йўллари бош бошқармаси томонидан (№61-сон, 20.10.2022, далолатномаси) синовдан ўтказилган ва самарадорлиги исботланган. Шу билан бирга, Жиззах вилоят транспорт бошқармаси томонидан (№51/22-сон, 4.11.2022, далолатномаси) фойдаланиш мумкинлиги тасдиқланган. Тадқиқотчи томонидан таклиф этилган янги композицион шина талқони Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси умумий ва ноорганик кимё институти томонидан ҳам тажриба-синовдан ўтказилган.

Олинган янги композицион шина талқонини физик-кимёвий ва эксплуатацион хоссаларига кўра, унинг кўрсаткичлари йўл инфратузилмаси меъёрий талабларига тўлиқ мос келади.

Назарий маълумотларга кўра, интерполимер материалларнинг (ИМ) комплекс хоссаларини яхшилаш усулларидан бири бу уларнинг таркибига турли кўшимчалар киритиш йўли билан модификацияланишидир. Бу ўз навбатида материалнинг мустаҳкамлигини, қаттиқлигини, иссиқликка чидамлилигини, сув таъсирига бардошлилигини ва бошқа бир қатор муҳим хоссаларини яхшиланишига олиб келади. Интерполимер материал (ИМ)ларнинг комплекс хоссаларини яхшилаш усулларидан бири бу уларнинг таркибига турли тўлдирувчилар киритиш йўли билан физикавий модификациялаш ҳисобланади. Бу билан ИМ нинг мустаҳкамлиги, қаттиқлиги, иссиқликка чидамлилиги, сув таъсирига бардошлилиги ва бошқа бир қатор бошқа муҳим хоссаларини яхшиланишига олиб келади.

Битумли шламларни стационар ускуналарда тайёрланиши ва юза бўйича қоплама юзасига 5-15 mm (20-25 kg/cm^2) қатлам қилиб ёйилади. Юзага ишлов берилган жойни қуригунига қадар транспорт ҳаракатланишига йўл қўйилмаслиги лозим. Биринчи суткада транспорт воситаларини ҳаракат тезлиги 30 km/h дан, кейинчалик 40 km/h дан то

қатлам шаклланмагунча, бунда минерал материал зарралари ҳаракат даврида кўчиб чиқмагунча давом этади. 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Компонентлар	Компонентлар миқдори, оғирликка нисбатан % ҳисобида		
	А	Б	В
Битум	88	88	88
Резина кукуни	5	7	6
Қайта ишланган матор мойи	7	5	6

Мақоланинг долзарблиги ва зарурати, мақсади ва вазифалари, тадқиқотнинг объекти ва предметлари ҳамда Ўзбекистон Республикасининг илм-фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатиб ўтилган, илмий янгилиги ва амалий аҳамияти, олинган натижалари, қўлланилиш соҳалари, нашр этилган ишлар тўғрисида ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган. Таркибида углерод мавжуд бўлган материаллар: олиниши, хоссалари ва ишлатилиши мавзу бўйича адабиётлар таҳлил қилиниб, композицион материаллар учун юқори молекулали бирикмалар асосидаги маълум бўлган углеродли (таркибида 10 углерод сақлаган) материалларини ва уларни композицияларини комплекс хоссаларига таъсирини ўрганиш учун батафсил анализлар олиб борилди. Таркибида углерод мавжуд бўлган материаллар билан тўлдирилган резинатехник буюмларнинг ишлаб чиқаришдаги технологик кўрсаткичларига таъсир қиладиган асосий факторлар кўрсатилган.

1-расм. Автомобил шиналарини қайта ишлаганда 4 хил таркибий материаллар

Адабиётларнинг критик анализига асосланиб композицион органик материалларни ва техуглеродларни олиниш жараёнини замонавий ҳолатини ўрганиш, композицияларни яратишда энг перспектив йўналишларни ва маҳаллий хомашё асосида кўп функционал ингридиентлар топиш ва композицион материаллар технологияларни яратилиши ва улар асосида специфик хоссали буюмлар яратиш асосланган. Шунингдек, юқори молекулали бирикмалар асосида композицион материаллар ишлаб чиқаришда техник углероднинг қўлланиши бўйича адабиёт манбалари критик ўрганилиб чиқилган. Шундан келиб чиққан ҳолда, диссертация ишининг мақсади ва вазифалари аниқланган. Ингредиентларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш усуллари танланган ингредиентларнинг структуравий, физик-кимёвий хоссалари келтирилган. Юқори молекулали бирикмалар сифатида: изопренли каучук СКИ-3, кам тўлдирилган бутадиен метил стирол каучук СКМС-30 АРКМ-15, бутадиен нитрил каучук наирит КР-50 танланган. Мақолада физик-кимёвий, механик, кинематик, динамик хоссаларини ўрганиш ва математик моделлаштиришда ИҚС, ДТА, микроскопик анализ, газ-суюқ хромотографияси ва рентгеноструктур анализ усулларидан фойдаланилган. Адабиётлар таҳлилига кўра, резинотехник буюмларнинг ва эскирган шиналарни энг юқори термопарчаланиши 400-500 оС температура интервалида содир бўлади. «Labsys evo Setaram» маркали дериватограммада эскирган автомобил шиналари ўрганилди. ДТГА эгри чизиғи таҳлилига кўра эгри чизиқ асосан иккита сигмоиддан ташкил топган. Бу сигмоидлар термодеструкция жараёнини иккита босқичда, биринчи босқич температура интервали 50-500 оС, иккинчи босқич температура интервали 500-800 оС амалга ошишини кўрсатади. Бу ҳолатда, масса йўқотиши 17,8 мг тенг, бу 40,5 % ташкил қилади ва резинани парчаланиш тезлиги 2,609 мг/мин га тенг бўлади. Иккинчи босқич 500-800 оС оралиғида содир бўлиб, бунда умумий массанинг 47,4 % йўқотилади, бунда парчаланиш бир оз секинроқ бориб, 0.643 мг/мин ни ташкил этади. Таҳлил натижаларга кўра, шундай хулоса қилиш мумкин: термооксидли пиролизни иложи борича, 500- 550 оС температура интервалида ўтказиш керак.

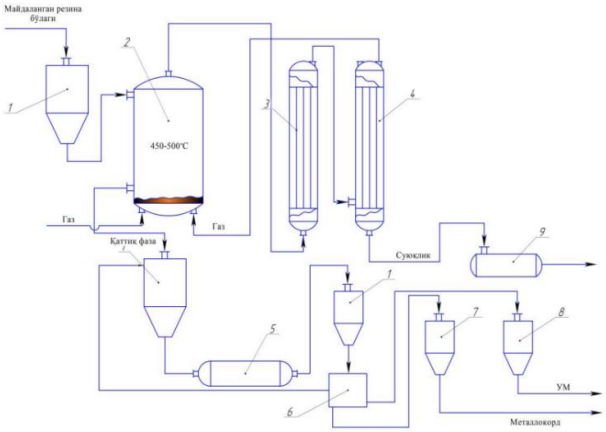
Олинган натижалар асосида яроксиз ҳолга келган резинотехник буюмлар ва шиналарнинг қайта ишлаш жараёнининг технологик схемаси ишлаб чиқилди (2-расм). Тозаланган хомашё ретортага (тигель) жойлаштирилади. Ретортада хомашё 500-550 оС температурада парчаланиш жараёнида қуйидаги ярим маҳсулотлар ҳосил бўлади: газ, пиролиз суюқлиги, углеродли сақлаган материал қолдиқ ва металлокорд (металлолом). Пиролиз жараёнида реторта герметик ёпилади. Ҳамма резин қиздирилади, лекин ёнмайди (Истисно чўғланиб турган паст қисмидан ташқари).

2-расм. Автомобил шинасини хомашёга ажратиш ва миқдорий ўлчамлари

Пиролиз қурилмаси ва форсункага газ берилиб, 800 кг миқдорга яқин ёғочли чиқиндилар ҳаво билан аралашган газ билан ёқилади. Хаво аралашмаси ишчи температурани 550 ºС гача ушлаб туриш имкониятини беради. Пиролиз газлари (шиналар парчаланишидан ҳосил бўлган) хомашёни қиздириш труба (тигель) орқали чиқиб кетади. Хомашёни (яроксиз автомобиль шиналари) термик парчаланиш жараёни ҳаво киритмасдан олиб борилади.

Тадқиқот натижалари бўйича газ фазаси асосан-45 % метандан, 14,9 % этандан ва 17,5 % водороддан иборат. Шунинг учун, бу газсимон аралашмани, пиролиз реактор қурилмасида автомобиль

шиналарини ёқиш учун, ёқилғи сифатида ишлатилади. Пиролиз маҳсулотлари орасида углерод сақлаган материал алоҳида ўрин тутади, шу сабабли унинг хоссалари атрофлича ўрганилди. Пиролиздан кейинги ва майдаланган углерод сақлаган материални микроскопик кўриниши 3-расмда келтирилган. Углерод сақлаган материалмўрт, кул ранг тус берадиган қора бурда, ёқимсиз (қўлланса) ҳидга эга модда ҳисобланади, баъзи бир бурдаларида металл қўшимчалари ҳам мавжуд. Қўлланилишдан олдин углеродли материални ВВ 600 маркали жағли майдалагичда майдаланади.



1-расм. Шина талқонини фасфогипс билан қайта ишлаш технологик принципиал схемаси

Хомашё қиздирилиб ишчи температурага келтирилгандан кейин, термик парчаланиши натижасида кўп миқдорда газ ажралиб чиқади. Ажралиб чиққан газлар бириктирувчи трубка орқали конденсация учун иссиқлик алмашиниш аппаратига юборилади. Резина қиздирилганда ажралиб чиққан (ҳосил бўлган) углеводородли фракциялар ретортадан иссиқлик алмашиниш аппаратига юборилади (пиролизли газларнинг конденсацияси), кейин углеводородли фракциялар совутилади, конденсацияланади ва натижада суюқ пиролиз ёқилғига айланади.Конденсацияланмаган фракциялар газ сифатида қисман ретортага жўнатилади, қолгани эса чиқариб юборилади. Совутишга мўлжалланган сув қайтар бўлгани учун қайта қўлланилади. Суюқ ёқилғи, металлокорд ва таркибида углерод мавжуд бўлган қолдиқ омборга жўнатилади. Пиролиз жараёнида ҳосил бўлган суюқлик йиғилиб бориб, йиғувчи сиғимга қуйилади, маҳсулот таркибидаги сув эса патрубки орқали йиғувчининг пастки қисмидан чиқариб юборилади. Иссиқлик алмашиниш аппарати техник сув билан совутилади (совутилган сув ҳавзасидан қайтар сув олинади). Жараён тугагандан сўнг, печлар совутилгандан кейин тигеллар олинади, тигелнинг қопқоғи табиий совугандан кейин очилиб қаттиқ қолдиқ модда олинади. Кейин қайта ишланадиган хомашё билан тўлдирилган бошқа тигел печгақиздирувчида жойлаштирилади. Доимий ишлаб чиқариш жараёнини таъминлаш мақсадида 6 та тигел ишлатилади (3 та ишчи тигел ва 3 та совутиш учун тигел). Жараённи ушлаб туриш учун газ печ ёқилғисида қайта берилади. Зарурият бўлганда қолдиқ газ қувур най орқали чиқариб юборилади. Углеродли қолдиқ совутилгандан сўнг, металлокорднинг симларини ажратиш мақсадида элакда ўтказилади. Пиролиз маҳсулотлари асосий газсимон, суюқ ва қаттиқ фазадан ташкил топган.

Эскирган автомобил шиналарнин термооксидли пиролиз натижасндаги маҳсулотларнинг характеристикаси

№	Пиролиз маҳсулотларинннг номи	Унум %	Маҳсулотлар характеристикаси	Тавсия қилинган, қўлланилиш соҳаси
1.	Пиролиз гази	13,0	Газ таркиби: метан-45 %, этан-14,9%, пропан-5 %, бутан -3,5 %, пропилен-1,5 %, этилен-2,2%, бутен-1,3 %, водород-17,5 %, исгази-4,2 %, углерод(1У) оксид -4,9%	Пиролиз реакторларини қиздириш учун
2.	Суюқ фракция	41,0	Зичлиги=16948 кг/м^3 Қовушқоқлиги= 1,7957	Нефт маҳсулотлари ва ароматик углеводородлар олиш ва печ ёқилғиси
3.	Углерод сақлаган материал	39,0	Зичлиги = 0,408±0,02 Қовушқоклиги = 0,4±0,05 Намлиги = 22,7±0,44	Активланган кўмир, кокс ва иссиқлик энергия ҳосил қилиш, тўлдирувчи сифатида
4.	Металлокорд	7,0	Яхши пресланадиган, тўқ кулранг, қисман ялтироқ юзали симлар	Металлолом сифатида

3-расм. Автомобил шинасини майдалашнинг лаборатория ускуна кўриниши

Таҳлил натижаларига кўра, углерод сақлаган материал асосан 88,24 % аморф углерод, 7,59 % кальцит, 1,14 % рух оксиди, 1,21 % анкерит ва бошқа компонентлардан иборат эканлиги аниқланди. Шундай қилиб углерод сақловчи материални рентгенофазали анализи унинг таркибидаги турли компонентлар мавжудлигини исботлайди. Бундан ташқари, деривотографик усули билан углерод сақлаган материални термик турғунлиги тадқиқ қилинди. Намуналарни термик таҳлили "Labsys evo Setaram ТГ ДТА ДСК+1600" приборида 30-950 °С температура оралиғида, 5 град/мин қизиш тезлигида олиб борилди. ДТГА эгри чизиқнинг таҳлили шуни кўрсатадики, у асосан икки сигмоиддан иборат бўлиб, жараённи икки босқичда боришини кўрсатади. 16 Биринчи босқич 150-640 °С температура интервалида содир бўлади, бунда масса йўқотиши 3,46 % ташкил қилади. Иккинчи босқич 650-900 °С ҳарорат оралиғида содир бўлиб, бунда масса йўқотилиши 15,7 % ташкил этади. ТГП эгри чизиғининг таҳлили шуни кўрсатадики, 800-880 °С ҳарорат оралиғида техник углероднинг парчаланиш тезлиги максимал бўлади ва 1,88 мг/мин тенг ташкил этади. Пиролиз натижасида ишлатилган автомобил шиналаридан олинган углерод сақлаган материалнинг тузилиши ҳам ИҚ спектроскопик усул ёрдамида ўрганилади.

Адабиётлар:

1. Fire on the dump Vancouver Sun. 1991. 09 april. John H. Fader Converting Scrap Automotive tires and automotive shredder residue into hydrocarbon fuels. John H. Fader American Tire. 2000. №3. p.
2. Kautschuk. Gummi. Kunststoffe. 1995, v.48, №12, pp. 909-912. IQiait K.Carr S.H. Solid State Pulverization: A New Polymer Processing and Power Technology
3. Янчевский В.А. Технология ремонта поврежденных шин Янчевский В.А. Автотранспортное предприятие. 2005. 6. 37-39.
4. AEA Technology/UK: Opportunities and Barriers to Scrap Tyre Recycling, (Study for the Department of Trade and Industry) 02/1995 Brook N. Environment Canada Publication N. Brook. 1979, pp. 49-50, 59-60.

УДК 621.1.016

БИР ЖИНСЛИ БЎЛМАГАН ТАШҚИ ДЕВОР НАМУНАСИНИНГ ЛАБАРАТОРИЯ ШАРОИТИДА ТАЖРИБА ОРҚАЛИ АНИҚЛАНГАН ИССИҚЛИК-ФИЗИК НАТИЖАЛАРИ

Зиявиддинов Дилшод Орзиқул ўғли, ассистент, Қурбонов Жаҳонгир.
Жиззах Политехника институти

Ушбу мақолада коваклари оғирбетон ва пеноплекс билан тўлдирилган газоблок девор намунасининг тажриба орқали аниқланган иссиқлик-физик масалалари келтириб ўтилган. Бунда кам қаватли турар жой биноларини қуришда маҳаллий аҳоли томонидан ишлаб чиқарилаётган газоблок девор конструкциясини такомиллаштирилган ҳолатда юк кўтарувчи ва энергия самарадор ташқи девор сифатида қуллаш мумкинлигининг ҳисобий ва экспериментал натижалари келтириб утилган. Бу такомиллаштирилган энергия самарадор ташқи девор конструкцияси ҚМҚ 2.01.04-18 «Қурилиш иссиқлик техникаси» иссиқлик ҳимоясини оширишнинг 1-, 2- ва 3-даражаларига тўлиқ жавоб беради.

Калит сўз: энергия, иссиқлик изолятсияси, энергия тежамкор, иссиқлик узатишга қаршилик, иссиқлик ҳимояси, иссиқлик ҳимояси даражаси, иссиқлик ўтказувчанлик коеффициенти,иқлим камераси, термодатчиклар.

В данной статье представлены теплофизические характеристики образца стены из газоблока, полости которого заполнены тяжелым бетоном и пеноплексом, установленные экспериментальным путем. При этом были представлены расчетные и экспериментальные результаты возможности использования стеновой конструкции из газоблоков, изготовленной местными жителями, в качестве несущей и энергоэффективной наружной стены в усовершенствованном состоянии. Данная усовершенствованная энергоэффективная конструкция наружной стены полностью соответствует 1, 2 и 3 уровням повышения теплозащиты СНиП 2.01.04-18 «Теплотехника строительная».

Ключевые слова: энергия, теплоизоляция, энергосбережение, сопротивление теплопередаче, теплозащита, уровень теплозащиты, коэффициент теплопередачи, климатическая камера, термометры.

This article presents the thermophysical characteristics of a wall sample from a gas block, the cavities of which are filled with heavy concrete and foam plastic, established experimentally. At the same time, the calculated and experimental results of the possibility of using a gas-block wall structure made by local residents as a load-bearing and energy-efficient outer wall in an improved state were presented. This improved energy-efficient design of the outer wall fully complies with levels 1, 2 and 3 of increasing the thermal protection of SNiP 2.01.04-18 "Building Heat Engineering".

Key words: energy, thermal insulation, energy saving, heat transfer resistance, thermal protection, thermal protection level, heat transfer coefficient, climatic chamber, thermometers.

Барчамизга маълумки табиий энергия манбааларидан нефт маҳсулотлари, табиий газ ва электр энергиясидан фойдаланиш жамиятда инсонлар турмуш тарзининг ажралмас бир бўлаги бўлиб ҳизмат қилиб келмоқда. Дунё аҳолисининг ўсиши ва макро ва микро фирма ва корхоналарнинг кўпайиши натижасида табиий газ ва электр энергия манбааларидан фойдаланиш ўтган асрга нисбатан юқори кўрсаткичларга етди ва ўсиб бормоқда. Аммо ҳар бир нарсанинг охири бўлганлиги каби табиий энергия манбаларининг ҳам охири бор. Уни тежаб келажак авлодга етказиш ҳар бир инсон олдидаги муҳим вазифалардан биридир. Бирлашган Миллатлар Ташкилоти томонидан 2016 йилда Парижда ўтказилган халқаро анжуманда қабул қилинган қарорлар халқаро муҳим ҳужжат бўлиб, бунда атроф муҳитга парник газ (С02) чиқиндиларини кескин камайтириш масалалари кўриб чиқилди. Бунда Европа давлатлари парник газ чиқиндиларини яқин йилларда 8-20%

га, Япония ва Канада мамлакатлари 6-15% га ва бошқа давлатлар ҳам ис газини атроф муҳитга чиқаришни камайтиришга мажбурият олишган эди ва бу лойиҳа 2020-йил 4-ноябрда бутун жаҳон иқлим ўзгариши Париж келишувида кучга кирди. Шунингдек Ўзбекистон Республикасида ҳам бу борада тегишли чора ва тадбирлар қабул қилинди. Шу жумладан мамлакатимизда 2030-йилга бориб ис (С02) газини атроф муҳитга чиқарилишини 30% га камайтирилиши кўзда тутилган. [4].

Президентимизнинг 10.07.2020 йилдаги ПҚ-4779-сон қарорига мувофиқ Жамғарма (энергияни тежаш жамғармаси) маблағларини: бинолар ва кўп квартирали уйларда энергия самарадор технологиялар ва тикланувчи энергия манбаалари қурилмаларини жорий этган ҳолда уларнинг энергия самарадорлигини ошириш, шу жумладан, иссиқлик ҳимоясини яхшилаш бўйича лойиҳаларнинг техник-иқтисодий асосланишини тайёрлашни молиялаштириш, шунингдек энергия аудитини ўтказиш, ва шу каби қарорлар қабул қилинди. Шунингдек Вазирлар Маҳкамасининг 9.10.2020 йилдаги «Ўзбекистон Республикаси Энергетика вазирлиги ҳузуридаги буджетдан ташқари тармоқлараро энергияни тежаш жамғармаси тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида» 640-сон қарорни қабул қилди. [4]

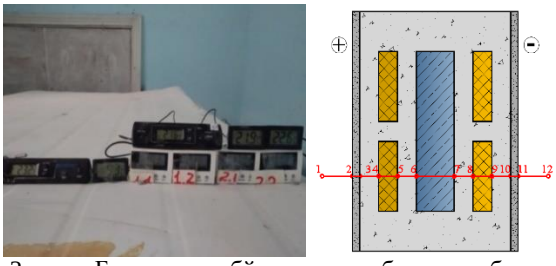
Ўзбекистонда 1 йилда истеъмол қилинадиган барча энергиянинг 49% ини нефт эквиваленти бинолар ҳиссасига тўғри келади. Бу кўрсаткич нафақат давлат учун шунингдек инсонлар учун ҳам катта энергия ва маблағларни сарф бўлишига олиб келади. Биз ўқитувчи ва ёш олимлар энергия самарадор биноларни лойиҳалашни ва уни амалиётга тадбиқ этишни олдимиздаги вазифалардан бири диб қабул қилишимиз керак.

Барчамизга маълумки ҳозирги вақтда фойдаланиб келинаётган турар-жой ва жамоат биноларининг кўп қисми йиғма темирбетон ва керамик ғиштлардан (пишиқ ғиштдан) қурилган. Ҳозирги кунда ҳам турар-жой биноларини қуришда керамик ғиштдан ҳаттоки қишлоқ жойларда лой блоклардан (ғиштдан) фойдаланиб келинмоқда. Керамик ғишт ва йиғма темирбетон конструкцияларнинг иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги ва иссиққа чидамлилиги паст бўлиб, ҚМҚ 2.01.04-18 да келтирилган талабларга жавоб бермайди. Бу ҳолат ҳонанинг микроиқлимига, инсонларнинг яшаши ва ишлаш фаолиятига сезиларли таьсир қилади. Буларнинг ҳаммаси қўшимча ва ортиқча энергия ва маблағ сарф бўлишига олиб келади. Бундай турдаги бинолар ҚМҚ 2.01.04-18 «Қурилиш иссиқлик техникаси» нинг талабларига жавоб бермайди.

Ҳозирги кунда юртимизда ҚМҚ 2.01.04-18 «Қурилиш иссиқлик техникаси» меьёрий ҳужжатидан фойдаланиб келинмоқда. Бунда бинонинг иссиқлик ҳимоясини ошириш уч турга ажратилган. Эксплутатция қилинаётган ва қурилаётган турар-жой ва жамоат бинолари иссиқлик ҳимоясининг 1-, 2- ва 3-даражаларига мос келиши керак. Бунга асосланиб биз коввaклари оғирбетон ва пеноплекс билан тўлдирилган газоблок девордан барпо этилган конструкциямизнинг иссиқлик ўтказувчанлик қаршилигини назарий ва экспериментал ечимларини келтириб ўтамиз.

Бир жинсли бўлмаган газоблоклардан иборат ташқи девор конструкция намунасида иссиқлик физик тажрибалар ўтказиш учун дастлаб зичлиги 600-800 кг/м^3 бўлган деворбоп газоблокблоклар 5-сон "МИНТАҚА БИНО МАРКАЗИ" МЧЖда тайёрланиб СамДАҚИ "Бино ва иншоотларни илойиҳалаш" кафедрасининг лабораториясига олиб келинди. Блоклар ўлчами 600x400x199 (h) мм бўлиб, улардан 1200x1200x400 мм ўлчамли девор намунаси лаборатория хонасининг иқлим камерасига ўрнатилди шунингдек ички ва ташқи томондан сувоқ қилинди. Девор намунасини ўрнатиш жараёнида газоблокларнинг коваклари пеноплекс ва оғир бетон билан тўлдирилди. Девор қатламларига термодатчиклар қўйилиб чиқилди. Уларнинг расмини ва термодатчиклар ўрнатилган схемаси 1- ва 2-расмларда кўришимиз мумкин.

1-расм. Бир жинсли бўлмаган газоблокдан иборат ташқи девор намунасига термодатчикларнинг ўрнатилиши ва иқлим камерасининг умумий куриниши.



2-расм. Бир жинсли бўлмаган газоблокдан иборат ташқи девор намунасига термодатчикларнинг ўрнатилиши ва иқлим камерасининг умумий куриниши.

1-жадвал

Бир жинсли бўлмаган газоблокблоклардан иборат ташқи деворнинг иссиқлик-физик кўрсаткичлари.

Қатлам номи	Қалинлиги, δ_1, м	Иссиқлик ўтказувчанлик коэф., Вт/м·^{0}С	Зичлиги, γ кг/м^3	Исс. ўз.коэф. S Вт/м^2 ^{0}С	Исс.уз.кар. R, м^2 ^{0}С/Вт	Исс инер. Д
Цемент-қумли сувоқ	0,02	0,76	1800	9,6	0,026	0,37
Газоблок	0,40	0,22-0,33	600-800	3,36-4,92	1,8-1,2	6,04
Пеноплекс	0,05	0,029-0,031	35-45	0,03-0,032	1,56	0,05
Оғир бетон	0,10	1,74-1,92	2400-2500	16,77-17,98	0,052	0,93
Цемент-қумли оҳакли сувоқ	0,03	0,7	1700	8,95	0,043	0,38

“Иссиқлик оқими ўлчаш қурилмаси ITP-11” ўлчов асбоби ёрдамида саноқ олинди ва термодатчиклардан ҳароратни ёзиб олинди. 3 суткалик ўртача натижалар 2-жадвалда кўрсатиб ўтилган.

Қишки иссиқлик физик лабаратория тажриба ишлари учун девор намуна 2022 йил апрел ойида ўрнатилиб, 2022 йил 1-майидан 4- майигача ўтказилди.

Тажрибалар натижасида асосий иссиқлик-физик кўрсаткичлардан қуйидагилар аниқланди:

1. Бир жансли бўлмаган газоблокблоклардан иборат девор қатламларидаги ҳарорат;
2. Тажриба ўтказилаётган хонадаги ҳарорати;
3. Ташқи ҳаво ҳарорати;
4. Девор намунасидан ўтаётган иссиқлик оқими (миқдори);
5.Ташқи девор намунасини ташкил этган қатлам материалларининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти.

Иссиқлик физик тажрибалар натижалари. Бир жинсли бўлмаган газоблокдан иборат девор намунасинг қатламларидаги ҳароратларни ўлчаш натижалари (қиш фасли учун) 3-жадвалда келтирилган. Ушбу жадвалдан фойдаланиб девор намунаси алоҳида қатламларининг термик қаршилигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$R_{c\Delta} = \frac{\Delta\tau}{q_ф} \qquad (1)$$

бу ерда $\Delta\tau$ - қатлам чегараларидаги ҳароратлар фарқи, ^{0}С;

Бу ҳисоблар (газоблок, пеноплекс ва оғирбетон) кесим бўйича келтирилган.

$$R_И = \frac{\tau и + \tau и}{q_ф} = \frac{0,6}{5,12} = 0,117 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт};$$

$$R_1 = \frac{0,26}{5,12} = 0,051 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт};$$

$$R_2 = \frac{1,27}{5,12} = 0,248 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт};$$

$$R_3 = \frac{6,13}{5,12} = 1,198 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт};$$

$$R_4 = \frac{0,6}{5,12} = 0,117 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт};$$

$$R_5 = \frac{0,7}{5,12} = 0,137 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт};$$

$$R_6 = \frac{0,8}{5,12} = 0,156 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт};$$

$$R7 = \frac{7,19}{5,12} = 1,41 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт};$$

$$R_8 = \frac{0,91}{5,12} = 0,178 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт};$$

$$R7 = \frac{1,09}{5,12} = 0,213 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт};$$

$$\sum R_{ум} = 3,825 \text{ м}^2\,{}^0\text{С/Вт}.$$

Иссиқлик – физик тажрибалар натижасида аниқланган иссиқлик узатишга қаршилиги, ҳисобий иссиқлик узатишга қаршилиги билан солиштирганда нисбий хатолиги ишончлилик эхтимоллиги билан 8 % дан ошмади. Конструкция қатлам материалларининг тажриба натижасида аниқланган иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентларини ҳисоблаймиз.

$$\lambda_1 = \frac{\delta_1}{R_1} = \frac{0,02}{0,051} = 0,39 \text{ Вт/(м·}^0\text{С)};$$

$$\lambda_2 = \frac{\delta_2}{R_2} = \frac{0,05}{0,248} = 0,20 \text{ Вт/(м·}^0\text{С)};$$

$$\lambda_3 = \frac{\delta_3}{R_3} = \frac{0,05}{1,198} = 0,041 \text{ Вт/(м·}^0\text{С)};$$

$$\lambda_4 = \frac{\delta_4}{R_4} = \frac{0,05}{0,117} = 0,42 \text{ Вт/(м·}^0\text{С)};$$

$$\lambda_5 = \frac{\delta_5}{R_5} = \frac{0,10}{0,137} = 0,73 \text{ Вт/(м·}^0\text{С)};$$

$$\lambda_6 = \frac{\delta_6}{R_6} = \frac{0,05}{0,156} = 0,32 \text{ Вт/(м·}^0\text{С)};$$

$$\lambda_7 = \frac{\delta_7}{R_7} = \frac{0,05}{1,41} = 0,035 \text{ Вт/(м·}^0\text{С)};$$

$$\lambda_8 = \frac{\delta 8}{R_8} = \frac{0,05}{0,178} = 0,28 \text{ Вт/(м·}^0\text{С)}.$$

$$\lambda_9 = \frac{\delta_9}{R_9} = \frac{0,02}{0,213} = 0,091$$

Юқорида иссиқлик – физик тажрибалар натижасида аниқланган конструкция қатламлари чегарасидаги ҳароратлар фарқи, қатлам материалини иссиқлик узатишга қаршиликлари ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентларини шунингдек амалий тажрибаларидан аниқланган иссиқлик-физик кўрсаткичларни ҳам 3-жадвалга туширамиз. Жадвалдан маълум бўлдики бир жинсли бўлмаган газоблокдан иборат девор намунасида тажрибада аниқланган умумий иссиқлик узатишга қаршилиги $R_у$= 3,825 м^2 ^{0}С/Вт, ва назарий жиҳатдан аниқланган иссиқлик узатишга қаршилиги $R_у$= 4,266 м^2 ^{0}С/Вт га тенг экан.

2-жадвал

Газоблок, пеноплекс ва оғирбетон кесим бўйича қатламлардаги ҳароратларни ўлчашнинг 3 суткалик ўртача натижалари.

Дотчиклар сони		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сутка	Ўртача қиймат												
1-сутка	Ўртачаси	24,0°С	23,21°С	22,98°С	21,24°С	15,74°С	15,12°С	14,21°С	13,61°С	6,82°С	5,44°С	4,07 °С	4,34 °С
2-сутка	Ўртачаси	23,8°С	23,3°С	23,06°С	21,34°С	15,69°С	15,02°С	14,14°С	13,51°С	6,73°С	5,42°С	4,53 °С	3,78 °С
3-сутка	Ўртачаси	23,48°С	22,98°С	22,68°С	20,91°С	15,07°С	14,56°С	14,25°С	13,08°С	5,08°С	5,04°С	4, 03 °С	3,58 °С
Жами суткалар ўртачаси		23,76°С	23,16°С	22,9°С	21,63°С	15,5°С	14,9°С	14,2°С	13,4°С	6,21°С	5,3°С	4,21 °С	3,9 °С

3-жадвал

Бир жинсли бўлмаган коввaклари пеноплекс ва оғир бетон билан тўлдирилган газоблоклардан иборат ташқи девор намунасида ўтказилган иссиқлик физик тажрибалар натижаси. Газобетон, пеноплекс ва оғирбетон кесими мисолида.

т/р	Номланиши	Ҳарорат ^{0}С,	Конструкция қатламлари чегараларидаги ҳароратлар фарқи,^{0}С	Тўсиқ конструкция қатламларини Иссиқлик узатиш қаршилиги, м^2 ^{0}С/Вт		Қатлам қалинлиги, м.	Конструкция қатламларининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/(м·^{0}С)	
				Экспериментал	Ҳисобий		Экспериментал	Ҳисобий
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ички ҳаво	23,76	-	-	-	-	-	-
2	Ички сирт	$\tau_B = 23{,}16$	23,76-23,16= 0,6/5,12	$R_в = \frac{(t_в - \tau_в)}{q} = 0{,}117$	$R_в = \frac{1}{8{,}7} = 0{,}115$			
3	Ички сувоқ б-н газоблок чегарасидаги ҳарорат	$\tau_1 = 22{,}9$	$\tau_B - \tau_1 = 23{,}16 - 22{,}9 =$ =0,26/5,12	$R_1 = (\tau_B - \tau_1)/q =$ =0,051	$R_1 = 0{,}029$	$\delta_1 =$ 0,02	$\lambda_1 = 0{,}39$	$\lambda_1 = 0{,}7$
4	Газоблок б-н пиноплекс чегарасидаги ҳарорат	$\tau_2 = 21{,}63$	$\tau_1 - \tau_2 =$ = 22,9-21,63 =1,27/5,12	$R_2 = (\tau_1 - \tau_2)/q =$ $= 0{,}248$	$R_2 = 0{,}151$	$\delta_2 = 0{,}05$	$\lambda_2 = 0{,}20$	$\lambda_1 = 0{,}33$
5	Пеноплекс б-н газоблок чегарасидаги ҳарорат	$\tau_3 = 15{,}5$	$\tau_2 - \tau_3 =$ $= 21{,}63 - 15{,}5$ $= 6{,}13/5{,}12$	$R_3 = (\tau_2 - \tau_3)/q =$ $= 1{,}198$	$R_3 = 1{,}72$	$\delta_3 = 0{,}05$	$\lambda_3 = 0{,}041$	$\lambda_1 = 0{,}029$
6	Газоблок б-н оғирбетон чегарасидаги ҳарорат	$\tau_4 = 14{,}9$	$\tau_3 - \tau_4 =$ $= 15{,}5 - 14{,}9$ =0,6/5,12	$R_4 = (\tau_3 - \tau_4)/q =$ $= 0{,}117$	$R_4 = 0{,}151$	$\delta_4 = 0{,}05$	$\lambda_4 = 0{,}42$	$\lambda_4 = 0{,}33$
7	Оғирбетон б-н газоблок чегарасидаги ҳарорат	$\tau_5 = 14{,}2$	$\tau_4 - \tau_5 =$ $= 14{,}9 - 14{,}2$ =0,70/5,12	$R_5 = (\tau_4 - \tau_5)/q =$ $= 0{,}137$	$R_5 = 0{,}052$	$\delta_5 = 0{,}1$	$\lambda_5 = 0{,}73$	$\lambda_5 = 1{,}92$
8	Газоблокб-н пиноплекс чегарасидаги ҳарорат	$\tau_6 = 13{,}4$	$\tau_5 - \tau_6 =$ $= 14{,}2 - 13{,}4$ =0,80/5,12	$R_6 = (\tau_5 - \tau_6)/q =$ $= 0{,}156$	$R_6 = 0{,}151$	$\delta_6 = 0{,}05$	$\lambda_6 = 0{,}32$	$\lambda_6 = 0{,}33$
9	Пеноплекс б-н газоблок чегарасидаги ҳарорат.	$\tau_7 = 6{,}21$	$\tau_6 - \tau_7 =$ $= 13{,}4 - 6{,}21$ $= 7{,}19/5{,}12$	$R_7 = (\tau_6 - \tau_7)/q =$ $= 1{,}41$	$R_7 = 1{,}72$	$\delta_7 = 0{,}05$	$\lambda_7 = 0{,}035$	$\lambda_7 = 0{,}029$
10	Газоблокб-н ташқи сувоқ чегарасидаги ҳарорат	$\tau_8 = 5{,}30$	$\tau_7 - \tau_8 =$ $= 6{,}21 - 5{,}30$ =0,91/5,12	$R_8 = (\tau_7 - \tau_8)/q =$ $= 0{,}178$	$R_8 = 0{,}151$	$\delta_8 = 0{,}05$	$\lambda_8 = 0{,}28$	$\lambda_8 = 0{,}33$
11	Ташқи сирт ҳарорати	$\tau_9 = 4{,}21$	$\tau_8 - \tau_9 =$ $= 5{,}30 - 4{,}21$ =1,09/5,12	$R_9 = (\tau_8 - \tau_9)/q =$ $= 0{,}213$	$R_9 = 0{,}026$	$\delta_9 = 0{,}02$	$\lambda_9 = 0{,}091$	$\lambda_9 = 0{,}76$
12	Ташқи ҳаво	3,90	-	-	-	-	-	-
				$R_у$ = 3,825	**$R_у$ = 4,266**			

Девор намунасини тажрибада аниқланган иссиқлик узатишга қаршилиги, ҳисобий иссиқлик узатишга қаршилигидан 10 % кам экан. Бунга асосий сабаб газоблокблокни иқлим камерасига ўрнатилган намунасининг таркибида ортиқча намлик бўлган. Таркибидаги йирик ўлчамли кичик коваклар бўлиб, унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ҳам катта бўлган. Ҳисоблар учун ҚМҚ 2.01.04 – 18 дан қабул қилинган иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,22-0,33 Вт/(м·^{0}С) га тенг. Тажриба натижасида аниқланган бир жинсли бўлмаган газоблокблокнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,32-0,42 Вт/(м·^{0}С) экан. Бундан ташқари газоблокблокни зичлиги 600-800 кг/м^3·экан.

ҚМҚ 2.01.04–18 да келтирилган газоблокнинг зичлиги 600-800 кг/м^3 га тенг. Демак зичлик қанча катта бўлса унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти шунча ҳам катта бўлади.

Хулоса.

1. Биз тавсия этаётган бир жинсли бўлмаган газоблокдан иборат девор намунасининг газоблок, пеноплекс ва оғирбетон кесими бўйича аниқланган ўртача экспериментал иссиқлик узатиш қаршилиги 3,825 (м^2. ^{0}С)/ Вт бўлиб, ҚМҚ 2.01.04-18 да келтирилган иссиқлик ҳимоясининг биринчи, иккинчи ва учинчи даража талабларига тўлиқ жавоб беради.

2. Шунингдек ортиқча ва қушимча энергия, маблағ ва меҳнат сарфини тежашга олиб келади.

3. Ҳонада микроиқлимни таьминлаб инсонларни яшаш ва иш фаолиятига ижобий таьсир этади.

4. Бу конструкция жамиятда кам қаватли энергия самарадор турар-жой ва жамоат биноларини лойиҳалаш ва қуриш имконини беради.

Адабиётлар:

1. Ғайрат Шукуров, Дилноза Исламова « Қурилиш физикаси » дарслик Тошкент «Янги аср авлоди» 2018-йил.
2. Ғайрат Шукуров «Қурилиш физикаси», ўқув қўлланма, Самарқанд 2020-йил.
3. М.М. Маҳмудов «бинолар ташқи тўсиқ конструксияларини теплофизик ҳисоблаш», ўқув қўлланма, СамДАҚИ 2015-йил.
4. www.lex.uz. 2020-йил 10-июлдаги «Иқтисодиётнинг энергия самарадорлигини ошириш ва мавжуд ресурслардан фойдаланиш орқали иқтисодиёт тармоқларининг ёқилғи-энергетика маҳсулотларига боғлиқлигини камайтириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-4779-сон қарори.
5. ҚМҚ 2.01.01-94 «Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маьлумотлар», Тошкент 1994-йил.
6. ҚМҚ 2.01.04-18 « Қурилиш иссиқлик техникаси», Тошкент 2018-йил.

УДК 699.865

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЕНОСТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ

Абдурахмонов Азизжон Махмуджон угли, магистр
Джизакский политехнический институт

В данной статье анализируется исследования современного энергоэффективного материала, дается анализ литературы имеющихся теплоизоляционных материалов для ограждающих конструкций.

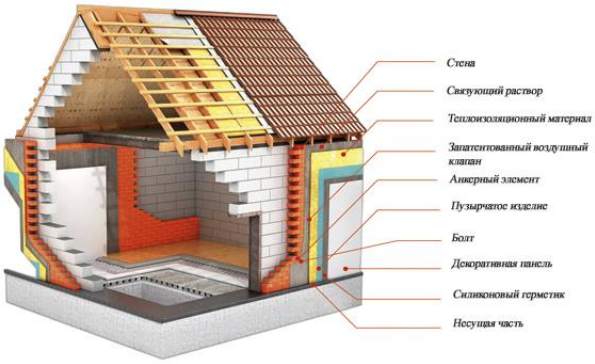
Ключевые слова. энергосбережение, прочность, теплопроводность, водопоглощение, устойчивость, материал, характеристика, ограждающие конструкции.

This article analyzes the study of the energy efficiency of materials, provides an analysis of the current literature of available thermal insulation materials for building envelopes.

Keywords. energy saving, strength, thermal conductivity, water absorption, coverage, material, characteristics, enclosing structures.

В последние годы в связи с непрерывным внедрением новых продуктов из пеностекла производителями пеностеклокерамических композиционных теплоизоляционных материалов в таких странах, как Германия и Япония, рыночный спрос на пеностекло резко возрос. В начале 1990-х рыночный спрос на пеностекло в Китае составлял всего 6000 м^3. В середине 1990-х рыночный спрос составлял около 8000 м^3 . К концу 1990-х рыночный спрос на пеностекло вырос до 20 000 м^3 . Эксперты прогнозировали, что годовая потребность в пеностекле достигнет 1,0×10 ^{5} м ^{3}к 2010 г., а спрос на пеностекло на внутреннем рынке будет демонстрировать тенденцию роста как производства, так и продаж. Производителям пеностекла следует использовать эту благоприятную возможность для активной разработки, продвижения и экспорта высококачественной продукции из пеностекла, чтобы разработка и использование отечественных стеновых строительных материалов привели к качественным изменениям, а качественное, многовариантное пеностекло вышло на рынок. международный рынок [1].

Хотя существует множество разновидностей существующих теплоизоляционных материалов, они очень ограничены в качестве строительных теплоизоляционных материалов. Судя по фактическому применению существующих строительных теплоизоляционных материалов, имеются определенные недостатки. С точки зрения характеристик этих материалов существуют такие проблемы, как высокое водопоглощение, низкая прочность, отсутствие огнестойкости и несовместимые коэффициенты расширения с бетонными или кирпичными стеновыми материалами. Судя по реальной ситуации после возведения теплоизоляции, трещины и выемки на поверхности стены серьезные. Поскольку большинство материалов являются органическими, они легко стареют и имеют короткий срок службы.



В условиях стремительного развития науки и техники и все большего повышения уровня жизни

населения пеностеклокерамические композиционные теплоизоляционные материалы нашли широкое применение в жилищном строительстве и быту людей, стали незаменимым материалом для научных экспериментов и передовых технологий. Поэтому неизбежно образуется много отходов стекла, и различное стеклоотходы занимают определенную долю в стекольных заводах и коммунальных отходах. По статистике, в некоторых развитых странах Европы и в США отходы стекла составляют от 4% до 8% от общего количества городских отходов. Ежегодно образуется около 3,2 млн т отходов стекла, что составляет 2% от общего количества твердых бытовых отходов [2].].

В прошлом большая часть отходов стекла перерабатывалась на некоторых стекольных заводах Сяопина, но процесс производства стекла Сяопин отстал, оборудование простое, загрязнение окружающей среды серьезное, а потребление энергии высокое. Производимое плоское стекло имеет низкий коэффициент пропускания света и множество дефектов, таких как волны, пузыри, ямки и царапины; а стекло хрупкое и легко разбивается. Чтобы изменить эту ситуацию, эти небольшие линии по производству листового стекла были постепенно выведены из эксплуатации в течение установленного срока. Поэтому вопрос о том, как рационально использовать вторичное стекло, имеет важное практическое значение. Эффективным способом решения этой проблемы является использование отходов стекла для производства пеностекла. Пеностекло изготавливается в основном из отходов стекла и различных стеклосодержащих веществ. После дробления и измельчения добавляют пенообразователи, модификаторы.

Саян и др. использовали отходы стекла в качестве основного сырья, буру в качестве флюса и угольный порошок в качестве пенообразователя, а затем добавляли определенные добавки для получения микрокристаллического пеностекла [3] . Мельников и др. применил методы математического анализа для установления относительно точной математической зависимости между диаметром пор и температурой пеностекла и усовершенствовал теорию исследования его получения [4]. Шан подготовил материал из пеностекла для военного использования, чтобы поглощать радиолокационные волны, и исследования пеностекла обратились к разработке различных новых функций [5]. Лу и Ши использовали кварцевый песок, кальцинированную соду, полевой шпат и т. д. в качестве основного сырья, а также небольшое количество пенообразователя и зародышеобразователя кристаллов, спеченных в соответствии с определенной системой и медленно охлаждаемых для получения микрокристаллического пеностекла [6].

На основе проведенных исследований был исследован пеностеклокерамический композиционный теплоизоляционный материал для использования. После многочисленных исследований в предыдущих экспериментах было обнаружено, что водостойкость низкотемпературного вспененного стеклокерамического композиционного материала значительно улучшилась, когда была завершена высокотемпературная термообработка дегидроксилированием при температуре 525°C и выше. Ряд смешанных золей, приготовленных по оптимизированной формуле, завершат термообработку низкотемпературным вспениванием при температуре 400°C, а затем непосредственно подвергнут термообработке дегидроксилирования при температуре 525°C в течение 30 мин. Установлено, что водостойкость материала значительно улучшилась, скорость потери массы снизилась до менее 5 мас.%, а коэффициент размягчения достиг более 0,9.

В настоящее время применяемые строительные изоляционные материалы в основном включают плиты из минеральной ваты, продукты из вспученного перлита, продукты из вспученного вермикулита и пенопласты. Хотя эти теплоизоляционные материалы обладают хорошими теплотехническими характеристиками, они также имеют некоторые недостатки. Например, минеральная вата имеет высокий показатель водопоглощения, а ее теплопроводность мала, когда она не впитывает воду. Как только он впитает воду, его теплопроводность резко возрастет. Более того, из-за внутреннего водопоглощения минеральной ваты она долго не испаряется, что отрицательно сказывается на теплоизоляции и теплоизоляции зданий. Скорость водопоглощения продуктов из вспученного перлита и продуктов из вспученного вермикулита также очень велика. Существует множество разновидностей пенопласта. Вспененные пластмассы для энергосбережения зданий в основном включают пенополистирольные плиты, полиуретановые плиты и полиэтиленовые плиты. Как правило, теплопроводность пенопластов ниже, чем у пеностекла, но скорость водопоглощения относительно высока. Коэффициент водопоглощения полистирольной плиты составляет более 6%, а коэффициент водопоглощения полиуретановой плиты - более 4%. Коэффициент расширения пены намного больше, чем у цемента или стали, а ее размерная стабильность относительно плохая. По сравнению с пеностеклом пенопласт обладает плохой огнестойкостью и не может применяться в деталях с повышенными требованиями к огнестойкости (например, для утепления наружных стен). Как органический материал пенопласт также имеет проблемы со старением и выходом из строя. Пеностекло используется для утепления крыш, а также может играть вторую гидроизоляционную роль.15]. Строительные теплоизоляционные материалы обычно требуют низкого водопоглощения, высокой прочности, низкого коэффициента расширения и низкой теплопроводности. Обладая отличными эксплуатационными характеристиками, пеностекло подходит не только для теплоизоляции наружных стен и подвалов зданий, но и больше подходит для теплоизоляции крыш. Опыт использования пеностекла в качестве строительного теплоизоляционного материала в

США доказал, что пеностекло долговечно, имеет отличные эксплуатационные характеристики и качество.

Таким образом, данный материал имеет характеристики высокой прочности, низкой теплопроводности и отсутствия водопоглощения. Обладает сильной устойчивостью к ультрафиолетовым лучам, ветру и дождю и обладает постоянным теплоизоляционным эффектом, что позволяет избежать повреждения конструкции здания из-за перепадов высоких и низких температур что может повысить энергоэффективность здания.

Относительно стеновой теплоизоляционный материал пеностекло позволяет эффективно уменьшить толщину стены, снизить качество конструкции здания и расширить полезную площадь.

Проблематика данного исследования, пеностекло не получило широкого распространения для повышения энергоэффективности зданий, в основном из-за его стоимости. В первые годы он в основном использовался в нефтехимической промышленности.

Для изоляции зданий, если цена превышает нормы теплоизоляционных материалов, трудно конкурировать с листами пенополистирола и гранулированным раствором из полистирола. Причины высокой себестоимости производства пеностекла в основном такие как масштаб производства и производственный процесс.

Литература:

1. Овойе С.С., Мэтью Г.О., Овиенмханда Ф.О., Тунмилайо С.О. «Подготовка и определение характеристик пеностекла из тарного стекла и жидкого стекла для применения в теплоизоляции», Ceramics International , vol. 46, 8, стр. 11770–11775, 2020.
2. Кусиоровски Р., Герле А., Дудек К., Звенжек К. Применение остатков сжигания каменного угля в производстве керамических строительных материалов // Строительство и строительные материалы . 304, . 3, 2021.
3. М. Саян, Э. Бахси и С. Саян, «Оценка изменения цвета традиционных композитов, керамических блоков и композитов CAD/CAM в различных растворах», Нигерийский журнал клинической практики , том. 23, 5, стр. 660–667, 2020.
4. Мельников В.П., Иванов К.С., Мельникова А.А., Дашинимаев З.Б. Гранулированный теплоизоляционный материал для транспортного строительства в арктических зонах // Экология и промышленность России . 25, 5, стр. 32–38, 2021.
5. Ю. Шан, «Применение визуального языка народного искусства в традиционной китайской живописи в условиях Интернета», Journal of Physics: Conference Series , vol. 1533, нет. 2, артикул ID 022033, 2020.
6. Ю. а. Лу и Л. Ши, «Архитектурный дизайн BIM с точки зрения умного города и его применение в традиционном жилом дизайне», Журнал интеллектуальных и нечетких систем , том. 40, 2, стр. 3127–3136, 2021.
7. Ци Ю, «Применение пеностеклокерамического композитного теплоизоляционного материала в традиционных зданиях», Химический журнал , вып. 2022 г., идентификатор статьи 9662805, 9 страниц, 2022 г.

DEVOR PANELLARI TUZILMALARI

Erboyev SH. O., dots .PhD; **Jonimova Z. SH.**
Jizzax politexnika instituti.

Ushbu maqolada devor panellari, devor panellari tuzilmalari, devor panellaridan foydalanish usullari va takliflar keltirilgan.

Kalit so`zlar. Devor panellari, tuzilmalar, qatlam, izalyatsiyalovchi, yengil beton, silikat beton, zinapoya, platformalar, payvandlash.

In this article, welding of wall panels, structures, insulating layer ,lightweight concrete, stairs, platforms.

Key words. Welding of wall panels, structures, insulating layer, lightweight concrete, silicate concrete, stairs, platforms.

Tashqi devorlarga qo'yiladigan asosiy talablarga qo'shimcha ravishda (kuchlilik, past issiqlik o'tkazuvchanligi, past og'irlik, yong'inga chidamlilik, tejamkorlik) devor panellari maxsus talablarga javob beradi: zavodda ishlab chiqarish qobiliyati; o'rnatish qulayligi; qo'shma dizaynlarni mukammallashtirish; zavod tayyorgarligining yuqori darajasi.

Devor panellari katta uzunlikka va balandlikka ega. Tashqi devor panellari bir yoki ko'p qatlamli bo`lishi mumkin.

Bir qatlamli panellar bir hil past issiqlik o'tkazuvchan materialdan (yengil yoki yacheykali gaza beton) ishlab chiqariladi. Panel payvandlangan ramka va mash bilan mustahkamlangan. Panelning tashqi tomonida 20-30 mm qalinlikdagi og'ir betonning himoya qatlami va ichki qismida - 10-15 mm qalinlikdagi tsement yoki ohak-tsement ohaklarining tugatish qatlami mavjud. Bir qatlamli panellar uchun yaxshi material 600-700 kg/m^3 zichlikdagi uyali betondir. Panellarning qalinligi iqlim sharoitiga bog'liq va 240-320 mm deb hisoblanadi. Ushbu panellar ichki ko'ndalang yuk ko'taruvchi devorlari bo'lgan binolar uchun ishlatiladi.

Asbest-sement plitalari ramka va ramkasiz dizaynga ega bo'lishi mumkin. Ramka paneli ikkita asbest-sement plitasidan iborat: tashqisi 10 mm qalinlikdagi, ichki qismi 8 mm qalinlikdagi va ular orasidagi ramka maxsus profilning asbest-sement barlaridan yasalgan. Izolyatsiya paneli ichiga joylashtiriladi. Plitalar kuchli polimer yopishtiruvchi bilan ramkaga biriktirilgan. Ramkasiz panellar 10 mm qalinlikdagi tashqi asbest-sement plitasidan iborat bo'lib, u quti shaklida bo'ladi va panelning ichki yuzasini tashkil etuvchi ikkinchi tekis varaqdan iborat. Izolyatsiya plitalar orasiga o'rnatiladi, panellarning qalinligi 140 mm.

Ichki devor panellari og'ir yoki engil betondan (shlakli beton, kengaytirilgan loy beton), shuningdek

uyali va silikat betondan tayyorlanadi.

Ramkasiz katta panelli binolar konstruktiv sxemalar bilan tavsiflanadi: Binoning ko'ndalang va bo'ylama devorlari yuk ko'taruvchidir. Tashqi devorlarning panellari bir qatlamli yoki uch qatlamli bo`ladi. Ichki devorlari qalinligi 120-160 mm bo'lgan to`rtburchak shaklidagi temir-beton plitalaridan iborat. Binoning yer osti qismining tashqi devorlari kengaytirilgan loy beton yoki temir-beton uch qavatli podval panellaridan yig'iladi. Ichki qismlar - 80 mm qalinlikdagi gipsli betondan iborat.

Tashqi devorlari kengaytirilgan loy beton bilan izolyatsiyalangan, qovurg'ali temirbeton plint panellaridan qilingan.

Yuk ko'taruvchi devorlarning ko'ndalang joylashuvi bo'lgan binolarda zinapoyalar platformalar va marshrutlardan iborat.

Balkonlar tashqi devorga o'ralgan bo'lib, ular ichki shift bilan o'rnatilishi yoki L shaklidagi tokchaga qo'shimcha ravishda o'rnatilishi mumkin. Balkon plitalari 1,2 m gacha bo'lgan ofsetga ega Qavatlar tsement yoki binodan nishab bo'lgan keramik plitkalardir. 1050 mm balandlikdagi fextavonie - po'lat panjara yoki qatlam materiallaridan himoya ekran shaklida.

Ikki qavatli panellar zichligi 1000 kg/m^3 dan ortiq bo'lgan B10...B15 sinfidagi zich yengil yoki og'ir betonning tashuvchi qatlamidan va issiqlik o'tkazmaydigan yorug'lik yoki uyali betonning izolyatsion qatlamidan yoki qattiq issiqlik o'tkazmaydigan plitalardan iborat.

1 - rasm. Bir qatlamli devor paneli.

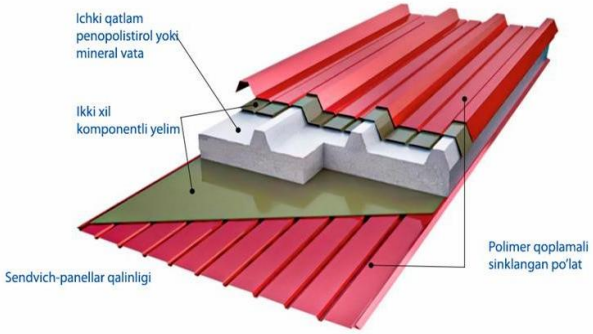
Devor panellari uchun tashuvchi qatlamning qalinligi kamida 60 mm bo'lishi kerak va u ham bug 'to'sig'i bo'lishi uchun xonaning ichki qismiga joylashtiriladi. Issiqlik izolyatsiyalovchi qatlam tashqi tomondan dekorativ beton qatlami yoki qalinligi 15 - 20 mm bo'lgan 50 - 70 markali ohak bilan himoyalangan. Agar izolyatsiya yarim qattiq issiqlik izolyatsiyalovchi plitalar shaklida qo'llanilsa yoki quyish yo'li bilan yotqizilgan bo'lsa, unda rulmanli temir-beton qatlam kontur bo'ylab qovurg'alar bilan olinadi yoki ko'pincha qovurg'alanadi. 1 - rasmda ikki qatlamli yengil beton tashqi devor paneli qurilishini ko'rsatadi.

2 - rasm. Ikki qatlamli devor paneli.

Uch qavatli panellar ikkita yupqa temir-beton plitalardan va ular orasiga qo'yilgan samarali issiqlik izolyatsiyalovchi qatlamdan (izolyatsiya) iborat (2-rasm). Jel sifatida yarim qattiq mineral jun plitalari, mineral qo'ziqorin, sement fibrolit, asbest-sement plitalari, fenolik bog'lovchi ustidagi mineral jun matlar, shisha tolali matlar, shuningdek qattiq isitgichlar - ko'pikli shisha, ko'pikli keralit, ko'pikli silikat va boshqalar ishlatiladi. Izolyatsiyalash panelning temir-beton qatlamlari bir-biriga payvandlangan armatura kataklari bilan bog'langan. Uch qavatli panelning ichki qatlami qalinligi 80 mm, tashqi qatlami esa 50 mm. Izolyatsiya qatlamining qalinligi termotexnik hisoblash bilan aniqlanadi.

Asbest-sement panellari juda samarali bo'lib, ular ramka va ramkasiz dizaynga ega bo'lishi mumkin. Ramka paneli (3-rasm) ikkita asbest-sement plitasidan iborat: tashqi qalinligi 10 mm, ichki qismi 8 mm qalinlikda va ular orasidagi ramka maxsus profilning asbest-sement barlaridan qilingan. Panelning ichida izolyatsiya yotqizilgan. Plitalar kuchli polimer yopishtiruvchi bilan ramkaga biriktirilgan.

Ramkasiz panellar 10 mm qalinlikdagi tashqi asbest-sement plitasidan iborat bo'lib, u quti shaklida bo'ladi va panelning ichki yuzasini tashkil etuvchi ikkinchi tekis varaqdan iborat. Izolyatsiya plitalar orasiga o'rnatiladi



3 - rasm. Uch qatlamli devor paneli.

Panelning qalinligi 140 mm, sirt zichligi 70 kg / m^3. Frameless, shuningdek, sement ohak bilan yopishtirilgan va ikki tomondan tekis asbest-sement plitalari bilan qoplangan uchta qatlamli tolali plitalardan iborat "sendvich" tipidagi uch qatlamli panellarni o'z ichiga oladi. Hozirgi vaqtda plastmassalardan tayyorlangan devor panellari qo'llaniladi.

Adabiyotlar

1. Yelizarova V.A. Sinch - qoplamalari konstruksiyalarni montaj qilish texnologiyasi//O`zbekiston respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligI .O`quv qo`llanma. TOSHKENT -2017.

2. Budanov B.A., Poplavskiy V.V. Sinch-qoplamali konstruksiyalarni montaj qilish texnalogiyasi// O`zbekiston respublikasi oliy va o`rta maxsus ta`lim vazirligi o`rta maxsus, kasb-hunar markazi .O`quv qo`llanma. Toshkent "Yagi nashr", 2016.

3. Erboyev SH.O., Jonimova Z.SH. Jizzax politexnika instituti. Sendvich panellari bino qurilishining asosiy materialidir // Memorchilik va qurilish muamolari. / Samarqand 2022

4. Erboyev SH.O., Jonimova Z.SH. Jizzax politexnika instituti. Temir yo'llarda ekspulatasiya qilinayotgan ko'prik

oraliq qurilmalarning yuk ko`tarish qobilyatini siysmik tasirlariga xisoblash // Zamonaviy tadqiqotlar inovatsiyalar texnika va texnalogiyalarning dolzarb muamolari va rivojlanish tendensiyalari /Jizzax .2022.

5. Erboyev SH.O, Jonimova Z.SH. Jizzax politexnika instituti .Temir yo`llarda ekspulatasiya qilinayotgan ko`prik oraliq qurilmalarning yuk ko`tarish qobilyatini siysmik tasirlariga xisoblash //. Zamonaviy tadqiqotlar inovatsiyalar texnika va texnalogiyalarning dolzarb muamolari va rivojlanish tendensiyalari /Jizzax .2022.

6. Ганиев И. Г., Эрбоев Ш.О. Результаты обследования и испытания эксплуатируемых пролётных строений железнодорожных мостов условиях сухого жаркого климата. Проблемы прочности материалов и сооружений на транспорте: Тезисы VII Международной конференции. Санкт - Петербург, 2008 год. 23 - 24 апреля 50 - 52 б.

7. Эрбоев Ш.О . Ганиев И. Г Соатова Н.З Эксплуатационное состояние железобетонных мостов в условиях сухого жаркого климата в Республиле Узбекистана // Украина, МОСТЫ И ТОННЕЛИ .

8. Erboyev SH.O. Organizational and struktural measures to improve the proces of operation concrete span //European science review N9-10 September -October Vienna 2016-184-186 b .

UDK 691.1

QURILISHDA KOMPOZIT MATERIALLARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI

Odilova Shaxnoza Shannon qizi, assistent
Jizzax politexnika instituti

Ushbu maqolada bugungi kunda qurilish sohasi va boshqa ko’plab sohalarda qo’llanilayotgan kompozit materiallarning turlari, ularning fizikaviy-kimyoviy xossalari keltirib o’tilgan. Kompozit materiallarni qurilishda qo’llashning afzalliklari yoritilgan hamda ularning ekologik va iqtisodiy samaradorlik ko’rsatkichlari tahlil etilgan.

Kalit so’zlar: material, metal, sifat, mustahkamlik, tejamkorlik, konstruksion material, kompozit material, agressiv muhit, kimyoviy tarkib, uglerod tolali, shisha tolali.

В данной статье приведены виды композиционных материалов, применяемых сегодня в строительной индустрии и многих других областях, их физические и химические свойства. Выделены преимущества использования композиционных материалов в строительстве и проанализированы показатели их экологической и экономической эффективности.

Ключевые слова: материал, металл, качество, прочность, экономичность, конструкционный материал, композиционный материал, агрессивная среда, химический состав, углеродное волокно, стекловолокно.

In this article, the types of composite materials used today in the construction industry and many other fields, their physical and chemical properties are mentioned. The advantages of using composite materials in construction are highlighted and their environmental and economic efficiency indicators are analyzed.

Key words: material, metal, quality, strength, economy, construction material, composite material, aggressive environment, chemical composition, carbon fiber, glass fiber.

KIRISH. Qurilishdagi eng muhim vazifa ishlab chiqarish mahsuloti va konstruksiyalarining energiya sarfini, mehnat zichligini, material sarfini kamaytirish, ularning sifatini, ishonchliligini oshirishdan iborat. Ushbu muammolarning mumkin bo'lgan yechimlaridan biri kompozit materiallardan foydalanish bo'lib, ularning afzalligi tuzilmalarning tabiati va ish sharoitlariga eng mos keladigan parametrlarga ega bo'lgan elementlarni yaratish qobiliyatidir [1].

Zamonaviy innovatsion texnologiyalarsiz qurilish sohasida, shuningdek, tijorat va turar-joy qurilishida, avtomobil yo'llarini qayta tiklashda eng yangi yechimlarni yaratish mumkin emas. Ilgari ushbu texnologiyalarda po'lat, alyuminiy, temir-betondan tayyorlangan mahsulotlar ishlatilgan bo'lsa, bugungi kunda polimer birikmalaridan tayyorlangan sintetik kompozit mahsulotlardan ko'ra zamonaviy, bardoshli va ekologik toza narsa yo'q. Kompozit materiallar avtomobil yo'llari va temir yo'llar, yer osti inshootlari, savdo markazlari, avtoturargohlar, piyodalar o'tish joylari, tunnellar, shuningdek, turli xil qurilish ob'ektlarini qurishda muvaffaqiyatli qo'llaniladi. Poydevorga yukni kamaytirish, materialni ishlab chiqarishning qulayligi va soddaligi va uning ajoyib mustahkamlik xususiyatlari materialni qo'llashning tobora ko'proq yangi sohalarini ochadi [2]. Deyarli har qanday qurilish ob'ektlari uchun poydevor qurishda, tuproq yuklarining kamayishi va tayanchlarning mustahkamlanishi po'lat armatura yordamida amalga oshiriladi. Biroq, bu material nafaqat og'ir, balki juda qimmat. Tejamkorroq yechim topishga urinishlar kompozit turdagi yengil, kuchli va kimyoviy jihatdan inert materiallarni yaratishga olib keldi. Ulardan biri turli tolalardan tayorlangan kompozit materiallardir.

NATIJALAR. Kompozit materiallarni to'g'ri ravishda yigirma birinchi asr qurilishi uchun xom ashyo deb atash mumkin. Ular past zichlikda eng yuqori jismoniy va mexanik xususiyatlarga ega. Ular po'lat va alyuminiy qotishmalariga qaraganda kuchli va mustahkamroqdir.

Zamonaviy bino va inshootlarni qurish eng samarali materiallardan foydalanishni o'z ichiga oladi, shuning uchun shisha tolali, bazalt va uglerod tolasi asosidagi kompozitlar tobora ko'proq talab qilinmoqda. Buning bir qancha sabablari bor:

- Kompozitlardan tayyorlangan mahsulotlarning mustahkamligi yuqori bo’lib, bir qator parametrlari bo’yicha o’xshash metall buyumlardan ustundir. Kompozit mahsulotlar yuqori kuchlanish, bosim kuchi, kesish kuchi va burilish kuchiga ega.
- Kompozit materiallardan tayyorlangan mahsulotlar bir necha baravar yengilroq (metall bilan solishtirganda). Bu transport xarajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi, o'rnatishning murakkabligini va binolarning poydevoriga tushadigan yukni kamaytiradi.

- Kompozit materiallar ichkarida va tashqarida bir xil darajada yaxshi xizmat qiladi. To'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri ham, yog'ingarchilik ham, haroratning keskin o'zgarishi ham zamonaviy kompozitsion tuzilmalarga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Binobarin, kompozit nurlar maxsus ishlovsiz tashqi muhitga ochiq bo'lgan inshootlarni qurish uchun ham ishlatilishi mumkin.

- Agressiv muhitda ishlaganda, kompozit materiallar eng faol kimyoviy reagentlar ta'sirida o'z xususiyatlarini o'zgartirmaydi. Shisha tolali profil, kislotalar yoki gidroksidi moddalar saqlanadigan omborni qurish uchun ishlatiladi, bir xil shaklda qoladi va binolarni ishga tushirishdan oldin bir xil xususiyatlarga ega bo'ladi. Kompozitlardan tayyorlangan armatura antifriz qo'shimchalari bo'lgan betonda korroziyaga duchor bo'lmaydi.

- Kompozit materiallar magnit emas va elektr tokini o'tkazmaydi, bu elektrokimyoviy korroziyaning paydo bo'lishiga to'sqinlik qiladi; metall armaturalarni kompozit bilan almashtirgan binolarda elektr o’tkazuvchanlik ta'siri kamayadi.

- Bino tarkibidagi kompozit elementlar issiqlikni yaxshi saqlaydi va tashqi muhitdan sovuq havoning kirishiga qarshilikni oshiradi.

Turar-joy binolarining yangi qurilishi uchun shisha, basalt va uglerod tolasi asosidagi polimer kompozit materiallar eng istiqbolli mahsulotlardan biri hisoblanadi. Ularning o'ziga xos xususiyatlari tufayli eskirgan uy-joylarni ta'mirlashda va yangi qurilish uchun istiqbolli ishlanmalar orasida uglerod tolali temir-betonlar yetakchi o’rinda turadi. Uglerod tolali armaturalar inshootlarni ishlatish jarayonida tabiiy omillar va agressiv muhitning uzoq muddatli ta'siri natijasida betonning buzilishi va armatura korroziyasining oqibatlarini bartaraf etish uchun hamda binolarning yuk ko'taruvchi konstruktsiyalarini ta'mirlash va mustahkamlash uchun mo'ljallangan. Kompozitlar asosidagi armatura yordamida qurilgan poydevor o'rtacha ikki baravar arzonga tushadi [3].

MUHOKAMA. Kompozit materiallar - bu mustahkamlovchi elementlarni izotropik biriktiruvchi bilan birlashtirish natijasida hosil bo'lgan murakkab geterogen tuzilmadir. Kuchaytiruvchi element yupqa tola, ip yoki mato shaklida bo'lishi mumkin, ushbu materialning fizik xususiyatlarini ta'minlaydi, bu tolalar yo'nalishi bo'yicha mustahkam va qattiq bo'lishi kafolatlanadi va matritsa butunligini ta'minlaydi. Hozirgi kompozitsion materiallar mustahkamlik bo'yicha o'ziga xos kuch va qattiqlikka ega bo’lib, bu ko'rsatkich po'lat, alyuminiy armatura va titan qotishma mahsulotlariga qaraganda 4 baravar ko'proq bo'lishi mumkin.

Kompozit materiallar o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ular an'anaviy qurilish materiallari orasida juda yaxshi ajralib turadi. Yangi materiallar ishlab chiquvchilarning hozirgi vaqtda ishlayotgan va foydalanishga topshirilayotgan tuzilmalarning xususiyatlarini yaxshilashga bo'lgan tabiiy extiyoji tufayli yaratiladi Quruvchilar tomonidan o’zlashtirilayotgan ushbu texnologiyalar yanada zamonaviy tuzilma va texnologiyalarni rivojlantirish uchun yangi imkoniyat yaratadi. Polimer materiallarni ishlab chiqish xususiyatlarining eng yorqin ko'rinishlaridan biri kompozitsion qurilishning turli sohalarida juda keng qo'llanilishidir [2].

Muayyan kompozitsion materialning xususiyatlari matritsa va mustahkamlovchi materialga ega bo'lgan fizik, mexanik, kimyoviy xususiyatlarning kombinatsiyasiga bog'liq. Kompozit materiallar hozirgi kunda juda mashhur bo'lib, juda tez-tez turli sohalarda qo'llaniladi. Kompozit materiallarning asosiy afzalliklari orasida sintetik materiallar yuqori kuch va deformatsiyaga, siqilishga, kesishga va buralishga qarshilik ko'rsatadigan xususiyatlarni o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, polimer sintetik materiallar og'irligi jihatdan yengilroq, tashish va o'rnatish uchun qulay. Shu bilan birga, ushbu ishlarning xarajatlarini ham optimallashtirish uchun yaxshi imkoniyat yaratishidir [4].

Materiallarni mustahkamlash uchun, shisha, bazalt, uglerod, aramid, bor, organik birikmalardan tayyorlangan yuqori quvvatli tolalar, shuningdek, metall sim va mo'ylovlar ishlatiladi. Ushbu mustahkamlovchi komponentlar monofilament, ip, sim, tortish, shuningdek mato yoki to'r shaklida ishlatilishi mumkin. Kompozit materialda matritsa eng muhim komponent bo'lib, buning natijasida kompozitsiyaning yaxlitligi ta'minlanadi, uning shakli va mustahkamlovchi tolaning joylashishi aniqlanadi.

Shisha tolali. Kompozit materiallarni ishlab chiqarish texnologiyasida shisha tolali mustahkamlovchi materiallar qo'llaniladi. Ishlab chiqarish jarayonida eritilgan iplar yigiruv filtrlaridan o'tadi, ular juda kuchli bo'ladi. Ushbu material shisha buyumlardan farqli o'laroq, sinmaydi, va ayni paytda juda bardoshli bo’ladi. shisha tolali armatura, qoplama panellari, taxtalar, shisha tolali plitkalar kabi pardozlash va strukturaviy materiallar uchun muntazam ravishda ishlatiladi. Ushbu material yong'inga chidamli, shuning uchun u har qanday muhit uchun, ham tijorat, ham turar-joy uchun xavfsizdir. Agar biz shisha tolani an'anaviy materiallar bilan taqqoslasak, kompozitsion narx bo'yicha ijobiy taqqoslanadi. Ushbu texnologiya po'latdan yuqori o'ziga xos quvvatga ega materiallarni ishlab chiqarish imkonini beradi. Bundan tashqari, shisha tolaga mutlaqo har qanday shakl berilishi mumkinligi juda muhimdir.

Bazalt tolali. Kompozit ishlab chiqarish uchun yana bir juda mashhur material - bazalt, basanit va gabradiabazga o'xshash toshlardan tayyorlangan bazalt tolasi. Ushbu materiallarning kombinatsiyasi ham qo'llaniladi. Ushbu tola yuqori haroratda maxsus pechlarda ishlab chiqariladi. Ushbu material yengillik va mustahkamlikka ega, buning natijasida u beton konstruktsiyalarni mustahkamlash uchun muvaffaqiyatli qo'llaniladi. Bazalt tolasi qurilishda keng qo'llaniladi, buning natijasida strukturaning zarba kuchi, sovuqqa chidamliligi va tuzilmalarning suvga chidamliligi nuqtai nazaridan uning sifati sezilarli darajada yaxshilanadi. Bazalt tolasi issiqlik izolyatsiyasi va yong'indan himoya qilish, bazalt-plastmassa armatura, noqulay ob-havo sharoitida va juda past haroratlarda ishlaydigan turli xil mashinalarni izolyatsiyalash uchun ishlatiladi [5].

Uglerod tolali. Uglerod tolasi kompozit materiallar ishlab chiqarishda ham qo'llaniladi. Ushbu material faqat karbonatli uglerodni o'z ichiga olgan moddadir. Birinchi marta 19-asr oxirida Tomas Edison tomonidan ishlab chiqarilgan va patentlangan ushbu material yuqori haroratlarda organik tolalarni qayta ishlash usuli yordamida olinadigan o'ta kuchli elementdir. Karbon karbonatdan kompozit materiallar ishlab chiqarish juda murakkab jarayon bo'lib, u murakkab usulda amalga oshiriladi. Material to'liq qotib qolgan va grafitlangandan so'ng, toladagi sof uglerod miqdori taxminan 99% ni tashkil qiladi.

Aramid tolali. Aramid tolalari ko'plab sohalarda keng qo'llaniladi. Ular engillik va kuchni birlashtiradi. Ular aerokosmik transport vositalarini, poyga avtomobillarining qismlarini loyihalash uchun, shuningdek, poygachilar, harbiylar, o't o'chiruvchilar va boshqa maxsus joylar uchun kombinezon va jihozlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, aramiddan korpus zirhlari, kabel qoplamalari, og'ir kabellar, yong'inga chidamli kiyimlar va mustahkamlovchi avtomobil shinalari ishlab chiqarish uchun ishlatilishi muhimdir. Ushbu material juda yuqori kuchlanish kuchiga ega, shuningdek, yuqori kimyoviy qarshilik va yuqori erish nuqtasiga ega.

XULOSA. Kompozit materialning afzalliklaridan biri arzon narx, qurilish maydonchasiga ham, uchastkaning o'zida ham transportda tashish qulayligi, yer osti suvlarining yuqori darajasi sharoitida, shuningdek, kimyoviy agressiv bo'lgan sharoitlarda foydalanish imkoniyati mavjud [3]. Qurilishdagi poydevor uchun shisha tolali va uglerod tolali armatura iqtisodiy nuqtai nazardan foydaliroq bo'lib, poydevorni qayta mustahkamlashga hojat qoldirmasdan binoning uzoqroq turishiga imkon beradi.

- Uzoq vaqt xizmat qilish. Agar metall armatura maksimal 40-50 yilgacha xizmat qilsa, u holda shisha tolali armatura namlik, issiqlik, kimyoviy moddalar bilan reaksiyaga kirishmaydi va shuning uchun noqulay muhitda ham 80-90 yilgacha xizmat qiladi.
- Materiallar ekologik jihatdan toza, u zaharli moddalarni chiqarmaydi, gidroksid va kislotalar ta'sir qilmaydi [4].
- Kompozit materiallarga har qanday shaklni berish oson. Bu shuni anglatadiki, dizayn bosqichida qancha material ketishini aniq hisoblash mumkin va qo'shimcha xarajatlar bo'lmaydi.

Yangi qurilishda uglerod tolasini mustahkamlashni qo'llashning asosiy yo'nalishlari quyidagilardir: noyob moddiy xususiyatlarni talab qiluvchi yuqori mas'uliyatli tuzilmalar; yuqori agressiv muhitda ishlaydigan tuzilmalar; murakkab strukturaviy sxemalar va yechimlarning yuqori quvvatli elementlari. Shuningdek, uglerod tolali armatura tashqi armatura sifatida temir-beton va tosh konstruksiyalarni ta'mirlash va rekonstruksiya qilishda qo'llaniladi.

Adabıyotlar:

1. Karimov Sh.A., Shakirov Sh.M., Mamatqosimov M.A."Nometall materiallar texnologiyasi" - Toshkent - 2015.
2. Mirboboyev M. A. “Metallar texnologiyasi”. T. “O’qituvchi”, 2004.
3. Mirboboyev M.A va boshqalar. “Konstruksion materiallar texnologiyasi kursidan laboratoriya va amaliyot ishlariga metodik qo’llanma” T. “Moliya” 2003.
4. Priyanka Khemka. “New Trends In Plastics Consumption In The Automotive Industry – Which Materials Will Be The Winners AndLosers”.23.01.2020)
5. https://uz.wikipedia.org/

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА, ПРОШЕДШЕГО РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ОБРАБОТКИ

Халдаров Н.; Саидмуратов Б.Б.
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

Bu ish mexanik ishlov berish shartlariga (silqalanish vaqti, solishtirma bosim, tasvirning turi va don hajmi) qarab sayqallangan shisha sirtining optik tavsiflari va xossalarini o‘rganishga bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: shisha, sayqallangan yuzalar, indikator, kvarts shishasi, solishtirma bosim, olmos abraziv, abraziv don o'lchami

Настащая работа посвящена исследованию оптических характеристик и свойств полированной поверхности стекла в зависимости от условий его механической обработки (времени полирования, удельного давления, вида и размера абразива)

Ключевые слова: стекло, полированные поверхности, индикатор, кварцевое стекло, удельное давление, алмазный абразив, размер зерна абразива.

This work is devoted to the study of the optical characteristics and properties of the polished glass surface depending on the conditions of its mechanical processing (polishing time, specific pressure, type and size of the abrasive).

Key words: glass, polished surfaces, indicator, quartz glass, specific pressure, diamond abrasive, abrasive grain size.

Поверхности твердого тела (ПТТ) один из важнейших объектов физических исследований таких областей науки и техники как материаловедению и целого ряда направлений оптики-невозможно без тщательного изучения ПТТ.

Настоящая работа посвящена исследованию оптических характеристике и свойств полированной поверхности стекла в зависимости от условий его механической обработки (времени полирования, удельного давления, вида и размера зерна абразива).

В качестве основного метода исследования поверхности был применен эллипсометрический метод [1,2]. С помощью эллипсометра **ЛЭФ-2** на длиней волны излучения **0,63 мкм** и при различ-

ных углах падения пучка света на объект исследования измерялись поляризационные углы Δ и ψ. Путем решения обратной задачи эллипсометрии для однородной изотропной пленки на ЭВМ ДЗ-28 определялись физические параметры поверхностного слоя - показатель преломления ($\mathbf{n_c}$) и толщина ($\mathbf{d_c}$).

Следует отметить, что поскольку определение этих параметров производились нами в предположении упрощенной модели слоя (с постоянными значениями $\mathbf{n_c}$ по толщине $\mathbf{d_c}$) заметно отличной от строения реальной поверхности слоя (ПС), определяемые параметры $\mathbf{n_c}$ и $\mathbf{d_c}$ являются эффективными и отражают интегральные свойства слоя. При этом детальная физическая интерпретация результатов соответствующих измерений проводится в сопоставлении с оптическими свойствами в объеме материала.

В качестве объекта исследования нами были выбраны плоскопараллельные пластинки размером **20 х 20 х 5 мм^3** (с отклонением по толщине не более **± 0,1 мм**), выполненные из промышленного кварцевого стекла **КУ-1, КУ-2**, оптического стекла К8.

Пластинки шлифовались по стандартной технологии, а затем полировались при постоянной скорости вращения инструмента (25 обмин).

На (**рис.1а**) приведены результаты эллипсометрических измерений показателя преломления (кривые 1 и 2) и толщины ПС (кривые 3 и 4) кварцевого стекла **КУ-1**, полированного при удельных давлениях на образец соответственно **170г/см^2** и **350 г/см^2**. Полирование осуществлялось алмазным образивом и величиной зерна **1 мкм (АСМ 1,0/0)**. Как видно из (рис.1.а), показатель преломления ПС изменяется от значений меньше объемного (**n_0 =1,4570**), достигает экстремального значения, а затем приближается к значению показателя преломления в объеме материала. Причем, характерно, что для образцов, обработанных при большом давлении, $\mathbf{n_c}$, в течение всего времени полирования, превышает показатель преломления ПС образцов, обработанных при меньшей нагрузке (**рис.1а**, кривые 1 и 2). Влияние давления полировальника на толщину ПС неоднозначно, в начале процесса полировки и на завершающей его стадии. Если на начальном участке обработки поверхности кварцевого стекла толщина ПС быстро уменьшается и при большом удельном давлении меньше толщины ПС образцов, обработанных при меньшей нагрузке, то на завершающей стадии полировки толщина ПС слабо изменяется с течением времени обработки и при давлении **350 г/см^2** превышает значение $\mathbf{d_c}$ для образцов, отполированных при удельном давлении **170 г/см^2**. [3,4]

Исследование полированной поверхности кварцевого стекла, обработанного при различных удельных давлениях, показало, что экстремальное значение показателя преломления ПС практически не изменяется от нагрузки. Однако, соответствующие им значения толщины ПС различны. И как видно из результатов эллипсометрических измерений, представлянных в таблице 1, существует оптимальное давление, при котором значение толщины слоя минимально.

Для выявления роли размера зерна абразива на характеристика ПС нами были исследованы поверхности кварцевых пластин, отполированных алмазным абразивом со средней величиной зерна 0,5 мкм (АСМ 0,5/0) и 1 мкм (АСМ 1,0/0) при давлении 170 г/см^2.

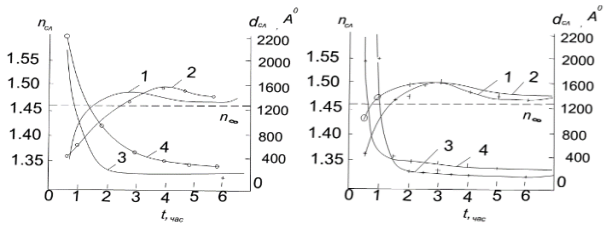


Рис.1. изменение физических параметров ПС стекла КУ-I от времени полирования
а – при исползовании алмазного абразива АСМ I, 0/0
1-кривая изменения n_c при P=170 г/см^2;
2- кривая изменения n_c при P=350 г/см^2;
3-кривая изменения d_c при P=170 г/см^2
4-кривая изменения d_c при P=350 г/см^2;
б – при удельном давлении P=170 г/см^2;
1-кривая изменения n_c для АСМ I, 0/0
2- кривая изменения n_c для АСМ 0, 5/0;
3-кривая изменения d_c для АСМ I, 0/0
4-кривая изменения d_c для АСМ 0, 5/0

Таблица 1

Влияние удельного давления на экстремальное значение показателя преломления ПС и соответствующее ему значение толщины

φ°	P, г/см^2	Показатель преломления ПС n_c	Толщин ПС, d_c A^0
50	30	1,4985	450
60	60	1,5020	380
50	100	1,5040	300
60	170	1,4995	260
50	300	1,4490	320
60	350	1,5045	330

Результаты этих исследований представлены на рис.1б. Как известно, полирование стекла при больших удельном давлении и величине зерна абразива приводит к ускоренному съему дефектной части нарушенного слоя после шлифования поверхности. Однако, как из (рис.1а) и (рис.1б) характер изменения параметров слоя образцов, обработанных при различных нагрузках. Причем, полирование с меньшим по размеру абразивом приводит к смещению во времени характеристики изменению толщины слоя.Однако, экстремальное значение $\mathbf{n_c}$ не зависит от величины зерна.

Основываясь на результатах эллипсометрических измерений (таблица 2) можно предположить. что в процессе полирования стекла происходит

взаимодействие абразива с поверхностным слоем, которое может сопровождаться как нарушением стехиометрического состава поверхности материла, так и образованием вторичного трещиноватого поверхностного подслоя, в который могут внедряться продукты разрушения абразива и материала. Этот факт приводит к неоднородным и анизотропным свойствам поверхностного слоя. О возможном внедрение абразива свидетельствуют данные по Оже-спектроскопии [5,6]. После алмазной обработке линия углерода исчезает сразу же после 2-х монослоев.

Таблица 2

Влияние полирующего абразива на экстремальное значение показателя преломления ПС

Оптическое стекло	Полирующий абразив	Показатель преломления n_d	Относительное отклонение показателя преломления ПС $\frac{n_c - n_o}{n_o}$, %
КУ-1	алмаз	2,4	2,95-3,6
КУ-2	полирит	1,8-2,0	1,58-1,94
	электрокорунд	1,76	1,24-1,72
Кварцевое стекло	ClO_2; La_2O_3; Nd_2O_3 SiO_2-B_2O_3	1,648	0,82-1,09
К8	алмаз	2,4	1,55-1,83
	полирит	1,8-2,0	0,81-1,02
	электрокорунд	1,76	0,36-0,55
	Кварцевый порошок	1,46	-

Заключение и выводы. Условия обработки поверхности детали, оптические и физико-химические свойства полировального порошка оказывает существенное влияние на свойства поверхности и оптические свойства детали в целом. Однако, при малых отклонениях показателя преломления ПС от объемного значения и малой толщины ПС, свойства поверхностного слоя приближаются к свойствам в объеме материала.

1.Проведен качественный анализ и сняты концентрационные профили основных элементов в поверхностных слоях ряда эталонных и многокомпонентных оптических стекол: К-1, К-2.

2.Под конкретные технологические цели исследованы состав, строение и стехиометрия титаноксидных слоев, сформированных разными способами на боросиликатном и свинцовосиликатном стеклах.

Литература:

1. Азам Р., Башара Н. “Эллипсометрия в поляризации света”. М: Мир. 1981, 583 с.

2. В.И. Пшеницын, М.И. Абаев, Н.Ю. Лызлов. «Эллипсометрия в физико–химических исследованиях». Ленинград: «Химия». Л.О., 1986, 151 ст.

3. Пшеницын В.И Храмцовский И. Ходоров Н. Калилина М.А. Изменение оитических характеристик ПС стекло при полирование. Журнал Оптика механической промышленностей 1987 №8 с.28-31 Ленинград.

4. Холдоров Н., Турдибеков И.Т., Джамалов Ф.Н. Листовое стекло его некоторые применения в строетельстве и архитектуре “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари” илмий-техник журнали 94-97 ст. 2020 г. №1 (1-қисм)

5. Мишен А.В. Толмачев В.А. Холдаров Н. Пшеницын В.И. Исследование титаново-кислородной пленки на свинциво-силикатном стекле методом Оже-спетроскопии. Журнал. Физика и химия стекла //1985 Ленинград №6,т.11.с.731-734.

6. Пшеницын В.И Мишен А.В. Храмцовский И. Холдаров Н. Применение элипсометрии и Оже-спектроскопии для исследование оптических и спектральных свойств поверхности стекло. Тезисы док. VI-Всесоюзный симпозиум по оптическим и спектральным свойствам стекол ЛГУ, Рига, 1986.

УДК 535.51:541.1

ЭЛЛИПСОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ СТЕКОЛ

Халдаров Нортожи, Эгамбердиев Ислом

Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

X-230 va 6Ba-4 markali optik shishalarni termik ishlov berishdan keyin shisha yuza qatlamining optik parametrlari o’zgarishini tadqiq qilish, hamda ularni havoda, eksikatorda va ikki yil havoda saqlaganda optik parametrlari o’rganildi.

Kalit so'zlar: Ellipsometriya, sirt qatlami qalinligi, termoelement, harorat, izolyatsiyalangan idish, termik ishlov berish, sindirish ko'rsatkichi.

Изучение изменения оптических параметров поверхностного слоя стекла после термической обработки оптических стекол X-230 и 6Ba-4, а также изменения оптических параметров при хранении на воздухе, в эксикаторе и в течение двух лет на воздухе.

Ключевые слова: эллипсометрия, толщина поверхностного слоя, термопара, температура, изотермический сосуд, термообработка, показатель преломления.

Study of changes in the optical parameters of the surface layer of glass after heat treatment of X-230 and 6Ba-4 optical glasses, as well as changes in optical parameters during storage in air, in a desiccator and for two years in air.

Key words: ellipsometry, surface layer thickness, thermocouple, temperature, isothermal vessel, heat treatment, refractive index.

В последние десятилетия поверхность твердого тела (ПТТ) превратилась в один из важнейших объектов физических исследований. Дальнейшее развитие таких областей науки и техники, как тонкопленочная микроэлектроника, гетерогенный катализ, материаловедение и целого ряда направлений оптики невозможно без тщательного изучения ПТТ.

Цель исследований состояла в выявлении температуры и условии хранения

поверхностных слоев (ПС) и изучении динамики их характеристик в условиях иммитирующих условия эксплуатации.

Изучение изменения оптических характеристик поверхностного слоя (ПС) стекол в процессе нагревания представляется важным, т.к. при термообработке многократно усиливаются процессы старения и коррозии поверхности стекла, происходящие в естественных условиях в течение длительного времени хранения и эксплуатации. Таким образом, подобная постановка эксперимента дает возможность судить о стабильности поверхности, либо о возможных перестройках в ПС на основании сравнительно коротких по времени опытов.

В настоящей работе для изучения динамики оптических характеристик ПС стекол при нагревании и одновременном измерении эллипсометрических параметров (Δ и ψ) ПС стилок Х-230 и 6Ва-4, исследования проводилась в термоячейке в атмосфере воздуха Δ и ψ на приборе ЛЭФ-2 (длина волны излучения $\lambda = 632{,}8$ нм) при углах падения $\varphi_0 = 65^0$ и 60^0 .

Расчёт оптических характеристик ПС производился в рамках модели неоднородного слоя с предварительными наборами оптимального вида профиля [1-3]

Нами была собрана тремоячейка нагревающий элемент термоячейки выполнялся из нержавеющей стали IX18H9T и имел форму стакана с выборкой для нержавеющей спирали и углублением для образца. Большое отношение массы нагревающего элемента к массе образца (30-1), а также несколько слоев теплоизоляции из специальных материалов обеспечивали хорошую термостабильность ячейки в течение времени опыта.

Ослаблению теплообмена с окружающий средой способствовал также кварцевый стакан, в который помешалось ячейка. Рабочее пространство ячейки (место размещения образца) ограничивалось сверху разрезными крышками из нержавеющей стали и кварца в которых имелись соосные отверстия для термопары, а также для прохождения, падающего и отраженного лучей.

Небольшие размеры термоячейки (высота - 80мм; наибольший диаметр ~100 мм) позволили устанавливать ее на предметный столик эллипсометра без ограничения возможности его юстравки во всех необходимых направлениях.

Основные экспериментальные результаты представлены в таблицах 1-3. по этим экспериментальным результатам, на основе модельных представлений о реальном поверхностном слое, были рассчитаны эффективные оптические характеристики слоя-показатель преломления и толщин ПС [3-6]

В эксперименте по термообработке были выбраны образцы стекол Х-230 и 6Ва-4 размером 15х 5мм^2. Образцы были отполированы по стандартной технологии (водная суспензия полирита). В исходном состоянии после полирования наблюдались большие отклонения в показателях преломления ($\Delta n = 0{,}05$) от обьёмного значения и разброс эффективных толщин ПС ($\Delta d = 1500A^0$), как от образца к образцу, так и по поверхности образца. Причём, показатели преломления в ПС были меньше, чем в объёме. Прогрев образцов до 200^0 С привёл к выравниванию, как показателя преломления, так и толщины ПС. При температуре 180-200^{0}С показатель преломления приблизился к объёмному значению. Разброс по толщине тоже уменьшился до d=1500A^0.

Таблица 1.

Изменение эллипсометрических параметров при термообработке стекла 6Ва-4;

T^0C	φ^0	Δ	φ	n	d	d_0
18^0	60 65	11,01 2,42	2,12 10,03	1,6588 1,7852	1986 2015	2236 2057
40^0	60 65	10,46 1,16	2,15 10,00	1,6447 1,6698	2058 2047	2301 2216
60^0	60 65	10,01 2,37	2,14 10,03	1,6612 1,7718	2027 2026	2231 2068
80^0	60 65	10,40 2,51	2,15 10,00	1,6687 1,7813	2047 2019	2218 2217
100^0	60 65	9,43 2,32	2,14 10,03	1,6600 1,7703	2037 2048	2080 2223
120^0	60 65	10,04 2,34	2,15 10,02	1,6660 1,7222	2048 2090	2223 2160
140^0	60 65	10,11 2,13	2,13 10,04	1,6585 1,9074	2005 1867	2236 1885
160^0	60 65	9,55 1,53	2,17 10,02	1,6817 1,6837	2079 2136	2197 2229
180^0	60 65	8,49 1,54	2,17 10,03	1,6755 1,7168	2088 2114	2205 2268
200^0	60 65	9,12 2,16	2,17 10,01	1,6777 1,6852	1085 2117	2201 2226

Таблица -2.

Изменение эллипсометрических параметров при термообработке стекла Х-230;

T^0C	φ^0	Δ	φ	n	d	d_0
18^0	60 65	0,23 0,13	4,385 12,19	1,5383 1,5383	1474 1474	2545 2545
40^0	60 65	0,35 0,11	4,36 12,22	1,5383 1,5373	1414 1512	2487 2547
60^0	60	0,13	12,20	1,5380	1497	2546
80^0	60 65	0,36	12,22	1,5373	1354	2548
100^0	60 65	0,052	12,20	1,5378	1364	2546
120^0	60 65	0,33 0,051	4,34 12,20	1,5394 1,5378	1382 1363	2485 2546
140^0	60 65	0,34 0,016	4,37 12,16	1,5383 1,5390	1425 1291	2488 2543
160^0	60 65	0,12 0,12	4,36 12,18	1,5386 1,5386	1303 1444	2487 2544
180^0	60 65	0,16 0,061	4,37 12,21	1,5383 1,5375	1330 1393	2488 2547
200^0	60 65	0,27 0,18	4,37 12,20	1,5384 1,5382	1388 1575	2488 2545

Полирование стекол в безводных суспензиях привело к аналогичным результатам, что потвердело существенное влияние на характеристики ПС водой среды.

В таблице 3 приведены результаты эллипсометрических измерений на стеклах 6Ва-4 и боросиликатном стекле Х-230, в зависимости от условий хранения. Из данных таблицы 3 следует, что в процессе хранения на воздухе показатель преломления уменьшается, а толщина ПС увеличивается, что также подтверждает влияние влажности воздуха на оптические характеристики ПС. Исследование показали, что термообработка стекол стабилизирует параметры ПС вне зависимости от предыстории обработки. Причем, это состояние сохраняется для стекла 6Ва-4 в течение 5-6 суток, а для стекла Х-230 до 3-х суток. Это может быть использовано на практике при изготовлении изделий из данного вида стекол.

Изменение эллипсометрических параметров при термообработке стекол Х-230 и 6Ва-4 в процессе хранения.

Таблица -3.

Марка стекла	№ обр.	Исходные		2м- ца на воздухе		2м-ца на эксикаторе		2-года на воздухе	
		d (A^0)	n	d (A^0)	n	d(A^0)	n	d(A^0)	n
Х-230	1	87	1,488			1533	1,5312	1985	1,478
n=1,531	2	320	1,533			1518	1,5301	1832	1,489
	3	110	1,513	305	1,4049			972	1,514
	4	117	1,524	326	1,4929			914	1,523
6Ва-4	1	87	1,568	140	1,587			2069	1,587
n=1,6390	2	126	1,567	124	1,597			2176	1,5480
	3	139	1,567			147	1,586	2112	1,5920
	4	126	1,594			210	1,597	2051	1,6020

Можно отметить следующее:

1. Установлена, что температурная обработка стабилизирует оптические свойства поверхности. Показатели преломления приближается и объёмному значению.

2. Поверхностный слой стекол Х-230 и 6Ва-4 состоит из слоя адсорбированной воды толщиной от 100 до 300A^0 и диффузного слоя связанной воды толщиной 1500A^0 до 2000A^0 (а может и больше, т.к. эллипсометрия позволяет определить толщину прозрачных слоев с точностью до полупериода, который в этом случае составляет окола 2000A^0);

3. Хранение стекол Х-230в эксикаторе с силикагелем приводит к снятию адсорбированного слоя и обнажению диффузного слоя, который велик. Прогрев до 200^0 С приводит к этим же результатам.

Литература:

1. Азам Р., Башара Н. “Эллипсометрия в поляризации света”. М: Мир. 1981, 583 с.

2. В.И. Пшеницын, М.И. Абаев, Н.Ю. Лызлов. «Эллипсометрия в физико–химических исследованиях». Ленинград: «Химия». Л.О., 1986, 151 ст.

3. Отчёт ГОИ по теме 1ф110-01-85/П.1987.

4. Касымова С.С. и Холдоров Н. и др. Изучение проверхностного слоя стекла методом Оже-спектроскопии.-Узбекиский химический журнал. 1995. № 3,ст. 7-9.

5. Холдоров Н., Турдибеков И.Т., Усаров У.Т., Абдукадиров А.Т. Определение химическое устойчивости поверхностного слоя силикатных материалов. Қурилиш ашё буюмлари ва уларни ишлаб чиқариш муаммоларига бағишланган халқаро илмий-амалий конференция материаллари, Самарқанд 26-27 апрел 2006 й.

6. Холдоров Н., Турдибеков И.Т., Джамалов Ф.Н. Листовое стекло его некоторые применения в строетельстве и архитектуре “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари” илмий-техник журнали 94-97 ст. 2020 гю №1 (1-қисм)

УДК 691.32:536.24

ЦЕМЕНТЛИ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЬ ДЕВОРНИНГ ИССИҚЛИК УЗАТИШГА ҚАРШИЛИГИНИ АНИҚЛАШ БЎЙИЧА ТАДҚИҚОТЛАР

Mahmudov Mirzadjon, texnika fanlari nomzodi, dotsent; **Rustamova Dilbar Baxodirovna,** o`qituvchi
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мақолада кам қаватли турар-жой биноларини барпо этишда қўллашга мўлжалланган эксперимент тариқасида Ўзбекистон-Россия қўшма корхонаси “SAM ROS XOLOD” МЧЖ томонидан ишлаб чиқарилаётган цементли сэндвич-панель деворларининг иссиқлик узатишга қаршилигини аниқлаш бўйича лаборатория тадқиқотлари натижалари келтирилган. Бундай панель деворларни қўллаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: цементли сэндвич панель, мустаҳкамлик, бикирлик, цемент қоплама, пенополистирол, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, иссиқлик узатишга қаршилик.

В статье приведены результаты лабораторных исследований по определению сопротивления теплопередаче экспериментальных наружных стен из цементных сэндвич панелей, выпускаемых Российско-Узбекским совместным предприятием ООО “SAM ROS XOLOD”, используемых при строительстве малоэтажных жилых зданий. Разработаны рекомендации по применению таких панельных стен.

Ключевые слова: цементная сэндвич-панель, прочность, жесткость, цементная оболочка, пенополистирол, коэффициент теплопроводности, сопротивление теплопередаче.

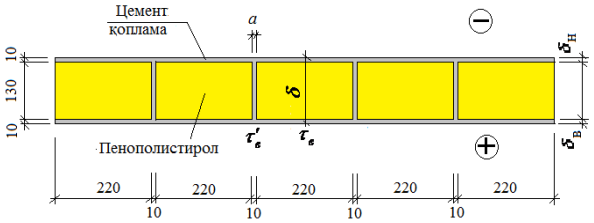
The article presents the results of laboratory studies to determine the resistance to heat transfer of experimental external walls made of cement sandwich panels produced by the Russian-Uzbek joint venture LLC “SAM ROS XOLOD”, used in the construction of low-rise residential buildings. Recommendations for the use of such panel walls have been developed.

Key words: cement sandwich panel, strength, rigidity, cement sheath, expanded polystyrene, coefficient of thermal conductivity, heat transfer resistance.

Самарқанд туманида эксперимент тариқасида Ўзбекистон-Россия қўшма корхонаси “SAM ROS XOLOD”МЧЖ томонидан ишлаб чиқарилган цементли сэндвич типидаги девор панелларидан яширин пўлат каркасли бир қаватли турар-жой биноси барпо этилди. Ташқи ва ички девор панелларининг умумий қалинлиги 150 мм. Панелнинг ташқи ва ички томонларидан асосий таркибий қисми цемент-кум асосида олинган ва арматура

сифатида шиша тола тўри қўлланилган қалинлиги 10 мм қоплама қилинган. Цементли қоришма қопламанинг ораси зичлиги 40 кг/м^2 бўлган пенополистирол (ГОСТ 15588-70*) билан тўлдирилган. Панелнинг мустаҳкамлиги ва бикирлигини таъминлаш мақсадида узун йўналиши бўйлаб ҳар 220 мм масофада цементли қоришмадан қалинлиги 10 мм бўлган қовурғалар қилинган. Панелнинг номинал эни 115 мм ни ташкил қилади (1-расм).

Панелда қўлланилган материалларнинг теплофизик кўрсаткичлари қуйидагича [1]: қоплама ва қовурға сифатида қўлланилган цементли қоришманинг зичлиги γ_o=1800 кг/м^3, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти А эксплуатация шароити учун λ=0,76 Вт/(м·°С) га тенг; иссиқлик изоляцияси сифатида қўлланилган пенополистиролнинг зичлиги γ_o=40 кг/м^3, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти А эксплуатация шароити учун λ=0,041 Вт/(м·°С) га тенг.



1-расм. Цементли сэндвич-панелнинг конструктив схемаси.

Цементли сэндвич-панелдан бажарилган экспериментал девор намунасининг иссиқлик узатишга умумий қаршилигини лабораторияда иқлим камераси ёрдамида ҳам аниқлаб кўрилди. Бунда панель таркибига кирган қатламларнинг термик қаршилиги R_i ни қуйидаги формула ёрдамида аниқланди:

$$R_i = \frac{\Delta t}{q}, \quad м^{2\cdot}{}^0С/Вт \qquad (1)$$

бу ерда Δt - конструктив қатламнинг чегара сиртларидаги температура, °С; q - иссиқлик оқимининг ўлчашларнинг ҳисобий давридаги ўртача қиймати, Вт/м^2.

Девор намунасининг иссиқлик узатишга қаршилигини аниқлаш бўйича бажарилган ўлчашлар натижаларига ишлов беришни қуйидагича амалга оширилди. Ўлчашлар бажарилган нуқталар бўйича температуралар ва иссиқлик оқимининг ўртача қийматини қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланди [2, 3, 4]:

$$t_{ср} = \frac{\sum t_i}{n}; \qquad (2)$$

$$\tau_{ср} = \frac{\sum \tau_i}{n}; \qquad (3)$$

$$q_{ср} = \frac{\sum q_{ср}}{n}. \qquad (4)$$

Бу ерда Σt_i - ўлчашларнинг стационар режимида аниқланган ҳаво температураси жорий қийматларининг йиғиндиси, °С;

$\Sigma\tau_i$ - ўлчашларнинг стационар режимида аниқланган айрим сиртлар температураси жорий қийматларининг йиғиндиси, °С;

Σq_i - ўлчашларнинг стационар режимида аниқланган иссиқлик оқими жорий қийматларининг йиғиндиси, Вт/м^2;

n – экспериментнинг стационар режими даврида бажарилган ўлчашлар сони.

Бунда стационар режим даврида ўтказилган ўлчашлар сони 10 тадан ва вақти бир суткадан кам бўлмаслиги керак деган қоидага риоя қилинди.

Сэндвич-панель девор ва унинг қатламлари учун иссиқлик узатишга умумий қаршилик R_o ва термик қаршиликлар R_i ни аниқлаш натижалари 1- ва 2-жадвалларда келтирилган.

Иссиқлик изоляцияси пенополистиролдан бажарилган сэндвич девор панели учун олинган натижалардан кўриниб турибдики, девордаги пенополистирол қатламнинг термик қаршилиги R_i = 2,651 м$^{2\cdot}$°С/Вт га тенг. ҚМҚ [1] даги (3) формулага асосан бу материал учун иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаймиз:

$$\lambda = \frac{\delta}{R} = \frac{0,13}{2,651} = 0,049 \text{ Вт/(м·°С) га тенг.}$$

Бу қиймат иссиқлик изоляцияси сифатида қўлланилган пенополистирол учун қабул қилинган ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти λ дан фарқ қилади. Буни мазкур қатламдаги пенополистирол иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентининг лойиҳадаги қийматга нисбатан ўзгарувчанлиги билан изоҳлаш мумкин. Бу пенополистиролдан иссиқлик изоляцияси сифатида фойдаланиш учун уни тайёрлашда технологик жараённинг қатъий ўзгармас шароитда бажарилишига эътибор қаратилиши кераклигидан дарак беради.

1-жадвал

Сэндвич-панелнинг иссиқлик изоляцияси бор кесими учун аниқланган натижалар

Температура ўлчанган жой	Термодатчик номери	Ҳаво ёки сиртнинг температ-	Температуралар фарқи	Иссиқлик оқими, q, Вт/м^2	R_i, м^2·°С/Вт	R_0, м^2·°С/Вт
Ички ҳаво	6	21,61			0,131	
Ички сирт	5	20,63	0,98			
Пенополистиролнинг ички-сирти	4	20,48	0,15		0,02	**2,96**
Пенопо-листиролнинг ташқи сирти	3	0,65	19,83	7,48	2,651	
Ташқисирт	2	0,51	0,14		0,0187	
Ташқиҳаво	1	-0,50	1,01		0,135	

Тажриба ўтказилган сэндвич девор панели учун олинган натижалардан кўриниб турибдики, девордаги цементли қоришма қатламнинг термик қаршилиги биттаси учун R_1 = 0,02 м$^{2\cdot}$°С/Вт га, иккинчиси учун R_2 = 0,0187 м$^{2\cdot}$°С/Вт га тенг. ҚМҚ [1] даги (3) формулага асосан бу материал учун иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаймиз:

$$\lambda_1 = \frac{\delta}{R} = \frac{0,01}{0,02} = 0,5 \text{ Вт/(м·°С) га ва}$$

$$\lambda_2 = \frac{\delta}{R} = \frac{0,01}{0,0187} = 0,534 \text{ Вт/(м·°С)}$$ га тенг.

Бу қийматлар ҳам қабул қилинган зичлиги γ = 1800 кг/м^3 бўлган цемент-кум қоришмасининг ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти λ дан фарқ қилади. Буни сэндвич-панелда қўлланилган қоплама қатламлардаги қоришмага синтетик қўшимчалар қўшилишининг натижаси билан боғлиқ ҳолда изоҳлаш мумкин.

Девор панелининг цементли қоришмадан бажарилган қовурғаси жойлашган кесимида иссиқлик узатишга умумий қаршилик R_0 = 1,559 м$^{2\cdot0}$С/Вт қовурғасиз кесимдаги иссиқлик узатишга умумий қаршилик R_0 = 2,46 м$^{2\cdot0}$С/Вт га нисбатан сезиларли даражада камаяди. Сэндвич-панелнинг ички сиртидаги экспериментал аниқланган ўртача температура

$$\tau_{в.ўрт} = \frac{20,63\cdot0,22\cdot5+19,77\cdot0,01\cdot4}{1,14} = \frac{23,4838}{1,14} = 20,6^{o}C$$

га тенг.

2-жадвал

Сэндвич-панель девор намунасининг цементли қовурғаси жойлашган қисми учун аниқланган натижалар

Температура ўлчанган жой	Термодатчик номери	Ҳаво ёки сиртнинг температураси, °С	Температуралар фарқи Δt, °С	Иссиқлик оқими q, Вт/м^2	R_i, м^2·°С/Вт	R_o, м^2·°С/Вт
Ички ҳаво	6	21,61	1,84		0,136	
Ички сирт	7	19,77	17,36		1,282	
Ташқи сирт	8	2,41	1,91	13,54	0,141	**1,559**
Ташқи ҳаво	1	-0,50				

Эксперимент ўтказилган сэндвич-панелининг иссиқлик узатишга келтирилган қаршилиги [2] даги (34) формулага асосан

$$R_0^{пр} = \frac{t_в - t_н}{\left(t_в - \tau_{в,ўрт}\right)\cdot\alpha_в} = \frac{21,61-(-0,5)}{\left(21,61-20,6\right)\cdot8,7} =$$

= 2,516 м$^{2\cdot0}$С/Вт .

Цементли сэндвич-панеллардан бажариладиган ташқи деворнинг иссиқлик узатишга қаршилигининг ҳақиқий қиймати иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражаси учун талаб этилган қиймат $R_0^{тр}$ = 1,8 м$^{2\cdot0}$С/Вт дан катта, демак, Ўзбекистоннинг градус-сутка кўрсаткичи 2000 дан 3000 гача бўлган минтақаларида бундай девор конструкциясидан турар-жой биноларида бехавотир фойдаланса бўлади.

Адабиётлар:

1. ҚМҚ 2.01.04-97*. Қурилиш иссиқлик техникаси / ЎзР давлат архитектқурил.қўм/: - Тошкент : АҚАТМ, 2011. - 98 б.

2. Ўз РСТ 809-97. Бинолар ва иншоотлар тўсиқ конструкцияларининг иссиқлик узатишга қаршилигини аниқлаш услублари.

3. М.М. Махмудов, М.З. Юзбоева. Теплоустойчивость наружных стен с каркасом из гнутых профилей, с заполнением из пенобетона и стружкобетона. “Архитектура ва қурилиш муаммолари” илмий-техник журнал, № 4, 2015 й.

4. М.М. Махмудов. Енгил конструкциялардан барпо этиладиган биноларнинг энергиятежамкорлик сифатлари ва иссиқлик устуворлиги. “Архитектура ва қурилиш муаммолари” илмий-техник журнал, № 4, 2017 й.

УДК 624.15;699.822.

БИНОЛАРНИНГ ПОЙДЕВОР ВА ДЕВОРЛАРИНИ ЕР ОСТИ НАМЛИГИДАН ҲИМОЯ ҚИЛИШНИНГ ИЛМИЙ АСОСЛАНГАН ЕЧИМИ

Иноятов Д.Т., техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD).
Тулаков Э.С., техника фанлари доктори, профессор.
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мазкур мақолада бугунги кунда республикамизда барпо этилаётган кам ва ўрта қаватли турар-жой, жамоат биноларининг пойдевор-деворларини ер ости намлигидан ҳимоя қилиш учун олиб борилган илмий тадқиқот ишининг натижаси келтирилган.

Калит сўзлар: гидроизоляция, намлик, пойдевор-девор.

В данной статье представлен результат научного исследования, проведенного с целью защиты фундаментов и стен мало - и среднеэтажных жилых, общественных зданий, которые сегодня возводятся в нашей республике, от подземной влаги.

Ключевые слова: гидроизоляция, влага, фундамент-стена.

This article presents the result of a scientific study conducted to protect the foundations and walls of low- and medium-rise residential and public buildings that are being built in our republic today from underground moisture.

Keywords: waterproofing, moisture, foundation-wall.

Кириш. Жаҳонда биноларнинг эксплуатацион ишончлилигини ошириш, ер ости конструкция-ларининг умрбоқийлигини таъмин-лаш ҳамда уларнинг техник ҳолатини баҳолаш, зарур ҳолларда уларни кучайтириш масалаларига алоҳида аҳамият берилмоқда. Ҳозирги кунда ривожланган мамлакатларда қурилиш иншоот-ларининг тахминан 75% агрессив муҳитнинг зарарли таъсирига учрамоқда. Ер ости қурилишида эса бу рақам 80-90% гача етиши мумкин. Масалан, АҚШда 90-йилларда биноларни таъмирлаш ва тиклаш учун 20 миллиард доллардан кўпроқ маблағ сарфланган ва бу харажатлар кейинчалик ҳар йили ўсиб борган. Бу борада, жумладан бинолар пойдеворларини гидроизоляция қилишнинг оптимал ечим-ларини ишлаб чиқиш, конструк-цияларни ер ости агрессив таъсирларидан ишончли ҳимоялаш ва шу орқали биноларнинг, конструкцияларнинг умрбоқийлигини оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Кенг кўламли бажарилган тадқиқотларга қарамасдан, бугунги кунда ҳам назарий, ҳам амалий жиҳатдан ер остида эксплуатация қилинадиган бетон ва темирбетон конструкцияларини агрессив сувлар-нинг ҳалокатли таъсиридан ишончли ҳимоялаш етарлича ҳал қилинмаган. Тадқиқотларда, грунт намлигининг пойдевор орқали кўтарилиши мураккаб физик-кимёвий жараён эканлиги ва у қатор омилларга боғлиқлиги тўла-тўкис ҳисобга олинмаган. Деворларни намликдан сақлаш усуллари, лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилишда сифат талабларига жавоб бермаслиги мутахассислар томонидан қайд этилиб, деворларни намликдан сақлаш усулларини такомиллаш-тириш ва ўрганиш зарурлиги, соҳа олимлари томонидан ҳам эътироф этилган. Муаммонинг бу ва бошқа жиҳатлари долзарб бўлиб, батафсил ўрганишни талаб килади.

Гидроизоляция материаллари қадим замонлардан бери маълум. Археологик тадқиқотларга кўра, бундан 4500-5000 йиллар илгари ҳам Миср ва Бобил иншоотларини қуришда боғловчи ва гидроизоляция материаллар сифатида табиий битум ва қатрон ишлатилган. Каналлар, оқова сув оқимлари, ҳаммомлар, сарой ва ибодатхоналар пойдеворлари битум ва асфальт билан изоляция қилинган.

Гидроизоляцияга қўйиладиган асосий талаблар:

- сув ўтказмаслик ва сувнинг минимал сингиши;

-иншоотнинг нотекис чўкиш-ларида юзага келадиган деформа-цияларга эластиклик ва грунтдаги тошларнинг қўшилишидан вужудга келадиган маҳаллий сиқилишни сезиш учун зарур бўлган қаттиқлик, шунингдек, мослашувчанлик ва монтаж қилишда қулайлик;

-сув, иссиқлик, био-чидамлилик, шунингдек, кимёвий таъсирларга чидамлилик;

- изоляция қилинадиган сиртга ёпишқоқлик [1].

Муаллиф томонидан Самарқанд шаҳрида барпо этилаётган бир қанча биноларнинг лойиҳаларини ўрганиш ҳамда қурилиши якунланиб, эксплуатацияга топширилган бино-ларда визуал кузатувлар амалга оширилди.

Лойиҳаларни ўрганиш давомида аниқландики, бугунги кунда лойиҳаланаётган биноларнинг аксариятида, намликка қарши пойдевор-девор туташмасида 20-30 мм қалинликдаги цемент-қум қоришмасидан (М100; 1:2) горизонтал гидроизоляция, вертикал гидроизоляция сифатида эса, мастикали гидроизоляция ашёлардан фойдаланиш белгиланган.

Гидроизоляция хусусиятлари-нинг бузилишини қуйидаги сабаблар билан изоҳлаш мумкин:

- етарли сифатга эга бўлмаган материални ишлатиш;

- конструкцияда ёриқларнинг пайдо бўлиши;

- гидроизоляция қатлами ёмон тайёрланган (ёриқлар, мойланган ёки чангланган доғлар мавжуд бўлган) сиртга ёпишмаслиги;

- ёпишқоқлик хусусиятларига қараб, гидроизоляция материал-ларини ишлатиш учун асосланган кўрсатмаларнинг мавжуд эмаслиги;

- бажарилган ишнинг сифати назорат қилинмаслиги ва гидро-изоляция ишларининг узоққа чидамлиги башорат қилинмаслиги;

- лойиҳада пойдевор-девор туташмасида ҚМҚ [2]да тавсия қилинаётган 1:2 таркибли цемент-қум қоришмали горизонтал гидроизоляция қатламга ҳеч қандай зичлаштирувчи тўлдирувчиларни қўшиш назарда тутилмаслигидир.

Бу муаммоларни ечиш учун қуйидагича тадқиқот вазифалари белгилаб олинди:

- ғишт девордаги намликнинг бинолар энергия самарадорлигига таъсирини таҳлил қилиш;

- пойдевор конструкциясида намлик жараёнларини моделлаш-тириш;

- бино деворларини намликдан сақлашнинг натуравий тажриба-тадқиқотларини ўтказиш;

- бинолар пойдевор ва девор-ларини намликдан сақлашнинг таклиф этилган усулини техник-иқтисодий жиҳатдан самарадор-лигини баҳолаш.

Назарий қисм. Қурилиш материалларининг ғоваклиги - қурилиш материали ичидаги бўшлиқ (ғоваклар, ёриқ)лар йиғиндиси, уларда суюқлик ва газлар жойлашади. Шаклига кўра ғоваклар шарсимон, каналсимон, ёриқсимон, шохсимон бўлади. Ғовакликнинг очиқ ва ёпиқ турлари мавжуд. Умумий ғоваклик қурилиш материали танадаги ҳамма ғоваклар йиғиндисидир.

Қурилиш материалларининг кўпчилиги ғовакли жисмлардан иборатдир. Ғоваклик деб жисм таркибидаги ҳаво бўшлиғи (% ҳисобида) ҳажмининг жисм ҳажми нисбатига айтилади, яъни ғоваклик - материалдаги ғоваклар микдорининг материалнинг умумий ҳажмига нисбатини билдиради.

Ҳар қандай экспериментал тадқиқотлар ўтказиш учун ушбу тадқиқотлар албатта назарий асосланган бўлиши лозим. Мазкур тадқиқотда бино пойдеворлари ва деворларини намликдан сақлаш учун ўтказилиши режалаштирилган экспериментал тадқиқотлар учун, Волгоград давлат техника университети профессори, т.ф.д. А.Г.Перехоженцовнинг “Ғовак материал моделини ва ғоваклик тузилишини ўрганиш учун намлик характеристикаларини танлаш” модели назарий асос сифатида қабул қилинган [3].

Экспериментал қисм. Маълумки, капилляр намлик-эксплу-атациядаги биноларнинг пойдевор ва цоколь деворлари орқали девор қатламларига кириб бориб, уларнинг техник ҳолатига таъсир этади. Капилляр намликнинг пайдо бўлишига ва девор қатламларига кириб боришига - биноларни барпо қилиш давридаги қурилиш ишларининг сифати, хизмат қилиш муддати (барпо қилингандан бошлаб ўтган вақт), ҳавонинг ҳарорати ва намлиги, қурилиш майдонининг грунт шароити, замин грунтлари намлигининг ошиши, динамик кучлар ва зилзила таъсирлари, атроф-муҳитнинг агрессив таъсири ва бошқалар сабаб бўлади.

Биноларнинг техник ҳолатини баҳолашдан асосий мақсад, улардан фойдаланиш даврида, қулай ва оптимал режим ўрнатишдир. Биноларни рационал техник эксплуатация қилиш муаммоси, асосан, уларни кам эксплуатацион харажатлар билан,

қониқарли техник ҳолатда ушлаб туришга қаратилган (1-расм).

Тадқиқот доирасида, намлик-нинг капилляр кўтарилишига гидроизоляция турининг таъсирини ўрганиш мақсадида, бино ва иншоотлар деворларини намликдан сақлаш муаммосига бағишланган комплекс илмий тажриба-синов ишларини бажариш режалаштирил-ди. Бу натуравий тажриба-синовлари икки ҳолатда олиб борилди:

1-расм. Самарқанд шаҳри, Амир Темур кўчасида 2019 йилда барпо этилган кўп қаватли турар-жой биноси. 2020 йил 3 июнь ҳолати.

- биринчи ҳолатда, пойдевор товони грунт намлигидан ҳимоя қилинмаган ҳолатда, пойдевор-девор ўртасида турли қатламли горизонтал гидроизоляция ҳосил қилинди.

- иккинчи ҳолатда, пойдевор товонини грунт намлигидан ҳимоя қилган ҳолатда, пойдевор-девор ўртасида турли қатламли горизонтал гидроизоляциялар ҳосил қилиниб, пойдевор устки қисмида барпо этилган деворда намликнинг капилляр кўтарилиш баландлиги ҳамда ўзгариши вақт мобайнида кузатиб борилди.

Тажриба тадқиқотларда сувнинг агрессив таркиби турлича этиб таъминланиб, унинг баландлиги пойдевор товони сатҳидан бир хил қилиб ушлаб турилди.

Илмий тажрибаларни ўтказиш мақсадида, СамДАҚУ ҳудудида махсус полигон ташкил этилиб, у пойдевор ва девор намлигини вақт бўйича ўзгаришини аниқловчи МЕГЕОН 20501 - русумли (қаттиқ материалларнинг намлигини ўлчагич - Влагомер) ускуна билан таъминланди (2-расм).

Шу билан бирга қалинлиги 3 мм ли пўлат листлардан, эни 62 см, узунлиги 100 см, баландлиги 25 см этиб, махсус темир қутилар ясалди.

Шунингдек, сув солинган темир қутиларнинг остига, намликнинг пойдевор товонидан шимилишини яхшилаш мақсадида, 3 см қалин-ликдаги йирик қум тўшалди. Унинг устидан эни 40 см, узунлиги 80 см, баландлиги 60 см бўлган, қуйма ва йиғма бетон пойдеворлар ўрнатилди.

Ушбу ишлар бажарилгандан сўнг, намуна пойдеворлар устидан эни 38 см (1,5 ғишт), узунлиги 77 см (3 ғишт), баландлиги 770 мм (10 қатор) бўлган пишган ғиштдан девор кўтарилди.

Пишган ғишт деворлар цемент-қумли қоришма ёрдамида барпо этилди. Бундай деворни барпо этишдан кўзланган мақсад, намликнинг пойдевор ва у орқали цоколга капилляр кўтарилиб, деворга ўтиш жараёнларини кузатишдан иборатдир (2-расмга қаранг).

2-расм. СамДАҚУ ҳудудидаги тажриба полигонининг умумий кўриниши

Шу ўринда, намуналарда горизонтал ва вертикал гидро-изоляция сифатида фойдаланилган ашёларнинг тавсифи ҳақида қисқача тўхталиб ўтишни мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз.

Барча намуналарда вертикал гидроизоляция сифатида “Техно-эласт”–материалидан фойдаланилган бўлиб, у дағал донали сепмалардан ва металланган қопламадан қилинадиган ҳимоя қатламли этиб ишлаб чиқарилган, бино ва иншоотларнинг ер ости конструк-цияларини гидроизоляция қилишда ишлатилади.

I- ва II- намуналарда горизонтал гидроизоляция сифатида цемент бириктирувчи, фракцияланган қум, минерал тўлдирувчилар, модифика-цияланган полимер қўшимчалар ва гидрофоб хусусиятга эга қўшим-чалардан ташкил топган “HYDROSTOP” цемент қопламали гидроизоляциядан фойдаланилди.

1-жадвал

№	Маҳсулот номи	Ишлаб чиқарувчи	Ўзбекистондаги расмий диллер	Қўлланилиши	Нархи (2021 йил август ҳолатига)
1	HYDROSTOP Цементная гидроизоляция обмазочного типа, ГОСТ 31357	ООО «Бергауф Строительные Технологии» Россия	ООО «MIR IZOLYATSONNIX MATERIALOV»	Қатламнинг тавсия этилган қалинлиги 1-5 мм	110000/20 кг

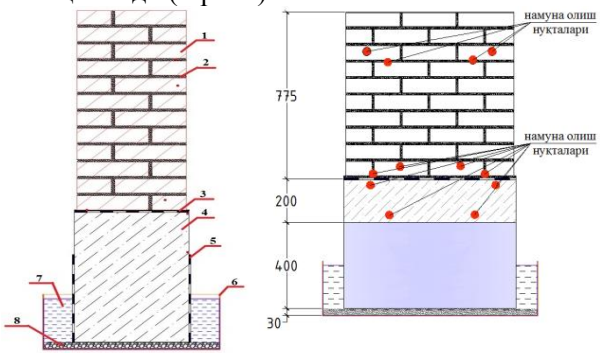
Мазкур цемент қопламали гидроизоляциянинг афзаллиги шундан иборатки, сув ўтказмаслик, ёриқбардошлик, агрессив муҳитлар-га чидамлилик, осон ётқизилиш, ички ва ташқи гидроизоляциялар учун ҳам қўлланилишидир.

I-намунада пойдеворнинг 4 та вертикал томони 1 қатламли, қиздириб ёпиштириладиган ўрама гидроизол ашёси билан қопланди. Пойдевор-девор туташмасида қалинлиги 0,5 см HYDROSTOP цемент қопламали горизонтал гидроизоляция тўшама ётқизилди. Пойдевор товони горизонтал гидроизоляциясиз қолдирилди (3-расм).

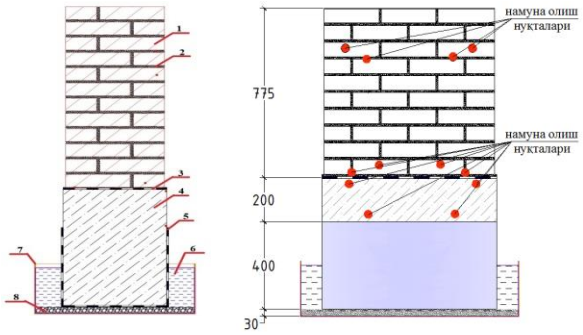
Кузатувлар ва аниқ ўлчовлардан намликнинг вақт мобайнида турли хил материалларда турли хил таъсир этишини ҳамда ҳаракатланишини

яққол кўриш мумкин.

II - намунада пойдеворнинг 4 та вертикал томони ва пойдеворнинг товони 1 қатламли, қиздириб ёпиштириладиган ўрама гидроизол ашёси билан қопланди. Пойдевор-девор сатҳи туташмасида қалинлиги 0,5 см HYDROSTOP цемент қопламали горизонтал гидроизоляция тўшама ётқизилди. Намуна остига қуйилган сувга ишқор $Ca(OH)_2$ кимёвий бирикмаси қўшилди ва агрессив муҳит ҳосил қилинди (4-расм).



3-расм. Пойдевор товони горизонтал гидроизоляция қилинмаган ҳолат: а) кўндаланг қирқим, б) бўйлама қирқим. 1-ғишт терма девор; 2-цемент-кумли қоришма; 3-қалинлиги 0,5 см HYDROSTOP цемент қопламали горизонтал гидроизоляция тўшама; 4-монолит пойдевор; 5-қиздириб ёпиштириладиган вертикал гидроизоляция (гидроизол); 6-қалинлиги 3 мм ли пўлат листли темир қути; 7-агрессив бўлмаган сув; 8-қалинлиги 3 см ли йирик қум.

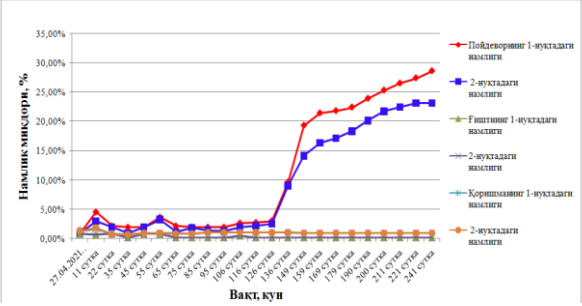


4-расм. Пойдевор товони горизонтал гидроизоляция қилинган ҳолат: а) кўндаланг қирқим, б) бўйлама қирқим. 1-ғишт терма девор; 2- цемент-кумли қоришма; 3-қалинлиги 0,5 см HYDROSTOP цемент қопламали горизонтал гидроизоляция тўшама; 4-йирик блок пойдевор; 5-қиздириб ёпиштириладиган вертикал ва горизонтал гидроизоляция (гидроизол); 6-ишқор Ca(OH)2 кимёвий бирикмали сув; 7-қалинлиги 3 мм ли пўлат листли қути; 8-қалинлиги 3 см ли йирик қум.

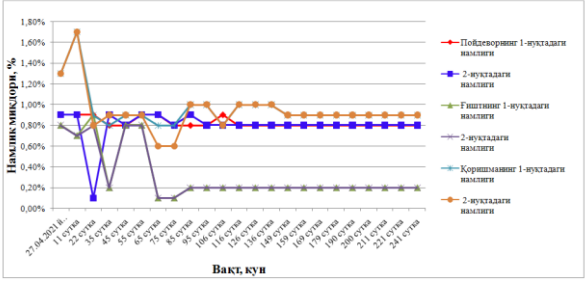
I-намунада пойдевор намлиги-нинг кескин ошганлигини аниқланди (20.04.2021 йилда W_m=0,9% дан 23.12.2021 йилда W_m=28,6% гача). Аммо, девор намлигининг пасай-ганлиги кузатилди (20.04.2021 йилда W_m=0,8% дан 23.12.2021 йилда W_m=0,2% гача).

Бунга сабаб сифатида, пойдевор-девор туташмасида барпо этилган қалинлиги 0,5 см ли HYDROSTOP цемент қопламали горизонтал гидроизоляциянинг ўз вазифасини бажарганлиги ва ёз мавсумида ҳаво ҳароратининг +45°С гача кўтарилганлигини кўрсатиш мумкин.

II-намунада пойдевор намлиги-нинг ўзгармаганлиги аниқланди (20.04.2021 йилда W_m=0,9% дан 23.12.2021 йилда W_m=0,8% гача). Бунга сабаб сифатида пойдеворнинг товони бир қатламли, қиздириб ёпиштириладиган ўрама гидроизол ашёси билан қопланганлигини айтиш мумкин. Шу билан бир қаторда, девор намлигининг пасайганлиги кузатилди (20.04.2021 йилда W_m=0,8% дан 23.12.2021 йилда W_m=0,2% гача).



5-расм. 1-намунада намликнинг вақт мобайнида ўзгариши.



6-расм. 2-намунада намликнинг вақт мобайнида ўзгариши.

Хулоса. Пойдевор танасида намликнинг пайдо бўлишига асосий сабаб, ер ости агрессив сувларининг капиляр кучлар таъсирида унга ютилишидир. Ушбу ҳолатнинг сабабларига, пойдевор товонини гидроизоляция қилинмаганлиги, горизонтал ёки вертикал гидроизоляция қилиш технологиясига амал қилинмасдан уни барпо этилганлиги ўтказилган тадқиқот-ларда ўз исботини топди.

Пойдеворнинг 4 та вертикал томони ва товон қисми бир қатламли қиздириб ёпиштириладиган ўрама гидроизол ашёси билан қопланганда, намуна остига қуйилган сувга ишқор $Ca(OH)_2$ кимёвий бирикмаси қўшилиб, агрессив муҳит ҳосил қилинсада, пойдевор намлиги ўзгаришсиз қолди.

Муаллиф томонидан ўтказилган эксперименталь тадқиқотлар ҳамда уларнинг таҳлил натижалари асосида, биноларнинг пойдевор ва деворларини намликдан сақлашнинг қуйидаги:

-кам қаватли ертўласиз бино-ларнинг пойдевор ва деворларини ер ости сувларининг агрессив таъсиридан ва ер усти сувларининг намлигидан самарали ҳимоя қилиш учун, пойдеворнинг вертикал томонлари товони билан биргаликда бир қатламли ёпиштириладиган рулонли гидроизоляция материали билан қопланиши ҳамда пойдевор-девор туташмасида 0,5 см HYDROSTOP цемент қопламали

горизонтал гидроизоляция тўшама ётқизиш самарали усули таклиф этилади.

Адабиётлар:

1. Гюннер Т.В. Исследование штукатурного коллоидного полимерцементного раствора как материала для гидроизоляции энергетических сооружений: Дис. канд. техн. наук / Ленингр. ин-т инженеров железнодорожного транспорта. - Л., 1981. - 185 с.
2. КМК 2.03.11-96. Защита строительных конструкций от коррозии. Госкомархитектстрой Р.Уз. Ташкент, 1996 г. – 142 с.
3. А.Г.Перехоженцев. Моделирование температурно-влажностных процессов в пористых строительных материалах. Ч.1. Модель пористого материала и выбор влажностьных характеристик для исследования порыстой структуры материалов. Строительные материалы. Научно-технический и производственный журнал. Декабрь, 2012. С.45-47.
4. Гидрогеологическая информация о залегание грунтовых вод и наличие наблюдательных скважины Самаркандской район и г.Самарканд. 2021 год.
5. Tulakov E. S., Inoyatov D. T., Kurbonov A. S. Waterproofing and calculation of the thickness of the insulation of the basement wall of a low-rise energy-efficient house in accordance with domestic and foreign standards and norms //International Journal of Scientific and Technology Research. – 2019. – Т. 8. – №. 11. – С. 3311-3314.
6. Тулаков Э. С., Иноятов Д., Қурбонов АС М. Б. П. Бинолар-нинг ертўла деворларини иссиқлик изоляциялаш ва унинг қалинлигини ҳисоблаш //Me'morchilik va qurilish muammolari Проблемы архитектуры и строительства. Samarqand. – 2020. – Т. 4. – С. 29-32.
7. Тулаков Э. С., Маматкулова З. Ш., Иноятов Д. Т. Учет сейсмического воздействия в расчетах отдельно стоящих сооружений при аварийном замачивании лессовых грунтов //Ta'lim fidoyilari. – 2022. – Т. 13. – С. 90-95.
8. Тулаков Э.С., Бўронов Ҳ., Матёқубов Б.П., Абдуллаева С. А.. Кам қаватли турар-жой бинолари ертўла деворларининг иссиқлик изоляция қатлами қалинлигини ҳисоблаш. //Me'morchilik va qurilish muammolari Проблемы архитектуры и строительства.Samarqand 2020. №2. -С.41-45.
9. Тулаков Э.С., Матёқубов Б.П.. Thermal Insulation Of The Foundation Walls Of Buildings And Calculation Of Its Thickness. The american journal of engineering and technology (tajet) sjif-5.705 DOI-10.37547/tajet Volume 3 Issue 04, 2021ISSN 2689-0984 The USA Journals, USA www.usajournalshub.com/inde x.php/tajet -С.70-78
10. Pulatovich, M. B. . (2021). Analysis of Underground Projects of Energy-Efficient Residential Buildings. International Journal of Culture and Modernity, 9, 12–18.Retrieved from https://ijcm.academicjournal.io/index.php/ijcm/article/view/68
11. .Pulatovich, M. B. . (2021). Energy Efficient Building Materials for External Walls of Residential Buildings Physical Properties of Heat. International Journal of Culture and Modernity, 9, 1–11. Retrieved from https://ijcm.academicjournal.io/index.php/ijcm/article/view/67
12. Khayitov, Maruf Bolikulovich. "Thermal insulation materials: advantages and production. "Theoretical& Applied Science1 (2021): 375-378.

УДК 699.812.2:624:04

ЁҒОЧДАН БАРПО ЭТИЛГАН ТУРАР ЖОЙ БИНОЛАРИНИ ОЛОВБАРДОШЛИККА ҲИСОБЛАШ

Қосимов Турабой. т.ф.н.,доцент; **Махматкулов Турдимурод.**т.ф.н.,профессор в.б
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети
Миразимова Гулбахор Уктамовна-ассистент; **Райимова Ойниса Шухрат кизи** – магистр
Жиззах политехника институти

Аннотация. Мақолада "стандарт ёнғин" жараёнида ёғочнинг куйиб кўмирга айланиш чуқурлигининг тезлиги, материал зичлиги, намлик даражаси, харорат ортиши сурати ва хаво ютиш шароитига боғлиқ равишда ортиши бўйича ўтказилган тажриба натижалари келтирилган.

Ёғочнинг куйиб кўмирга айланиш чуқурлиги ортиши билан кўндаланг кесим юзанинг геометрик характеристикалари ва физика механик хоссалари камайиб кетиши аниқланган.

Калит сўзлар: Оловбардошлик; иссиқлиқ таъсири; механик хоссаси; стандарт ёнғин; куйиб кўмирга айланиш; харорат режими; куйиб кўмирга айланиш чуқурлиги; антипирен; харорат градуенти; кўндаланг қирқимнинг буралиш бурчаги; бузилиш вақти; куйиб кўмирга айланиш чуқурлигининг чегараси.

В статье приведено результате экспериментальных исследований, с учётом, скорость переуливания древесины при воздействии огня по режиму "стандартного пожара " на скорость обугливания древесины оказывают влияние ее плотность, влажность, условия притока воздуха и температурный режим огневого воздействия.Определено зависимости коэффицентов изменения геометрических характеристик сечения от отношения глубины обугливания к высоте сечения при обугливании с четырех строн.

Ключевые слова: огнестойкост, тепловой воздействия, механические свойства, стандартный пожар, обугливания, температурный режим, скорость обугливания, глубина обгорения, антипирен, градиент температур, скруглевания углов сечения, момент обрушения, предельная глубина обугливания.

Ёғочдан барпо этиладиган бино ва иншоатларнинг оловбардошлигини оширишда ёғоч материалининг турлари, зичлиги ва намлигини эътиборга олган ҳолда иссиқлиги юқори ҳароратда тажрибалар ўтказиш ва ёғочнинг ёнувчанлиги бўйича хусусиятларини ўрганиш ўта мураккаб жараёндир.

Ёғоч олов таъсирида 3-5 мин вақт оралиғида ёна бошлайди. Дастлаб ёғоч конструкциянинг ташқи сирти ёниб, вақт ўтиши билан ўзининг физика механик хоссасини бутунлай йуқотади. Стандарт ёнғин таъсиридаги тажрибалар ва турли ҳолатда содир бўлган ёнғинларни амалий ва илмий жиҳатдан таҳлил қилиш натижасида ёғочнинг ёниш тезлиги ҳамда куйиб кўмирсимон жисимга

айланиш даври турли хил ёғоч материали нави,зичлиги,намлигига қараб “стандарт ёнғин” даражаларига бўлинади.

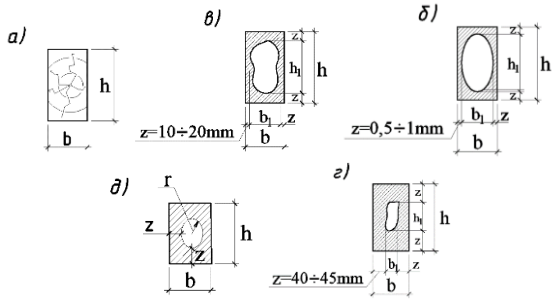
Ёғочнинг куйиши натижасида кўмирсимон ҳолатга ўтиши жараёнида ёнғин ҳарорати гиперболик қонуният асосида ўзгариши кузатилади. 300°С ҳарорат таъсирида ёғоч материали ташқи сиртидан ички томонига қараб 40-55 мм чуқурликкача кириб боради. Ғўласимон ва қалин ёғоч материаллари стандарт ёнғин содир бўлишда 60÷90 мин. давомида ташқи сиртининг 50-55мм қалинлигида ёниб куйган қатлам кўмирсимон жисмга айланиб ёғоч ўзининг юк кўтариш қобилиятини бутунлай йуқотади.

Ёғоч конструкцияларининг оловбардошлиги буйича чегаравий ҳолати, унинг юк кўтариш қобилиятига камайиб кетиши вақтига қараб белгиланади.

Ёғочнинг куйиб кўмирга айланиш жараёнининг тезлиги дарахт нави, зичлиги ва таркибидаги намланиш фоизи шунингдек ёнғин содир бўлиш жараёнида хаво оқими ҳамда ҳарорат режимига боғлиқдир.Игна баргли дарахтлар учун ёғоч конструкцияси кўндаланг кесим бўйича кичик ўлчами(қалинлиги ёки эни) 120мм дан катта бўлганда куйиб кўмирга айланиш тезлиги 0.8мм/мин, елимлаб қотирилган қатламли ёғоч конструкциялар учун стандарт ёнғин содир бўлганда 1мм/минни ташкил этади.

Россия Федерациясида ўтказилган тажриба натижаларига асосан қизил қарағай дарахти учун куйиб кўмирга айланиш тезлиги 0.8мм/мин, юмшоқ навли енгил дарахтлар учун 0.67мм/мин, эман учун 0.5мм/минни ташкил этади.

Эски Антипирен моддаси билан шимдирилган ёғоч материаллар бўйича олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатадики,куйиб кўмирга айланиш тезлиги кучли таъсир кўрсатмайди.Ташқи сирти махсус қоплама ва 2-3 мм қобиқ билан тўсиқли ҳимояланган ёғоч конструкциялари харорат гродиенти камайиб боради.



1 – расм. Ёғоч чорқирранинг куйиб кўмирга айланиш босқичлари. а) ёнмаган ҳолат, б) ёғоч брус ёнганда куйиш чуқурлиги 0.5-1мм, в) куйиш чуқурлиги 10-20 мм; г) куйиш чуқурлиги 40-50мм; b=120мм; h=240мм; д) ёғоч брус кўндаланг кесими айлана ўзгариш радиуси.

Ёғоч материали ёниш натижасида куйиб кўмирга айланиши жараёнида конструкция кўндаланг кесимининг геометрик ўлчамларида кескин ўзгариш ҳосил бўлади. Бу эса конструкция кўндаланг кесими кесим юзаси A=bh(см^2), қаршилик моменти W=bh^2/6; инерция моменти J=bh^3/12 ларининг камайиб кетишига олиб келади.

Бундан ташқари ёғоч материалининг физика-механик хоссалари ҳам ўзгаради.Зичлиги ρ_0 = 500 кг/м^3 бўлганда, ρ_1 = 450 кг/м^3; ρ_2 = 310 кг/м^3; ρ_2 = 122 кг/м^3; Эластиклик модули ҳам кескин ўзгариб кетади, натижада ёғоч элементининг бикирлиги: эгилишда EJ ёки чўзилиш ва сиқилишда EA камайиши натижасида конструкция юк кутариш қобилияти бутунлай йуқолади. Ёғоч намунанинг ёниши натижасида куйиб кўмирга айланиш тезлиги, ёниш чуқурлигининг ўсиб бориши ва физика механик хоссалари (зичлик ρ, эластиклик модули E, намлик ω) нинг ўзгариши турли хил омилларга эга бўлиб,муқаддам ўтказилган тажрибалар оловбардошлик бўйича тақрибан ҳисоблаш усули бўйича таҳлил қилинган.Бу усул қуйидаги чекланишларга асосланади.

-ёғоч конструкцияси ёниш натижасида ҳосил бўладиган ҳарорат таъсири “стандарт ёнғин” режимида олиб борилади деб қабул қилинади;

-ёғоч “стандарт ёнғин ” жараёнида ҳароратнинг ортиши ва турли омиллар таъсирида ўзгариши бир хил ўзгармас деб қабул қилинади.

-ёғоч ёнғин бошланиши билан ҳарорат таъсирида куйиб кўмирга айланиши бир хил тезликда содир бўлиб ,бу доимийлик конструкциянинг юк кўтариш қобилиятини йуқотиб бутунлай бузулгунга қадар бир хил жараён деб қабул қилинади;

-брус ёнганда кўндаланг кесимнинг ёнмаган қисми айланага ўзгариш радиуси (r) чуқурлиги бир хил суратда камаяди деб қабул қилинади;

-ёғоч куйиб кўмирга айланиш тезлиги (мм/мин) ўзгармас бир хил тезликда деб қабул қилинади;

-ёғоч танасининг ёнмай қолган қисмининг физико-механик хоссалари (зичлик ρ, эластиклик модули E, меъёрий қаршилиги R) ўзгармайди деб қабул қилинади.

Ёғоч конструкцияларининг оловбардошлик чегарси қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$П = \tau_в + \tau_п \qquad (1)$$

бу ерда: $\tau_в$ –олов ёнгандан сўнг ёғоч конструкциясида алангаланиш бошланишга қадар бўлган вақт;

$\tau_п = \frac{Z}{V}$ –ёғоч конструкцияси алангаланиб, юк кўтариш қобилиятини йўқотишгача бўлган вақт;

бу ерда: Z-ёғоч конструкцияларининг куйиб кўмирга айланиши бўйича чегаравий чуқурлик;

V-ёғочнинг куйиб кўмирга айланиш тезлиги τ

$\tau_в$- қиймати тажриба жараёни давомида белгиланган вақт асосида қабул қилинади (мм/ мин)

Агар ёғоч конструкция ёнишга қарши шимдирилган модда (антинирен) ёки ёнғинга бардош лак бўёқ қопланмаган бўлса $\tau_в$ = 4 мин ; деб қабул қилинади; ёғоч конструкция ВПD, ОФП – 9 ёки бошқа турдаги кўпириб шишувчи лак бўёқ билан химояланган бўлса $\tau_в$ = 8мин , қабул қилинади Ёғоч конструкцияларининг маҳаллий куйган қисмида кўмирга айланишининг чегаравий чуқурлиги ҚМҚ 2.03.08.98 Ёғоч конструкциялари қурилиш меъёрларида келтирилган статик ҳисоблар асосида белгиланади.

Ёғочдан барпо этилган бино ва иншоот ёнғғин содир бўлган холатларда ёниш даражасига қараб ҳар бир конструкция ва унинг қисмлари техник холати ўрганилгандан сўнг конструкция кўндаланг кесимларининг гиометрик характеристикаларининг ўзгариш натижалари бўйича тўлиқ маълумот тўпланади.

Бу маълумотлар асосида конструкциянинг асосий қисми ёки алоҳида элементларининг кесим юзаси, қаршилик ва инерция моментлари мос равишда келтирилган коэффициентларга кўпайтирилади.

Оддий ҳолатда конструкция кўндаланг кесими тўғри тўртбурчак бўлганда ёғочнинг куйиши натижасида кўмирга айланиш чуқурлиги тўртала юзаси бўйича қуйидаги формула бўйича хисобланади.

$\eta_W=W^0/W=1-Z/h(4+2h/b)+$
$+ Z^2/h^2(4+5.4h/b)-Z^3/h^3\cdot 3.36h/b$
$\eta_J=J^0/J=1-Z/h(6+2h/b)+Z^2/h^2(12+9.4h/b)-$
$-Z^3/h^3(8+11.4h/b)+Z^4/h^4\cdot 0.516h/b$ (2)
$\eta_S=S^0/S=1-Z/h(4+2h/b)+$
$+ Z^2/h^2(4+6.28h/b)-Z^3/h^3\cdot 3.79h/b$

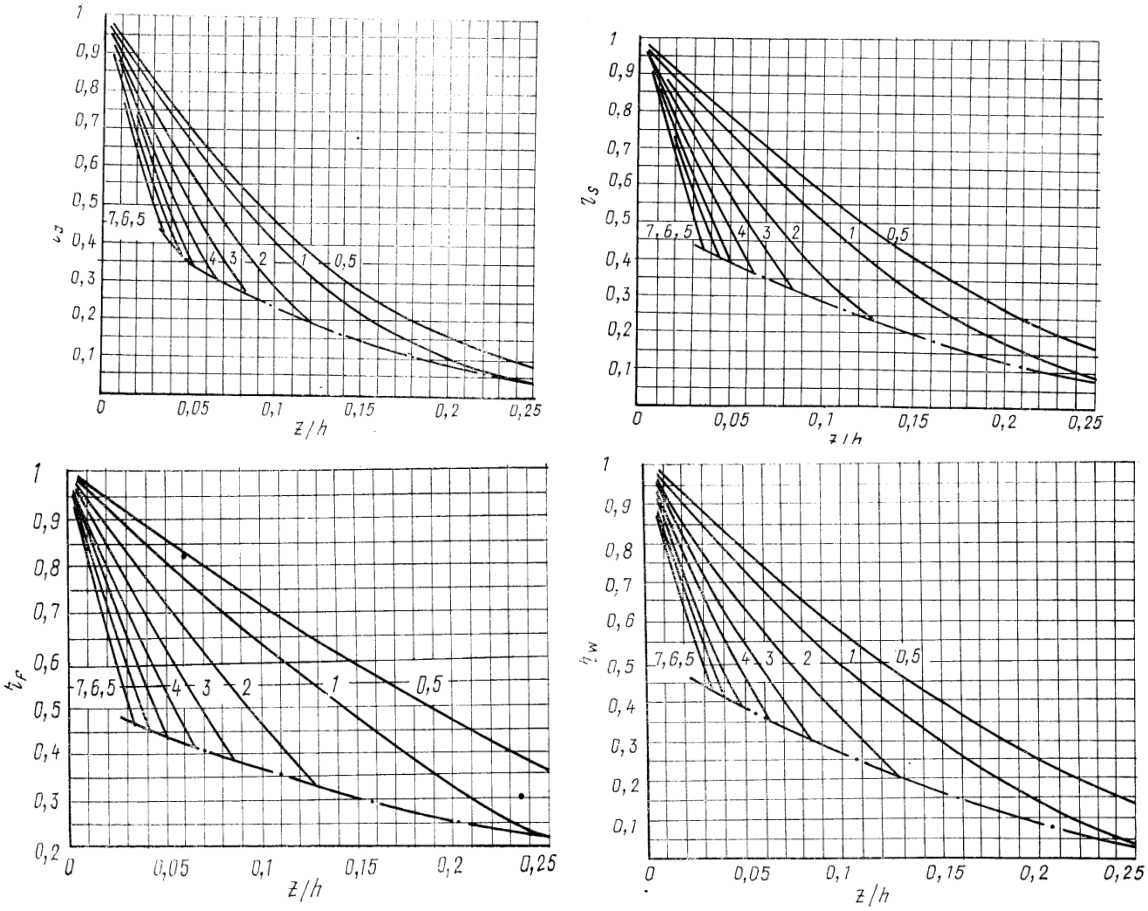
$\eta_F=N/(F_H R^0_C)$ $\eta_F=N/(F_H R^0_P)$

бу ерда: F,W,J, S ва ρ-конструкция кўндаланг кесимининг мос равишда, кесим юзаси, қаршилик моменти, инерция моменти ва статик моментлари;

F^0, W^0,J^0 ва ρ^0-конструкция кўндаланг кесимининг куйишидан ҳосил бўладиган кўмирга айланиш чуқурлигини ҳисобга олган ҳолдаги геометрик характеристикалари.

Ёғочннинг ёниши натижасида куйиб кўмирга айланиш чуқурлигининг кўндаланг кесими геометрик характеристикаси ўртасидаги боғланишлар 2-расмда келтирилган.

Ёғоч конструкциясининг куйиб кўмирга айланиш чуқурлигининг чегаравий қийматини аниқлаш учун конструкциянинг юк кўтариш қобилятини ҳисоблаш формуласига кўндаланг кесим юза геометрик характеристикаларининг минимал қиймати қўйиб ҳисобланади.Ёғочнинг куйиб кўмирга айланган қатлами чуқурлигининг геометрик характеристикаси ўртасидаги боғланишни асос қилган ҳолда чегравий қиймати яъни коэффициенти (η) ни қуйидагича аниқлайди.



2-расм.Тўрт томонлама ёнаётган ёғоч элементининг куйиб кўмирга айланиш чуқурлиги (Z) нинг, кўндаланг кесим юза баландлиги (h) га нисбати бўйича кўндаланг кесим юза геометрик характеристикалари (A, W, J, S) нинг камайиб кетишига коэффицентига боғлиқ графиги.

Масалан марказий сиқилиш ва чўзилишга ишлайдиган элементлар учун оловбардошликка ҳисоблашда ёғочнинг куйиши натижасида геометрик характеристикасининг камайиб кетиш коэффициенти қуйидаги формулалар асосида аниқланади.

$\eta_F = N/F_H R_C$; чўзилишда ; $\eta_F = N/F_б R_P \varphi_H$; сиқилишда ; (3)

бу ерда: N-ташқи юк;$F_н$-конструкциянинг нетто соф кесим юзаси; $F_б$-конструкция кесим юзасининг тўлиқ қиймати; φ_H –бўйлама эгилиш коэффициенти; R_C ва R_p- ёғочнинг мос равишда

сиқилиши ва чўзилиши бўйича ҳисобий қаршилиги.

Эгилувчи элементлар учун.

$\eta_F = M/w_H R_и$ (4)

бу ерда W_H- конструкция кўндаланг юзасининг қаршилик моменти,$R_и$ –ёғочнинг эгилишга бўлган қаршилиги.

Ёғоч конструкцияси кўндаланг кесим юзаси куйиши натижасида кўмирга айланган чуқурлик ҳисобига кесим юзанинг камайиш коеффициенти η_F аниқланади.Кейин (1) формула бўйича ёғоч конструкцияларининг чегаравий оловбардошлиги аниқланади.

Ёғоч конструкцияларидан барпо этиладиган бино ва иншоотларда мураккаб даражадаги ёнғин содир бўлганда, ёғоч конструкциясининг оловбардошлиги, ҳар бир турдаги конструкция ёки элементнинг ёниш даражасига қараб танланма усулда аниқланади.Бундай ҳолатларда ёғочнинг куйиши натижасида кўмирга айланиш чуқурлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади. $Z=(П-\tau_в)/V$.

Сўнгра ёғоч конструксияси кўндаланг кесимнинг керакли бўлган геометрик характеристикалари (F, W, J,)лари ёниш даражасига кўра аниқланади.

Хулоса. Ёғочдан тайёрланган қурилиш конструкциялари кўндаланг кесим юзаси куйиб кўмирга айланиш чуқурлиги ортиши билан, кундаланг кесим юзанинг камайиши коэффиценти η_F ҳисобига геометрик характеристикалари (A, W, J, S) камайиб кетиши натижасида юк кўтариш қобилиятини йуқотади.

Ёғочдан тикланган бино ва иншоатларга ёнғин кетиш натижасида юк кўтариш қобилиятини баҳолашда амалдаги ҚМҚ.2.03.08.98. Ёғоч конструкциялари меъёрий қоидалар асосида амалга оширилиши лозим.Бундай холатларда конструкция кўндаланг кесим юзада куйиб кўмирга айланиш чуқурлиги (Z) характеристикаларининг камайиб кетиши инобатга олиш шарт.Конструкцияларнинг ёнмай қолган қисмидан ажратиб олинган намуналар лабаратория шароитида сиқилиш, чўзилиш, эгилиш ва кесилишга бўлган меъёри қаршиликлари ($R_с$, $R_ч$, $R_{эг}$, $R_{кес}$,)

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикасининг 2009- йил 30-сентябрь кундаги “Ёнғин хавфсизлиги тўғрисида”ги ЎРҚ-226-сонли Қонуни, 3-модда.
2. ГОСТи16483.7. Межгосударственный стандарт. Древесина. Методы определения влажности.
3. ШНҚ 2.01.02-04. Бинолар ва иншоотларнинг ёнғин хавфсизлиги. Т-2005й. 22-24-бет.
4. ГОСТ 30244-94.Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть.
5.ГОСТ 16363-98. Межгосударственный стандарт. Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств.
6.ГОСТ 16483.20. Древесина. Метод определения водопоглощения (с Изменением N1)

УДК.614.841

ЁҒОЧДАН ТАЙЁРЛАНГАН ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ ЁНИШ ЖАРАЁНИ ВА ОЛОВБАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШ УСУЛЛАРИ

Миразимова Гулбахор Уктамовна, ўқитувчи
Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада ёғочдан тайёрланган қурилиш конструкцияларининг ёниш жараёнининг асосий сабаблари ва оловбардошлигини оширишнинг муҳим қонуниятлари келтирилган. Асосий мақсад маҳаллий хомашёлардан олинган антипирентлар ёғочдан барпо этиладиган бино ва иншоотларнинг оловбардошлигини оширишда самарали усул эканлиги баён қилинган.

Калит сўзлар. Оловбардошлик, антипирен, модификация, агрессив муҳит, нисбий намлик.

В данной статье представлены основные причины процесса горения деревянных конструкций и важные правила повышения огнестойкости. Основная цель состоит в том, что антипирены, полученные из местных материалов, являются эффективным методом повышения огнестойкости деревянных зданий и сооружений.

Ключевые слова. Огнестойкость, антипирен, модификация, агрессивная среда, относительная влажность.

This article presents the main causes of the combustion process of wooden structures and important rules for improving fire resistance. The main goal is that fire retardants obtained from local materials are an effective method for improving the fire resistance of wooden buildings and structures. .

Keywords. Fire resistance, flame retardant, modification, aggressive environment, relative humidity.

Кириш. Маълумки, ёғоч энг қадимий қурилиш материалларидан ҳисобланиб, ёғочдан тайёрланган конструкциялар халқ хўжалиги биноларида кенг қўлланилиб келинмоқда. Халқимизнинг индивидуал турар-жой бинолари, масжид ва мадрасалар, маҳалла гузарлари, тўйхоналар, ошхонаю чойхона биноларини барпо этишида ёғочдан кенг миқёсда, ўзигахос тарзда фойдаланилади.

Ёғочдан тайёрланган қурилиш конструкцияларининг оловббардошлик хусусиятларини ошириш учун - ёғоч ва унинг ёнғин шароитидаги умумий қонуниятлари ҳамда назарий асосларини ўрганиш, шунингдек, ёғочнинг ёнғин шаротитидаги ҳолатини ўрганиш, баҳолаш, прогнозлаш, тартибга солиш ва улардан хавфсиз фойдаланиш соҳаларини аниқлашнинг структуравий схемасини ишлаб чиқиш муҳим ахамиятга эгадир.

Асосий қисм.Ёғочни қуритиш вақтида ёки ёнғин шароитида ёғоч аввало механик намликни чиқаради, бутунлай чиқариб бўлгандан сўнг ўзидаги гигроскопик намликни чиқаради. Намлик даражаси бўйича ёғочлар - янги кесилган бўлса намлиги 35% ва ундан юқори, ҳавойи қуруқ намлиги 15-20%, юқори меъёридаги қуруқ 8-13%

га бўлинади. Шунингдек, ҳўл ёғочлар мавжуд бўлиб, уларнинг намлиги янги кесилган дарахтнинг намлигидан ҳам юқори бўлади, яъни 100% дан ҳам кўп бўлиши мумкин. Ёғоч материаллари учун стандарт намлик сифатида 12% қабул қилинган.

Ёғочнинг намлиги қуйидаги формула билан аниқланилади.

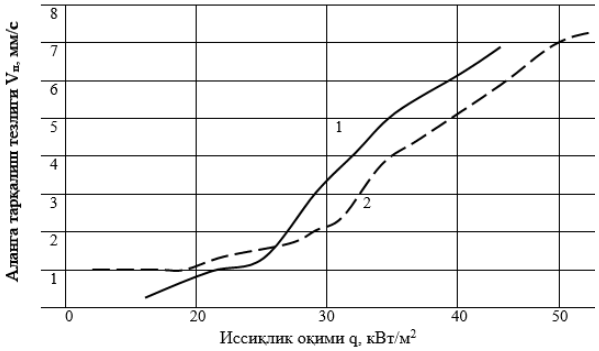
$$B_Д = \frac{m_в - m_c}{m_c} \cdot 100\% \qquad (1)$$

бунда: m_B –намунанинг қуригунгача бўлган массаси, г; m_c –турғун массасигача қуритилган намунанинг массаси, г

Ёғочнинг теплофизик хоссалари ёғочнинг тури, ҳажмий массаси, намлиги ва ҳароратга боғлиқ.Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентининг ўртача қиймати турли хил жинсдаги ёғочлар учун кўндаланг толалар бўйича ўртача λ=0.17 Вт/мК, толалари бўйлаб λ=0.31 Вт/мК. Барча жинсдаги қуруқ ёғочлар учун нисбий иссиқлик сиғими с=1.7-1.9 кДж/кгК га тенг.

Ёғоч ёнғинга ўта таъсирчан материал булиб, 110^0С ҳароратда ёғоч материалида термик ажралиш содир бўлади. 120-180^0С ҳароратда аввало боғланмаган сўнгра кимёвий боғланган сувлар ажралади. У250^0С ҳароратда пиролиз жараёни бошланади. 350-450^0С ҳароратда пиролиз жараёни давом этади ва шу ҳароратда 40 % асосий массасининг ёнувчи газлари ажралиб чиқади. Ёғоч таркибидаги лигнин моддаси 350-450^0С ҳароратда парчаланади.

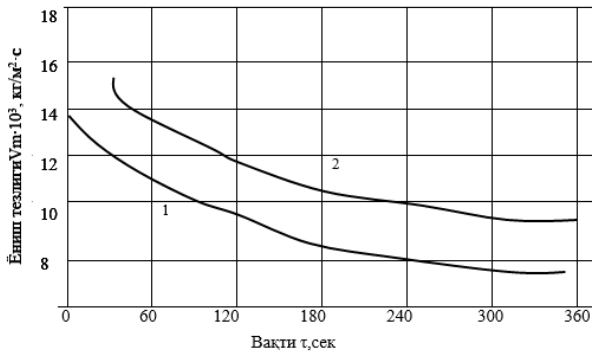
Ёғочнинг юзасида аланга тарқалишининг чизиқли тезлиги 1-10 мм/с ни ташкил этади. Қарағай дарахтида ташқи иссиқлик оқими зичлигининг аланга тарқалишининг чизиқли тезлигига нисбати 1-расмда берилган.



1-расм. Қарағай дарахтида ташқи иссиқлик оқими зичлигининг аланга тарқалишининг чизиқли тезлигига нисбати. 1-намуна вертикал юзада жойлашган. 2-намуна горизонтал юзада жойлашган.

Қарағай ёғочи юзаси бўйлаб алангани чизиқли тарқалиш тезлиги ташқи иссиқликоқими (2-расм) зичлигига, материалнинг вертикал ва горизонтал текисликдаги жойлашувига кўра нисбатда кўрсатилган.

Ёғочдан тайёрланган қурилиш конструкцияларининг оловбардошлигини оширишнинг иккиусули бўлиб, конструктив вакимёвий усулларга бўлинади.



2-расм. Ёғочнинг вақт нисбатига кўра оғирлиги бўйича ёниш тезлигининг ўзгариши
1. 30 кВт/м²даги оқим жадаллиги; 2. 20 кВт/м² даги оқим жадаллиги.

Ёғоч конструкцияларининг ёнишини олдиндан аниқлаб олиш мураккаб бўлган турли шароитларга боғлиқ эканлигини инобатга олиш керак. Бунда қуйидаги кўрсаткичлар аҳамиятга молик ҳисобланади, жумладан:

- ёндириш манбааси миқдори ва унинг ўлчамларининг ёнувчи элементганисбати;
- ёғочнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти;
- иссиқлик манбаасининг таъсир этиши давомийлиги;
- иссиқликнинг аккумуляция қилиниши шартларининг мавжудлиги;
- ёғочнинг намлиги;
- конструктив элементларнинг кўндаланг кесими ва геометрик ўлчамлари;
- материаллар сиртининг ҳолати ёки ёндириладиган элементлар сиртининг уларнинг ҳажмига нисбати.

Демак, ёғоч қанчалик зич бўлса, у шунчалик қийин алангаланади. Ёғоч элементнинг рандаланмаган сирти, рандаланган сиртли ёғочга қараганда пўкак ва юмшоқлигининг ҳисобига тез ёнувчан ҳисобланиши мумкин.

Ёғоч конструкцияларни ёнишдан ҳимоялаш, уларни антипиренлар билан

сингдириш, оловдан ҳимоя қопламаларни қўллаш, сувоқ ва сиртни қоплаш

эвазига таъминланади.Антипиренлар гуруҳига юзлаб турли хил кимёвий

моддаларни ўз ичига олган минглаб қурилиш маҳсулотлари киради, улар

одатда қуйидаги асосий синфларга бўлинади: алюминий гидроксиди,

таркибида бром сақловчи бирикмалар, фосфорорганик ёнғиндан ҳимояловчи

воситалар, оксидлар сурмалари, таркибида хлор сақловчи бирикмалар ва ҳоказолар.

Республикамизда ёнғиндан ҳимояловчи МС 1:1; ББ-11, ПТЛ СДН каби турли антипиренлик хусусиятига эга бўлган моддалар қўлланилмоқда.

МС 1:1 таркиблари ёғочнинг рангини ўзгартирмайди, аммо унинг мустаҳкамлигини 10% га пасайишига имкон яратади, шимдирилган ёғочнинг металл билан алоқаси эса, унинг коррозияланишини келтириб чиқаради. Бу таркибларни, эксплуатация даврида ҳавонинг нисбий намлиги 80%

дан ошмайдиган биноларда қўллаш тавсия этилган.

ББ-11 турдаги препарат ёғочнинг рангини ўзгартирмайди, кўндаланг эгилишга ва толалар бўйлаб сиқилишга унинг мустаҳкамлигини оширади, металлни коррозияланишини келтириб чиқармайди, биоҳимоя хусусиятларга эга, одамлар ва ҳайвонларга нисбатан хавфсиз, ёғочни бўяшга тўсқинлик қилмайди. Лекин ёғочни елимланиш ва бўялиш лаёқатини пасайтиради ҳамда ёғочдан осон ювилиб кетади. У I гуруҳли ёнғиндан ҳимоя самарадорлигини бериши учун 2 kg/m^2 кам бўлмаган воситани ишлатиш билан асосланади.

ПТЛ СДМ - таркиби аммофос, сульфат аммоний, ЮСА моддалари ва сувдан иборат бўлган антипирен моддаси ҳисобланади. Инсон организмига таъсир қилиш даражаси ГОСТ 12.1.007 бўйича 3-хавфлилик синфига мансуб.ПТЛ СДМ таркибини сақлашда чўкма ҳосил бўлади. Ёнғиндан ҳимоя қилиш хусусияти 25 кг/м^{3}ни ташкил этади.

Хулоса.

Ёғочдан тайёрланган қурилиш конструкцияларини ёнғиндан ҳимоялаш "Ёниш бурчаги"нинг (ёниш-оксидланиш-ёндирувчи манба) классик концепциясига асосланган. Ёғочдан барпо этилган биноларнинг ёнишини камайтириш ва секинлаштириш учун учбурчакнинг бир компонентини йўқотиш ёки бурчакларарo алоқани чеклаш орқали амалга оширилиши мумкинлиги ўрганиш муҳум аҳамиятга эгадир.

Мақолада келтирилган асосий қонуниятлар ўрганилгандан сунг, ёғочданташкил топган бино ёки иншоотлари ва уларнинг ёнғин хавфсизлиги кўрсаткичларининг классификацион усуллари батафсил ўрганилиб, маҳаллий хомашёлар асосида олинган олигомер антипиренларнинг физик-кимёвий хусусиятларни ҳамда бу антипиренлар билан ёғоч материалларга ишлов бериш асосида оловбардош хусусиятларини оширишнинг оптимал шароитлари келтирилди. Шу сабабли, маҳаллий хомашёлар асосида олинган олигомер антипиренлар билан ёғочдан тикланадиган бинолар ва конструкцияларни модификациялашнинг технологияси ишлаб чиқилиб, техник – иқтисодий самарадорлиги ўрганиш бугунги куннинг долзарб муаммоларидан биридир.

Адабиётлар:

1.Махматқулов Т. Ёғоч конструкциялари. Дарслик. Тошкент 2021-йил.

2.Самигов Н.А., Джалилов А.Т., Сиддиков И.И., Жумаев С.Қ. Основные направления повышения огнезащитной эффективности древесных материалов и система противопожарного нормирования в страителстве. Научно–практический журналАрхитектурақурилиш дизайн. 2012 /2 23-26. (05.00.00 №4).

3.Беликов А.С., Капленко Г.Г., Корж Е.Н., Дзецина Е.В., Устимович Л.Д. "Огнезащитное покрытие для снижения горючести древесины". Строительство, Материаловедение, Машиностроение. ISSN 2415-7031 Серия: Безопасность жизнедеятельности. Вып. 93 – 2016. С 221-227.

4.UZ.EX. Электронный магазин бюджетных заказчиков. Обработка огнезащитным составом деревянных конструкций №1487495.

5.Самиғов Н.А., Сиддиков И.И., Нурметов Т.Ш., Жумаев С.Қ.Маҳаллий хомашёлар асосида олинган антипиренлар ёрдамида ёғочнинг оловбардошлик даражасини ошириш. Тошкент кимё – технология институти. Кимё ва озиқ-овқат саноатлари ҳамда нефть-газ қайта ишлашнинг инновацион технологияларини долзарб муаммолари. Республика илмий-техника анжумани. Тошкент-2011. 20-27 б.

6.Т. Махматқулов. Ёғоч ва пластмасса конструкциялари Самарқанд, 2019-128б

ПРОНИКАЮЩАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ДЛЯ БЕТОНА ТИПА «ПЕНЕТРОН», ЕЁ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ.

Гюннер Т. В. к. т. н., доцент, ведущий технолог ООО «ГЕОИЗОЛ ПГС», Россия
Мелиев Б.У. к.т.н., доцент. Джизакский политехнический институт

Бетон представляет собой структуру, которая пронизана порами, капиллярами и микротрещинами. Они образуются по ряду причин: во время схватывания бетона испаряющаяся вода оставляет пустоты; при заливке бетон может быть недостаточно уплотнен; из-за усадки бетона в процессе схватывания возникает внутренние напряжения, которые вызывают образование трещин и пр. Мероприятия по гидроизоляции бетонных конструкций, с применением новейших технологий и материалов, способны предотвратить быстрый износ строительных конструкций и в будущем обойтись без проведения ремонтно-строительных работ.

Ключевые слова: структура бетона, поры, капилляры и микротрещины в бетоне; образование трещин; гидроизоляционные материалы проникающего действия для бетона; пенетраты; водонепроницаемость и прочность бетона; адгезия к бетону; морозостойкость и коррозионная стойкость бетона.

Beton - bu g'ovaklar, kapillyarlar va mikro yoriqlar bilan to'ldirilgan struktura. Ular bir qator sabablarga ko'ra hosil bo'ladi: betonning qotishi paytida bug'langan suv bo'shliqlarni qoldiradi; quyish paytida beton etarli darajada zichlanmasligi mumkin; qurish vaqtida betonning qisqarishi tufayli ichki zo'riqishlar paydo bo'ladi, bu esa yoriqlar va boshqalar paydo bo'lishiga olib keladi. Eng yangi texnologiyalar va materiallardan foydalangan holda beton konstruktsiyalarni gidroizolyatsiya qilish bo'yicha chora-tadbirlar qurilish konstruksiyalarining tez eskirishini oldini oladi.

Kalit so'zlar: beton strukturasi, betondagi govaklik, kapillyarlar va mikroyoriqlar; yoriq shakllanishi; beton uchun penetratsion ta'sirga ega gidroizolyatsiya materiallari; penetratsiya; betonning suvga chidamliligi va mustahkamligi; betonga yopishish; betonning sovuqqa chidamliligi va korroziyaga chidamliligi.

Concrete is a structure that is riddled with pores, capillaries and microcracks. They are formed for a number of reasons: during the setting of concrete, evaporating water leaves voids; when pouring, the concrete may not be sufficiently compacted; due to the shrinkage of concrete during setting, internal stresses arise, which cause the formation of cracks, etc.

Measures for waterproofing concrete structures, using the latest technologies and materials, can prevent rapid wear of building structures and in the future do without repair and construction work.

Key words: concrete structure, pores, capillaries and microcracks in concrete; crack formation; waterproofing materials of penetrating action for concrete; penetrates; water resistance and strength of concrete; adhesion to concrete; frost resistance and corrosion resistance of concrete.

В настоящее время на строительном рынке имеется целый класс материалов, относящихся к гидроизоляционным материалам проникающего действия. Состав материалов включает в себя: портландцемент, мелкий кварцевый песок, наполнители и ряд специальных химических добавок. Это такие материалы, как: Ксайпекс (Канада); Пенетрон (США); Акватрон-6 (Россия); Лахта (Россия); Кальматрон (Россия); Вандекс-Супер (Швейцария); Аквафин–ИС (Германия); Осмосил (Италия) и др. Условно, эту группу материалов назовём – «пенетрат».

Все фирмы - производители «пенетратов» описывают одинаковый механизм повышения водонепроницаемости бетона, на хорошо увлажнённую поверхность которого, они наносятся кистью или методом пневматического набрызга (рис.1). При нанесении «Пенетратов» на бетонную поверхность материал (под действием сил осмоса) проникает в бетон, и его активные компоненты вступают в химическую реакцию с известью, которая образуется при гидратации цемента. Образующиеся нерастворимые кристаллы кольматируют (заполняют) поры, капилляры и микротрещины, не вызывая внутренних напряжений.

Рис.1. Способы нанесения на различные поверхности гидроизоляционного материала «Пенетрон»

Процесс происходит от поверхности в глубину структуры бетона. Рост кристаллов останавливается при отсутствии воды и возобновляется при её появлении, что характерно для цементных бетонов и растворов.

Свойства «Пенетратов». «Пенетраты» применяются для повышения водонепроницаемости бетонных и железобетонных конструкций на основе портландцемента, при этом его не рекомендуется наносить на бетон водонепроницаемостью ниже марки W2 и выше марки W8. В первом случае бетон слишком пористый, а во втором – бетон уже достаточно плотный. Не рекомендуется применять «Пенетраты» для гидроизоляции кирпичной кладки, даже если в качестве кладочного раствора была известь. Проведённый аналитический обзор физико-механических свойств «пенетратов» разных фирм показал следующее:

Водонепроницаемость. Пенетрирующий материал становится составной частью бетона, повышая его водонепроницаемость на 2-3 ступени. Поэтому, если в технических описаниях указана водонепроницаемость: 1 МПа (Осмосил), 1,2 МПа (Ксайпекс и Акватрон-6), 0,8 МПа (Пенетрон), то первоначальная водонепроницаемость бетона была на (0,2-0,3) МПа ниже.

Прочность. Материалы Осмосил, Акватрон-6 и Аквафин-ИС в возрасте 28 суток имеют прочность при сжатии 44, 30 и 25 МПа, соответственно. Прирост прочности бетона обычно составляет 6-20 %.

Глубина проникновения пенетронов в толщу бетона. Обычно у качественных материалов глубина проникновения в бетон достигает 8-10 см. Все рекламные заявления некоторых производителей, что они имеют материалы, проникающие в бетон на 90 см и более (например, материал Пенетрон фирмы «Гидрокор»), не имеют под собой никаких доказательств. Причём, это во многом зависит от состояния поверхности бетона и качества её подготовки. Для успешного проникновения материалов в бетон его поверхность должна иметь открытую поровую структуру, чего, к сожалению, бывает трудно добиться при ремонте бетонных конструкций. Открытая поровая структура может быть получена только при удалении цементного молока с поверхности бетона, что обеспечивается очисткой её водой под высоким давлением (более 40 МПа) и «мокрой» пескоструйной обработкой. Механическая очистка с помощью фрез, металлических щёток, сухая пескоструйная обработка забивают и заполировывают поры и делают воздействие материалов малоэффективным.

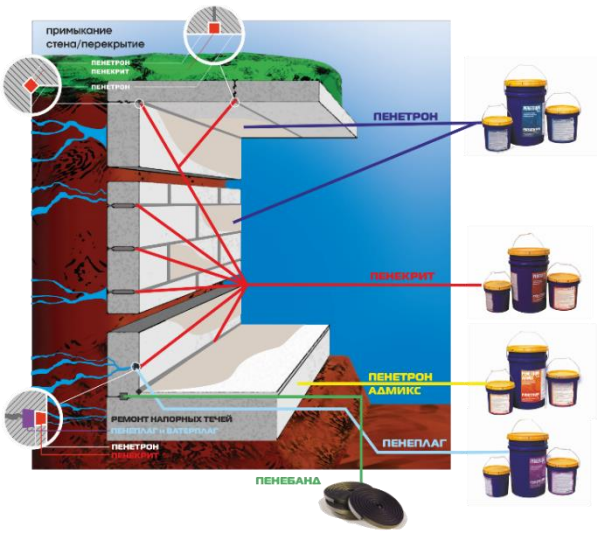


Рис.2 Схема мест нанесений на поверхности гидроизоляционного матерала «Пенетрон»

Надо сказать, что «пенетраты», вследствие специфики химических свойств, функционируют исключительно на бетоне или на других цементосодержащих строительных конструкциях и поверхностях. Причем, при нанесении «пенетратов» на старые бетонные поверхности эффект от их применения резко снижается. Это объясняется тем, что свободная известь, образуемая при гидратации цемента, находится в химически неактивной форме из-за её карбонизации под действием углекислого газа воздуха и плохо реагирует с компонентами «пенетратов». Поэтому, часто строители для улучшения действия «пенетратов» вначале устраивают по старому бетону новую цементную стяжку, а затем уже наносят «пенетраты». В некоторых Технических описаниях на эти матиералы указано, что гладкие бетонные поверхности (после металлической опалубки) или старые бетонные поверхности рационально обработать 15 %ным раствором соляной кислоты, а затем (через 1,5 часа) промыть водой под давлением. В этом случае обнажаются капилляры, и активизируется известь, которая необходима для химического взаимодействия с «пенетратами».

Самозалечивание трещин.

По данным разных фирм, пенетраты уплотняют поры и трещины с раскрытием до 0,3-0,4 мм. При этом необходимо знать, что образуемые трудно растворимые кристаллические новообразования жёстко уплотняют структуру бетона и повышают его водонепроницаемость, но не трещиностойкость. Поэтому, применять «пенетраты» в конструкциях, подверженных вибрации и усадке, осадочным деформациям, в деформационных швах, в местах примыканий пол/стена - не рекомендуется. В таких случаях необходимо применять эластичную обмазочную полимерцементную гидроизоляцию.

Адгезия к бетону. Адгезионная прочность пенетратов к бетону находится в пределах 1,0-1,2 Мпа.

Морозостойкость и коррозионная стойкость. «Пенетраты», уплотняя поровую структуру бетона, повышают морозостойкость и коррозионную стойкость бетона по отношению к агрессивным воздействиям водной среды. Некоторые фирмы пишут, что морозостойкость увеличивается на 50 циклов (Кальматрон); другие фирмы пишут, что морозостойкость достигает 300 циклов – «Акватрон-6»; «Ксайпекс» - 500 циклов, а после обработки бетона материалом «Осмосил» его разрешается эксплуатировать при температуре до –30 ^{0}С. Вероятно, точкой отсчёта морозостойкости бетона, обработанных пенетратами, должна быть изначальная марка бетона по морозостойкости, а пенетраты должны её улучшать. При применении пенетратов необходимо запрашивать данные по морозостойкости у фирм-производителей. По нашим данным, при водонепроницаемости бетона, обработанного «пенетратами» - W8, морозостойкость бетона не превышает 300 циклов, что хорошо согласуется с физико-механическими свойствами бетона.

К данным по коррозионной стойкости бетонов, обработанных пенерирующими материалами, надо относиться критически. Почти во всех технических описаниях (особенно это касается отечественных производителей) рекомендуется применение «пенетратов» для конструкций, подвергающихся агрессивному воздействию кислот, щелочей, солей и нефтепродуктов. Например, в ТУ 5745-080-07508005-2000 на материал «Акватрон-6» указано, что стойкость бетона к выщелачиванию (1-ый вид коррозии), обработанного Акватроном, повышается до 100 лет. Здравый смысл говорит о следующем: уплотнение пор и дефектов структуры бетона, обработанного «пенетратами», несомненно, приводит к повышению физико-механических свойств и коррозионной стойкости бетона. Но основой бетона является цементное вяжущее и затвердевший цементный камень. Поэтому все среды, традиционно агрессивные к бетону, остаются агрессивными и по отношению к бетону, в порах которого отложились труднорастворимые в воде соединения кальция, образовавшиеся в результате взаимодействия извести и химически активных компонентов «пенетратов». Заявления отдельных производителей о том, что эти материалы обеспечивают стойкость бетона в хлоридах, кислотах, а также уменьшают радиационное воздействие – абсурдны.

Нанесение штукатурных покрытий на бетон, обработанный «пенетратами».

На бетон, обработанный «пенетратами», не рекомендуется наносить штукатурные покрытия. В случае крайней необходимости, это возможно только после обработки поверхности слабым раствором кислоты и промывки водой. Если этого условия не выполнить, то «пенетраты» могут начать «прорастать» в щелочную и влажную основу наносимого покрытия и оторвут его от бетона.

Основные выводы и рекомендации:

1. Пенетрирующие материалы, как гидроизоляционные, имеют узкую область применения и только для защиты цементных бетонов, а не кирпичной кладки. При их выборе необходимо чётко определить условия эксплуатации сооружения. Не применять их в конструкциях, подверженных динамическим нагрузкам и эксплуатируемых в агрессивных средах по отношению к цементным бетонам. В действительности эти материалы разработаны для создания гидроизоляционной мембраны, находящейся ниже уровня воды и пропускающей пары воды. Используя их, можно обеспечить экономию средств за счёт применения более дешёвых бетонов, повышая их водонепроницаемость не более W8.

2. Пенетрирующие материалы целесообразней применять для повышения водонепроницаемости нового бетона, если при его укладке была нарушена технология бетонирования или бетон укладывался в неблагоприятных условиях (низкие температуры, некачественное виброуплотнение, плохо организованный уход при твердении бетона).

3. Для гидроизоляции старых бетонных конструкций (при ремонте) применение «пенетратов» не эффективно, так как бетон может иметь значительную величину раскрытия трещин – более 0,4 мм, и у него сложно открыть поры, в нём нет требуемого количества свободной окиси кальция. В этом случае лучше применять жёсткие и эластичные обмазочные цементные и полимерцементные защитные покрытия, например, материалы фирмы **«АЛИТ».** Их применение исключает проведение таких мероприятий, как пескоструйная обработка бетонных поверхностей или их обработка раствором соляной кислоты.

Литература:

1. Шилин А. А., Зайцев М. В., Золотарёв И. А., Ляпидевская О. Б. Гидроизоляция подземных и заглубленных сооружений при новом строительстве и ремонте. Тверь-2003, - 396 с.
2. СТО НО СТРОЙ 2.7.156-2014 «Устройство водонепроницаемых конструкций».
3. СП 250.1325800. 2016 «Здания и сооружения. Защита от подземных вод».

UO'K: 69.059.14

MAHALLIY MINERAL MATERIALLAR ASOSIDA TAYYORLANGAN CHAQIQ TOSH MASTIKALI ASFALTBETON QORISHMASINI O'ZBEKISTON YO'L-IQLIM MINTAQALARIDA JORIY ETISH

Kurbonov Salohiddin Ziyadullayevich, Avtomobil yo'llari ilmiy-tadqiqot instituti.
Karabaev Abdujabbor Meliyevich, Toshkent davlat transport universiteti.

Maqolada chaqiq tosh-mastikali asfaltbeton qorishmasi asosida qurilgan tajriba-sinov maydoni: qorishmani ishlab chiqarish texnologiyasi, yotqizish texnologiyasi, zichlash texnologiyasi, sinov yo'llarini qurish ishlarining natijalari va ilmiy-tadqiqot ishini amalga oshirishdan olinadigan texnik-iqtisodiy samaradorlik natijalari taqdim etilgan.
Kalit so'zlar: chaqiq tosh-mastikali asfaltbeton qorishmasi, tajriba-sinov maydoni, texnologiya, lmiy-tadqiqot ishi, texnik-iqtisodiy samaradorlik.

В статье представлен опытный участки, строительства на основе щебеночно-мастичный асфальтобетонной смеси: технология производства смеси, технология укладки, технология уплотнения, результаты строительства опытно-экспериментальный дорог и результаты технико-экономической эффективности, полученные от внедрения научных и исследовательская работа.
Ключивые слова: щебеночно-мастичный асфальтобетонной смеси, опытно-экспериментальный участки, технология, научных и исследовательская работа, технико-экономической эффективности.

The article presents experimental sites, construction based on crushed stone-mastic asphalt concrete mixture: mixture production technology, laying technology, compaction technology, results of the construction of experimental road and the results of technical and economic efficiency obtained from the introduction of scientific and research work.
Keywords: crushed stone-mastic asphalt concrete mixture, experimental road, technology, scientific and research work, technical and economic efficiency.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022-2026 yillarda O'zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish strategiyasini amalga oshirish bo'yicha tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida" 2022 yil 06 iyul sanasidagi №PQ-307-sonli [1] Qarori qabul qilindi. Ushbu Qaror asosida yurtimizda barcha sohalarda innovasion g'oya va loyihalar asosida bir qator ilmiy-tadqiqot ishlari amaliyotga joriy etilishi kutilmoqda. Shunday ilmiy ishlanmalardan biri chaqiq tosh-mastikali asfaltbeton qorishmasini [keyingi o'rinlarda CHMA deb yuritiladi] yurtimiz yo'l-iqlim mintaqalarida sinovdan o'tkazishdir. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Qarorining 3-ilovasi 60-bandida ham CHMA asosida tajriba-sinov yo'llarini qurish va olingan ijobiy natijalar asosida milliy davlat standartlari ishlab chiqish ko'zda tutilgan. Bu bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Avtomobil yo'llari qo'mitasi tomonidan 2022 yilda yangi innovatsion mahsulotlar ishlab chiqarilishini yo'lga qo'yish bo'yicha aniq loyihalar rejasi ishlab chiqilib, tajriba-sinov yo'llarini qurish Avtomobil yo'llari ilmiy-tadqiqot instituti unitar korxonasiga yuklatilgan. Ushbu__Qaror asosida O'zbekiston Respublikasi Avtomobil yo'llari qo'mitasi tashkilotlari ishtirokida Toshkent viloyatida joylashgan 4R21 avtomobil yo'lining 9-km qismida joylashgan ko'prik ustiga O'zbekistonda ilk marotaba yurtimiz olimlari tomonidan mahalliy mineral materiallar asosida tayyorlangan chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmasi ishlab chiqilib, tajriba maydoniga yotqizib ko'rildi. Ob'ektning umumiy maydoni 3505 m^2, qoplama uzunligi - 309 m, eni – 11,30 m. Qorishma miqdori – 612,1 tonna. Sinov yo'llari 2 qismga ajratib yotqizildi. Birinchi qism qoplamaning g'ovakligi 1,5-6%, ikkinchi qism qoplamaning g'ovakligi 1,5-4 % qilib yotqizildi. Ushbu holat qoplamada kuzatilayotgan nuqsonlarni g'ovaklikni turli xil variantlarda sinash uchun amalga oshirildi.

Olib borilgan bu tadqiqot GOST R 58406.2-2020 [2] standarti [Rossiya Federasiyasi milliy standarti] talablaridan kelib chiqib amalga oshirildi. Ilmiy-tadqiqot ishi [ITI] ni amalga oshirish uchun qurilgan tajriba-sinov yo'li uchun 1-jadvalda ko'rsatilgan mashina-mexanizmlardan foydalanildi.

Chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmasi asosida sinov yo'llarini qurish davrida havo harorati 42-47 ºC, ish boshlanish vaqti -11:00, ish tugashi – 21:00. Yo'l to'shamasi konstruksiyasi ostki qatlam beton plita, qoplama ustki qatlami – 70 mm chaqiq tosh mastikali asfaltbetondan [2 qatlamga ajratilgan – 35/35 mm] iborat.

Qorishmani ishlab chiqarish texnologiyasi – chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmasi [CHMA-10] tarkibida 63,97 % chaqiq tosh, 15,99 % qum,

14,11 % mineral kukun, 5,73 % BND 60/90 markali bitum, 0,20 % alfaDob qo'shimcha va qorishma ustida 0,46 % TOPCEL sellyuloza tolasi qo'shimchasi. Chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmasi [CHMA-10] 160-170 °C haroratda ishlab chiqarildi.Mineral materiallar 170-180 °C qizdirildi. Qorishmaning shisha idishga yopishishi [stekaniya vyajushiy] 0,11 %.

1-jadval

Foydalanilgan mashina-mexanizmlar nomi

№	Ish turi	Mashina-mexanizmlar nomi	Markasi	Soni, dona	Ishlagan vaqti, h-min
1	Qoplama ostki qatlamini tozalash	Suv tashuvchi mashina	ISIZU	1	45 min
2	Bitumli emulsiya sepish	Gudranator	MAZ	1	15 min
3	Chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmani ishlab chiqarish	Asfaltbeton sexi	TTM LB-1200	1	8 h 48 min
4	Chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmani tashish	Avtosamosvallar	MAN, 40t	10	6 h 40 min
5	Chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmani yotqizish	Asfaltukladchik	FOGEL 1900	1	7 h 30 min
6	Chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmani zichlash	Yengil katok 4 t	XCMG TNT	1	7 h 45 min
		O'rta katok 8,0 t	XCMG 81E	1	8 h 5 min
		O'rta katok 8,0 t	XCMG 81E	1	8 h 15 min

Qorishmani yotqizish texnologiyasi – ko'prik usti chang va loylardan yaxshilab tozalandi. Suv bilan yuvilib, quritildi. Undan keyin gudranator mashinasida bitumli emulsiya yordamida beton yuzalarga ishlov berildi. Maqsad qatlamlar orasida yopishishni ta'minlash. Yuzaga 0,3-0,4 l/m^2 bitumli emulsiya sepildi. Sinov yo'llarini qurish yoz fasliga to'g'ri kelganligi va havo harorati 40-45 °C da bo'lganligi sababli, bitumli emulsiya sepilgandan 4 soatdan keyin qorishma yotqizish ishlarini olib borishga ruxsat etildi. Chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmasi [CHMA-10] asfaltukladchikda zichlanmagan qatlam qalinligi 40-50 mm qilib ikkita qatlam qilib yotqizildi. Asfaltukladchik plitalarining zichlash darajasi 95 % qilib yotqizildi. Asfaltukladchikning tezligi 2 km/soat. Qorishma asfaltukladchik bunkeriga to'kilgandan keyin yaxshi aralashtirgan holda yotqizildi. Qorishma tarkibida 63,97 % chaqiq tosh, 15,99 % qum, 14,11 % mineral kukun, 5,73 % BND 60/90 markali bitum, 0,20 % alfaDob qo'shimcha va qorishma ustida 0,46 % TOPCEL sellyuloza tolasi qo'shimchasi.

Qorishmani zichlash texnologiyasi – har bir qatlamni zichlash uchun 1 dona yengil va 2 dona o'rta og'irlikdagi valsli katoklardan foydalanildi. Qorishmani zichlash ishlari qorishma harorati 155-165 °C da boshlanib, 80-90 °C da yakunlandi. Zichlash ishlarini yengil 4 t og'irlikdagi katoklar bir izdan 3-4 marta boshlaydi, o'rta 8 t og'irlikdagi katoklar esa bir izdan 18-22 marta yurish bilan yakunlandi [1-rasm].

Sinov yo'llarini qurish ishlarining natijalari: Chaqiq tosh-mastikali asfaltbeton qorishmasi [CHMA-10]ning fizik-mexanik xossalari GOST 12801-98 [3] suv shimuvchanligi - 2,5%, qoldiqli g'ovakligi - 3,0%, o'rtacha zichligi - 2,34 -2,38 g/cm^3, g'ildiraksimon izlar chuqurligi - 4,5 mm, siqilishdagi mustahkamligi 50 °C haroratda - 2,2 MPa, siqilishdagi mustahkamligi 20 °C haroratda - 4,6 MPa, uzoq muddat suv shimgandan keyingi suvga chidamliligi - 0,80 ga teng.

1-rasm. Chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmasini yotqizish texnologiyasi

O'tkazilgan sinov yo'llarini qurish natijalariga ko'ra, qoplamadan olingan kern namunalarining o'rtacha zichligi - 2,31÷2,37 g/cm^3, suv shimuvchanlik - 2,0÷4,0 % va konstruktiv qatlamning zichlanganlik koeffitsienti 0,99÷1,00 ga teng. Chaqiq tosh-mastikali asfaltbeton qorishmasi [CHMA-10]dan qurilgan qoplamaning fizik-mexanik xossalari GOST 31015-2002 [4] standarti va SHNQ 3.06.03-21 [5] shaharsozlik normalari va qoidalari talablariga mos keladi [2-jadval].

2-jadval

Chaqiq tosh-mastikali asfaltbeton qorishmasi fizik-mexanik xossalari

Ko'rsatkichlar nomi	Ko'rsatkichlar qiymati	
	Amalda	Me'yoriy qiymat
Suv shimuvchanlik, %	2,5	1,5-4,0
Qoldiqli g'ovaklik, %	3,0	2,0-4,5
O'rtacha zichlik, g/cm^3	2,34 - 2,38	me'yorlanmaydi
G'ildiraksimon izlar chuqurligi, mm	4,5	me'yorlanmaydi
Siqilishdagi mustahkamligi 50 °C haroratda, MPa	2,2	kamida 0,7
Siqilishdagi mustahkamligi 20 °C haroratda, MPa	4,6	kamida 2,5
Uzoq muddat suv shimgandan keyingi suvga chidamliligi	0,80	kamida 0,75
Qoplamadan olingan kern namunalarining o'rtacha zichligi, g/cm^3	2,31÷2,37	me'yorlanmaydi
Qoplamadan olingan kern namunalarining suv shimuvchanligi, %	2,0÷4,0	4,0 gacha
Zichlanganlik koeffitsienti	0,99÷1,00	me'yorlanmaydi

3-jadval

Chaqiq tosh-mastikali asfaltbeton qoplamaning ilashish koeffitsienti

Sinov manzili, PK	Amaldagi ilashish koeffitsienti		
	Sinov o'tkazilgan haroratdagi ilashish koeffitsienti	Ilashish koeffi-tsientining o'rtacha arifmetik qiymati	Haqiqiy ilashish koeffitsienti
0+50	0,57-0,57-0,58-0,56-0,58	0,57	0,59
1+00	0,58-0,58-0,57-0,56-0,59	0,58	0,60
1+50	0,56-0,58-0,59-0,57-0,56	0,57	0,59
2+00	0,56-0,58-0,59-0,57-0,56	0,57	0,59
2+50	0,58-0,57-0,56-0,55-0,56	0,56	0,58
3+00	0,60-0,59-0,58-0,59-0,57	0,59	0,61

Mahalliy mineral materiallar asosida tayyorlangan chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmasini O'zbekiston yo'l-iqlim mintaqalarida qo'llash orqali olingan eng ijobiy natija bu qoplamaning ilashish koeffitsientidir. Qoplamaning ilashish koeffitsienti GOST 30413-96 [6] sinov usuli yordamida aniqlanganda eng kichik qiymat 0,58 va eng yuqori qiymat 0,61 ni tashkil etmoqda. O'rtacha arifmetik qiymat esa 0,59 ni tashkil etadi [3-jadval]. Issiq mayda donali zich asfaltbeton qoplamada esa bu qiymatlat kamida 0,45-0,50 bo'lishi lozim.

Ilmiy-tadqiqot ishi [ITI]ni amalga oshirishdan olinadigan texnik-iqtisodiy samaradorlik natijalari: Chaqiq tosh-mastikali asfaltbeton qorishmasini qo'llash orqali avtomobil yo'llarining quruq issiq-iqlim sharoitlarida g'ildiraksimon izlar hosil bo'lishi 5-6 marta kam, issiqga chidamliligi 1,4-1,6 marta yuqori. Texnik-foydalanish ko'rsatkichlari oddiy asfaltbeton qoplamaga nisbatan 20-30 % yuqori. Iqtisodiy tomondan avtomobil yo'llaridan foydalanish davrida kam xarajatligi sababli, hozirda qo'llanilayotgan asfaltbeton qoplamalarga nisbatan 20-30% iqtisodiy tomondan samara keltiradi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022-2026 yillarda O'zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish strategiyasini amalga oshirish bo'yicha tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida" 2022 yil 06 iyul sanasidagi №PQ-307-sonli Qarori;

2. GOST R 58406.2-2020 "Dorogi avtomobilnie obshego polzovaniya smesi goryachiy asfaltobetonnie i asfaltobeton. Texnicheskie usloviya";

3. GOST 12801-98 "Materiali na osnove organicheskix vyajushix dlya dorojnogo i aerodromnogo stroitelstva. Metodi ispitaniy";

4. GOST 31015-2002 "Smesi asfaltobetonnie i asfaltobeton shebenochno-mastichniy. Texnicheskie usloviya";

5. SHNQ 3.06.03-21 "Avtomobil yo'llari";

6. GOST 30413-96 ""Dorogi avtomobilnie. Metod opredeleniya koeffitsienta sepleniya kolesa avtomobilya s dorojnim pokritiem"

UO'K 625.71.8

TOSHQOL ASOSIDAGI ASFALTBETON QORISHMA VA UNDAN QURILGAN AVTOMOBIL YO'LI

Safaev Ubaydulla Abidjanovich, Toshkent davlat texnika universiteti.
Karabaev Abdujabbor Melievich, Toshkent davlat transport universiteti.
Karimberdiyev Farrux Shuxratovich, Toshkent davlat texnika universiteti.

Maqolada metallurgiya sanoati qattiq chiqindilarining hozirgi kundagi holati, ushbu sohaning atrof-muhitga ta'siri nuqtai nazaridan tahlil qilingan. Metallurgiya toshqollari asosida asfaltbeton ishlab chiqarish texnologiyasi va hosil bo'lgan asfaltbetonni avtomobil yo'liga yotqizish tajribasi taqdim etilgan.

Kalit so'zlar: Metallurgiya sanoati, qattiq chiqindilar, chiqindilar tarkibi, yo'l qurilish materiallari, materiallar tarkibi, materiallar sifati, olingan namunalar.

В статье анализируется современное состояние твердых бытовых отходов в металлургической промышленности с точки зрения воздействия этой отрасли на окружающую среду. Представлены технология производства асфальтобетона на основе металлургических шлаков и опыт укладки полученного асфальтобетона на автомобильную дорогу.

Ключивые слова: Металлургическая промышленность, твердые отходы, состав отходов, дорожно-строительные материалы, состав материалов, качество материалов, взятые пробы.

The article analyzes the current state of municipal solid waste in the metallurgical industry from the point of view of the impact of this industry on the environment. The technology for the production of asphalt concrete based on metallurgical slags and the experience of laying the resulting asphalt concrete on a highway are presented.

Keywords: Metallurgical industry, solid waste, composition of waste, road construction materials, composition of materials, quality of materials, samples taken.

Metallurgiya sanoatida hosil bo'layotgan qattiq chiqindilaridan foydalanib yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo'lgan yo'l qurilish materiallari olish texnologiyasini qo'llash maqsadida ilmiy izlanish olib borilib, yangi texnologiya taklif etildi.

Ushbu texnologiyaning asosi, "O'zmetkombinat" AJ ning "Elektrda po'lat eritish sexi"dan ajralib chiqayotgan toshqollarni qayta ishlab, tarkibidagi metallarni ajratib olingandan keyingi hosil bo'layotgan toshqol chaqiq toshi va qumidan samarali foydalanish hisoblanadi [1].

Mazkur texnologiyani amalga oshirishning texnologik jarayoni GOST 9128-2003 "Asfaltbeton qorishmalari, polimerasfaltbetonlar, avtomobil yo'llari va aerodromlar uchun asfaltbeton, polimerasfaltbeton. Texnik talablar", GOST 8269.0-97 "Qurilish ishlari uchun zich chaqiq tosh va sanoat chiqindilari. Fizik-mexanik tadqiqot metodlari.", GOST 23558-94 "Yo'l va aerodrom qurilishi uchun noorganik bog'lovchilar bilan ishlov berilgan maydalangan chaqiq tosh, qum

va turpoqlar. Texnik talablar.” hamda GOST 3344-83 “Yo‘l qurilishi uchun toshqolli chaqiq tosh va qum. Texnik talablar.” me’yoriy hujjatlar talablariga mos ravishda amalga oshirildi (1-rasm) [2].

Yuqoridagi standartlar talablariga asfaltbeton tarkibi tanlandi va undagi chaqiq tosh va qum o‘rniga metallurgiya sanoatining qattiq chiqindisi-toshqoldan foydalanildi. Hamda qolgan barcha jarayonlar yuqoridagi xalqaro standartlar talablariga mos ravishda tashkil etildi. Olingan namunalar tarkibi va miqdori 1-jadvalda keltirilgan.

Jumladan, asfaltbeton ishlab chiqarish texnologik jarayoni quyidagicha amalga oshirildi: “O‘zmet-kombinat” AJ dan keltirilgan qattiq chiqindilar ya’niu toshqollarni maydalash qurilmasiga solindi u yerdan maxsus fraksiyalarga ajratish elaklari yordamida maydalangan toshqollar katta chaqiq tosh, o‘rta chaqiq tosh, qum kabi fraksiyalarga ajratiladi [3].

1-rasm. Yo‘l poyi tayyorlash jarayoni

1-jadval

Asfaltbeton qorishmasining olingan namunalari tarkibi va miqdori

Asfaltbeton qoplamasi namunalari	Namunalar tarkibi				
	Cha-qiq tosh	Qum	Bitum	Toshqol chaqiq toshi	Toshqol qumi
GOST 9128-97 bo’yicha, %	34	60	6	-	-
Modifikatsiyali asfaltbeton namunasi, %	-	-	6	64	30

Taqsimlangan fraksiyalarni bunkerga uzatish qurilmasi me’yorlash qurilmasi orqali ajratilgan fraksiyalarni chaqiq tosh va qumni tasmaga yo‘naltirish qurilmasiga uzatib beradi va u orqali qum va chaqiq toshlar bir vaqtda tasmaga kelib tushadi. Tasma orqali tosh va qum maxsus quritish barabaniga yuboriladi. U yerda tosh va qumni bunker aylangan holda aralashtirib 200 °C da qizdiradi. Qizib turgan aralashma maxsus ko‘taruvchi kovushlar yordamida yuqoriga ko‘tarilib, aralashtirish bunkeriga kelib tushadi.

Ushbu bunker kelgan mahsulotlar bilan bir qatorda qizdirilgan bitumni qo‘shib birga aralashtiradi. Natijada yuqoridagi standartlar talablariga mos ravishda hamda tarkibi o‘zgartirilgan asfaltbeton qorishmasi tayyor bo‘ldi [4].

Hosil bo‘lgan asfaltbeton qorishmasidan 4P-20 “Qorasuv-Bo‘ka-Bekobod” (102-km) va 4K-788 avtomobil yo‘li (2-km) ni tutashtiruvchi Toshkent viloyati Bekobod shahriga kirib kelish joyidan “O’zmetkombinat” AJ gacha bo‘lgan 1,2 km uzunlikdagi yo‘lni qurish jarayonida foydalanildi (2-rasm).

Ushbu yo‘lning ishchi loyihasiga asosan yo‘lning asosiy ko‘rsatkichlari quyidagicha:

- texnik toifasi – II;
- harakatning hisobiy tezligi – 70 km/soat;
- qatnov qismining eni – 3,75 m;
- qatnov tasmasining soni – 2 dona;
- yo‘l yoqqasining eni – 3,75 m;
- yo‘l to‘shamasi – mukammal tur;
- qoplama turi – asfaltbeton;
- Bekobod shahar bosh rejasiga asosan loyihaviy yo‘l uchun ajratilgan mintaqa kengili – G-25,1 m.

2-rasm. Toshqol asosidagi asfaltbeton qoplamali yo‘l

Shu bilan birga, olingan asfaltbeton qorishmasi mustahkamligi, qovushqoqligi hamda sifati jihatidan kutilgan natijani berdi.

Ishlab chiqilgan “Metallurgiya sanoatida hosil bo‘layotgan qattiq chiqindilaridan foydalanib yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo‘lgan yo‘l qurilish materiallari olish texnologiyasi” ishlanmasi yo‘l poyi ko‘tarmasini qurishda, yo‘l-qurilish ishlarida, yo‘l osti va ustki qatlamlarda hamda asfaltbeton qorishmasini ishlab chiqarishda qo‘llashni tavsiya etiladi.

Ushbu texnologiya asosida mamlakatimizning asosiy hamda ichki yo‘llarini ta’mirlash bilan yuqori iqtisodiy samaraga erishiladi.

Adabiyotlar:

1. “Avtomobil yo‘llari va aerodromlar uchun asfaltbeton aralashmasi” GOST 9128 – 2009.

2. Макола русча булса кирилчада узидек ёзилади. Karimberdiyev F.Sh., Karabaev A.M. “Toshqol aralashmasini tadqiq qilish va uning asosidagi asfaltbeton qoplamasini tajriba uchastkasiga yotqizish” Mustaqil Davlatlar Hamdo‘stligining avtomobil yo‘llari va temir yo‘llari Yo‘lchilar hukumatlararo kengashi jurnali. Moskva – 2022. 104-107 бет.[1]

3. Karimberdiyev F.Sh., Safaev U.A., “Metallurgiya sanoati qattiq chiqindilarining ekologik holati va uning istiqbolli yechimi”, II- Xorijiy olimlar ishtirokida “Silikat materiallari kimyoviy texnologiyasini rivojlantirishning innovatsion ishlanmalari va istiqbollari” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. Toshkent – 2022. 467-470 бет.[2]

4. Karimberdiyev F.Sh., Safaev U.A. “Metallurgiya kombinati qattiq chiqindilaridan foydalanib sifatli asfaltbeton qorishmasi tarkibini tanlash”, “Qishloq-oziq-ovqat zanjirida innovatsion texnika va texnologiyalarning muammolari va istiqbollari” II Xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya 1-qism. Toshkent-2022. 470-471 бет.

ДОВОНЛИ ЙЎЛЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШДА ТРАНСПОРТ ОҚИМИГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ ЙЎЛ ШАРОИТЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ

Мирзабеков Миркомил Саидахмадович, доцент.в.б. PhD
Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада автомобилларнинг ҳаракат шароитига таъсир кўрсатадиган йўл элементлари ва атроф мухит таъсирини баҳоловчи кўрсаткичларнинг тахлили ёритилган. Ишдан асосий мақсад ҳаракат шароитини яхшилаш бўйича тавсиялар келтирилиб, келажакда автомобил йўлларини лойиҳалашда амал қиладиган илмий хулосалар берилган.

Таянч сўзлар: хавфсизлик, авариялик холати, услуб, коэффицент, транспорт оқими.

В этой статье рассматриваются элементы дорожной поверхности и данные анализы об оценке воздействия на окружающую среду. Основная цель работы дать рекомендации улучшению условий труда и научные выводы по будущие проектированию автомобильные дорога.

Ключевые слова: безопасность, аварийность, метод, коэффициент, транспортный поток.

In this article discussed the road surface elements and data analysis of environmental impact assessment. The main purpose of work is to give recommendations to improve the working conditions and given scientific conclusions which will be used in future road design and highway projecting.

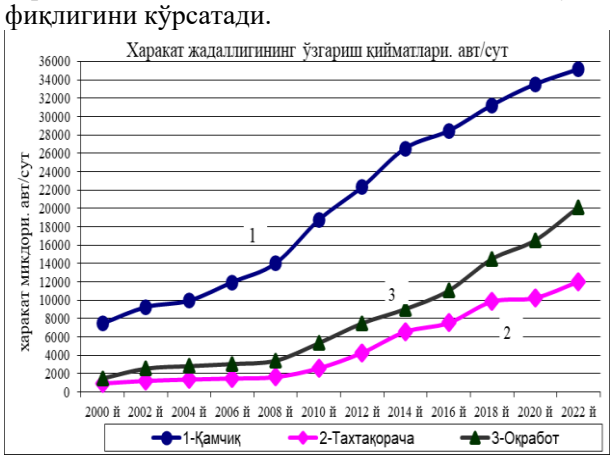
Key words: safety, accident, method, factor traffic.

Бугунги кунда Республиканинг халқаро ва давлат аҳамиятидаги автомобиль йўлларида ҳаракат жадаллигининг ортиши ва таркибининг ўзгариши натижасида йўл транспорт ҳодисаларининг (ЙТҲ) сонини ошиши, айниқса, ҳодисаларнинг оғирлик даражасини ортиши кузатилмоқда. Мавжуд статистик маълумотларнинг тахлили [2] шуни кўрсатадики, бугунги кунда 1 км автомобиль йўлига тўғри келадиган ЙТҲ сони 0,28 ЙТҲ/км ни, ушбу ЙТҲларда жароҳатланган ва ҳалок бўлганлар сони 0,34 одам/км. ни ташкил қилади. Ушбу кўрсаткичларни тоғли йўллар мисолида кўриб чиқилса, бир-неча маротаба катта кўрсаткичларни келтириб чиқаради. ЙТҲларининг ортиб бориши, иқтисодиётга жуда катта миқдорда зарар келтиради.

Республикамиз бўйича умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари **42869** км ни ташкил қилса, шундан **3240** км йўллар тоғли йўллар ҳисобланади ва бу умумий йўл тармоғига нисбатан **7,5** % ни ташкил қилади. Тоғли йўлларда автомобиллар ҳаракат шароити бошқа йўлларга нисбатан бир қанча мураккаб ҳисобланади. Айниқса тоғли йўлларнинг довонли бўлакларида автомобиллар ҳаракат шароитининг қулайлиги ва хафвсизлигини таъминлаш муҳим масалалардан ҳисобланади.

Республикамизда халқаро аҳамиятга эга бўлган А-373 ва М-39 автомобиль йўлларининг “**Қамчиқ**”, “**Оқработ**” ва “**Тахтақорача**” довонлари мавжуд бўлиб, ушбу довонлардан бугунги кунда 250 млн.тн. дан ортиқ юклар ва 120 млн. Кишига яқин йўловчилар ташилмоқда. Ушбу довонли йўлларда ҳаракат жадаллигининг йилдан-йилга ортиб бориши (1-расм), йўлдаги транспорт оқимининг ҳаракат шароити қулайлиги ва хавфсизлигини камайишига олиб келади. Ушбу давонли йўлларда транспорт оқими ҳаракатининг қулайлиги ва хавфсизлигини таъминлаш бугунги кунда республика йўл техник сиёсатининг энг устивор вазифаларидан ҳисобланади.

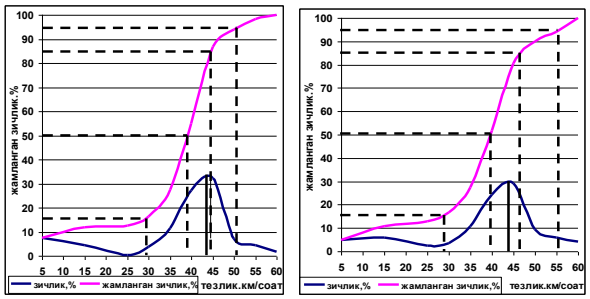
Йўлларда ҳаракат тезлигининг ўзгариш қонуниятлари бўйича олиб борилган тадқиқотлардан [1] маълумки, йилдан йилга автомобиллар тузилмалари такомиллашмоқда ва уларнинг йўллардаги ўртача тезлиги ошиб бормоқда. Транспорт оқимида бирор-бир автомобиллар турининг 60%дан ошиши транспорт оқими ўша турдаги автомобиллар тавсифини ифодалашини кўрсатади. Бугунги кунда ҳалқаро йўллардаги транспорт оқими тракибининг 60-75 %ни, давлат ва махаллий йўллардаги транпорт оқими таркибининг 75-90 %ни енгил автомобиллар ташкил қилиши, оқим ҳолати енгил автомобиллар тавсифига яқинлигини ва оқим ҳолатини баҳолаш учун унинг максимал ҳаракат тезлигини тадқиқ қилиш мақсадга мувофиқлигини кўрсатади.



1-расм. Ҳаракат жадаллигининг йиллар бўйича ўзгариш графиги.

Транспорт оқими ҳолатини тадқиқ қилиш мақсадида 4 тасмали ҳалқаро аҳамиятга эга Iб тоифали А-373 “**Тошкент-Ўш**” автомобиль йўлининг 118, 119, 120, 122, 123, 124, 128, 132, 145, 152, 153, 154, 155, 157, 165, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 180, 185 км бўлакларида транспорт оқими ҳолати тадқиқ қилинди. Тадқиқотларда Қамчиқ давонидан ўтган қисмида ҳаракатланиш учун ҳавфли бўлган қисмларида автомобилларнинг баландликка кўтарилиш ва пастга тушишдаги ҳаракат тезлиги аниқланди (2-расм).

Ушбу йўл бўлаги 165 км.и 1 пикети бўлиб, денгиз сатхидан баландлиги - 1184 м бўлиб, кўтарилиш баландлиги - 14%, йўлнинг тишлашиш коэффициенти 0,31, йўл пойи кенглиги - 29,5 м, қатнов қисми кенглиги - 20,8 м, ажратувчи тасма кенглиги-0,6 м, бурилиш радиуси - 132/175 м, кўриниш масофаси 85 м.



Тушишда Кўтарилишда

2-расм. Йўлнинг довонли қисмида автомобилларнинг ҳаракат тезлигининг тақсимот ва жамланганлик эгриликлари

Транспорт оқими ҳолатини тадқиқ қилиш мақсадида 4 тасмали (М-39, А-373) халқаро ва давлат аҳамиятидаги автомобиль йўлларида экспериментал тадқиқотлар олиб борилди. Экспериментал тадқиқотларда транспорт оқими ҳаракати “VICTOR” русумидаги рақамли видеокамерада тасвирга олинди. Тасвирлар BRAND Fujitsu Siemens Note book AMILO D8850 компьютери дастурларида қайта ишланди. Олиб борилган экспериментал тадқиқотларда ўлчовларнинг энг кам сони қуйидагича аниқланди [3]:

$$n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2}{\Delta^2}$$

бунда t – қабул қилинган ишончли эҳтимоллик функцияси, $\alpha = 95\%, t = 2,0$; σ=R/6; σ –тезликнинг кутилаётган ўртача квадратик оғиши, км/соат; R – тезлик қулочи, км/соат; Δ=2 км/соат-ўлчаш аниқлиги. $n = \frac{2^2 \cdot 12^2}{2^2} = 144$ та – 4 тасмали йўлларда ўлчашлар сони.

Автомобил йўлларнинг довонли қисмларида транспорт оқимининг максимал тезлиги ҳаракат таркибида енгил автомобиллар 70% ва ҳаракат жадаллиги 7000 авт/соат бўлганда қиялиги 20 % пастга тушишда 30 км/соатни, тепага кўтарилишда 35 км/соатни, модал ҳаракат тезлиги 45 км/соатни, тезликнинг ўртача квадратик оғиши 11,7 км/соатни, ҳаракат таркибида енгил автомобиллар 80% ва ҳаракат жадаллиги 800 авт/соат бўлганда пастга тушишда 55 км/соатни, тепага кўтарилишда 50 км/соат, модал ҳаракат тезлиги 63 км/соатни, тезликнинг ўртача квадратик оғиши 11,9 км/соатни, ҳаракат таркибида 90% ва ҳаракат жадаллиги 9000 авт/соат бўлганда пастга тушишда 67 км/соатни, тепага кўтарилишда 63 км/соатни 87 км/соатни, модал ҳаракат тезлиги 70 км/соатни, тезликнинг ўртача квадратик оғиши 12,5 км/соатни ташкил қилиши аниқланди (2-расм) ва ҳаракат тезлигининг ўзгариши нормал тақсимот эгриси (**полимодал**) қонуниятга мувофиқ келди.

Автомобил йўлларининг тоғли мураккаб қисмлари учун ШНҚ 2.05.02-07 “Автомобиль йўллари” кўрсатмасига асосан бу йўл бўлагидаги хисобий тезлик 60 км/соат қилиб белгиланган [2].

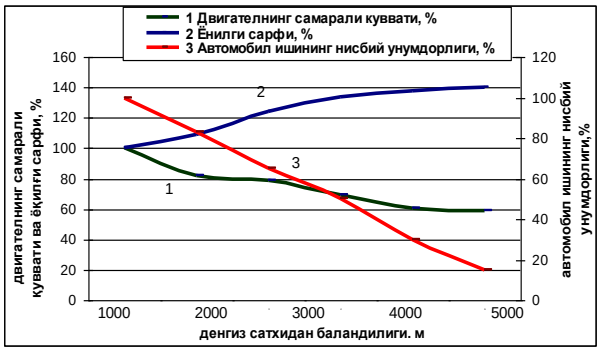
Ҳисобий тезлик деб об-ҳаво ва автомобиль шинасининг йўл қатнов қисми юзаси билан тишлашишнинг одатдаги шароитларда йўл элементларининг рухсат этилган чегаравий қийматлари мос келадиган энг ноқулай бўлакларида якка автомобилнинг мумкин бўлган энг катта ҳаракат тезлигига айтилади.

Автомобиль шинасининг қатнов қисми юзаси билан меъёрий тишлашиш шарти қуруқ ёки намланган тоза юза учун 60 км/соат тезликдаги бўйлама тишлашиш коэффициенти қуруқ ҳолат учун 0,6, намланган ҳолат учун камида 0,45 – ҳаво ҳарорати 20^0С бўлган йилнинг ёз фаслида, нисбий намлик 50 %, метереологик кўриниш масофаси 500 м дан ортиқ, атмосфера босими 760 мм симоб устунига тенг бўлган шамолсиз шароитда таъминланади.

Паст-баланд жойнинг мураккаб қисмларига ён бағирлари мустаҳкам бўлмаган чуқур дара ва жарликлари мавжуд бўлиб, 0,5 м дан узун бўлмаган масофадаги баландлик белгилари орасидаги фарқ 50 м дан катта бўлган, тез-тез такрорланиб турадиган чуқур водий ва сув айиргичлар билан кесилган рельеф киради. Тоғли жойнинг мураккаб қисмларига тоғ чўққиларидан ўтган давон қисмлар ва мураккаб, эгри-бугри ёки мустаҳкам бўлмаган ён бағирли тоғ даралари киради.

Карбюраторли двигателлари бор автомобиллардан фойдаланиш самарадорлиги кўрсаткичи денгиз сатхидан хар минг метрга кўтарилганда автомобил ишининг нисбий унумдорлиги, двигателнинг самарали қуввати, ёқилғи сарфининг ўзгариш қийматлари, яъни, йўлнинг денгиз сатхидан баландлигини хар **1000** м.га ошиши ҳаракат тезлигини **10-15 %** га пасайишига, ёқилғи сарфини эса шунча фоизга ортиши аниқланди [3].

Тоғли автомобил йўлларининг денгиз сатхидан хар минг метрга кўтарилганда транспорт воситаларидан фойдаланиш самарадорлик кўрсаткичлари ўзгариб туриши (3-расм) аниқланган.



3-расм. Транспорт воситаларининг самарадорлик кўрсаткичлари.

Тоғли автомобиль йўлларида йўл шароитини ташкил қилувчи кўрсаткичларни қисқа масофада кўп сонда ва кескин ўзгариши ҳаракат шароитини ўзгарувчанлигига ва мураккаблашувига олиб келади. Тоғли автомобиль йўлларидаги ҳаракат шароитининг қулайлик, хавфсизлик ва тежамкорлик даражалари бошқа ҳудудлардаги йўлларга нисбатан 2,5 баробаргача паст бўлади.

Қамчиқ давонида содир бўлган ЙТҲларнинг асосий келиб чиқиш сабаблари (фоиз ҳисобида) келтирилган:

1. Тўқнашув – 10 %
2. Оралиқ масофани сақламслик – 21 %
3. Бошқарувни йўқотиб ағнаш – 20 %.

4. Тўсиққа урилиш – 14 %.
5. Қувиб ўтишда тўқнашув – 10 %.
6. Қарама-қарши йўлга чиқиб кетиш – 15 %.
7. Ухлаб қолиш оқибатида – 2 %.
8. Тўхтаб турган транспорт воситасини уриш -6 %.
9. Техник носозлиги туфайли – 2 %.

Бу рақамлардан кўринадики асосий ЙТҲлар оралиқ масофани сақламаслик, бошқарувни йўқотиш, қарама-қарши йўлга чиқиб кетиш ва тўсиққа урилишлари оқибатида келиб чиқмоқда.

Автомобил йўлларининг тоғли қисмларида ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш, йўлнинг транспорт-фойдаланиш сифат кўрсаткичларини яхшилаш ва ҳаракат хавфсизлигини таъминлашнинг долзарблигидан келиб чиқиб, тоғли йўлларида ҳаракат хавфсизлигини баҳолаш усулларини ишлаб чиқиш зарур.

Адабиётлар:

1.В.В.Сильянов, Ю.М.Ситников, Л.Н.Сапегин. Расчёты скоростей движения на автомобильных дорогах. Москва-1978г.

2.ШНҚ 2.05.02-07 “Автомобил йўллари”.-Т.:ЎзР архитектура ва қурилиш давлат қўмитаси, 2008.-179 б.

3.М.М.Магомедов. «Горные дороги» Особенности проектирования, строительства и эксплуатации на примере Дагестана. Махачкала- Москва-2006г.

К ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ОГНЕСТОЙКОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Убайдуллаев Абдулбасе Сувонкулович, Саримсаков Сардор Шайзакович
Джизакский политехнический институт

В статье привидится некоторые связи целесообразно проведение комплексного изучения теплофизических свойств древесины с учетом влияния температурных и влажностных факторов. Приводится рекомендация по использованию их в расчетах сушки, пропитки древесины и огнестойкости деревянных конструкции.

Ключевые слова: Огнестойкость; теплотехника; теплофизическое характеристика; удельная тепло емкость; коэффициент теплопроводности; влажности древесины; плотность; по параболическому закону; экстрактивные вещества; сучек; тепловой поток; поперек волокон.

The article will see some connections, it is advisable to conduct a comprehensive study of the thermophysical properties of wood, taking into account the influence of temperature and humidity factors. Recommendations are given for their use in the calculations of drying, wood impregnation and fire resistance of wooden structures.

Key words: Fire resistance; heat engineering; thermophysical characteristic; specific heat capacity; coefficient of thermal conductivity; wood moisture; density; according to the parabolic law; extractives; bitches; heat flow; across the fibers.

При реализации методов расчета сушки, пропитки и огнестойкости деревянных конструкций, в частности, при решении теплотехнической задачи огнестойкости необходимо знание теплофизических характеристик древесины [1]. В отечественной и зарубежной литературе по древесин ведению и деревянным конструкциям имеются довольно разрозненные данные по теплофизическим характеристикам разных пород древесины [2-4.9]. В расчетах на огнестойкость деревянных конструкций используются различные значения этих показателей, что отрицательно сказывается на надежности получаемых расчетных данных [1,5].

В расчетах огнестойкости деревянных конструкций, в основном, используются удельная теплоемкость (С) и коэффициент теплопроводности (λ) древесины различной плотности при температурах, отвечающих условиям пожара, с учетом влажности древесины [1].

В статье рассматриваются литературные данные по значениям характеристик С и λ древесины сосны; также приводятся результаты экспериментального определения этих характеристик для древесины сосны и лиственницы.

В СНиП П-3-79 “Строительная теплотехника’’ для древесины сосны и ели в направлениях поперек и вдоль волокон в сухом состоянии (при плотности древесины 500кг/м^3) приводится значение удельной теплоемкости, равное 2,30 кДж/(кг, ^{0}С). С увеличением влажности древесины, повышения ее температуры происходит возрастание С по параболическому закону [2]. Для описания зависимости С кДж/(кг, ^{0}С). от температуры (Т, ^{0}С) сухой древесины предложено несколько уравнений:

[4] С=1,33+0,0046 Т;
[2] С=1,57+0,00277 Т;
[9] С=1,11+0,0049 Т (при Т = 0+112^{0}С);
[9] С=1,11+0,0042 Т (при Т = 60-140^{0}С).

Отмечается [2], что в пределах изменения температуры от 0 до 100^{0}С величина С сухой древесины в среднем составляет 1,68 кДж/(кг, ^{0}С). Для определения С древесины кДж/(кг, ^{0}С) с учетом ее влажности (φ) и температуры (Т, ^{0}С) предложено уравнение [9]

$$C=1,08+0,0041\varphi+ 0,0025T+0,00006\varphi T.$$

В работе [2] содержится номограмма для определения С древесины при разной влажности и температуре. Используя эту номограмму, получаем, например, что при влажности 12% и температуре 20^{0}С. С древесины равняется 2,0 кДж/(кг, ^{0}С).

Теплопроводность древесины зависит от ее плотности влажности и температуры, направления волокон, содержания экстрактивных веществ, наличия в древесине структурных неоднородностей (трещин, сучков и др.).

В СНиП П-3-79 для древесины сосны и ели в направлениях поперек и вдоль волокон, в сухом состоянии (при плотности 500кг/м^3) приводится следующие величины коэффициентов теплопроводности 0,09 и 0,18Вт/(м,^{0}С), соответственно [7]. Для определения λ предложено уравнение [2]: $\lambda = \lambda_н К_р К_п$, где $\lambda_н$-номинальное значение λ при заданной температуре и влажности;

$К_р$-коэффициент, учитывающий условную плотность древесины;

$К_п$-коэффициент, учитывающий направление теплового потока. Значения этих коэффициентов

приведены в работе [2].

В [2-4,7] отмечается, что теплопроводность древесины в радиальном направлении несколько больше, чем тангенциальном по отношению к годичным слоям, и в продольном направлении теплопроводность существенно больше, чем поперек волокон. По данным [2] теплопроводность древесины вдоль волокон в 1,63-2,96 раза больше, чем поперек волокон, в радиальном направлении она в среднем больше на 15%, чем в тангенциальном. В [4] содержатся сравнительные количественные данные об изменении λ в зависимости от направления волокон: в тангенциальном направлении этот коэффициент составляет 0,90-0,95 от его величины в радиальном направлении; в продольном направлении он в 1,75-2,25 раза больше, чем в поперечном. Литературные данные по величине коэффициента теплопроводности λ сухой древесины (сосны) при температуре 20^{0}С приведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения коэффициента теплопроводности древесины (сосны), Вт/(м, ^{0}С), в направлении			Литературная ссылка
Вдоль волокон	В радиальном	В тангенциальном	
-	0,15	-	[1]
0,31	0,16	0,14	[2]
-	-	0,12	[4]
0,38	-	0,12	[9]
0,25	-	0,09	[6]
0,18	-	0,09	[7]
0,34	-	0,15	[8]

В работе [9] указывается, что изменение теплопроводности древесины при температурах от 0 до 100^{0}С примерно пропорционально температуре.

С увеличением влажности (φ, %) коэффициент теплопроводности древесины Вт/(м, ^{0}С) возрастает и может быть рассчитан по уравнениям [9]:

$$\lambda = (2+0{,}0406\varphi)\gamma * 10^{-4}+0{,}0238 \text{ (при } \varphi < 40\% \text{)};$$

$$\lambda = (2+0{,}0544\varphi)\gamma * 10^{-4}+0{,}0238 \text{ (при } \varphi > 40\%).$$

Для влажной древесины повышение теплопроводности с ростом температуры происходит в большей степени, чем для сухой древесины [2]. Для определения коэффициента теплопроводности λ древесины (сосны) различной влажности при температурах до 100^{0}С составлена номограмма [2,4,]. При использовании поправочных коэффициентов эта номограмма может быть использована для определения коэффициента λ древесины других пород.

Экспериментальное определение характеристик теплопереноса древесины (сосны и лиственницы) поперек волокон производилось с помощью импульсного метода линейного источника тепла постоянной мощности [6].

Выбор метода определялся возможностью получения из одного опыта всех характеристик переноса тепла, необходимых для решения теплофизических задач сушки, пропитки древесины и огнестойкости деревянных конструкций. Общая схема установки для определения характеристик теплопереноса древесины методом теплового импульса приведена на рис.1.

Образец для испытаний состоит из трех пластин древесины размером 100х100х40мм и 100х100х7 мм. Средние значения плотности образцов древесины составили: сосны-359кг/м^3 и лиственницы - 694кг/м^3.Влажность образцов к моменту провидения испытаний составляла 3%. Было испытано по 14 составных образцов каждой породы древесины. Величины полученных коэффициентов теплоемкости и теплопроводности древесины приведены в табл.2.

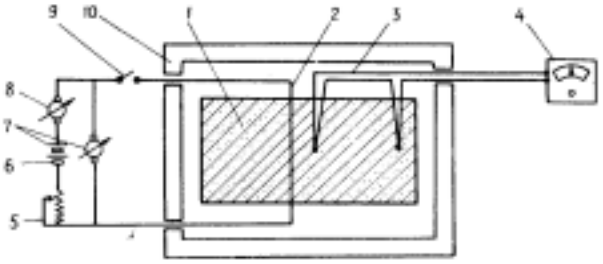


Рис.1.Схема установки для определения характеристик теплопереноса строительных материалов методом теплового импульса от линейного источника тепла: 1-образец материала; 2-линейный тепловой источник;3-датчик температуры;4-регистратор температуры;5-регулятор напряжения;6-источник питания;7-вольтметр;8-амперметр;9-выключатель цепи теплового источника;10-термостат

Рассмотрение литературных данных по характеристикам теплопереноса древесины и результатам испытаний позволяет заключить, что имеющиеся в литературе данные по величинам удельной теплоемкости С и коэффициента теплопроводности древесины сосны колеблются в довольно широких пределах и слабо коррелируют со значениями, приведенными в СНиП П-3-79. В этой связи целесообразно проведение комплексного изучения теплофизических свойств древесины с учетом влияния температурных и влажностных факторов. Рекомендуется использовать их в расчетах сушки, пропитки древесины и огнестойкости деревянных конструкций.

Таблица 2

Древесина	Плотность, кг/м^3	Удельная теплоемкость С, кДж/(кг,^{0}С)	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м,^{0}С)
Сосна	359	1,68	0,10
Лиственница	694	1,35	0,12

Литература:

1. Гусев А.И., Позникова С.Н., Кожевникова Н.С. Повышение огнестойкости строительных деревянных конструкций.-М.: Пажаростойкость 2006. Том 15.N3.

2. Позникова С. Н., Балакин В. М., Шагинуров В. В. Влияние азот фосфор содержащих огнезащитных составов на горючесть деревянных материалов// Технология древесных плит и пластиков: Межвузовский сб. тр – Екатринобург, 2004.- с 70-75.

3. Харитонов В.С. Расчет времени до потери несущей способности деревянных конструкций Тр. Ин-та ВНИИПО.-1980.-Вып.8.-С.64-70.

4. СНиП П-3-79. Строительная теплофизика. Нормы проектирования.

5. ГОСТ Р53292-2009. Огнезащитные составы и веществ для древесины и материалов на ее основе. –М.: Стандартинформ 2009.

6. ГОСТ 30247.0-94. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость.-М.: Стандартинформ 1994.

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

АСФАЛЬТ-БЕТОН ЗАВОДЛАРИДАН АЖРАЛИБ ЧИҚАДИГАН ЧАНГ-ГАЗЛАРНИ ТОЗАЛАШ УСУЛЛАРИНИ ТАДБИҚ ЭТИШ

Бурхонов Хуршид Рашидович, тадқиқотчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Атмосфера ҳавосидаги моддаларнинг рухсат этилган миқдори асосида гигиеник стандартларга амалда риоя этилишини таъминлайдиган максимал рухсат етилган чиқиндиларнинг (РЭМ) қийматлари белгиланади. Саноат корхоналарида чанг-газ оқимини ўтказувчи қувур тармоғини янгилаш орқали чанг-газ йиғувчи ускуналар самарадорлигини оширилади. Атмосферага чанг-газ аралашмалари ва бошқа ифлослантирувчи моддалар чиқиндиларини камайтириш усулларидан бири ифлослантирувчи моддаларни тозалаш учун замонавий ёки икки босқичли ускуналарни жорий этишдир.

Калит сўзлар: рухсат этилган максимал концентрация, чанг-газ, ифлослантирувчи моддалар, стационар манба, рухсат етилган максимал миқдори (РЭМ), атмосфера қатлами, чанг-газ тозалаш ва ушлаб қолиш ускунаси.

На основе ПДК веществ в атмосферном воздухе устанавливаются величины предельно допустимых выбросов (ПДВ), обеспечивающие на практике соблюдение гигиенических нормативов. Повышение эффективности пылеулавливающего оборудования путем модернизации аспирационной сети на промышленных предприятиях. Одним из способов снижения выбросов пыли и других загрязняющих веществ в атмосферу является внедрение современного или двухступенчатого оборудования для очистки загрязняющих веществ.

Ключевые слова: придельно-допустимая концентрация, пыль, загрязняющих веществ, стационарных источник, придельно-допустимый выброс, атмосферный слой, пылегазоочисные установки (ПГОУ).

On the basis of MPC of substances in the ambient air, the maximum permissible emissions (MPE) values are established, which in practice ensure compliance with hygienic standards. Improving the efficiency of dust collection equipment by upgrading the aspiration network in industrial enterprises. One of the ways to reduce the emissions of dust and other pollutants into the atmosphere is the introduction of modern or two-stage equipment for cleaning pollutants.

Key words: spontaneous permissible concentration, dust, pollutants, stationary source, spontaneous-permissible release, atmospheric layer, dust-gas-concentration plants.

Ифлослантирувчи моддаларни чиқарадиган асбоб-ускуналар чанг ва газни тозалаш тизимлари билан жиҳозланган, улар қуйидагиларни ўз ичига олади: газ каналлари ва тутун чиқариш мосламалари билан ҳар хил турдаги чанг йиғувчилар; зарур ҳарорат шароитларини таъминлайдиган қурилмалар; минерал кукун блокининг диспенсерларига чанг етказиб бериш учун механик воситалар билан бункер.

Аралашмалар тайёрланаётганда, қуритадиган барабаннинг юк кўтариш ва тушириш қутиларида, иссиқ қум ва шағал учун лифтда ва минерал кукун ва чанг-газ учун лифтда, галвир, иссиқ материал учун бункер қутилари, дастгоҳларнинг тортиш бункерида, аралаштиргич ва аралаштиргичнинг қум, шағал ва минерал кукунлари билан озиқлантирувчи воситаларида кучли чанг-газ ажралиб чиқади.

Энг кўп миқдордаги чанг-газ қуритгичнинг чиқинди газлари билан бирга олиб кетилади. Қуритгичда чанг қум ва шағал таркибидаги майда заррачаларидан ҳосил бўлади.

Асфалтбетон заводларининг технологик ускуналаридаги чанг-газни йиғиш нафақат таъминлаш зарурати ва талаб қилинадиган санитария меъёрлари билан, балки иқтисодий жиҳатлар билан боғлиқ.

Олинган чанг миқдори ускунанинг унумдорлигининг 10% га етади ва у минерал кукун ва қумга қўшимча сифатида ишлатилади.

Чанг йиғиш тизимлари атроф-муҳит ифлослашишидан ҳимоя қилиш учун мўлжалланган, минерал моддаларнинг чангга ўхшаш қисмларини қум ва майдаланган тошдан ажратиб олиш ва ушланган чангдан стандарт фойдаланишда аралашмаларнинг керакли заррача катталигини тақсимлаш, бу юқори даражали сифатли махсулотга эришиш учун зарур шартдир.

Асфалт аралаштириш заводлари учун замонавий чанг йиғиш тизимлари қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- юқори самарали, юқори маҳсулдор бўлиш, чунки 1 тонна асфалтбетон аралашмасини тайёрлашда 500-1000 м^3 газлар ҳосил бўлади;
- ўртача 40-150 г/м^3 бўлган, аммо 300 г/м^3 бўлиши мумкин бўлган юқори чанг-газ таркибидаги газларни тозалашни таъминлаш; чанг йиғувчи тизимларга кирадиган газларнинг чанглилиги ошиши, самарадорликни ошириш, қуритиш мосламаларининг оғирлиги ва ҳажмини камайтириш учун қуритиш жараёни ва иситиш материалларининг доимий равишда кучайиб бориши билан боғлиқ; атмосферага чиқадиган газларда 1-5 микрон катталикдаги одамлар учун хавфли бўлган чанг-газ зарраларини камайтириш юқори иссиқлик барқарорлигига эга (камида 473 ^{0}С газ ҳароратида ишлаш); юқори миқдордаги сув буғлари (20-200 г/м^3) бўлган газлардан чангни чўктиришни, шунингдек улар таркибидаги олтингугуртли ва олтингугуртли ангидрид мавжуд бўлганда (олтингугуртли мазутни ёқиш пайтида) буғ конденсацияси ҳароратини сезиларли даражада оширади. (383-403 ^{0}С) (шудринг нуқтаси

остидаги ҳароратда, фаол олтингугурт бирикмалари сиртда зичланиб, ускуналарнинг тезкор равишда йўқ қилинишига ёрдам беради ва чанг қатламлари пайдо бўлади, бу чанг йиғувчи ишини ёмонлаштиради ва уларни тезда ўчириб қўйиши мумкин).

-Асфалт аралаштириш иншоотларининг ишлаш тартиби барқарор бўлмаган шароитларда барқарор ишлаш (намликнинг ўзгариши ва хом ашё билан таъминлаш, ишлаб чиқарилган аралашмалар таркибидаги ўзгариш, тўхташ ва турли сабабларга кўра машинани ишга тушириш, бу ўзгаришга олиб келади ҳароратда ва тозаланадиган газлар миқдори бўйича);

-майда ва қўпол чангнинг алоҳида ётишини таъминлаш;

-ушланган чангни саноат усулида йўқ қилишни таъминлаш (уни аралашмалар тайёрлаш учун ишлатиш) паст шовқин даражаларида ишлаш ва шовқин тўсиқларини ўрнатиш имконияти учун ихчам бўлиши; юқори даражадаги унификацияга эга бўлиш; автоматик ва масофадан бошқариш режимида ишлаш, шунингдек, парваришлаш ва таъмирлаш осон.

Горизонтал циклонда олдиндан тозаланган газ, газ ўтказгичи орқали батареяни циклонларига якуний тозалаш учун йўналтирилади, шундан сўнг тозаланган газ тутун чиқиндиси орқали мўри орқали чиқарилади. Тозалашнинг биринчи ва иккинчи босқичлари циклонлари остида жойлашган чанг йиғувчилар изоляция қилинган бўлиб, бу тизимдан чангни алоҳида олиб ташлашни таъминлайди - каттароқ (горизонтал циклон) ва кичикроқ зарралар билан (аккумулятор циклон). Қуввати 68000, 74000 ва 102000 м^3/соат бўлган ва 200, 200 ва 250 кВт қувватга эга тутун чиқиндиларини йиғиш тизимлари белгиланган дизайнга эга.

1- жадвал

Асфальт бетон заводларида қўлланиладиган асфальт тайёрлаш уснуси ва чанг-газ тозалаш ускуналари тўғрисида маълумот

Кўрсатгичлар	**ДС-35**	**ДС-35А**	**Д-508-2**	**ДС-П7-2Е**	**ДС-И7-2К**	**ДС-158**	**ДС-617-2**	**ДС-645-2**	**Д-645-2Г**	**ДС-118-4 (ДС-121)**
Ишлаб чиқариш қуввати, м^3/соат	15000	20000	20000	17000	15000	21000	24000	42000	45000	35000
Циклонлар	НИИО- Газ	СДК- ЦН 33	СДК- ЦН 33	СЦН-40			СЦН-40	ЦН-15		УЦ-40
сони	4	4	4	4	4	4	6	12	8	10
Диаметр, мм	450	800	800	1000	1000	1000	1000	700	1000	900
Ҳаво тортгич вентилятор: -электр двигатель	ЦУ-70 №12	Д-12	Д-12	ДП-10	ДН-10	ДН-10	ДН-11,2	ДН-11,2	ДН-125	ДП-13,5
-қувват, кВт	30	30	30	30	22	22	30	85	75	110

Чангли газдан чангни чўктириш учун ишлатиладиган ускуналарни бешта асосий гуруҳга бўлиш мумкин: чанг йиғиш камералари, циклонлар, сув чангларини йиғувчи воситалар, мато филтрлари ва электростринтипитаторлар.

Чанг йиғиш тизимларига ихтисослашган "Лодге – Сотрел" (Буюк Британия) компаниясининг маълумотларига кўра, газларни чангдан тозалаш учун ишлатиладиган ускуналар тури чанг зарралари ҳажмига боғлиқ. 100 микронгача бўлган зарралар учун чанг йиғадиган камералар қўлланилади; 50 микронгача бўлган чангютгичлар учун - циклонлар; ҳажми 5 мкм гача бўлган зарралар учун - самарадорликни оширадиган циклонлар; 0,1 микрон-гача бўлган зарралар учун сув чанг йиғувчилар (скрубберлар); 0,013 микронгача бўлган зарралар учун - мато филтрлари; 0,01 мкм гача бўлган зарралар учун -

тозалаш иншоотлари ва қуритиш мосламаларининг иш жараёнларини бошқариш қобилиятига эга ускуналарни чанг-газ чиқиндиларини назорат қилиш мосламалари билан жиҳозлашдир.

Саноатда энг кўп тарқалган ташламалардан бири - бу чангли-газ газ ташламаларидир. Чанг-газли ташламалари деярли барча саноат тармоқларида ажралади ва атмосфера ҳавосига ташланади. Бунинг натижасида эса атмосфера ҳавосининг таркиби кескин ифлосланади. Чанг-газли ташламалар кўпинча бирор-бир маҳсулотни олиш жараёнида ҳосил бўлади. Асфальт бетон ишлаб чиқариш заводларида инерт материалларидан асфальт тайёрлаш натижасида атмосфера ҳавосига ноорганик чанг заррачалари ажралиб чиқади. Демак, чанг-газ зарралари ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг бир бўлаги бўлиб, уларни ушлаб қолиш ва ишлаб чиқариш циклига қайтариш катта аҳамиятга эга. Шунинг учун чанг-газли чиқиндиларини зарарсизлантириш учун улар таркибидаги чанг зарраларининг хусусиятини аниқлаш ҳам алоҳида аҳамиятга эга. Чунки чанг заррасининг хоссасига қараб тозалаш усули ва унинг аппарати ҳам бир-биридан фарқланади.

Тадқиқот объекти "Самарқанд туман йўллардан мунтазам фойдаланиш" унитар корхонаси ҳисобланади. Корхона қуйидаги ишлаб чиқариш цех ва бўлимларидан иборат: қабул қилиш бўлими (бункер); узатиш бўлими; майдалаш бўлими;асфальт қориш цехи; очиқ ва ёпиқ омборхоналар; битум сақлаш ҳовузлари ва сиғимлари; ёқилғи омбори ва пайвандлаш бўлими.

Атмосферага ноорганик чанг инерт материалларни қабул қилиш, сақлаш, узатувчи мослама (транспортер)лар орқали узатиш, асфальт қориш ускунасида аралаштириш жараёнларида ҳосил бўлади. Углерод оксиди, азот оксиди ва бенз(а)пирен битум эритиш ва қиздириш, иссиқ асфальт тайёрлаш жараёнларида, углеводород битум сақлаш ҳовузида битум сақлаш, нефт маҳсулотларини сақловчи сиғимларнинг герметик маҳкам бўлмаган жойларидан, сиғимларда босимнинг ошишидан, нефт маҳсулотларини қабул қилиш, сақлаш ва тарқатиш жараёнлари натижасида ҳосил бўлади. Пайванд чанг-гази ва марганец оксиди электропайвандлаш ускунаси орқали пайвандлаш ишларини бажариш жараёнларида ҳосил бўлади.

Технологик жараён кетма-келиги қуйидагиларда иборат: инерт материаллар очиқ омборга қабул қилинади, очиқ омбордан қабул қилиш бункерига узатилади. Қабул қилиш бункеридан узунлиги 18 м, кенглиги 1,2 м бўлган транспортер орқали барабанга тушади, барабандан узунлиги 12 м, кенглиги 1,2 м бўлган транспортер орқали иссиқ Асфальт ишлаб чиқаришга тушади. Асфальт ишлаб чиқаришдан иссиқ маҳсулот бункерига, бункердан тарозига, тарозидан аралаштиргичга ўтади. Асфальт қориш ускунаси русуми YLB 1500 асфальт ишлаб чиқариш қурилмаси баландлиги 18 м, 24 м, соатига 90-120 тонна иссиқ асфальт ишлаб чиқариш қувватига эга, чанг-газ тозалаш енгли фильтрдан иборат. Асфальт қориш ускунасидан маҳсулот тайёр маҳсулот бункерига йиғилади.

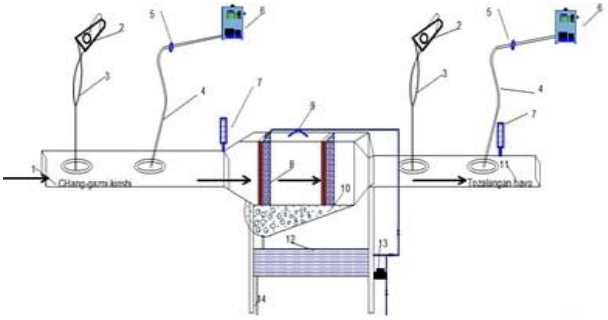
Асфальт бетон заводларида атмосферага ташланадиган ташламаларни таҳлил қилишда ўтказиладиган ўлчовлар чанг-газ оқимининг барқарор ҳаракати билан амалга оширилди, оқим параметрларини аниқлашдан олдин, намуна олиш учун жойни танлаш керак бўлди.

Самарқанд йўллардан мунтазам фойдаланиш УК асфальт ишлаб чиқариш корхоналарида янги турдаги чанг-газ газларни тозалаш ускуналарини манбаларда қўллаш ёрдамида баҳолаган ва зарарли моддаларнинг таъсирини атмосфера ҳавоси, ўсимлик дунёси ва инсон саломатлиги асносида таҳлил қилган. Танлов тўғри чунки, корхоналарнинг энг кескин таъсири атмосфера, ўсимлик ва инсон саломатлигига юқори ҳисобланади. Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддалар: азот оксиди, углерод оксиди ва ноорганик чанг-газнинг инсон саломатлигига таъсири белгиланган норматив хужжатлар асосида, энг яқин ҳисобланган аҳоли пунктларига нисбатдан таҳлил қилинган ва ўрганилган. Қуйида 1-расмда тўлдирувчи материалли чанг-газ тутиш ускунаси схемаси кўрсатилган.

Тўлдирувчи материаллар ёрдамида чанг-газ газларни тозалаш ускунаси**.** Мазкур ускуна чанг-газларни тозалаш соҳасига тааллуқли бўлиб, қурилиш материаллари ишлаб чиқариш ва бошқа саноат корхоналарида қўлланилади. Керамзит маҳаллий ҳом ашёси зарарли моддаларни абсорбция усулида тозаланишини, ускунанинг узоқ муддатда иш фаолиятига эга бўлишини таъминлайди.

Ускунанинг вазифаси таклиф этилаётган ихтиро вазифаси зарарли моддаларни юқори самарада тозаловчи ҳам арзон ҳамда регенерация жараёнига эга бўлган узоқ муддатли иш фаолиятига эга чанг-газ тозалаш ускунасини яратиш. Таклиф этилаётган ускуна ушбу вазифаларни бажарилишини таъминлайди. Тўлдирувчи материаллар ёрдамида чанг газларни тозалаш ускунаси чизмалар воситасида изоҳланган. Ускуна ишлаб чиқариш корхонасидаги чанг-газ тозалаш ускунасидан кейин иккинчи босқичли чанг-газ тозалаш ускунаси сифатида қўлланилади.

Чанг-газли газ қувур канали 1 орқали иккинчи поғонали чанг-газ тутгичнинг керамзитли кассетаси 8 дан ўтиб, қисман тозаланган ҳаво вермикулитли кассета камераси 10 га киради ва бу ерда чанг-газли газ тутиб қолиниб, тозаланиш коэффициенти ўзгарган ҳолда тозаланган ҳаво 11 ҳаво узатиш йўлагидан ўтиб атмосферага ташланади. Чанг-газли ҳаводан ажралиб чиққан чанг-газ заррачалари чиқинди сув идиши 12 га тушади, йиғилган чиқиндилар сув билан бирга насос 13 орқали олиб чиқилади. Филтрдан ўтадиган чанг-газ миқдори микроманометр 3 ва чанг-газ йиғиш трубкаси 4 билан бошқарилади. Самарадорликни баҳолаш ускунанинг чиқиш жойидан олдин ва кейинги чанг-газни таққослаш асосида ўтказилди. Бунинг учун юқори даражадаги чанг-газ билан ташқи филтрлаш усули ишлатилган (микроманометр 3, чанг-газ йиғиш трубкаси 4, АФА филтр туткич 5, аспиратор 6, термометр 7).



1-расм. Тўлдирувчи материалли чанг-газ тутиш ускунаси. 1 - чанг-газли газни кириши; 2 - микроманометр; 3 - чанг-газ йиғиш трубкаси; 4 - чанг-газ йиғиш трубкаси; 5 - АФА филтр тутгич; 6 - аспиратор; 7 - термометр; 8 - керамзитли кассета; 9 - сув пуркагич; 10 - вермикулитли кассета; 11 – тозаланган ҳаво; 12 - сув идиш; 13 - насос; 14 - ускуна тиргаги.

Ускунада жойлаштирилган керамзитли ва вермикулитли қатлам қалинлигини кенгайтириш ва кассеталар сонини кўпайтириш ҳам мумкин.

Чанг-газ тозалаш ускуналари, чанг-газ аралашмаларини ўтказувчи қувурлар мураккаб технологик жараёнлар бўлиб, уларда янги замонавий турларни қўллаш, модернизация қилиш атроф табиий муҳитга ташланаётган ифлослантирувчи моддаларни камайтиришда муҳим аҳамиятга эга. Чанг-газ тозалаш ускуналарини модернизация қилиш орқали уларнинг самарадорлигини ошириш лойиҳани амалга оширишда қурилиш материаллари ишлаб чиқариш корхоналарининг атроф муҳитга таъсирини баҳолаш, келажакда экологик муҳитни ўзгартиришини башорат қилиш ва таҳлиллар асосида ўрганиш, илмий тадқиқ қилиш ишлари олиб борилади.

Тўлдирувчи материаллар ёрдамида чанг-газ газларни тозалаш ускунасининг синовдан ўтказилиши. Мазкур ускунанинг синовдан ўтказилиши Самарқанд йўллардан мунтазам фойдаланиш унитар корхонасидаги асфальт бетон тайёрлаш цехидаги ЦН 11 русумли циклондан кейин иккинчи босқичли чанг-газ газ тозалаш ускунаси сифатида ўрнатилиб, синовдан ўтказилди.

Чанг-газ оқими тезлиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$V = \frac{\sqrt{2P_д}}{\rho}, \text{ м/с} \quad (1)$$

бу ерда Р – чанг-газ оқимининг босими, ρ – чанг-газ аралашмасининг зичлиги.

Тозаланиш жараёнигача бўлган микромонометр кўрсатгичлари ΔР = 92, 85, 82. Микромонометр кўрсатгичларини аниқлаб олган ҳолда чанг-газ аралашмасининг тезлигини қуйидаги ифода орқали аниқлаймиз:

$V_1 = \sqrt{92} * 1{,}70 = 16{,}3$ м/с

$V_2 = \sqrt{85} * 1{,}70 = 15{,}7$ м/с

$V_3 = \sqrt{82} * 1{,}70 = 15{,}4$ м/с

$V_{ўрт} = 15{,}8$ м/с

Манба кўндаланг кесим юзаси қуйидагига тенг:

$F = \frac{\pi * Д^2}{4} = \frac{3{,}14*0{,}45^2}{4} = 0{,}159$ м^2

Қувурдан ташланаётган чанг-газ аралашмасининг ҳажмини қуйидаги тенг:

$Q = V_{ўрт} * F * 0{,}96 =$

$=15{,}8 * 0{,}159 * 0{,}96 = 2{,}42$ м^3/с

0,96 тўғрилаш коэффициенти.

Аспиратор ёрдамида чанг-газнинг ҳаво таркибидаги улуши ва вақт бирлиги ичидаги миқдори:

$V_ч = 10$ л/мин * 5 мин = 50 литр = 0,05 м^3

$V_0 = 0{,}05 * 0{,}96 = 0{,}048$ м^3

$C = \frac{\Delta Q}{V_0}$, мг/м^3 $C_1 = \frac{28{,}05}{0{,}048} = 584{,}4$ мг/м^3

$C_2 = \frac{27{,}76}{0{,}048} = 578{,}7$ мг/м^3 $C_3 = \frac{27{,}73}{0{,}048} = 577{,}8$ мг/м^3

$C_{ўрт} = 580{,}3$ мг/м^3

$B = 580{,}3 * 2{,}42* 0{,}001 = 1{,}40$ г/с

Тозалашдан сўнг микромонометр кўрсатгичлари ΔР = 83, 82, 81

Микромонометр кўрсатгичларини аниқлаб олган ҳолда чанг-газ аралашмасининг тезлиги қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$V_1 = \sqrt{83} * 1{,}70 = 15{,}5$ м/с

$V_1 = \sqrt{82} * 1{,}70 = 15{,}4$ м/с

$V_1 = \sqrt{81} * 1{,}70 = 15{,}3$ м/с

$V_{ўрт} = 15{,}4$ м/с

Манба кўндаланг кесим юзаси қуйидагига тенг:

$F = \frac{\pi * Д^2}{4} = \frac{3{,}14*0{,}45^2}{4} = 0{,}159$ м^2

Қувурдан ташланаётган чанг-газ аралашмасининг ҳажми қуйидагига тенг бўлди:

$Q = V_{ўрт} * F * 0{,}96 =15{,}4 * 0{,}159 * 0{,}96=2{,}35$ м^3/с

Аспиратор ёрдамида чанг-газнинг ҳаво таркибидаги улуши ва вақт бирлиги ичидаги миқдори:

$V_ч = 10$ л/мин * 5 мин = 50 литр = 0,05 м^3

$V_0 = 0{,}05 * 0{,}96 = 0{,}048$ м^3

$C = \frac{\Delta Q}{V_0}$, мг/м^3 $C_1 = \frac{3{,}56}{0{,}048} = 74{,}2$ мг/м^3

$C_2 = \frac{3{,}55}{0{,}048} = 73{,}9$ мг/м^3 $C_3 = \frac{3{,}52}{0{,}048} = 73{,}3$ мг/м^3

$C_{ўрт} = 73{,}8$ мг/м^3

$B = 73{,}8 * 2{,}35* 0{,}001 = 0{,}173$ г/с

$Ŋ = \frac{1{,}4-0{,}173}{1{,}4} * 100 = 87{,}6$ %

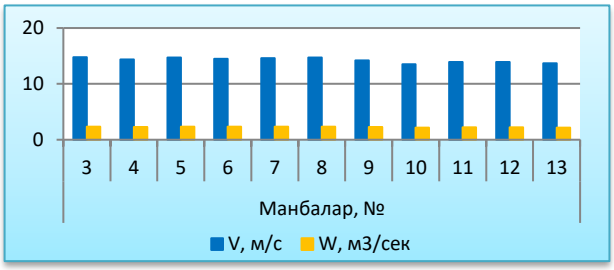
Асфальт заводида чанг-газтутгич ускунаси орқали ушлаб қолинган чанг-газ миқдори ва чанг-газгазушлаш самарадорлиги қуйидагича аниқланди.

Манбанинг ишлаш вақти 290 кун/йил ёки 6380 соат/йил. Манба параметрлари: баландлиги Н = 2,8 м, кўндаланг кесим юзаси Д = 0,30 м.

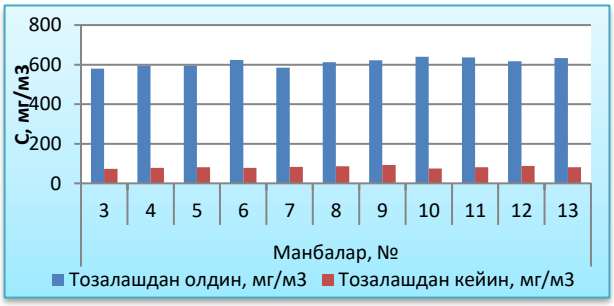
Ўлчаш вақтида атмосфера ҳавосининг босими 732 мм.сим.уст.га тенг бўлган. Чанг-газтутгич ускунасига киришда ҳаво сўрғичдаги босим 5,8 мм.сим.уст., ҳарорат 24 ^{0}С ни ташкил этган. 2-жадвал

Ишлаб чиқариш цехидаги манбалардан атмосферага ташланадиган ноорганик чанг-газининг тезлиги, сарфи, чанг-газнинг ушлаб қолингандан олдинги ва кейинги сиғими, чанг-газ миқдори ва чанг-газ ушлаш самарадорлиги

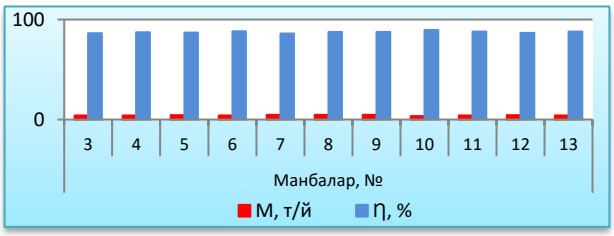
Манба рақами	Чанг-газгаз аралашмаси тезлиги, м/с	Чанг-газгаз аралашмаси сарфи, м^3/сек	Чанг-газ сиғими тозалашдан олдин, мг/м^3	Сиғим тозалашдан кейин, мг/м^3	Чанг-газнинг миқдори, т/й	Чанг-газ ушлаб қолиш ускунанинг самарадорлиги, %
3	14,8	2,35	580,3	73,8	3,97	87,6
4	14,4	2,29	594,3	78,3	4,11	87,3
5	14,7	2,34	594,2	81,2	4,36	87,0
6	14,5	2,31	624,2	78,9	4,18	88,1
7	14,6	2,32	584,2	83,2	4,59	85,9
8	14,7	2,34	612,1	86,3	4,64	86,4
9	14,2	2,25	621,5	92,1	4,57	87,6
10	13,5	2,15	640,4	74,3	3,53	89,4



2-расм. Ишлаб чиқариш цехида чанг-газ аралашмаси тезлигининг сарфга боғлиқлиги



3-расм. Тозалашдан олдинги ва кейинги чанг-газ аралашмасининг сиғими



4-расм. Атмосферага ташланадиган чанг-газ миқдори ва тозалаш ускунаси самарадорлиги

Чанг-газтутгич ускунасида тўлиқ тозаланмаган чанг-газларни тутиб қолади. Чанг-газтутгич ускунасига киришдаги чанг-газ аралашмасининг тезлиги $V_1 = 13{,}8$ м/с, чанг-газнинг сиғими $C_1 = 85{,}6$ мг/м^3 га тенг бўлган. Чанг-газ аралашмасининг

сарфи қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$W_1 = \pi * D^2/4 * V_1 = 3{,}14 * 0{,}30^2/4 * 13{,}8 = 1{,}06$ м^3/с

Чанг-газнинг вақт бирлиги ичидаги миқдори қуйидагига тенг:

$M_{сек.1} = W_1 * C_1 * 10^{-3} = 1{,}06 * 85{,}6 * 10^{-3} = 0{,}091$ г/с

Чанг-газнинг ялпи миқдори қуйидагига тенг:

$M_{йил.1} = M_{сек.1} * T * 3600 * 10^{-6} =$

$= 0{,}091 * 6380 * 3600 * 10^{-6} = 2{,}09$ т/йил

Чанг-газ-газтутгич ускунасидан чиқишда босим 7,6 мм.сим.уст., ҳарорат 24 ^{0}С. Тезлиги V_2 = 11,8 м/с, сиғими C_2 = 2,42 мг/м^3 га тенг бўлган. Чанг-газ аралашмасининг сарфи қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$W_2 = \pi * D^2/4 * V_2 = 3{,}14 * 0{,}30^2 * 11{,}8 = 0{,}903$ м^3/с

Чанг-газнинг вақт бирлиги ичидаги миқдори қуйидагига тенг:

$M_{сек.2} = W_2 * C_2 * 10^{-3} = 0{,}903 * 2{,}42 * 10^{-3} = 0{,}022$ г/с

Чанг-газнинг ялпи миқдори қуйидагига тенг:

$M_{йил.2} = M_{сек.2} * T * 3600 * 10^{-6} =$

$= 0{,}022 * 6380 * 3600 * 10^{-6} = 0{,}505$ т/йил.

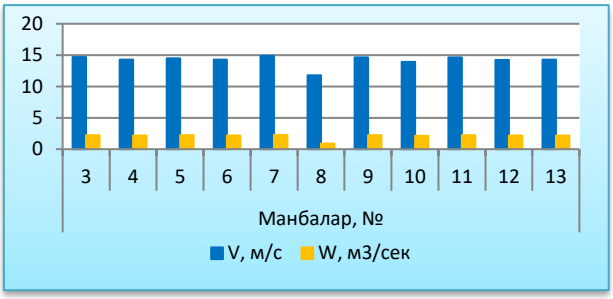
Чанг-газтутгич усунасининг ушлаб қолиш самарадорлиги қуйидагига тенг бўлди: $\eta = (M_{йил.1} - M_{йил.2})/M_{йил.1} = (34{,}22 - 0{,}505)/34{,}48 * 100 = 97{,}8\%$

Чанг-газ тозалаш ускунасининг тозалаш самарадорлиги 98,5 % ни ташкил этди.

3-жадвал

Конструктив чанг-газтутгич ускунаси ўрнатилгандан кейинги натижалар

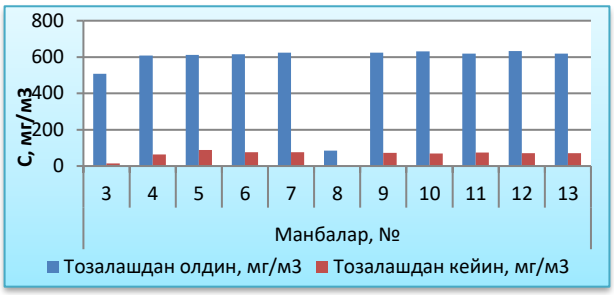
Манба рақами	Чанг-газ аралашмаси тезлиги, м/с	Чанг-газ аралашмаси сарфи, м^3/сек	Чанг-газ сиғими тозалашдан олдин, мг/м^3	Чанг-газ сиғими тозалашдан кейин, мг/м^3	Чанг-газнинг миқдори, т/йил	Чанг-газ ушлаб қолиш ускунасининг самарадорлиги, %
3	14,7	2,24	508,4	15,2	0,781	97,2
4	14,3	2,18	607,6	64,3	3,22	90,9
5	14,5	2,22	612,4	89,2	4,55	86,5
6	14,3	2,18	615,3	76,4	3,84	88,2
7	14,9	2,27	624,2	75,2	3,93	88,6
8	11,8	0,903	85,6	2,42	0,505	97,8
9	14,64	2,23	623,5	72,1	3,57	88,9
10	13,94	2,13	630,4	68,3	3,21	89,8



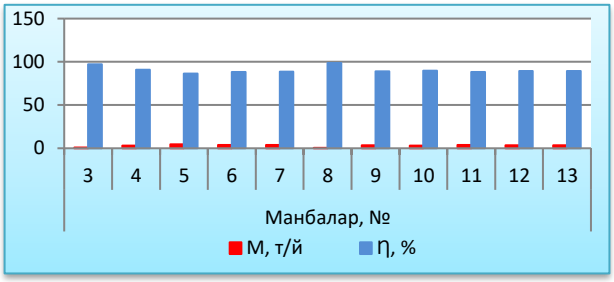
5 -расм. Асфальт ишлаб чиқариш цехида янги ускуна ўрнатилгандан кейинги чанг-газ аралашмаси тезлигининг сарфга боғлиқлиги

Чанг-газтутгич ускунаси кўрсаткичларини аниқлаш учун кириш ва чиқиш жойларидан намуна олиниб таҳлиллар ўтказилди.

Ускунанинг вазифаси корхона ишлаб чиқариш цехларида ҳосил бўлган ва атмосферага ташланаётган чанг-газларнинг миқдорини камайтиришдир. Бу билан корхона иш зонасида, чегарасида ва корхона ташқарисида, агар аҳоли пункти яқин бўлса, аҳоли пункти ҳудудида атмосферага ташланадиган чанг-газнинг ҳаво таркибидаги улуши рухсат этилган сиғимидан ошмайди. Атроф табиий муҳит ва инсон саломатлигига салбий таъсир кўрсатишнинг олди олинади.



6-расм. Тозалашдан олдинги ва кейинги чанг-газ аралашмасининг сиғими



7-расм. Атмосферага ташланадиган чанг-газ миқдори ва ўрнатилган тозалаш ускунаси самарадорлиги

Конструктив чанг-газгаз тутгич ускунаси орқали ушлаб қолинган чанг-газ миқдори ва чанг-газушлаш самарадорлиги қуйидагича аниқланди.

Манбанинг ишлаш вакти 290 кун/йил ёки 6380 соат/йил. Манба параметрлари: баландлиги Н = 2,8 м, кўндаланг кесим юзаси Д = 0,30 м.

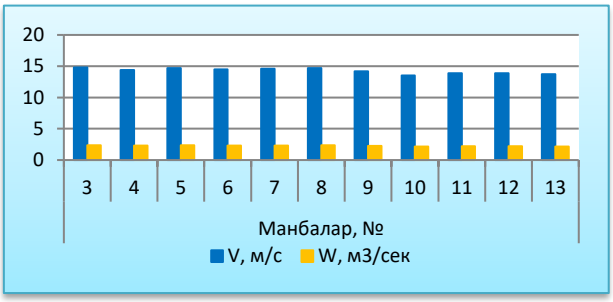
Ўлчаш вақтида атмосфера ҳавосининг босими 732 мм.сим.уст.га тенг бўлган. Чанг-газтутгич ускунасига киришда ҳаво сўрғичдаги босим 5,8 мм.сим.уст., ҳарорат 24 ^{0}С ни ташкил этган.

4-жадвал

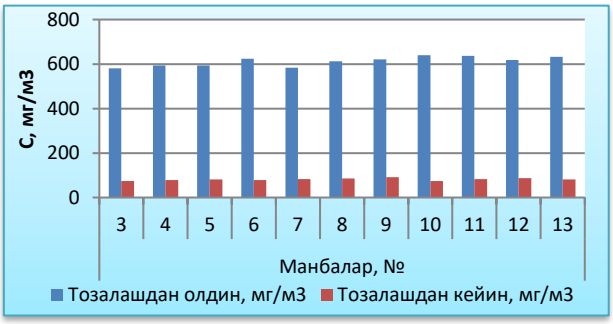
Асфальт ишлаб чиқариш цехидаги манбалардан атмосферага ташланадиган чанг-газнинг тезлиги, сарфи, чанг-газнинг ушлаб қолингандан олдинги ва кейинги сиғими, чанг-газ миқдори ва чанг-газ ушлаш самарадорлиги

Манба рақами	Чанг-газгаз аралаш маси тезлиги, м/с	Чанг-газгаз аралаш маси сарфи,м^3/сек	Чанг-газ сиғими тозалашдан олдин, мг/м^3	Сиғим тозалашдан кейин, мг/м^3	Чанг-газнинг миқдори, т/й	Чанг-газ ушлаб қолиш ускунанинг самара-дорлиги, %
3	14,8	2,35	580,3	73,8	3,97	87,6
4	14,4	2,29	594,3	78,3	4,11	87,3
5	14,7	2,34	594,2	81,2	4,36	87,0
6	14,5	2,31	624,2	78,9	4,18	88,1
7	14,6	2,32	584,2	83,2	4,59	85,9
8	14,7	2,34	612,1	86,3	4,64	86,4
9	14,2	2,25	621,5	92,1	4,57	87,6
10	13,5	2,15	640,4	74,3	3,53	89,4

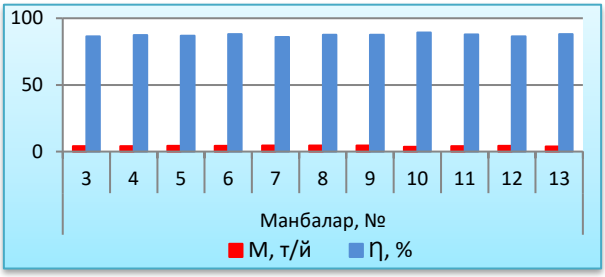
Чанг-газ тутгич ускунасига киришдаги чанг-газ аралашмасининг тезлиги V_1 = 13,8 м/с, чанг-газнинг сиғими C_1 = 85,6 мг/м^3 га тенг бўлган.



8-расм. Ишлаб чиқариш цехида чанг-газ аралашмаси тезлигининг сарфга боғлиқлиги



9-расм. Тозалашдан олдинги ва кейинги чанг-газ аралашмасининг сиғими



10.-расм. Атмосферага ташланадиган чанг-газ миқдори ва тозалаш ускунаси самарадорлиги

Чанг-газ аралашмасининг сарфи қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$W_1=\pi*D^2/4*V_1 = 3,14 * 0,30^2/4 * 13,8 = 1,06$ м^3/с

Чанг-газнинг вақт бирлиги ичидаги миқдори қуйидагига тенг:

$M_{сек.1} = W_1*C_1*10^{-3} = 1,06*85,6*10^{-3} = 0,091$ г/с

Чанг-газнинг ялпи миқдори қуйидагига тенг:

$M_{йил.1} = M_{сек.1}*T*3600*10^{-6} =$

$= 0,091 * 6380 * 3600 * 10^{-6} = 2,09$ т/йил

Чанг-газтутгич ускунасидан чиқишда босим 7,6 мм.сим.уст., ҳарорат 24 ^{0}С. Тезлиги V_2 = 11,8 м/с, сиғими C_2 = 2,42 мг/м^3 га тенг бўлган. Чанг-газ аралашмасининг сарфи қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$W_2 = \pi*D^2/4 * V_2 = 3,14 *0,30^2 *11,8 = 0,903$ м^3/с

Чанг-газнинг вақт бирлиги ичидаги миқдори қуйидагига тенг:

$M_{сек.2} = W_2*C_2*10^{-3} = 0,903*2,42*10^{-3} = 0,022$ г/с

Чанг-газнинг ялпи миқдори қуйидагига тенг:

$M_{йил.2} = M_{сек.2} * T * 3600 * 10^{-6} =$

$= 0,022 * 6380 * 3600 * 10^{-6} = 0,505$ т/йил.

Чанг-газтутгич ускунасининг ушлаб қолиш самарадорлиги қуйидагига тенг бўлди:

$Ƞ = (M_{йил.1} – M_{йил.2})/M_{йил.1} =$

$= (34,22 – 0,505)/34,48 *100 = 97,8\%$

Чанг-газ тозалаш ускунасининг тозалаш самарадорлиги 98,5 % ни ташкил этди.

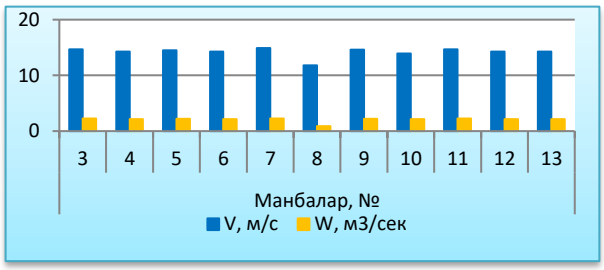
Конструктив чанг-газтутгич ускунаси кўрсаткичларини аниқлаш учун кириш ва чиқиш жойларидан намуна олиниб таҳлиллар ўтказилди.

Ускунанинг вазифаси корхона ишлаб чиқариш цехларида ҳосил бўлган ва атмосферага ташланаётган чанг-газларнинг миқдорини камайтиришдир. Бу билан корхона иш зонасида, чегарасида ва корхона ташқарисида, агар аҳоли пункти яқин бўлса, аҳоли пункти ҳудудида атмосферага ташланадиган чанг-газнинг ҳаво таркибидаги улуши рухсат этилган сиғимидан ошмайди. Атроф табиий муҳит ва инсон саломатлигига салбий таъсир кўрсатишнинг олди олинади Чанг-газ тозалаш ускуналари конструкцияларини танлашда, уларнинг қулайлик томонлари, тозалаш самарадорлиги юқорилиги, арзонлиги ва ишончлилиги ҳисобга олинади.

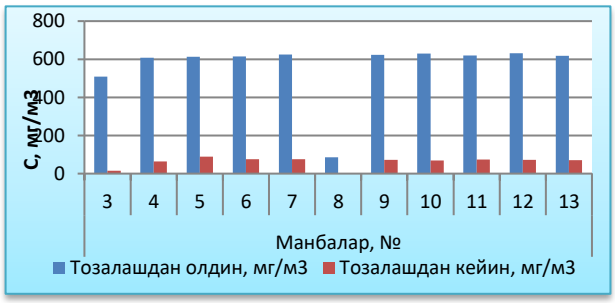
5-жадвал

Конструктив чанг-газтутгич ускунаси ўрнатилгандан кейинги натижалар

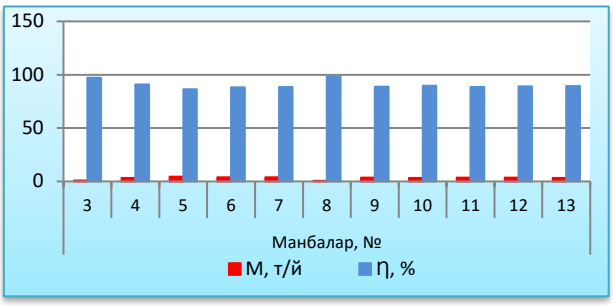
Манба рақами	Чанг-газгаз аралашмаси тезлиги, м/с	Чанг-газгаз аралашмаси сарфи, м^3/сек	Чанг-газ сиғими тозалашдан олдин, мг/м^3	Чанг-газ сиғими тозалашдан кейин, мг/м^3	Чанг-газнинг миқдори, т/йил	Чанг-газ ушлаб қолиш ускунасининг самарадорлиги, %
3	14,7	2,24	508,4	15,2	0,781	97,2
4	14,3	2,18	607,6	64,3	3,22	90,9
5	14,5	2,22	612,4	89,2	4,55	86,5
6	14,3	2,18	615,3	76,4	3,84	88,2
7	14,9	2,27	624,2	75,2	3,93	88,6
8	11,8	0,903	85,6	2,42	0,505	97,8
9	14,64	2,23	623,5	72,1	3,57	88,9
10	13,94	2,13	630,4	68,3	3,21	89,8



11 - Расм. Асфальт ишлаб чиқариш цехида янги ускуна ўрнатилгандан кейинги чанг-газ аралашмаси тезлигининг сарфга боғлиқлиги



12-Расм. Тозалашдан олдинги ва кейинги чанг-газ аралашмасининг сиғими



13-Расм. Атмосферага ташланадиган чанг-газ миқдори ва ўрнатилган тозалаш ускунаси самарадорлиги

Циклонлар 15 мкм ва ундан катта бўлган чанг-газ заррачаларини ушлаб қолишда қулай ҳисобланади.

Хулосалар.

Асфальт ишлаб чиқариш цехларида ўтказувчи қувурлардаги чанг-газ оқимининг босим йўқолиши, маҳаллий қаршилик коэффициентлари аниқланди.

Ўлчанган ва аниқланган чанг-газ оқимининг параметрларидан фойдаланиб, асфальт ишлаб чиқариш цехи манбасидаги чанг-газ ушлаш ускунанинг тозалашдан олдинги ва кейинги самарадорлиги аниқланди. Асфальт ишлаб чиқариш цехининг №6, №7, №8 манбаларида чанг-газ ушлаб қолиш самарадорлиги биринчи ўтказилган ўлчашда 89,7%, 91,3 %, 91,1 % гача, 2-чи ўлчашда 89,6 %, 91,1 % ва 90,2 % га тенглиги аниқланди.

Чанг-газ оқимининг динамик таъсирини камайтиришда ҳаракат боғланишининг математик моделини ишлаб чиқилди.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2006 йил 3 январда 1533-сон билан рўйхатга олинган “Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги корхоналарда атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқарадиган манбаларни ҳисбга олиш ва ифлослантирувчи моддаларни меъёрлаштириш йўриқномаси”.

2. Popovich I. Yu,. Revutskaya I. L.- The impact of road transport on the quality of atmospheric air in Birobidzhan 2018.- 106 p.

3. Ахмедова М.А., Бобоев С.М. Повышение эффективности пылеуловители. 2021 г. -С.37-41.

4. Keldiyarova G. Assessment of the efficiency of gas and dust cleaning systems in asphalt-concrete plants. International Journal of Applied Research. 2019 y- 23p

5. Popova I.Y., Revuskaya I.L. (2018). The impact of road transport on the atmospheric air quality of the citybook.Moscow. p 106.

6. Бобровников Н.А. Защита окружающей среды от пыли на транспорте (при погрузочно-загрузочных работах) – М: Транспорт, 1984.-С- 71

7. Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий машиностроения и военно-промышленного комплекса. – Харьков, 1997. –С-240.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Хусанов Хамид Гулямович – к.т.н., доцент, **Якубов Улугбек Кутфидинович** – докторант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

Основные преимущества систем теплоснабжения с нетрадиционными источниками энергии связаны с сокращением затрат энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, автономность систем жизнеобеспечения и их экологичность.

Ключевые слова: потенциальное тепло, теплоснабжение, энергетика, тепловой насос.

The main advantages of heat supply systems with non-traditional energy sources are associated with a reduction in energy costs in the life support systems of buildings and structures, the autonomy of life support systems and their environmental friendliness.

Keywords: potential heat, heat supply, energy, heat pump.

Noan'anaviy energiya manbalari bilan issiqlik ta'minoti tizimlarining asosiy afzalliklari binolar va inshootlarning hayotini ta'minlash tizimlarida energiya xarajatlarini kamaytirish, hayotni ta'minlash tizimlarining avtonomligi va ularning ekologik tozaligiga bog'liq.

Kalit so'zlar: potentsial issiqlik, issiqlik ta'minoti, energiya, issiqlik pompasi.

Данная статья посвящена исследованию возможностей развития энергетики на возобновляемых источниках на территории Республики Узбекистан.

Значительные резервы низкого потенциального тепла предполагают возможность его использования для целей теплоснабжения. Использование тепловых насосных установок в системах теплоснабжения позволяет существенно сократить затраты высокопотенциального тепла.

На период с 2020 года по 2030 год планируется рост потребления первичной энергии на 25%, а увеличение спроса на тепловую энергию – на 40-50%.

Обеспечение тепловых нужд населения и промышленности осуществляется, в основном, централизованными системами. Основными источниками теплоснабжения являются теплоэнергоцентрали и котельные. Однако, энергетика нашей республики возлагает большие перспективы на использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для нужд теплоснабжения.

Основные преимущества систем теплоснабжения с нетрадиционными источниками энергии связаны с сокращением затрат энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, автономность систем жизнеобеспечения и их экологичность.

Согласно сведениям министерства энергетики Республики Узбекистан,

большой потенциал возобновляемых источников энергии в Узбекистане может дать серьезный импульс развитию экологически чистой и «зеленой» экономики. Общий потенциал Узбекистана по возобновляемым источникам энергии составляет 117 984 млн. т.н.э., его технический потенциал равен 179,3 млн. т.н.э.

Потенциал ВИЭ в Узбекистане

Возобновляемые источники энергии	Валовой потенциал (млн. т.н.э.)	Технический потенциал (млн. т.н.э.)
Гидроэнергетика	9,2	2
Ветровая энергетика	2,2	0,4.
Солнечная энергетика	50 973	177
Геотермальная энергия	67 000	0,3
Общих альтернативных источников энергии	117 984	179,3

Применение теплового насоса намного эффективнее по сравнению с котельной установкой, работающей на природном газе. Использование тепловых насосных установок, целесообразно, в системах автономного жизнеобеспечения жилых и производственных зданий и сооружений, для теплоснабжения индивидуального жилья, а также в сочетании с системой централизованного теплоснабжения.

Большое внимание уделяется вопросу внедрения тепловых насосов в существующие централизованные системы теплоснабжения. В этом случае имеется два пути использования низкого потенциального тепла от ТЭЦ, ресурс которого значителен и увеличивается в неотопительный период. Во-первых, возможно использование технической воды в качестве низкого потенциального источника теплоты. Во-вторых, если тепловой насос установлен непосредственно вблизи потребителя, в качестве низкого потенциального источника теплоты возможно использование обратной сетевой воды. При этом температурный уровень технической и сетевой воды достаточно высок, что является предпосылкой для эффективной работы тепловых насосных установок.

В развитых странах в 75% всех систем теплоснабжения к 2030 году будут использоваться тепловые насосные установки. В Республике Узбекистан в 2019 году производство органического топлива - 80873 тыс. тут. Общая поставка - 70993 тыс. тут. На преобразование на электростанциях и отопительных установках израсходовано 21861 тыс. тут или 30,8 % от общей поставки. Установленная мощность – нетто электростанций - 15948 МВт, в том числе: тепловые электростанции, сжигающие органическое топливо (ТЭС) - 88,0%, возобновляемые источники энергии (ВИЭ) - 12,0%. Производство электроэнергии-брутто - 63021 млн. кВт·ч, в том числе: ТЭС - 89,7%, ВИЭ - 10,3%. Конечное потребление электроэнергии - 54175 млн. кВт·ч, из которого: промышленность - 32,1%, бытовые потребители - 24,9%, коммерческий сектор и предприятия общего пользования - 9,2%, другие потребители - 2,2%.

Тепловые насосы в системах теплоснабжения предназначены для повышения потенциала теплоты с низкого температурного уровня на более высокий на основе обратного термодинамического цикла за счёт расхода энергии. Тепловой насос и вспомогательное оборудование, такое как гидравлические машины, трубопроводы для подвода и отвода теплоносителей, системы энергопитания, контроля и регулирования, составляют тепловую насосную установку. С помощью теплового насоса можно отбирать теплоту окружающей среды, низких потенциальных источников вторичных энергоресурсов, например, от бросовой воды с температурой 5...150^0 С, и передавать ее среде с более высокой температурой, например, теплоносителю системы отопления.

Идеальным циклом теплового насоса, как и холодильной установки, является обратный цикл Карно, который изображен на рисунке 1. Обратимый изотермический процесс передачи теплоты q_1 от внешнего источника происходит на части цикла *4-1* при температуре T_1, а изотермический отвод теплоты q_2 - при температуре T_2. Сжатие осуществляется адиабатически при постоянной энтропии *s=const*, а расширение - при s_4 = *const*. Работа в процессе *1-2* подводится от внешнего источника.

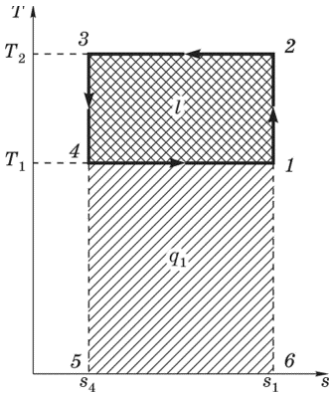


Рисунок 1. – Идеальный цикл теплового насоса

Подводимый в процессе *4-1* удельный тепловой поток

$q_1 = T_1 (s_1 - s_4)$ (1)

Графически он изображается в T-s координатах площадкой *1456* под линией *4-1* процесса. Удельный тепловой поток, отводимый от рабочего тела,

$q_2 = T_2 (s_1 - s_4)$ (2)

Графически он изображается площадкой *2356* под линией *2-3* процесса. Затраченная в цикле удельная работа *(I)*, определяемая как разность работ сжатия *($I_{сж}$)* и расширения *($I_р$)*, в тепловых единицах равна

$$I = I_{сж} - I_з = (T_2 - T_1)\,\Delta S = q_2 - q_1 \qquad (3)$$

Использовав выражение (3), отводимый удельный тепловой поток можно определить так:

$$q_2 = q_1 + l \qquad (4)$$

Эта величина показывает количество полезной отводимой цикла, которая равна сумме теплоты, эквивалентной работе в процессе *1-2*, и теплоты q_x.

Энергетическая эффективность идеального теплового насоса, работающего по обратному циклу Карно, оценивается коэффициентом преобразования, или, как его иногда называют, отопительным коэффициентом:

$$\varphi_T = q_2/l \qquad (5) \text{ или}$$

$$\varphi_T = \frac{q_1+l}{l} = \frac{q_1}{l} + 1 = 1 - \frac{T_1}{T_2-T_1} = \frac{T_2}{T_2-T_1} \qquad (6)$$

Из формулы (6) следует, что коэффициент преобразования всегда больше единицы. Например,

если осуществляется идеальный цикл теплового насоса температура T_x среды, отдающей количество теплоты q_x, равна 278 К, а температура помещения, нагреваемого за счет этой теплоты равна T_2=298К, то

$$\varphi_T = \frac{298}{298-278} = 14{,}9$$

В отапливаемое помещение «должно быть» подано количество теплоты, в 14,9 раза превышающее работу, затраченную в цикле. Это же хорошо видно из сопоставления в Г-5 координатах площадок, графически определяющих величины q_2 и l.

Заключение: Тепловые насосные установки имеют ряд экономических преимуществ по сравнению с источниками теплоснабжения на органическом топливе. Эти преимущества обусловлены в основном растущими и нестабильными ценами на энергоносители, глобальным изменением климата на планете.

Экономическая эффективность тепловых насосных установок связана и с решением технических задач. Уменьшение разности температур теплоносителей в испарителе и конденсаторе тепловых насосов, использование дешевых видов энергии на привод компрессора и насосов транспорта низких потенциальных теплоносителей повышают экономическую привлекательность тепловых насосных установок.

Литература:

1. Гельперин Н. И. Тепловой насос. - Л.: ГНТИ, 1931. - 152 с.
2. Мартыновский В. С. Тепловые насосы. - М.-Л.: Госэнергонздат, 1979
3. Зысин В. А. Отопительные установки с тепловым насосом.

UDK. 666.73.041:621

UY-JOY KOMMUNAL XO‘JALIGIDA ISHLATILADIGAN ISITUVCHI, ISSIQLIK ISHLAB CHIQARUVCHI GAZ USKUNALARINING ISH JARAYONINI TADQIQ ETISH.

Aymatov R.R katta o‘qituvchi (mustaqil tadqiqotchi). **Rajabov Umidjon** magistrant
Mirzo Ulug’bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Maishiy suv isitish uskunalarida gazni yoqish jarayoni o'rganildi va gaz gorelkalarida yonishning to'g'ri tashkil etilishi ko'rsatildi. Gazni yoqish jarayonida ajralib chiqadigan issiqlik miqdoridan oqilona foydalanish tahlillari, yoqilg'ining fizik-kimyoviy tarkibi va gazning yonish tahlili to'liq taqdim etilgan. Mamlakatimizda zamonaviy suv isitish moslamalaridan samarali foydalanish tartibi ko‘rsatilgan.

Kalit so'zlar: Energiya samaradorlik, gaz yoqilg‘isi, yonish jarayoni, gaz uskunalari, issiqlik miqdori, isitish moslamalari.

Изучен процесс сжигания газа в водонагревательном оборудовании бытового назначения и показана правильная организация горения в газовых горелках. Представлены анализы рационального использования количества тепла, выделяющегося при сгорании газа, физико-химического состава топлива, анализ сжигания газа в полном объеме. Показан порядок эффективного использования современных водонагревательных устройств в нашей стране.

Ключевые слова: Энергия эффективность, газовое топливо, процесс сжигания, газовое оборудование, количество тепла, отопительные приборы.

The process of gas combustion in domestic water heating equipment has been studied and the correct organization of combustion in gas burners has been shown. The analyzes of the rational use of the amount of heat released during the combustion of gas, the physico-chemical composition of the fuel, and the analysis of gas combustion in full are presented. The procedure for the effective use of modern water heating devices in our country is shown.

Key words: Energy efficiency, gas fuel, combustion process, gas equipment, amount of heat, heating devices.

Kirish. Energiya va resurslarni tejash XXI asrning muhim vazifalaridan biridir, chunki issiqlik va elektr energiyasini iste’mol qilish inson va uning hayoti uchun qulay shart-sharoitlarni yaratishning zaruriy shartidir.

O‘zbekiston iqtisodiyotining raqobatbardoshligini, moliyaviy barqarorligini, energiya va ekologik xavfsizligini oshirish, shuningdek, aholining hayot darajasi va sifatini oshirish energiya tejash va modernizatsiya orqali energiya samaradorligini oshirish potensialini amalga oshirmasdan mumkin emas. Jamiyatimizning bir qator iqtisodiy rivojlangan mamlakatlardagi o‘rni ham ana shu muammoni hal etish natijalariga bog‘liq.

Insoniyat hayoti davomida tabiat tomonidan minglab yillarda to‘plangan energiyadan foydalanib kelinmoqda. Bunda ushbu energiyadan foydalanish usullari, undan maksimal samaradorlik olish maqsadida doimo takomillashib kelmoqda. Energetika insoniyat hayotida doimo muhim rol o‘ynaydi. Inson faoliyatining barcha turlari energiya sarfi bilan chambarchas bog‘liqdir.

Jahon yoqilg‘i-energetika kompleksda qayta tiklab bo‘lmaydigan organik yoqilg‘ilarning ulushlarining oshib borishi sababli ulardan nihoyatda tejamkor va unumli foydalanish eng asosiy muammodan biridir. [1-4].

Tahlillar va natijalar. Uy-joy kommunal xo‘jaligi – bu murakkab ijtimoiy-iqtisodiy tizim bo‘lib, u aholi hayotiy ehtiyojlarini qondiradi. Uy-joy kommunal xo‘jaligi sohasida iqtisodiyotning turli tarmoqlariga tegishli bo‘lgan korxona va tashkilotlar tomonidan aholi turmushida gaz, suv, issiqlik energiyasi kabi zarur bo‘lgan resurslar yetkazib berilishi bilan birga ularda katta miqdordagi mehnatga layoqatli aholini ish o‘rinlari bilan ta’minlaydi.

Uy-joy kommunal xo‘jaligi aholini farovon hayot kechirishi uchun shart-sharoitlarni yaratish bilan bog‘liq ekan albatta, aholi yashaydigan shahar va qishloqlarda turli xildagi kommunal xizmatlarga

ehtiyoj mavjud bo‘ladi. Doimiy yashash joylarida aholi sonining ko‘payib borishi o‘z navbatida kommunal xizmatlarga ehtiyojning ortib borishiga olib keladi. Kommunal xo‘jalik tizimi va kommunal xizmatlarning tashkil etilish darajasi aholiga farovon yashash uchun yaratilgan shart-sharoitni ko‘rsatadi.

Shahar bu yirik aholi yashovchi ma’muriy hudud bo‘lib, u ishlab chiqarish, savdo va madaniyat markazi hisoblanadi. Shahar kommunal xo‘jalik tizimi nafaqat aholining farovon yashashi uchun shart-sharoit yaratuvchi, balki barcha turdagi ishlab chiqarish va xizmat ko‘rsatish korxonalari, ijtimoiy soha va ma’muriy boshqaruv tizimi korxona va tashkilotlariga turli kommunal xizmatlar ko‘rsatuvchi korxonalar majmuasidan tashkil topadi. Uy-joy kommunal xo‘jaligi tizimi tarkibiga kiruvchi korxona va tashkilotlar, ko‘rsatadigan xizmat turlaridan kelib chiqib, asosan quyidagi guruhlarga bo‘linadi:

•uy-joy majmuasiga xizmat ko‘rsatish va uy-joy fondini ta’mirlash-qurilish tashkilotlari;

• issiqlik energiyasi ta’minoti xo‘jaligi;

• gaz ta’minoti xo‘jaligi;

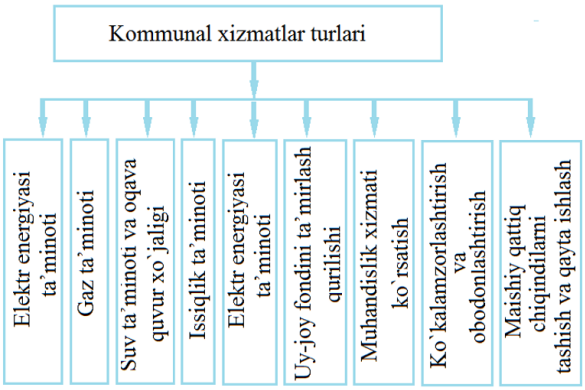
• elektr energetika ta’minoti va ko‘chalarni yoritish xo‘jaligi;

• suv ta’minoti va oqova-quvur xo‘jaligi;

• muhandislik tizimlari va inshootlari (lift, havoni shamollatish - sovitish va boshqalar)ga xizmat ko‘rsatish korxonalari.

Aholiga bevosita ko‘rsatilayotgan xizmat turlari tarkibidan kelib chiqib kommunal xo‘jaligi tizimi tashkilotlari asosan quyidagi guruhlarga bo‘linadi (1-rasm).

Ishlab chiqarish kuchlari, turar joy hududlari va transport tizimlarining joylashishi kommunal xo‘jaligi korxonalarining tashkil etilishi va samarali faoliyat ko‘rsatishga ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli har bir shaharda o‘ziga xos kommunal xo‘jaligi tizimi shakllanadi.



1– rasm. Asosiy kommunal xizmatlar turlari.

Energiya tejamkorligi O‘zbekiston Respublikasi davlat siyosatining birinchi va barcha xo‘jalik subyektlari faoliyatida ahamiyatli yo‘nalish bo‘lib kelmoqda. Energiya tejamkorligining uchta asosiy yo‘nalishlari mavjud.

1. Yoqilg‘i va energiyadan oqilona foydalanish bo‘yicha kam sarfli tadbirlar, bu ularning iste’molini 10-12 % ga qisqartirish imkonini beradi.

2. Katta kapital mablag‘lari talab qiladigan tadbirlarni tatbiq etish: energiya tejovchi texnologiyalar, jarayonlar, apparatlar va jihozlar. Bu energiyaga bo‘lgan talabni 25-30% ga kamaytirishga olib keladi.

3. Yalpi ichki mahsulot ishlab chiqarishda ko‘p energiya sarf qilmaydigan soha ulushini oshirish bilan bog‘liq bo‘lgan iqtisodiyotni tuzilmaviy qayta qurish.

Hozirgi paytda aholi turmushiga va kommunal xo‘jalagida ishlatiladigan gaz uskunalari va jihozlari, ayniqsa isituvchi va issiqlik ishlab chiqaruvchi qozon qurilmalari sifatida, foydali ish quvvati yuqori bo‘lmagan, gaz yonuv jarayonining to‘liq yonuvini ishonchli amalga oshirishda avtomatik xavfsizligi va boshqariluvi takomillashmagan, ko‘p hollarda yasama suv isitgichlar va kichik quvvatli qozon qurilmalaridan amalda foydalanib kelinmoqda.

Ushbu qurilmalarda yoqilg‘i sifatida asosan, noyob sifatli toza gaz yokilg‘isidan foydalanilmoqda va atrof muhitga ko‘p miqdorda chiqindi gazlarni tashlamoqda. Yangi zamonaviy yoqilg‘i tejamkor gaz qurilmalarining tadbiq etilishi respublikamiz iqtisodiyotida katta miqdorda mablag‘ni tejashga ekologik holatni yaxshilashga qaratilishi muhim ahamiyatga egadir.

Isituvchi pechlar va suv isitgichlarning ish jarayoni ularning qo‘llanilishi ilmiy tadqiqotlarida [1-2,4,5] yetarlicha o‘rganilgan.

Isitish – inson yashashi uchun eng zaruriy vostitalardan biri sifatida qadim zamonlarda vujudga keldi hamda bugungi kunga qadar insoniyat sivilizatsiyasining rivojlanishida o‘z o‘rniga ega. Hozirda isituvchi pechlar va qozon qurilmalarining ko‘plab turlaridan foydalanilmoqda. Oddiy ko‘rinishdagi pechlar chuyandan yoki po‘latdan tayyorlanib vaqtinchalik binolarni isitish yoki binolarni quritish uchun foydalaniladi.

Bunday konstruksiyali yonuv o‘choqlarida, yonuv harorati pasayadi, bunga sabab yupqa metalldan tayyorlangan pech devorlarining tez sovishidir, yoqilg‘i yonuv jarayonida pech devorlari tez qiziydi va natijada qizigan pech devorida havo yuqori haroratda isish natijasida tez changga aylanishi ko‘zatiladi. Pech tashqi yuzasidan nurlanishda issiqlikning miqdorini kamaytirish uchun pechning tashqi devori, sovuq havo oqimi kirishi va issiq havo chiqishi uchun mahsus himoyalangan ko‘rinishga ega bo‘lishni talab etadi.

Ushbu pechlarda yuqori harorat ta’sirida, organik moddalarda havo changi oqimi oshib, yonuv jarayonidan gaz ko‘rinishli uglevodorodlar, uglerod oksidi zararli gazlarning miqdori ko‘payib xonalarda gigiyenik holat yomonlashuvi paydo bo‘ladi. Bunday holatlarni bartaraf etish uchun, ayniqsa chuyan pechlardan foydalanishda qovurg‘ali chuyan qoplamali konstruksiyali pechlardan foydalanilmoqda. Pechning ichki qismi haroratga chidamli g‘isht bilan qoplangandir. Metalldan tayyorlangan pechlar yordamida asosan qisqa vaqtda xonadonlarni tezda isitish uchun qo‘laydir. Turar joy binolarini doimiy ushbu pechlar yordamida isitilish, xonalarda talab etilgan sanitariya gigenik holatlarga to‘liq javob bermaydi.

Binolarda gaz bilan ishlovchi asosiy uskunalarga: gaz plitalari, issiq suv tayyorlovchi suv isitgichlar, qozon qurilmalari va boshqalar kiradi. Gaz uskunalarini harakterlovchi asosiy ko‘rsatgichlar bu:

issiqliq ishlab chiqaruvchi quvvati, foydali ish qiymatlaridir.

Aholi turmushda ishlatiladigan gaz plitalari o‘tga chidamli, korroziyaga (zanglashga) chidamli va mustahkam materiallardan tayyorlangan bo‘lib atmosferali gaz yondirgichlar ishlatiladi. Tutun gazlar oshxonaning o‘zidan shamollatgich shaxtalar orqali chiqariladi. Bu gaz yondirgichlarda havoning bir qismi yonish uchun kerak bo‘lgan havo ejektor yordamida gaz bilan suriladi. Qolgan qismi alangalanishda to‘g‘ridan to‘g‘ri atrof muxitdan keladi. Konforkali gaz yondirgichlarda gazning to‘liq yonmasligiga asosiy sabablar quyidagilardir:

- idish yuzasining harorati pastligi, buning ta’sirida gazning to‘liq yonishga erishilmaydi, natijada uglerod oksidi va qurum paydo bo‘ladi.
- ejektorning bo‘ylama qismida birlamchi havo bilan gazning qoniqarsiz aralashuvi natijasida;
- atrof muhitdan havoning yaxshi yetarli darajada berilmasligi va tutun gazining to‘lik olib chiqib ketmasligi kuzatiladi:

Bunday kamchiliklarni bartaraf etish uchun quyidagilar bajarilishi talab etiladi.

- gaz yondirgichlarda alanganing ishonchli ishlashini ta’minlash.
- gaz yondirgich bilan idishning past qismi orasidagi optimal masofa saqlanishi.
- ejektor bo‘ylama qismining optimal konstruksiyasi saqlanish kerakdir;
- tutun gaz chiqib ketishi uchun, (gaz uskunalarida) ishchi stol bilan idishning past qismi orasidagi masofa 8 mm kam bo‘lmasligi zarurdir.

Amalda foydalanib kelinayotgangan ushbu qurilmalarda issiqlikning o‘zatilishi, ularning foydali ish qiymatlarini hisoblash, issiqlik tengligi tenglamalarini tuzishning nazariy asoslari aniqlangan.[4-10]

Yonuv jarayoni deb yonuvchi gazlar va kislorod havo bilan yuqori haroratda bo‘ladigan fizika-kimyoviy reaksiya jarayoniga aytiladi.

Aholi turmushiga ishlatiladigan pechlar va qozon qurilmalarida asosan tabiiy gazlar va aralashma gazlardan foydalaniladi. Gaz-havo aralashmasining alangalanish chegarasi qiymatlari muhim ahamiyatga egadir.

Yonuvchi gazlarning solishtirma yonuv issiqligi deb 1m^3 gaz yoqilg‘isi to‘liq yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoriga aytiladi.

Amaliy hisoblanishlarda yonuvchi gazlardan past miqdorda ajralib chiqadigan issiqlik miqdori (кДж/м^3) qo‘yidagi formula orqali hisoblanadi.

$$Q_{п}^{ён} = 108H_2 + 126.3CO + 358CH_4 + 591C_mH_m \quad (1)$$

Yonuvchi gazlarning yonuvi uchun, ma’lum miqdorda havo berilishi talab etadi va havo miqdori qiymati nazariy va amaliy ko‘rinishda bo‘lishi mumkin. Nazariy kerakli bo‘lgan havo miqdori yonuvchi gazlar uchun, ularning tarkibi aniq bo‘lganda quyidagi formula yordamida hisoblanadi yani:

$$V^0 = 0.0476\begin{bmatrix} 0.5CO + 0.5H_2 + 2CH_4 + \\ +\sum(m + n/4)C_mH_m - O_2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

bu yerda: m- uglerodda atomlar soni; n- vodorodda atomlar soni.

Kerakli bo‘lgan nazariy havo miqdorini aniqlash kommunal xo‘jaligi va aholi turarjoy binolarida foydalanib kelinayotgan barcha turdagi gaz uskunalari, jihozlaridan to‘g‘ri foydalanishda muhim ahamiyatga egadir.

Yonuvchi gazlarni to‘liq yonuvini ta’minlash uchun yonuv o‘chog‘iga havoning miqdori nazariy hisoblangan miqdoridan ko‘proq bo‘lishi talab etiladi.

Pechlarda, kichik quvvat qozon qurilmalarida, suv isitgichlarda foydalaniladigan uglevodorodli gazlar, metan, etan, propan butanlar uchun harorat qiymati 2065÷2155 ^{0}C, o‘rtacha 2100 ^{0}C haroratni tashkil etadi.

Ortiqcha havo miqdori qiymati oshishi bilan, nazariy harorat qiymati pasayib qoladi.

Gazlarning nazariy yonuv harorati qiymatini quyidagi formula orqali hisoblash mumkin.

$$t_{наз} = \frac{Q_{п}^{ён} + C_г t_г + V^0 \alpha_{наз} C_x t_{наз}}{\sum V_Г C_Г} \quad (3)$$

Bu yerda:

$Q_{п}^{ён}$ - past solishtirma yonuv issiqligi, кДж/м^3

$C_г$ va C_x - gaz va havoning issiqlik sig‘imi кДж/(м^3 ^{0}C)

$t_г$ va t_x – gaz va havoning harorati, ^{0}C

V^0 – nazariy kerak bo‘lgan havo miqdori, м^3/м^3

$\alpha_{наз}$ – ortiqcha havo miqdori

$V_г$ – nam tutun gazining hajmi, м^3/м^3

Aholi turmushiga ishlatiladigan gaz pechlari qozon qurilmalari yonuv o‘chog‘ida amaldagi yonuv harorati hamma vaqt nazariy haroratdan kichikdir. Amalda gazlarning yonuv jarayonidan chiqadigan issiqlik miqdori bir qismi dastlab yonuv o‘chog‘i pechlarining devorlariga o‘zatiladi.

Yonuv o‘chog‘idagi haqiqiy harorat qiymati gazning yonuv jarayoni sharoitiga, yonuv o‘chog‘i kengligi, issiqlikni qabul qilish yuzalariga va x.k.z lar o‘lchamlari etiborga olgan holda aniqlanadi.

Tutun gazlari gaz yoqilg‘isining to‘liq yonuvidan hosil bo‘lib quyidagi to‘rt xil komponentdan tashkil topganini e’tiborga olib SO_3, H_2O, O_2, N_2, bo‘lib nazariy hajmi (m^3/m^3) quyidagi formula orqali aniqlanadi.

Uch atomli quruq gazning nazariy hajmi.

$$V^0_{CO3} = 0.01(CO_2 + CO + CH_4 + \sum C_mH_m); \quad (4)$$

Suv bug‘ining nazariy hajmi teng bo‘ladi.

$$V^0_{H_2O} = 0.01\begin{bmatrix} H_2 + 2CH_4 + \sum n/2(C_mH_n) + \\ +0.124D_{T.Г} + 0,0161V_0 \end{bmatrix}; \quad (5)$$

Bu yerda

$d_{т.г}$– tutun gazining nam saqlanmasi kg/kg.q.g.

Azotning nazariy hajmi teng bo‘ladi

$$V^0 = 0.79V^0 + N_2/100;$$

Gaz yoqilg‘isining foiz hisobida tarkibini va ortiqcha havo miqdori qiymati ma’lum bo‘lganda 1m^3 gaz uchun quruq tutun gazining to‘liq hajmi quyidagicha aniqlanadi.

$$V_{K.T.Г} = \frac{CO_2 + CO + CH_4C_mH_n}{CO_2^1 + CO^1 + CH_4^1 + C_mH_n^1} \quad (6)$$

Aholi turmushiga ishlatiladigan pechlar, qozon

qurilmalari foydalanishda, tutun gazlari chiquvchi dudburonlarda chiquvchi gazlar shudring nuqtasi holatigacha soviydi.

Tutun gazining harorati, shudring nuqtasi haroratidan past bo‘lganda, uning tarkibidagi suv bug‘lari kondensatlanib, natijada dudburon devorlari ichki qismida namlanadi. [3,8,9]

Hozirgi kunda ko‘p qavatli turar joy va jamoat binolarini isitish uchun suvli pastki tarmoqli bir quvurli isitish tizimlardan foydalanilmoqda. Mazkur isitish tizimlari respublikamizning yirik shaharlarida juda keng tarqalgan bo‘lib, ularda binoning turli qavatlarida joylashgan xonalarning isitish asboblari П-ko‘rinishli tik quvurlar yordamida yerto‘lada yotqizilgan magistral quvurlarga ulangan. Isitish tizimi esa o‘z navbatida binoning kiritish tuguni orqali shaharning ikki quvurli ochiq issiqlik tarmoqlariga bevosita bog‘liq bo‘lgan tasvirda ulangan. Bunday tizimlardan foydalanishning ko‘p yillik tajribasi ularning quyidagi kamchiliklarga ega ekanligini ko‘rsatdi:

- yilning o‘tish davrida xonalarning ortiqcha isitib yuborilishi, sovuq kunlarda esa suv aylanishini yaxshilash maqsadida uni iste’molchilar tomonidan tarmoqdan to‘kib yuborilishi natijasida, issiqlikni 30 dan 50% gacha ortiqcha sarflanishi;
- issiqlik tarmoqlarga isitish tizimini bevosita ulanishi natijasida П-ko‘rinishli quvurlarni vaqt o‘tishi bilan tiqilishi va bino bo‘yicha xonalarni notekis isitilishi;
- isitish asboblarida rostlash moslamalari yo‘qligi sababli, xonalarda kerakli haroratni ta’minlab bo‘lmasligi va boshqalardir.

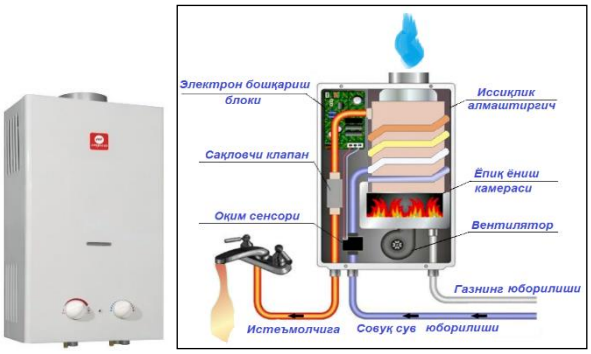
Ushbu kamchiliklar zamonaviy suv bilan isitish tizimlarida turli xil yo‘llar bilan bartaraf etilishida quyidagilarni e’tiborga olish zarurdir.

- isitish tizimining sxemalariga tubdan o‘zgartirish va yangi texnologik yechimlarga o‘tish.
- isitish tizimlarini yangi zamonaviy jihozlar, armatura va quvurlar bilan jihozlashni amalga oshirish.

Ushbu sohada chet el tajribasidan foydalanish maqsadida bugungi kunda bir kancha loyihalar amalga oshirilmoqda. Jumladan, Rossiya Federatsiyasining “**LADOGAZ**” firmasi tomonidan ishlab chiqarilayotgan isitish uskunalari Respublikamizda aholi xonadonlari hamda maishiy korxonalarda keng tadbiq etilishi natijalari o‘rganildi va quyidagi ijobiy tomonlari aniqlandi:

- qurilma dasturiy ta’minotga ega bo’lishi tufayli uni oldindan programmalashtirish mumkinligi va zanglamaydigan po’latdan yasalgan qurilmaning og‘irligi va tashqi o’lchamining ixchamligi.
- qurilmadagi turli o‘ta sezgir datchiklar uning bir xilda ishlashini ta’minlnishi.
- qurilmaning o‘ziga xos konstruksiyasi isitish uchun ishlatilgan, ishlatiladigan tutun gazlarni qayta ishlatish imkoniyatini beradi va foydalanish muddatining uzaytirilganligi.

Olib borilgan tadqiqotlardan ma’lum bo‘ldiki, hozirda markazlashgan issiqlik tizimlariga nisbatan aholi xonadonlariga individual, kichik isitish va issiq suv bilan ta’minlovchi zamonaviy qozon kurilmalarini o‘rnatish maqsadga muvofiq.



2– rasm. “LADOGAZ” VPG-10E ko‘rinishli zamonaviy suv isitgichning umumiy ko‘rinishi va sxemasi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy avtomatlashtirilgan kichik xajmdagi isitish kurilmalaridan foydalanish orqali yoqilg‘ini sezilarli tejagan holda katta isitish maydonini isitishga erishish mumkin. Respublikamiz hududlari iqlim sharoitidan kelib chiqgan holda, binolarni isitish va issiq suv bilan doimiy uzluksiz ta’minlash uchun ushbu qurilmalar Samarqand shahridagi bir qator aholi xonadonlarida, xususiy mehmonxonalar va oshxonalarda tavsiya etilgan suv isitgichlarning qo‘llanilishi o‘ta muhim va foydali, energiya tejamkorligi va ishonchliligi o‘rganilib, tegishli tavsiyalar ishlab chiqilgan**.** [4-10]

Xulosa va takliflar. Xulosa o‘rnida takidlash mumkinki, innovatsion iqtisodiyot sharoitida O‘zbekistonda uy-joy siyosatining asosiy mazmunini hamda uy-joy kommunal xo‘jaligini rivojlantirishda quyidagilarga e’tibor qaratish lozim:

- uy-joy kommunal xo‘jaliklarida mavjud imkoniyatlardan maksimal darajada foydalangan holda texnik-texnologik yangilash ishlarini olib borish;
- uy-joy kommunal xo‘jaliklarida yoqilg‘i energetika resurslarini isrofgarchilikka yo‘l qo‘ymasdan, qat’iy tejamkorlik asosida faoliyatni yo‘lga qo‘yish;
- aholida o‘zigaxos kommunal madaniyatni shakllantirish;
- hududlarda qurilayotgan uy-joylarni kommunal tizimining mukammal variantini ishlab chiqish.

Amalda foydalanib kelinayotgan ushbu qurilmalarning, yangi zamonaviy yoqilg‘i tejamkor turlarining tadbiq etilish va qo‘llanilishi Respublikamiz iqtisodiyotiga katta miqdorda mablag‘ni tejashga, ekologik holatni yaxshilashga qaratilishi o‘ta muhim ahamiyatga egadir.

Adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Uy-joy qurilishi va uy-joy bozorini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni. Xalq so‘zi, 2005-yil 16-fevral.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2009-yil 29-yanvardagi PP-1051-sonlari “Uy-joy fondini rekonstruksiya qilish, ta’mirlash va foydalanishga tayyor holda topshirish bo‘yicha pudrat ishlarini rivojlantirishni rag‘batlantirish chora tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni.
3. Ёдгоров В.У., Бутунов Д.Я. Уй-жой коммунал хўжалиги иқтисодиёти ва бошқаруви: Дарслик. -Т.: Тошкент архитектура қурилиш институти. 2010. - 449 бет
4. Aymatov R.A. Boboyev S.M., Alibekov J. Gaz ta’minoti.

O‘quv qo‘llanma. Toshkent. Abu Ali ibn Sino nomidagi tibbiyot nashriyoti. 2003-yil. – 176 bet.

5. Айматов Р.Р. Сжигание газового топлива в промышленных печах при производстве строительных материалов в Республике Узбекистан. БСТ: Бюллетень Строительной Техники. г Москва, 2019г.

6. Айматов Р. Р. Математическое моделирование процесса горения. Международной научно-практической конференции на тему "Проблемы и решения внедрения инновационных технологий в сфере инженерных коммуникаций". Самарканд,2020г.

7. Aymatov R.R. Investigation of the efficiency of using gaseous fuel in the production of lime in rotary kilns. International Journal of Progressive Sciences and Technologies. Vol. 27 No. 1. http://ijpsat.ijsht-journals.org

8. Айматов Рустам Рузибаевич, Раджабов Умиджон. Теоретический анализ процесса обжига в промышленных печах строительной отрасли. Всероссийская научно-практическая конференция посвященная 130-летию со дня рождения профессора П.Н. Каменева «Современные проблемы и решения в системах отопления, вентиляции и теплоснабжения». г.Москва.17-18 ноября 2022

9. Жила В.А., Ушаков М.А., Брюханов О.Н. Газовые сети и установки. Учебное пособие. М., издателский центр «Академия». 2003. – 272 с.

10. Ионин А.А. Газоснабжение. Учебник для Вузов. –4-е изд. переработ. и доп. М.: Стройиздат. 1989. -489 с.

11. Rustam Ruzibaevich Aymatov, Bakir Botir o’g’li Mamatov, Qobuljon Barotov. Development of an economic and mathematical model for the optimal development of gas supply systems. European Journal of Life Safety and Stability (2660-9630). Published 2021-12-29.

12. Ebru MANÇUHAN., Kurtul KÜÇÜKADA., Emre ALPMAN. Математическое моделирование и моделирование зоны предварительного нагрева туннельной печи. Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi, 31,2, 79-86, 2011.J. of Thermal Science and Technology

13. Ионин АА. Айматов Р. и др. Обжиг дренажных труб в однорядной печи с газовой подушкой, ВНИИЭСМ. М. 1985г вып. 8.

14. Klekovkin V.S.,Nikitin Y.R.,Trefilov S.A.,Goltsova O.B. Mathematical model of the tunnel kiln for baking bricks//Book of Abstracts 2006 - №8.

15. Lingl-Information 2002/2004/ Manager-Info-System (MIS) for die Keramische Baustoff-Industrie.-2004.-48c.91. "ALPINA Industrial" Information. The Kiln System.-2005.36c.

БОРЬБА С ПЫЛЬЮ СРЕДСТВАМИ ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ, АСПИРАЦИИ И ПНЕВМОУГАРОУДАЛЕНИЕМ

Абдуллаев К.Ю., Равшанова М., Абдуллаев А.А., Маматов Б.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

Maqolada umumhavo almashinuvda aspiratsiya va zaharli gazlarni chiqarib yuborish orqali changga qarshi kurashish vositalari haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: texnologik jarayonlar, tolalar, pnevmatik olib tashlash, havo almashinuvi, ventilyatsiya.

Данная статья посвяшена борьбе с пылью средствами обшеменной иентиляции, аспирации и пневмоугароудалением.

Ключевое словы: технологические процессы, волокна, пневмоудаление, воздухообмен, вентиляция.

Means of combating dust by aspiration and emission of toxic gases in general air exchange,

Key words: technological processes, fibers, pneumatic removal, air exchange, ventilation.

Все основные технологические процессы, осуществляемые в текстильной промышленности (подготовка к прядению, прядение, подготовка к ткачеству, ткачество, сухая отделка), связаны с интенсивным выделением из волокнистого материала сорных примесей, пуха и пыли. Сама технология подготовки волокна к прядению заключается в выделении из него сорных примесей. Например, из 400 кг волокнистого материала, поступающего к первому в технологической-цепочке смесителю, до чесальных машин дойдет около 350 кг. Выделение сорных примесей. пуха и пыли продолжается в чесальных, ленточных, прядильных и ткацких машинах.

Совершенно очевидно, что современные высокопроизводительные текстильные машины не смогли бы эксплуатироваться, если бы не были оснащены системами и устройствами, ограничивающими поступление пыли и пуха в производственную среду (рабочую и технологическую зоны), если бы автоматически не удалялись выделяющиеся сорные примеси (угары). К таким системам и устройствам относятся пневмотранспорт волокнистого материала, пневмоподача волокна в рабочие органы машин, пневмоудаление угаров, аспирация машин (технологическая и санитарно-гигиеническая), «различные пухообдуватели и пылесборщики, местные отсосы. И все же для ассимиляции тепло - и пылепоступлений, а также для создания требуемых санитарными нормами и технологией метеоусловий в помещениях производственных цехов необходима общеобменная вентиляция, т. е. в цех должен подаваться кондиционированный воздух и удаляться из него нагретый запыленный воздух.

Изложенное выше позволяет судить о количестве воздуха, который должен быть пропущен через 'различные волокноотделители, пылеуловители, фильтры. Так, в сортировочно- разрых-лительном отделе от каждой из машин (смесителей, очистителей, разрыхлителей) удаляется около 5000 м^3/ч воздуха (после волокноотделения), который затем должен быть очищен от пыли.

От каждой чесальной машины -системой обеспыливающей аспирации удаляется 1200- 1500 м^3/ч воздуха, а системой угароудаления-1000-1200 м^3/ч, причем сначала необходимо отделить от воздуха угары, а затем очистить его от пыли.

Производительность по воздуху пухоотсосов ленточных машин составляет 500-600 м^3/ч; пневматических мычкоуловителей прядильных машин 1500-2000 м^3/ч; производительность по воздуху технологической аспирации машин БД-4500-7000 м^3/ч; пухоотсосов ткацких станков - - 500-600 м^3/ч (все цифры относятся к хлопчатобумажному про-

изводству); При индивидуальном и централизованном пухо- и пылеотсосе необходимо очистить воздух от пыли до требуемых стандартами и санитарными нормами концентраций.

Чтобы перечисленные пыле-, пухоотсасывающие и угароуда-ляющие устройства и системы работали эффективно, они должны быть, правильно сконструированы, рассчитаны, скомпонованы с машиной и, конечно, должны правильно эксплуатироваться. Системы воздухообмена (приток и вытяжка) должны работать в расчетном режиме. При этом необходимо четко выполнять определенные условия.

Для обеспыливающих аспирационных устройств и систем необходимо:

пухо - и пылеприемники устанавливать в зонах наибольшего пылевыделения с учетом распространения воздушных потоков, возбуждаемых рабочими органами машин;

границы эффективного действия пылеприемника определять формой и размером всасывающих отверстий, а также величиной расхода воздуха через пылеприемники и расстоянием от всасывающего отверстия;

устанавливать такой расход воздуха через пылеприемник, чтобы обеспечить эффективное улавливание выделяющейся пыли на требуемом расстоянии и ее надежное транспортирование по всем элементам аспирационной системы;

устанавливать такие условия, при которых расход воздуха, формы и размеры пылеприемников и всех элементов системы обеспечивали эффективную и экономичную работу аспирационной системы в целом, при этом должны учитываться санитарно-гигиенические, технологические и энергетические требования, а также надежность работы и удобство обслуживания.

Для систем пневмоудаления угаров необходимо:

удаление угаров осуществлять из всех зон их выпадения и по возможности непрерывно;

не допускать содержания выше установленных нормами пределов ценного прядомого волокна;

чтобы расход воздуха на пневмоудаление угаров производился с учетом транспортных скоростей и скоростей трогания, принятых для конкретных конструкций, видов волокон.

Наиболее эффективным является централизованное удаление запыленного воздуха и угаров из цеха, так как именно в этом случае угары, пух и пыль не только собираются, но и транспортируются к удобному месту волокноотделения и пылеулавливания. При этом рабочие, обслуживающие машины, избавлены от необходимости вести ручную уборку пыли и угаров. Системы аспирации и пневмоудаление угаров работают устойчиво, с постоянной воздухопро- изводительностью. Все это в результате обеспечит развитие тенденции снижения запыленности воздуха в рабочей зоне по сравнению с ПДК.

Авторами был предложен способ работы системы общеобменной вентиляции, основанный на активной подаче кондиционированного воздуха в рабочую зону и его последующем удалении из цеха непрерывно работающими системами аспирации и пневмотранспорта угаров, причем подача приточного воздуха, аспирация машин, удаление угаров и очистка воздуха от волокнистой пыли рассматриваются как неотъемлемая часть технологического процесса.

Основная трудность, которая может возникнуть на пути внедрения этого способа, - недостаточная производительность волокноотделяющих и пылеулавливающих устройств. Однако эта проблема разрешима в организационном и технико-экономическом плане.

Литература:

1. «Воздуха в рабочей зоны» Обшие санитарно-гигиенические требования. ГОСТ 12.1.005-76, М. 1977. 155 с.

2. Холезев Л.С., Шиков Ю.А. Чесноков А.Г. Очистка запыленного воздуха на предприятиях легкого промышленности. М. 1980 г.

УДК 502/506

АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННЫХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА И МЕТОДОВ ИХ РАСЧЕТА

Холбоев Уммат, к.т.н. доцент; **Ахмедова Малика,** PhD

Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

Замонавий юқори маҳсулдор чорвачилик ва паррандачилик фабрикаларида ҳайвонларни сақлаш ва боқиш учун илғор технологиялардан фойдаланишга асосланган бўлиши керак. Чорвачилик ва паррандачилик фабрикаларида ҳайвон ва паррандаларни сақлаш ва боқишда илғор технологиялардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Шу билан бирга, микроиқлим тизимлари технологик жараённинг ажралмас қисми бўлиб, уларни сақлаш учун ҳайвонларнинг яшаш муҳитини яхшилаш учун мўлжалланган.

Калит сўзлар: шамоллатиш, санитария-гигиена, тизим, талаблар, хона, ифлосланиш, анъана.

Современное высокопроизводительное животноводство и птицеводство должно быть основано на использовании прогрессивных технологией содержания животных, обусловленных биологическими закономерностями их жизнедеятельности. При этом системы микроклимата являются неразрывной составляющей частью технологического процесса и предназначены для создания зоне обитания животных наиболее благоприятных условий для их содержания.

Ключевые слава: вентиляция, санитарно-гигиенический, система, требования, помещение, загрязнения, традиция.

Modern highly productive animal husbandry and poultry farming should be based on the use of progressive technology

for the content of animals, due to the biological laws of their life. At the same time, microclimate systems are an inextricable part of the technological process and are intended to create an animal habitat of the most favorable conditions for their keeping.

Key words: ventilation, sanitary, system, requirements, premises, pollution, tradition.

Известно, что жизнедеятельность и продуктивность животных на 20% зависит от породных качеств, 50-60% - кормления и 10-30%) - условий содержания. Многочисленными исследованиями установлено влияние на жизнеспособность и продуктивность животных комплекса параметров окружающей среды: температуры, влажности и подвижности воздуха, его газового состава, запыленности бактериальной загрязненности, освещенности помещения, наличия радиационной теплоты и тепловлажностного состояния ограждающих поверхностей. Перечисленный комплекс метеорологических и технологических факторов в животноводческом помещении характеризует его микроклимат и обеспечивается работой систем вентиляции воздуха [4].

Показатели микроклимата в помещениях для животных зависят от климатических условий, технологических режима, конструктивных особенностей зданий, качества инженерно-технических средств и т.д. Оптимальными принято считать такие сочетания параметров микроклимата (температуры, относительной влажности, чистоты и скорости движения воздуха) при которых обеспечивается наибольшая продуктивность животных, а хозяйства имеют высокую экономическую эффективность [5].

Из всех параметров микроклимата температура воздуха оказывает наибольшее влияние на продуктивность животных и птиц и потребление ими корма. Отличительной чертой климата Узбекистана является его ярко выраженная континентальность, проявляющаяся в резких колебаниях метеорологических параметров как в межсезонном, так годовом и суточном ходе. Анализ климатических условий Узбекистана показывает, что для развития животноводства наиболее благоприятными являются весенний и зимний периоды. Однако в летний и осенний периоды наблюдается повышение температуры наружного воздуха от 26 до 42°С, что приводит к росту температуры воздуха в помещениях и резкому отклонению параметров внутренних условий от нормируемых, следствием чего является снижение продуктивности животных. Поэтому, в условиях сухого жаркого климата в животноводческих помещениях и птичниках необходимо использовать охлаждение воздуха.

Относительная влажность воздуха также оказывает Определенное влияние на физиологическое состояние организма животных и птиц и их продуктивность.

Характерный особенностью, климата Узбекистана является и то, что в летние месяцы влажность не превышает 40%, а в жаркие дни, когда температура воздуха достигает максимальных значений, относительная влажность падает до 15-20%, а в отдельные дни составляет 5-7%. Снижение относительной влажности воздуха ниже 50% оказывает отрицательное влияние на самочувствие и продуктивность животных и птиц, вследствие потерь организмом влаги. Таким образом, определяющими показателями микроклимата являются Ее отдельно взятые температура и влажность, а температурно-влажностный фактор, т.е. комбинация рациональных значений этих параметров.

Для условий сухого жаркого климата отсутствуют граничные значения Параметров температуры и влажности воздушной среды животноводческих помещений и птичников. С целью их определения выполнен анализ и обобщение литературных данных на примере помещений для откорма свиней, молочных коров и содержания кур-несушек.

Авторами ряда исследований установлено влияние температуры воздуха в зоне обитания свиней на их продуктивность

Анализ данных, приведенных на рис. 1.1 показывает, что наибольшие суточные привесы массы при откорме свиней наблюдаются при температурах окружающего их воздуха от 12 до 16°С. В этом же диапазоне температур отмечаются наименьшее удельные расходы кормов на единицу прироста, массы свиней (рис. 1.1а, кривая 1). При высоких температурах воздуха нарушается тепловой режим тела свиней. Наличие толстого подкожного жира создает повышенное термическое сопротивление для отведения тепла от свиней. При снижении температуры воздуха обеспечивается максимальная удельная продуктивность откорма свиней с увеличением их массы.

Относительная влажность воздуха оказывает существенное влияние на продуктивность свиней. При относительной влажности воздуха в зоне обитания выше 75% отмечается снижение усвоения животными питательных веществ. Так например, суточный прирост массы свиней при относительной влажности воздуха 85% составил 653 г, а при 91,8% только 533 г в сутки. При снижении относительной влажности с 60% до 40% наблюдалось заболевание дыхательных путей у животных и снижение продуктивности.

Температурные параметры среды обитания коров отличаются от свиней, что обусловлено их физиологическими особенностями. Наличие шерстяного покрова у коров делает их менее чувствительными к изменениям температуры окружающего воздуха. В холодный период года это позволяет в зоне обитания коров понижать температуру воздуха до 6°С. При температурах воздуха менее 0°С резко снижается двигательная активность и удои молока.

В теплый период года теплоотдача с поверхности тела коров возрастает. Это объясняется снижением плотности шерстяного покрова тела из-за выпадения подшерстка, а также резким возрастанием

потоотделения. При повышении температуры воздуха увеличивается частота дыхания коров, следствием чего является резкое снижение удоев молока, что видно из рис. 1.2а. Из рис. 1.2а также можно сделать вывод, что в холодный период года температуру воздуха в помещении для содержания коров целесообразно поддерживать в пределах 6-10°С и до 26°С в теплый.

Молодняк крупного рогатого скота более чувствителен к изменениям параметров окружающего воздуха. Это прежде всего объясняется недостаточной развитостью системы собственной терморегуляции организма животных. Наибольшие суточные привесы телят, наблюдается при температурах окружающего воздуха от 10 до 20°С. В этих же пределах температуры воздуха установлен наименьший удельный расход корма при наибольшей продуктивности.

Падение температуры воздуха ниже 10°С приводит к уменьшению суточного привеса. Так например, при температуре окружающего воздуха 5°С суточный привес телят по сравнению с оптимальными значениями снижается с 0,55 до 0,4 кг. При этом возрастает расход корма.

Повышенная влажность воздуха в сочетании с высокой температурой отрицательно влияет на продуктивность коров. Рациональные значения влажности воздуха признаются в пределах 50-70%.

Несмотря на отличие животноводческих помещений от птичников закономерности влияния температурно-влажностных параметров воздушной среды на продуктивность имеют общий характер. Как известно, промышленное производство яиц и выращивания бройлеров осуществляется при клеточном их содержании. Современная технология предусматривает многоярусное (обычно в три яруса) расположение клеток общей высотой до 1.9 м. Тепло напряженность выделений от птиц на единицу площади помещения значительно возрастает. Создаются большие трудности для обеспечения равномерного поступления свежего воздуха по всем клеткам. И как показывается в работе [52], пока что не удалось найти решения задачи эффективной организации воздухообмена. обеспечивающего поступления наружного свежего воздуха по всем клеткам н удаления из них загазованного воздуха.

Неравномерность поступления приточного воздуха к ярусам клеток создает большие трудности для обеспечения поддержания требуемых параметров воздуха в зоне обитания птиц. Анализ приведенных данных показывает, что максимальная ежедневная яйценоскость у курнесушек наблюдается при температурах воздуха в зоне их обитания 13-18°С. Этот диапазон температур отвечает условиям теплового равновесия тела курнесушек. Рациональное потребление ими корма отвечает условиям теплового равновесия тела курнесушек. Влияние температуры окружающего воздуха на яйценосность курнесушек и потребление ими корма.

При снижении температуры окружающего воздуха ниже 10°С наблюдается резкое снижение яйценосности при одновременном увеличении избыточного потребления корма. Температура воздуха ниже соответствует условиям нарушения теплового равновесия тела курнесушек с окружающей сре- Организм кур реагирует повышенной выработкой теплоты от потребления корма. Кроме того, куры снижают двигательную активность и сокращают дыхание, что позволяет снизить потери организмом тепла.

Повышение температуры окружающего воздуха выше 25°С приводит к резкому снижению их яйценосности. У птиц нет потовых желез и при повышении температуры окружающей среды они увеличивают теплоотдачу организма путем учащения дыхания, следствием чего являются потери власти. Поэтому, тог температуре окружающего воздуха 30°С потребление воды кураминесушками возрастает в 2 раза по сравнению с нормальными значениями температуры (18°С). Особенно чувствительны к изменениям температуры окружающей среды цыплята, у которых в возрасте до 20 сут. Еще плохо развита терморегуляция. В связи с чем при повышении температуры воздуха отмечается гибель цыплят от удушения. Поэтому для молодняка птицы температурные условия среды обитания необходимо поддерживать на уровне оптимальных, соответствующих заштрихованной области.

Повышение относительной влажности окружающего воздуха сверх 75% плохо отражается на продуктивности и биологической активности птиц. В этих условиях отмечается снижение активности протекания в организме окисли- тельно-восстановительных процессов. Птица становится вялой, теряет аппетит ж тлохо усваивает питательные вещества корма, как результат, снижается яйгеноскость курнесушек, или прирост массы бройлеров.

Уменьшение относительной влажности воздуха ниже 50% вызывает отрицательное влияние на продуктивность и самочувствие птиц. Растут потери организмом влаги. От сухости воздуха отмечается раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей. Повышается хрупкость оперения, следствием чего является увеличение накопления пуха в помещении и окружающем воздухе. Усиливается потребление курами питьевой воды, что сопровождается уменьшением потребления кормов и как следствие, снижение их продуктивности.

На основании обобщения приведенных выше данных по влиянию на продуктивность животных и птиц условий содержания, получены параметры температуры и относительной влажности воздуха. Результаты обработки литературных данных представлены в виде граничных многоугольников на термодинамической диаграмме влажности воздуха.

Анализ показывает, что требуемые параметры температуры и влажности воздуха, несмотря на различие видов помещений, находятся практиче-

ски в одинаковых пределах и 50-70% соответственно. Исходя из этого. для обеспечения нормальных и высокопродуктивных условий, представляется возможным использование одних и тех оборудования для охлаждения воздуха и систем микроклимата животноводческих помещений и птичников.

В процессе жизнедеятельности животных и птиц происходит выделение жадных газов, водяных паров и теплоты, отрицательно влияющих на их продуктивность.

Животные выделяют углекислый газ при выдыхании вместе с водяными парами, причем при температуре их организма. У коров это происходит при температуре 38,5°С, у свиней - температуре 39°С, у птиц - температуре 41,4°С. Объемная плотность выдыхаемой смеси водяных паров и углекислого газа при

температурах 39-41 ^{0}С составляет 1,122 кг/м . Воздух в помещении в холодный период года имеет объемную плотность порядка 1,22 кг/м^3 , а в теплый - ".16 кг/м . Сравнение объемных плотностей показывает, что выдыхаемая животными газовая смесь, содержащая углекислый газ, легче окружающего воздуха и при взаимодействии их поднимается вверх.

Аммиак является ядовитым газом. При концентрации аммиака в воздухе выше 0,026 л/м^3 разрушаются клетки слизистых оболочек носа, гортани, трахей и бронхов. Кроме того, аммиак хорошо растворяется в воде и может накапливаться на влажных поверхностях окружающих конструкций и оборудования, что приводит к их повышенной коррозии. Объемная плотность аммиака 0,77 кг/м , т.е. легче воздуха и он также, как углекислый газ, поднимается вверх.

Сероводород также является ядовитым газом. При наличии неубранного мусора, содержание сероводорода может возрастать. При температуре воздуха ниже 20°С, усиливается разложение навоза, что характерно для летнего периода. однако своевременное и качественное удаление навоза из животноводческих помещений препятствует увеличению концентрации аммиака и сероводорода в помещении.

После вредных газов по значимости стоит теплота, выделяемая животными и птицами. При потреблении животными корма и кислорода окружающего воздуха, образуется теплота, которая используется для сохранения температуры тела на физиологическом уровне. При низких температурах ограждающих конструкций и окружающего воздуха, животные расходуют больше энергии. Одновременно благодаря природным свойствам животные и птицы снижают теплопотери в окружающую среду, что приводит к снижению их физиологической активности (например, курнесушки снижают яйценоскость). Следовательно, выделения вредных газов и теплоты должны быть нейтрализованы применением эффективных систем микроклимата животноводческих помещений и птичников.

Заметим, что организм животного обменивается теплом с окружающей средой путем конвекции, излучения и испарения. Интенсивность конвективного теплообмена зависит прежде всего от температуры и скорости движения окружающего воздуха. Интенсивность же лучистого теплообмена зависит от температуры на поверхности ограждающих строительных конструкций и оборудования.

Первое условие тепловой комфортности определяется состоянием организма животного и птицы, при котором в окружающую среду будет отдаваться все явное тепло и организм животного не испытывает перегрева или переохлаждения. Такая тепловая обстановка в зоне обитания животных характеризуется комплексным воздействием температуры t_B, относительной влажности о^ и скорости движения v_B воздуха в зоне обитания, а также температуры на поверхностях строительных ограждений и оборудований t_R: $t_{ра6.3}$= f(t_B^$_B$, v_B,t_R).

Второе условие тепловой комфортности ограничивает интенсивность теплообмена организма животного с окружающими поверхностями строительных конструкций и технологического оборудования. Определяющей величиной для этого условия является баланс радиационного теплообмена между поверхностью тела животного и нагретыми или охлажденными поверхностями. Интенсивность радиационного теплообмена между телом животного с температурой t и внутренними поверхностями с температурой t_B определяется ох соотношением их значений, так и расположением тела животного относительно рассматриваемых поверхностей. При низких температурах животное, гасположенное вблизи холодных поверхностей, испытывает повышенную потерю тепла, что приводит к повышению затрат корма и падению продуктивности животных. В теплый период года, в условиях перегрева воздуха и внутренних поверхностей ограждающих конструкций возрастает отдача теплоты животными путем испарения воды из организма, что приводит к повышенному потреблению питьевой воды, снижению биологической активности и продуктивности.

Таким образом, эффективная система микроклимата должна обеспечить создание в помещении животных и птиц такой внутренний режим, который приближается к условиям тепловой комфортности животных. Для создания комфортных условий воздушной среды при содержании животных и птиц используют различные системы вентиляции, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки.

Литература:

1. Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва, Высшая школа, 1970.

2. Богословский В.Н., “Отопление и вентиляция” Ч П “Вентиляция” М. Стройиздат, 1976 .439 стр.-пособие.

Богословский В.Н., Кокорин О.Я., Петров Л.В. “Кондиционирование воздуха и холодоснабжение”, М., Стройиздат, 1985.

3. Ананьев В.А.и др. Системы вентиляции и кондиционирования.Теория и практика. Учебное пособие. М.Евроклимат, Арина, 2000. 216 с.

4. Ананьев В.А., Балуева А.Н. и др “Система вентиляции и кондиционирования воздуха» Практика, учебное пасобие, М, Евроклимат; Изд. Арктика 2000. 416 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СЕТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Равшанова М., Абдуллаев К.Ю., Абдуллаев А.А., Танибердиев Ш.
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

Maqola havo almashtirish tarmoqlaridan foydalanish jarayonida tizimning o’tkazish qobiliyatining o’zgarib borishi haqida ma’lumot keltirilgan

Kalit so'zlar: qarshilik, cho'kindi, pnevmatik olib tashlash, suspenziya, to'lqinlilik, ventilyatsiya.

Данная статья посвяшена изменению пропускной способности вентиляционных сетей в процессе эксплуатации.

Ключевое словы: сопротивление, осаждение, пневмоудаление, взвесеность, волнистость, вентиляция.

Changes in the capacity of air exchange networks during use

Key words: resistance, sedimentation, pneumatic removal, suspension, waviness, ventilation.

Выполненный анализ работы местных сопротивлений относится к случаям, когда в зоне местного сопротивления отсутствует осаждение взвешенных частиц. Занесение местных сопротивлений может существенно влиять на величину потерь давления.

Как известно, за местным сопротивлением образуется вихревая зона, или зона обратных токов. Скорость обратных токов $u_н$ зависит от степени сжатия ε и в среднем составляет 10-15%. Взвешенная частица, попадающая в вихревую зону, подвержена менее интенсивному пульсационному воздействию по сравнению с основным потоком, поэтому в некоторых случаях может оказаться, что параметр $\beta = u_{вит}/\chi u^* > 0{,}5$. При этом $u_{вит}/u^*_н > 0{,}2$. (где $u^*_н$ - динамическая скорость, соответствующая касательному напряжению в вихревой зоне), и частицы будут выпадать.

По данным С.Ока , в вихревой зоне за местным сопротивлением $u^*_н$ составляет (0,4÷0,5) u*. В общем случае это соотношение будет зависеть от вида местного сопротивления и сжатия е. Таким образом, местное сопротивление будет заноситься, если $u_{вит}/u^*_н > 0{,}1$.

Наиболее интенсивного осаждения частиц можно ожидать в зонах наибольшего искривления линий тока, т. е. непосредственно перед местным сопротивлением и в вихревой зоне позади него.

Отложение частиц перед местным сопротивлением улучшает условия на подходе к нему, а занесение вихревой зоны улучшает условия на выходе потока. В связи с этим можно ожидать, что осаждение частиц в зоне местного сопротивления будет уменьшать потери давления. Величину этого уменьшения можно оценить на примере внезапного расширения прямоугольного трубопровода. Предположим, что за пределами вихревой зоны в расширенной части взвешенные частицы находятся в предельном состоянии, т. е. $u_{вит}/u^*_н > 0{,}2$.. Поскольку в пределах всей вихревой зоны $u^*_н < u^*$, частицы при осаждении заполнят всю вихревую зону, длина которой $L = 6/к_{ск}$. Вместо резкого расширения потока будет наблюдаться плавное расширение с коэффициентом смягчения $к_{пр} = 0{,}5$, т.е. коэффициент местного сопротивления для данного случая может уменьшиться вдвое. Примерно такое же уменьшение сопротивления при обтекании шара потоком газа с взвешенными частицами отмечено З. Р. Горбисом , который связывает это явление с образованием в лобовой и кормовой частях сферы своеобразных «обтекателей», состоящих из зон повышенной концентрации частиц. Следует отметить, что величина потерь давления при отложении в местном сопротивлении частиц будет уменьшаться лишь в том случае, если не будет увеличиваться стеснение потока.

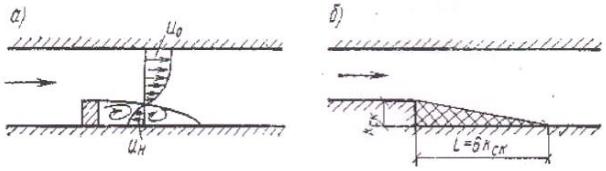


Рис.1. Схема движения воды за местным сопротивлением

Возможность контакта твердой частицы с препятствием определяется, как известно, соотношением силы инерции частицы и силы вязкости или так называемым числом Стокса:

$$St = \frac{\rho_s u_s d_w^2}{18\rho\nu\delta} = \frac{1}{18}\frac{\rho_s}{\rho}\frac{d_w}{\delta}\mathrm{Re} \qquad (1)$$

где δ - размер препятствия.

При St, большем некоторого критического значения, частицы будут контактировать с препятствием. Критическое число Стокса зависит от вида препятствия и характера его обтекания. Так, для пластинки и прямоугольного тела, обтекаемых поперечным потоком, значение $St_{кр}$ соответственно равно 0,3 и 0,15, для цилиндра и сферической капли - 0,13 и 0,08. Процент частиц, контактирующих с препятствием, может быть оценен по эмпирической зависимости И. Ленгмюра.

$$\varepsilon = \frac{St^2}{(St+0{,}5)}100$$

С использованием значения $St_{кр}$ и выражения (1,1) можно установить минимальный размер частиц, контактирующих с препятствием:

$$\frac{d_{\min}}{\delta} = \sqrt{18\frac{\rho}{\rho_s}\frac{St_{кр}}{\mathrm{Re}_\delta}} \qquad (2)$$

Все частицы, имеющие $d_w > d_{min}$, будут контактировать с препятствием. Расчет для средних условий движения взвешенных частиц в воздуховоде при обтекании препятствий типа шибера ($Re = 10^4$, $\rho_s/\rho = 2500$, $St_{кр} = 0,3$) дает значение d_{min} /S да да 4-10'4. Так, d_{min} да 0,04 мм при 6 = 10 см, т. е. даже мелкая пыль будет контактировать с препятствием. Число контактирующих с препятствием частиц диаметром $d_{МНН}$ составляет ~ 10%. При увеличении диаметра частиц все большее их число контактирует с препятствием. Расчет по формуле (1,2) с использованием данных позволил установить, что для рассматриваемых условий все частицы d > 0,5 мм будут контактировать с препятствием. Частицы, контактирующие с препятствием, могут налипать на него. Налипание определяется так называемыми силами адгезии, которые стремятся удержать частицы на поверхности контакта. При соударении сухой частицы с сухой поверхностью из всех контактирующих частиц налипать будут только те частицы, диаметр которых

$$d_w < d_{min}^{(0)} \approx 0,25/(u-10)^8. \quad (3)$$

где d_w - диаметр частицы, м; и -скорость движения частицы к препятствию, м/с.

Как правило, в СВ и СКВ поверхность или частица смочены, поэтому диаметр налипающих частиц определяется по формуле

$$d_{min}^{(1)} \approx 7,35/(u \cdot 10)^5. \quad (4)$$

Таким образом, при скорости 10 м/с на препятствие будут налипать все частицы, диаметр которых меньше 7 мкм; при скорости 1 м/с $d_{min}^{(1)} \approx 10^{-4}$ м.

При движении взвесенесущего потока частицы могут контактировать со стенками воздуховода вследствие пульсационного движения в поперечном направлении. В этом случае в выражениях и за характерную скорость и следует принимать скорость поперечного пульсационного движения частиц v_s'. Величина v'_s, в общем случае зависящая от инерционности частиц, может с достаточной точностью для рассматриваемых условий приниматься равной пульсационной скорости жидкости v', которая вблизи стенки в среднем может быть принята равной 0,5 u*. Учитывая, что, как правило, и* да 0,05 и для условий, когда стенка или частицы смочены, получаем: $d_{min}^{(1)} \approx 3 \cdot 10^{-3}/u$. При реальных скоростях движения в воздуховодах на его стенки могут налипать частицы диаметром менее 0,5 мм.

Анализ экспериментальных данных С. Соу позволил установить, что масса всех частиц, контактирующих со стенкой, может быть определена по соотношению

$$m_s = kp_sC_w\tau u, \quad (5)$$

где τ - продолжительность контакта.

Обработка экспериментальных данных А. Д. Зимона и К. А. Лазарева и С. Соу [81] показала, что величина коэффициента к может быть принята равной 10^{-4}.

Расчет, выполненный по зависимости (4.22) для средних условий СВ ($\rho_в = 2650$ кг/м^3; $C_w = 2,5\text{-}10^{-7}$; $\tau = 1$ мес $= 2,6 \cdot 10^6$ с; u = 5 м/с), дает толщину слоя частиц, налипающих на стенку воздуховода, 5 = 0,33 мм/мес. Слой частиц, отлагающихся на стенках воздуховода, образует неровности в виде макроструктуры волнистого типа. Можно считать, что амплитуда волны вдвое превышает среднюю толщину слоя отложений и для условий расчета составляет $k_{ck} = 0,66$ мм. Эта амплитуда близка к размеру геометрической шероховатости, измеренной Г. Я. Крупкиным в производственных воздуховодах. Характеристики волнистости слоя отложений определяются параметрами потока, однако наиболее устойчивой формой волны является такая, при которой кск/S = 0,14-4-0,16 (где S - длина волны). Расчет параметров волнистости, образованной отложениями в трубопроводе, по исходным данным, приведенным Г. Шлихтингом, подтвердил это соотношение. Анализ данных Г. Я. Крупкина по соотношению между геометрической и эквивалентной шероховатостью с использованием графика, приведенного на рис. 2, показал также, что k_{ck}/S для условий отложений в воздуховодах сохраняется постоянным. При $k_{ck}/S = 0,14 \div 0,16$ отношение $k_э/k_{ck}$ ж 1, поэтому, рассчитав k_{ck}, по формуле (можно оценить изменение шероховатости воздуховода во времени

$$к_э = к_{эо} + 2 \cdot 10^{-4}C_w\tau u.$$

Выражение показывает, что шероховатость воздуховода в процессе эксплуатации увеличивается тем интенсивнее, чем больше концентрация взвешенных частиц и скорость движения воздуха.

Литература:

Меклер В.Я., Овчинников П.А., Агафонов Е.П. «Вентиляция и кондиционирование воздуха машиностроительных заводах» Машиностроения, 1980 г, 312 ст

Староверов И.Г. «Внутренние санитарно-технические устройство» В 2 част 4.11 Вентиляция и кондиционирование воздуха, 3- изделие, -М Стройиздат, 1978 г, 426 ст.

ОЦЕНКА ВИБРАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ НАПОРНОГО ТРУБОПРОВОДА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ АМУ-ЗАНГ-2

Шаазизов Ф.Ш. - к.т.н., доцент, **Эргашев Р.Р.** - д.т.н., профессор,
НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»,
Мардонов Ш.Х. - к.т.н.(PhD), доцент,
Каршинский институт ирригации и агротехнологии Национального исследовательского университета «ТИИИМСХ»

В настоящей статье приводятся отдельные результаты исследований посвященных изучению и анализу происходящих вибрационных явлений на насосных агрегатах и по линии напорного трубопровода обследованных насосных станций, связанных с пульсацией потока в водопроводящем тракте и кавитацией, проявляемых на насосных

агрегатах. Работа насосов сопровождается гидродинамическими колебательными явлениями, которые выражаются в нестационарности поля скоростей и давлений воды на выходе из насоса. Это особенно характерно для мощных центробежных насосов с большими объёмными расходами и перепадами давлений на рабочем колесе, которое имело место на НС Амузанг -2. Анализ результатов виброиспытаний трубопроводов показал, что вибрационное состояние всех трубопроводов неудовлетворительное. Причиной повышенной вибрации является неблагоприятное сочетание конструктивных, монтажных и эксплуатационных факторов. Для снижения виброактивности трубопроводов необходимо, в первую очередь, произвести высотную регулировку промежуточных опор, установить входные обтекатели рабочих колес, при ремонтах обеспечить восстановление симметричности профиля рабочих колес и двухзавитковой перегородки.

Введение

Работа насосов сопровождается гидродинамическими колебательными явлениями, которые выражаются в нестационарности поля скоростей и давлений воды на выходе из насоса. Это особенно характерно для мощных центробежных насосов с большими объёмными расходами и перепадами давлений.

Основные причины неустановившегося пульсирующего потока заложены в самой природе центробежного насоса, в её конструктивных особенностях и физических процессах, которые происходят при течении воды через элементы проточной части.

По основным частотам проявления различают следующие гидродинамические колебания[1-3;12; 14]:

-низкочастотные пульсации, порождённые воздействием на структуру потока неподвижных элементов, например, спиральной улитки, в результате которого нарушается осевая симметрия потока;

-лопастная вибрация и её высшие гармоники, вызванная несимметричностью и гидравлической неуравновешенностью турбулентного потока в рабочем колесе с конечным числом лопаток;

-высокочастотной вибрацией, сопровождающей кавитацию в рабочих органах насоса.

Пульсирующий поток, взаимодействую с напорным трубопроводом, вызывает вынужденные колебания последнего, которые опасны своим циклическим нагружением тонкостенной оболочки трубопроводов[1-3;12;14].

При работе насосов в неоптимальных режимах с пониженными уровнями нижнего бьефа в них возникает кавитация, которая ухудшает энергетические и эксплуатационные параметры и представляет собой опасное явление, недопустимое при нормальной эксплуатации[1-29].

В крупных центробежных насосах различают два основных вида кавитации – щелевую в уплотнениях и профильную на лопастях рабочего колеса.

Внешними проявлениями кавитации в насосах являются[27]:

- рост гидравлических потерь, сопровождающийся падением КПД и уменьшением подачи;

- кавитационные разрушения, в первую очередь обтекаемых поверхностей рабочих колес;

- возникновение гидродинамического шума и высокочастотных вибраций в проточной части насосов.

Рост гидравлических потерь по причине кавитации происходит при достаточно развитой кавитации, что затрудняет распознавание на более ранних стадиях её развития. При совместном кавитационном и абразивном воздействии на металлические поверхности рабочих органов последнее имеет приоритетное значение. Кавитационное разрушение формирует губчатую структуру поверхностного слоя металла, которая в результате более активного абразивного истирания теряет визуальные признаки кавитации.

Вибрационные проявления кавитации в насосах исследованы пока только теоретически. Обобщающие натурные испытания, также, как и какие либо нормы в настоящее время отсутствуют. Известно только, что кавитационные удары – процессы высокочастотные (1...12 кГц) [27].

При таком состоянии изученности кавитации данные однократных натурных вибрационных испытаний на стабильных режимах работы НС являются лишь предварительной структурной оценкой.

Методы и результаты исследований

Параметром, характеризующим динамическое состояние трубопроводов при известном спектре вибрации является средняя квадратичная виброскорость в октавных полосах основного (4...150 Гц) диапазона колебаний потока.

Для регистрации виброактивности трубопроводов использовался измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М2 с преобразователем ДН-3-М1. Относительная погрешность прибора – 10 ...20 % (в зависимости от частотного диапазона измерений).

На объекте исследования на насосной станции Амузанг-2 были определены створы по измерению уровня вибрации на участке индивидуальных трубопроводов таких створов – пять: 1 – на расстоянии 0,5 м от выхода трубопровода из бетонной заделки; 2 – в середине пролета между зданием НС и ПО1; 3 – непосредственно на ПО1;4 – в середине пролета между ПО1 и АО1; 5 – на расстоянии 0,5 м до трубопровода входа в АО1.

Для уточнения направленности и формы вибрации измерения производились в вертикальном (В) и горизонтальном (Р)направлениях, а для регистрации виброактивности вдоль трубопроводов – в вертикальном направлении.

Параметром, ограничивающим безопасную пульсацию потока, в [20–29] рекомендована максимальная амплитуда пульсации давления в трубопроводе, определяемая по формуле:

$$\Delta \mathbf{P} = (0{,}20...0{,}25)\ \mathbf{P}_{\text{ст}}$$

где: $\mathbf{P}_{\text{ст}}$ - статическое давление в искомом сечении трубопровода.

Этот параметр (колебания давления) недостаточно корректен для наклонных напорных трубопроводов НС, где не совсем логично получается уменьшение допускаемой пульсации вдоль трассы трубопровода. В данной работе вместо **ΔP** использован второй взаимосвязанный с давлением параметр – скорость потока, неизменная по длине трубопровода.

На рис.1 приведен график изменения средней по сечению мгновенной скорости потока в трубопроводах, измеренной с максимальным разрешением ультразвукового расходомера –5 секунд за период 2 мин. (для водовода № 1 – 8 минут).

Как показали инструментальные измерения, для разных агрегатов пульсация имеет различный характер, не зависит от абсолютной скорости и после слияния в общий водовод не гаснет, а несколько повышается.

В условиях эксплуатации величина и характер пульсации для каждого агрегата определяются нестационарностью потока при прохождении водопроводящего тракта на водозаборе, осевой несимметричностью потока в спиральной камере насоса, колебаниями вакуума в сифонном водовыпуске.

Рис.1 график изменения средней по сечению мгновенной скорости потока в трубопроводах.

Максимальная амплитуда пульсации скорости **ΔV** по отношению к средней скорости $\mathbf{V_{ср}}$ в трубопроводе по данным испытаний составляет:

Таблица 1.

Результаты измерения скоростей потока на насосных агрегатах

	НА№1	НА№2	НА№3	НА №5	НА№6	НА №7	НА№8	НА№1+2
$V_{ср}$, м/с	3,24	3,14	3,45	3,78	3,79	3,60	3,71	3,54
ΔV, м/с	0,07V	0,05V	0,04 V	0,03V	0,03V	0,06V	0,07V	0,08V

Таким образом, пульсации потока в трубопроводах не превышают рекомендуемых предельных значений.

Как показывают измерения, максимальные значение вибрации на всасывающем патрубке отмечены на среднеоктавной частоте 2000 Гц (от 110 м/с^2 на агрегате № 8 до 310 м/с^2– на агрегате № 3). За исключением двух случаев (агрегаты № 7 и 8) в вертикальном (В) направлении вибрация больше, чем в горизонтальном (Р). Зависимость виброактивности от фактической подачи (для меньшей подачи требуется меньший надкавитационный подпор) и наработки агрегатов (при меньшей наработке шероховатость лопастей и зазор в уплотнениях меньше) не имеет явного выражения. Так, на агрегате № 3 установлено новое рабочее колесо, а вибрация – высокая. Агрегат № 5 с наибольшей наработкой и подачей – наименее виброактивен.

Высокочастотная вибрация в потоке хорошо демпфируется и на незначительном удалении – уже на корпусе насосного подшипника, снижается в 10 раз.

Таким образом, представленные данные имеют регистрационный характер, отражающий величину кавитационной виброактивности насосов данной конструкции и быстроходности при отсутствии обтекателей на входе в рабочее колесо и наблюдаемом подпоре.

При визуальном осмотре рабочего колеса агрегата № 5 ярко выраженных следов кавитационного разрушения в виде кавитационных каверн и губчатой структуры поверхности лопастей не обнаружено. Это свидетельствует о том, что кавитация находится на докритической безопасной стадии, когда ещё не происходит разрушение лопастей.

Классическим кавитационным критерием насосов является кавитационный запас, а условие отсутствия кавитации представляется соотношением:

$$\mathbf{H_s \le P_{атм}/\rho q - \nabla h_{доп} - h_{вс} - P_{п.ж.}/\rho q}$$

где: $\mathbf{H_s}$ – высота всасывания (подпор уровня воды во всасывающих камерах над отметкой оси рабочего колеса насоса), м; $\mathbf{\nabla h_{доп}}$ - допустимый кавитационный запас, м (график $\mathbf{\nabla h_{доп} = f(Q)}$ нанесён на заводскую характеристику насоса по ТУ 26-06-913-74); $\mathbf{h_{вс}}$ – потери напора во всасывающей линии насоса, м; $\mathbf{P_{атм}/\rho q = (P_{атм})}$норм. - ∇/900 , м – атмосферное давление на отметке нижнего бьефа, м; $\mathbf{P_{п.ж.}/\rho_q q}$ - давление паров воды, м.

Для условий НС Аму-Занг 2:

$P_{атм}/\rho q$ = 10,3 –318/900 = 9,95 м;

$P_{п.ж.}/\rho_q q$ =25*1000/1000*9,81 = 0,25 м;

$h_{вс}$ – для крупных насосов с камерным подводом оценивается не более 0,5 м.

$\nabla h_{доп}$ - принимается по характеристике для максимальной зафиксированной подачи (17,4 м^3/с у агрегата № 6) и составляет 15 м.

После подстановки получаем допустимую высоту всасывания:

$$H_s = 9{,}95-15-0{,}5-0{,}25 = -5{,}8 \text{ м.}$$

Фактическая высота всасывания составляет:

$$(H_s)_ф = \nabla O_{р.к.} - \nabla УВНБ, \text{м}$$

где: $\nabla O_{р.к.}$ –отметка оси рабочего колеса насоса, по чертежу – 318,88 м; ∇ УВНБ – отметка уровня воды нижнего бьефа, при испытаниях – 325,6 м.

$$(H_s)_ф = 318{,}88-325{,}6= -6{,}72 \text{ м.}$$

Условие для допустимой высоты всасывания выполнено.

Подавляющий надкавитационный подпор составляет:

$$6{,}72-5{,}8 = 0{,}92 \text{ м.}$$

Для других агрегатов с меньшей подачей величина надкавитационного подпора еще больше.

Таким образом, агрегаты НС эксплуатируются при достаточных подпорах, препятствующих развитию кавитации. Зарегистрированный уровень вибрации соответствует умеренной, докритической кавитации.

Реальных, в конкретных условиях эксплуатации, способов снижения кавитации всего три [20-29]:

-поддержание при любых режимах водоподачи максимального уровня воды нижнего бъефа;

-восстановление утерянных обтекателей на входе в рабочее колесо;

-повышение качества поверхностей рабочих колес при наплавке и обработке во время ремонтов.

Определение амплитудно-частотных характеристик напорных трубопроводов методами вибрационной диагностики

Кроме постоянной статической нагрузки, приводящей к пластическим деформациям оболочки, напорные трубопроводы испытывают и динамические переменные нагрузки, которые опасны усталостными разрушениями вследствие большого числа циклов нагружения, даже в случаях, когда статические напряжения в материале оболочки не оказываются слишком большими.

Особенностью трубопроводов, как колебательных систем является тесное взаимодействие между вибрацией трубопроводов и пульсирующим потоком . Распространение волн по воде приводит к тому, что вибрации трубопроводов могут появиться на значительном удалении от источника возмущений, где при совпадении частот вынужденных и собственных колебаний происходит резонанс – резкое увеличение размаха механических колебаний под действием переменного давления в потоке перекачиваемой воды. При этом частота вынужденных колебаний трубопровода равна частоте возмущающих сил.

Наиболее активный источник возмущающих сил в напорном трубопроводе – это несимметричность и гидравлическая неуравновешенность турбулентного потока в рабочем колесе с конечным числом лопастей.

Для насоса 2000 В 16/63 основная частота возмущений в потоке – лопастная (произведение числа лопастей рабочего колеса на скорость его вращения)

$$f_л = 6*250/60 = 25 \text{ Гц},$$

Неравномерность потока на входе в рабочее колесо совпадает с оборотной частотой:

$$f_о = 250/60 = 4{,}16 \text{ Гц}.$$

При наличии двухзавитковой перегородки в улитке насоса:

$$f_а = 25*2 = 50 \text{ Гц}$$

За напорным патрубком, в колене установлены направляющие лопатки, которые делят поток на шесть частей:

$$f_н = 25*6 = 150 \text{ Гц}.$$

Резонансные явления могут возникнуть и на высших гармониках вышеуказанных частот.

Данные испытаний показывают, что наиболее активными являются частоты в диапазоне от 8 до 31,5 Гц. За пределами этого диапазона колебания представляют нарастающий или затухающий незначительный фон (гидродинамический шум).

Вибрация в вертикальном и горизонтальном направлениях, особенно на опорах – одного и того же высокого порядка(рис.1).

Повышенная вибрация наблюдается на всех без исключения водоводах.

Основная форма колебаний трубопроводов – изгибная в плоскости поперечного сечения (одновременное сплющивание и расширение оболочки по разным диаметрам), действует в радиальном от оси, в том числе и в вертикальном и горизонтальном направлении.

В пролетах между опорами добавляется балочная форма изгибная в плоскости оси трубопроводов (действует только в вертикальном направлении).

Таким образом, обе формы имеют вертикальную составляющею и уровень вибрации по вертикали возрастает.

При осмотре водоводов установлено, что опорные поверхности промежуточных опор смонтированы на разной высоте от горизонтальной оси поперечного сечения трубопроводов. При таком опирании дополнительно появляется более сложная форма колебаний – крутильно-изгибная, при которой трубопроводы «переваливаются» с одной опорной лапы на другую.

В результате сочетания различных форм вибрации трубопроводы совершают сложно-комбинированные колебания.

Характер распределения точек повышенной вибрации водоводов совпадает с их ломаной осью. Решающее значение для скачка вибрации играет не столько величина абсолютного искажения оси, а в основном наличие её перегиба.

Условие возникновения резонанса проверяется расчетом частоты собственных колебаний трубопроводов.

Для участка повышенной виброактивности, например, между АО3 и АО4 собственная частота балочных колебаний находится по формуле:

$$f_c = a/L^2 \sqrt{(E*J)/d}, \quad \text{Гц}$$

где: а – коэффициент, для свободно лежащей на двух опорах балки равен 49,2; Е – модуль упругости, для стали $E = 2{,}1*10^6$ кг/см^2, $J = (\pi/64)*(Д^4-д^4)$, см^4 – момент инерции поперечного сечения трубопровода, Д и д – наружный и внутренний диаметр трубопровода, см, d –собственный вес 1 пог.см трубопровода (с учетом воды), кг/см^2, L-длина пролета между опорами, см.

после подстановки

$$f_c = 49{,}2/1600^2 * \sqrt{(2{,}1*10^6 * 13{,}2*10^6)}/92{,}4 = 8{,}3 \text{ Гц}.$$

Резонансный диапазон частот:

$$0{,}5\, f_c < (f_c)_р < 1{,}5\, f_c$$

$$(f_c)_р = (4{,}15...12{,}45) \text{ Гц}.$$

Из сопоставления значений частот собственных и вынужденных колебаний следует, что условия для резонанса присутствуют только на оборотной и двойной оборотной частотах до 12, 45 Гц.

Однако, в реальности жесткости трубопроводов достаточно для его гашения. Фактической вибронесущей является лопастная частота 25 Гц.

В целом уровень вибрации на водоводах, даже без учета пиковых точек высокий. В условиях отсутствия норм вибробезопасности трубопроводов целесообразно сравнить полученные результаты с данными по другим однотипным НС. Например, на НС Аму-Занг 1 общий уровень вибрации на порядок меньше и не превышает 10...15 мм/с.

Выводы

Таким образом, анализ результатов виброиспытаний трубопроводов позволяет сделать следующие выводы:

1.Вибрационное состояние всех трубопроводов неудовлетворительное.

2.Причиной повышенной вибрации является неблагоприятное сочетание конструктивных, монтажных и эксплуатационных факторов, в том числе:

-двойная подрезка рабочих колес, из - за чего искажается поле скоростей в спиральном отводе с двухзавитковой перегородкой;

-проектные тройники и крутые повороты, искривление продольной оси трубопроводов, вызывающие перестройку эпюры скоростей после каждого следующего сопротивления и дополнительную неравномерность потока;

-несимметричность лопастной решетки рабочих колес;

-несимметричная укладка промежуточных опор.

Для снижения виброактивности трубопроводов необходимо, в первую очередь, произвести высотную регулировку промежуточных опор, установить входные обтекатели рабочих колес, при ремонтах обеспечить восстановление симметричности профиля рабочих колес и двухзавитковой перегородки.

Литература:

1. Ayazuddint, S.K., Qureshi, A.A., Hayat, T.: Vibration analysis of primary inlet pipeline of pakistan research reactor-1 during steady state and transient conditions. J. Nucl. Sci. Technol. 35, (1998). https://doi.org/10.1080/18811248.1998.9733835.

2. AYAZUDDIN, S., QURESHI, A.., HAYAT, T.: Vibration Analysis of Primary Inlet Pipeline of Pakistan Research Reactor-l during Steady State and Transient Conditions. J. Nucl. Sci. Technol. 35, (1998). https://doi.org/10.3327/jnst.35.148.

3. Trethewey, M.W., Friell, J.C., Chandra, M.J., Lebold, M.S.: Uncertainty evaluation of a torsional vibration Reactor Coolant Pump shaft crack monitoring system. In: Conference Proceedings of the Society for Experimental Mechanics Series (2006).

4. Shaazizov, F.: The flow Confluence of river systems of the Pskem and Koksu river basins. In: E3S Web of Conferences (2021). https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126403041.

5. Shaazizov, F., Shukurov, D., Shukurov, E.: System for ensuring the detection and elimination of fires in the building of the hydroelectric power station. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (2021). https://doi.org/10.1088/1757-899X/1030/1/012142.

6. Shaazizov, F.: Studies of turbulent flow characteristics of dividing open water streams. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (2021). https://doi.org/10.1088/1757-899X/1030/1/012141.

7. Shaazizov, F., Shukurov, D.: Physical modeling of the filtration process through the dam base. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (2020). https://doi.org/10.1088/1757-899X/869/7/072037.

8. Shaazizov, F., Badalov, A., Shukurov, D., Yulchiev, D.: Hydraulic elevator for cleaning sediment of a water outlet of a reservoir. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (2020). https://doi.org/10.1088/1757-899X/883/1/012018.

9. Shaazizov, F.: Assessment of damage during the formation and passage of mudflows in the Tashkent region. In: E3S Web of Conferences (2021). https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126403042.

10. Liu, J., Gao, F.P.: Viv hysteresis effect on the allowable span length of submarine pipelines. In: Proceedings of the International Offshore and Polar Engineering Conference (2020).

11. HELIAN, B., CHEN, Z., YAO, B.: Energy-saving and accurate motion control of a hydraulic actuator with uncertain negative loads. Chinese J. Aeronaut. 34, (2021). https://doi.org/10.1016/j.cja.2020.12.025.

12. Birajdar, R., Keste, A.: Prediction of Flow-Induced Vibrations due to Impeller Hydraulic Unbalance in Vertical Turbine Pumps Using One-Way Fluid−Structure Interaction. J. Vib. Eng. Technol. 8, (2020). https://doi.org/10.1007/s42417-019-00174-5.

13. Arun Shankar, V.K., Subramaniam, U., Padmanaban, S., Holm-Nielsen, J.B., Blaabjerg, F., Paramasivam, S.: Experimental investigation of power signatures for cavitation and water hammer in an industrial parallel pumping system. Energies. 12, (2019). https://doi.org/10.3390/en12071351.

14. Zhang, S., Tian, R., DIng, K., Chen, H., Ma, Z.: Numerical and experimental study in pressure pulsation and vibration of a two-stage centrifugal pump under cavitating condition. Mod. Phys. Lett. B. 36, (2022). https://doi.org/10.1142/S0217984921505011.

15. Tse, Y.L., Cholette, M.E., Tse, P.W.: A multi-sensor approach to remaining useful life estimation for a slurry pump. Meas. J. Int. Meas. Confed. 139, (2019). https://doi.org/10.1016/j.measurement.2019.02.079.

16. Schröders, S., Fidlin, A.: Asymptotic analysis of self-excited and forced vibrations of a self-regulating pressure control valve. Nonlinear Dyn. 103, (2021). https://doi.org/10.1007/s11071-021-06241-5.

17. Birajdar, R.S., Keste, A.A., Gawande, S.H.: Critical Hydraulic Eccentricity Estimation in Vertical Turbine Pump Impeller to Control Vibration. Int. J. Rotating Mach. 2021, (2021). https://doi.org/10.1155/2021/6643282.

18. Reges, G., Fontana, M., Ribeiro, M., Silva, T., Abreu, O., Reis, R., Schnitman, L.: Electric submersible pump vibration analysis under several operational conditions for vibration fault differential diagnosis. Ocean Eng. 219, (2021). https://doi.org/10.1016/ j.oceaneng. 2020.108249.

19. Reges, G., Fontana, M., Costa, E., Lima, A., Ribeiro, M., Schnitman, L.: A new method for the vibration amplitude assessment of the ESP systems considering the vibration orbit. J. Pet. Sci. Eng. 211, (2022). https://doi.org/10.1016/j.petrol.2022.110214.

20. Rodriguez, C.G., Mateos-Prieto, B., Egusquiza, E.: Monitoring of rotor-stator interaction in pump-turbine using vibrations measured with on-board sensors rotating with shaft. Shock Vib. 2014, (2014). https: //doi.org/10.1155/ 2014/ 276796.

21. Tan, M., Lu, Y., Wu, X., Liu, H., Tian, X.: Investigation on performance of a centrifugal pump with

multi-malfunction. J. Low Freq. Noise Vib. Act. Control. 40, (2021). https://doi.org/10.1177/1461348420942349.

22. Černetič, J., Čudina, M.: Estimating uncertainty of measurements for cavitation detection in a centrifugal pump. Meas. J. Int. Meas. Confed. 44, (2011). https://doi.org/10.1016/j.measurement.2011.03.023.

23. Bianchini, A., Pellegrini, M., Rossi, J.: Maintenance scheduling optimization for industrial centrifugal pumps. Int. J. Syst. Assur. Eng. Manag. 10, (2019). https://doi.org/10.1007/s13198-019-00819-4.

24. Kotb, A., Abdulaziz, A.M.: Cavitation Detection in Variable Speed Pump by Analyzing the Acoustic and Vibration Spectrums. Engineering. 07, (2015). https://doi.org/10.4236/eng.2015.710062.

25. Grosel, J., Pakos, W., Sawicki, W.: Experimental measurements as the basis for determination of the source of pumps' excessive vibration. In: Procedia Engineering (2015). https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.07.088.

26. Barzdaitis, V., Mažeika, P., Vasylius, M., Kartašovas, V., Tadžijevas, A.: Investigation of pressure pulsations in centrifugal pump system. J. Vibroengineering. 18, (2016). https://doi.org/10.21595/jve.2016.15883.

27. Vasilyev, A.: Experimental research and reduction of vibration of pumps plants. Akustika. 39, (2021). https://doi.org/10.36336/akustika202139205.

28. Mousmoulis, G., Karlsen-Davies, N., Aggidis, G., Anagnostopoulos, I., Papantonis, D.: Experimental analysis of cavitation in a centrifugal pump using acoustic emission, vibration measurements and flow visualization. Eur. J. Mech. B/Fluids. 75, (2019). https://doi.org/10.1016/j.euromechflu. 2018.10.015.

29. Son, K.S., Jeon, H.S., Chae, G.S., Park, J.S., Kim, S.O.: A fast high-resolution vibration measurement method based on vision technology for structures. Nucl. Eng. Technol. 53, (2021). https://doi.org/10.1016/j.net.2020.06.019.

УДК:631-624:282.255. UDC 628.16.065.2-926.62.226

RESEARCH OF THE EFFECT OF PARTICLE SIZE ON OPTIMAL COAGULANT DOSE

Yakubov K., Mavlanova Yu.
Samarkand State University of Architecture and Civil Engineering named after Mirzo Ulugbek

The optimal dose of coagulant has great technological importance and is influenced by many factors. An attempt was made to determine the dependence of the optimal dose of dispersion and the concentration of water impurities. To express the concentration and dispersion of water impurities, a generalized index l / d is proposed. Investigations were carried out on model kaolin suspensions with different dispersion and concentration of impurities.

Key words: optimal dose of coagulant, particle size, dispersion, impurity concentration.

Оптимальная доза коагулянта имеет большое технологическое значение и зависит от многих факторов. Сделана попытка определить зависимость оптимальной дозы диспергирования от концентрации примесей в воде. Для выражения концентрации и дисперсности примесей в воде предлагается обобщенный показатель l/d. Исследования проводились на модельных каолиновых суспензиях с различной дисперсностью и концентрацией примесей.

Ключевые слова: оптимальная доза коагулянта, размер частиц, дисперсность, концентрация примесей.

Introduction. Determining and maintenance of optimal conditions for coagulation of water impurities is one of the important technological problems in the practice of water purification. The optimum is achieved by injecting the required dose of coagulant, which corresponds to the quality of the initial (clarified) water and the desired purification effect. The deviation of the values of the injected dose of the coagulant from the optimal ones, both upward and downward, causes a sharp deterioration in the quality of the clarified water. The optimal dose of the coagulant depends on many factors; however, consideration of all factors is very difficult due to the constant changing water composition. Therefore, the regulation of the coagulant dose according to one or several parameters has become widespread. Analyzing the factors affecting the optimal dose of coagulant, they can be conditionally grouped as follows.

Aquatic environment factor. This factor includes the chemical composition of water (salt composition, pH, etc.) and its physical indicators (temperature, viscosity, etc.).

Impurity factor. This factor refers to the quantitative and qualitative characteristics of the impurities to be removed (concentration, dispersion, density and shape of impurity particles, etc.).

Technological factor. It characterizes the conditions for mixing the reagent with water and separating the coagulated suspension, which depends on the type of coagulation and the type of water treatment apparatus.

The proposed grouping is conditional, as the factors of the individual groups are interrelated. In the practice of water purification, they most often deal with water, the chemical composition of which and its physical parameters change slightly or periodically with a known repeatability, for example, seasonal fluctuations in water temperature. The technological factor associated with the type of coagulation (peri- or orthokinetic) and methods of water treatment remains unchanged. The optimal dose of coagulant for water treatment of a specific object is mainly predetermined by the characteristics of impurities.

Considering that characteristics of concentration and dispersity of water impurities are the most changeable, our investigations were aimed at finding out the dependence of coagulant consumption in water treatment on particle size and concentration. There is a close relationship between the optimum coagulant dose and the concentration of impurities to be removed, which is described by the equation

$$Dopt = K * C \wedge n \quad (1)$$

where D_{opt} - the optimal dose of coagulant, mg / l; c - concentration of removed impurities, mg / l; K and p are empirical coefficients.

Analysis of the research results of many authors, carried out in [1], showed that at C> 100-200 mg / l K takes a value in the range of 1-10, and the exponent n

is 0.28-0.65. There is evidence that n can reach 1.0, i.e., the dependence of the optimal dose of the coagulant on the concentration of impurities in this case is expressed by a straight line [2]. According to [1], the values of K and n are influenced by the nature of the used coagulant and the conditions of water treatment.

Exponential character of the dependence of the optimal dose of the coagulant on the concentration of impurities was determined at electrolytic coagulation [3], discoloration [4], water softening [5] and is explained by a decrease in the charge and exchange capacity of particles at an increase in the concentration of suspensions [6]and the predominance of various types of coagulation [7]. At low concentrations of impurities, coagulation takes place by " wrapping" of particles by products of coagulant hydrolysis, at high concentrations the particles coagulate with protruding edges [7]. The contradictory nature of the judgement suggests that the given dependence for determining the optimal coagulant dose has not found a theoretical basis.

Some studies also provide information on the effect of the dispersal of coagulated particles on the optimal coagulant dose [1,8]. The control parameter here is the diameter of the particles or their surface area. However, even in this case, researchers' opinions are contradictory, for example [1,8], where the dispersity parameter is considered in isolation from other characteristics of impurities. Therefore, the influence of the concentration and dispersity of the impurities on the coagulant dose must be considered as a whole.

Methods. In order to identify the nature of the effect of impurities concentration and dispersion on coagulant dose, special studies were conducted on artificially prepared kaolin containing suspension. Standard samples were prepared according to the method [9].

The concentration of impurities in the suspension was measured using a photometric method with automatic recording of the results. The change in dispersion was achieved by multiple sedimentation with a given settling period [10]. The size of kaolin particles in divided fractions was measured by microscopic method [11]. The mode of stirring the reagent in the suspension was intense. An aluminium sulphate solution with an Al3+ 2000 mg/l concentration was used as a coagulant. The pH value was maintained within optimal limits by adding NaOH. Experiments were carried out at water temperatures of 19-23°C. The kaolin suspension was stabilized with sodium silicate (Na_2SiO_3).

Results and Discussion. The dose of coagulant relevant to the amount of existing substances was taken as the main idicator. By dividing both parts of equation (1), the optimal specific dose of coagulant (hereinafter referred to as specific dose) can be derived as a function of the concentration of existing impurities.

$$Dud = KCn / C = K / C1\text{-}n \qquad (2)$$

where Dud - the specific dose of the coagulant.

Equation (2) shows that at increase of the concentration of impurities in treated water, the specific dose of coagulant decreases. Based on the conditions that the particles are monodisperse and have a spherical shape and the relationship between the concentration of impurities and the size of their particles d is determined by the ratio l/d. Therefore, it has been proposed to characterise the concentration of impurities by a linear parameter, i.e. the distance between the centres of particles l [12, 13].

Expressing the parameter in terms of the known characteristics of impurities, we obtain the equation

$$l / d = [(6c / \pi\rho)] \wedge (-1/3) \qquad (3)$$

where l - the distance between the centers of particles, μm; d - particle diameter, μm; p - dispersed phase density, kg / m^3.

In order to study in detail the dependence of the optimal dose of the coagulant on the parameter l / d, a series of experiments on the coagulation of mineral impurities with aluminum sulfate was carried out. The coagulated flakes were separated by free volume sedimentation. The studies were carried out on a kaolin suspension with an average particle size of 9.04; 2.56 and 0.70 microns. The research results show that the dependence of the specific dose of the coagulant on the parameter l / d is expressed by crossing lines (Fig. 1). According to this graph, it is difficult to establish the effect of the dispersion of impurities on the dose of the coagulant. The straight-line dependences of the specific dose of the coagulant on the parameter a, obtained in [12-15], can apparently be explained by the fact that in each individual case a system was investigated with a relatively stable value of the dispersion of impurities. The l / d value changed mainly with varying impurity concentration. This is confirmed by the absence in the right-hand side of Eq. (2) of a parameter characterizing the dispersion of impurities, i.e., the parameter l / d depends only on the concentration and density of the dispersed phase and can be control, provided the average size of the removed impurities is constant.

sion)

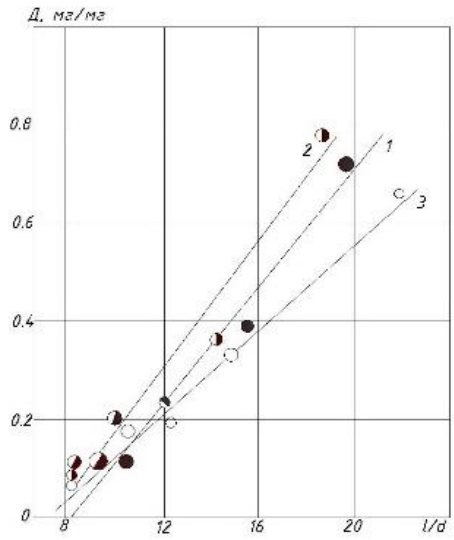


Fig. 1. Dependence of the optimal doses of coagulant on the parameter: 1-diameter of parts 9.04 μm; 2-2.56 μm; 3-0.7 μm

In order to obtain a parameter that simultaneously takes into account the concentration, dispersion and density of impurities, the equation has been transformed (3)

$$l` = d \; [(6c / \pi\rho)] \; ^\wedge (-1/3) - d =$$

$$d \; [\; [(6 / \pi \, c_0)] \; ^\wedge (-1/3) - 1] \qquad (4)$$

where l` is the distance between the surfaces of the particles, μm; C0 = s / p is the volume concentration of the dispersed phase.

The graphic representation of this function (4) shows that in highly dispersed systems (d <1 μm), the distance between the centers of particles decreases insignificantly with an increase of the volume concentration of the dispersed phase from 0.2 to 0.8 cm3 / L, from 13.7 to 8, 7 μm, in low-disperse systems (d > 10 μm), on the contrary, slight changes in concentration correspond to sharp changes between the centers of particles (Fig. 2).

The dependence of the specific dose of the coagulant on l` at a fixed dispersion of the impurities that are the subject of removal in the first approximation can be taken as linear (Fig. 3). In general, the dependence of the specific dose of the coagulant on l` is described by the equation

$$D = A * l` - B \qquad (5)$$

where A and B - are empirical coefficients.

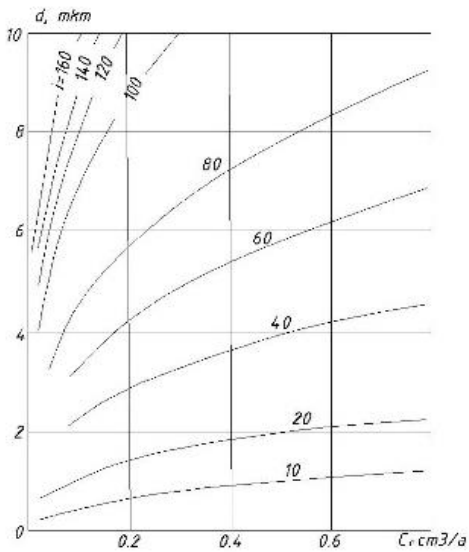


Fig. 2. Isolation of distances between the centers of particles (l) of different particle size (d) at a volume concentration of 2.44 g/cm^3.

Mathematical processing of the research results made it possible to determine the empirical coefficients included in expression (5) for suspensions with the investigated dispersion of impurities:

particle diameter, μm	A	B
9,04	0,00666	0,4934
2,56	0,02245	0,3930
0,70	0,08610	0,5423

The research results show that with an increase in the dispersion of impurities, the angle of inclination of the found rectilinear dependences to the abscissa axis increases (Fig. 3), i.e., the value of A increases. The segment cut off on the abscissa by the function D = ϕ(l`), in all probability, expresses the critical distance between the centers of particles at which the dispersed phase can spontaneously aggregate. Fig. 3, it can be seen that in low-disperse systems spontaneous aggregation can occur at large distances than in highly dispersed systems (Fig. 3). In this case, the critical concentrations in highly dispersed systems are lower than in low dispersed systems, which is consistent with generally known conclusions [8].

The value of B during coagulation of suspensions with a fineness of 0.70–9.04 microns is on average 0.4762–0.066, i.e., it changes insignificantly. We represent the dose of coagulant in mg / l, which is identified by multiplying both sides of equation (5) by the value of the concentration of impurities and, as a result, we obtain:

$$Dopt = A * l` * C - B * C \qquad (6)$$

As you know, the rate of formation of poorly soluble products of hydrolysis of coagulants in the presence of an extraneous solid phase is accelerated and is a function of the specific surface area of solid particles and the value of the relative saturation of the solution [2]. Consequently, the expression B * C in (6) can be considered as a value (Ds.)

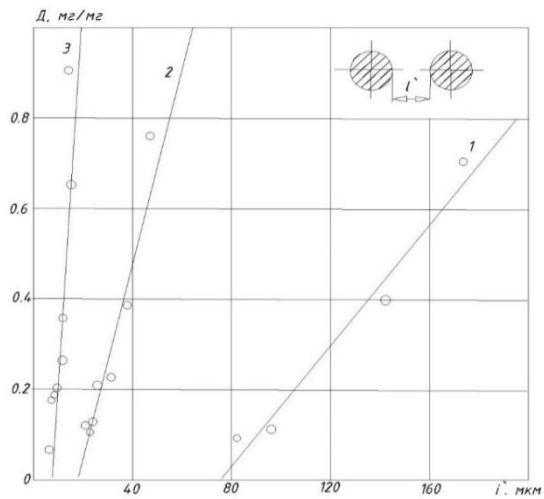


Fig. 3. Dependence of the specific dose of the coagulant on the distance between the centers of the particles, μm.

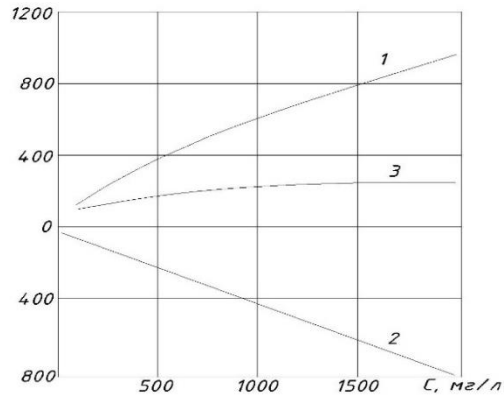


Fig. 4. Change in theoretical (1) and actual (2) doses of coagulant and value (3) depending on the concentration of impurities, particle size 9.04 μm.

That reduces the flow rate of the coagulant by increasing the number of particles of the solid phase. In this case, the product (A * l` * C) can be considered as the theoretical dose of the coagulant (Dtheor), and the Dopt - the actual dose. Thus, the actual dose of the coagulant is equal to the theoretical dose, reduced by an amount proportional to the amount of suspended solids.

$$Dopt = Dteor - Ds \quad (7)$$

Analysis of the equations (6) and (7) shows, that at low suspended phase concentrations actual coagulant dosage is close to theoretical one. Increase of concentration of the disperse phase leads to the increase of theoretically calculated coagulant consumption, but the actual consumption increases with smaller rate, which is connected with growth of the number of nucleation centres (fig. 4). In our opinion, factor B reflects the influence of the media factor and the type of the used coagulant.

Conclusions. Thus, the specific consumption of the coagulant, determined by the equation (5), is associated with the phase-dispersed characteristic - suspension - the size of impurity particles (A) and their concentration (l`), the environmental factor and the type of the used coagulant (B).

References:

1.Babenkov ED Water purification by coagulants. - M.: Nauka, 1977. - 356 p.

2.Aluminum hydroxosulfate - a new coagulant for water purification / L. I. Panchenko, I. I. Deshko, A. K. Zapolskiy, etc. - Chemistry and technology of water, 1981, 3 No. 5, p. 439-441.

3.Borisov V.A., Golub G.V., Chuprin I.F. Results of the study of electrolytic coagulation. - Water supply and sanitary engineering, 1969, No. 6, p. 4-7.

4.Building codes: Water supply. Nat networks and structures. - M.: Stroyizdat, 1976. - 145 p.

5.Klyachko V. A., Apeltsin I. E. Purification of natural waters.— M.: Stroyizdat, 1971. — 580 p.

6.Petrova L.G. Results of experimental studies on clarification of water with a high content of suspended solids. - Tr. All-Russian Research Institute of Water Supply, Sewerage, Hydraulic Engineering. structures and engineer. hydrogeology, 1967, no. 16, p. 10-13.

7.Voyutskiy S.S. Course of Colloidal Chemistry. - M.: Chemistry, 1975. — 512 p.

8.Water purification by electrocoagulation / L. A. Kulsky, P. P. Strokach, V. A. Slipchenko, E. I. Saygak. - Kiev: Budvelnik, 1978. — 112 p.

9.Kouzov P.A., Fundamentals of Analysis of Dispersed Composition of Industrial Dusts and Crushed Materials. - L .: Chemistry, 1971. - 280 p.

10. Workshop on Microbiology Ed. prof. N. S. Egorova. - M.: Publishing house of Moscow. state un-that, 1976. - 308 p.

11. Demura MV, Smirnov OP, Voloshin AP Application of sedimentation centrifuges for sludge dewatering when clarifying circulating water from difficult-to-sediment impurities. - Water supply and sanitary engineering, 1973, No. 2, p. 13-16.

12. Kulskiy LA, Smirnov OP, Balandin EM Influence of phase-dispersed composition of aqueous suspension on the parameters of the process of its electrolytic treatment. - Chemistry and technology of water, 1980, 2, No. 4, p. 359-363.

13. Study of Sludge Particles Formed during Coagulation of Synthetic and MunicipalWastewater for Increasing the Sludge Dewatering Efficiency.Lech Smoczynski 1, Slawomir Kalinowski 1, Igor Cretescu 2, Michal Smoczynski 3, Harsha Ratnaweera 4, Mihaela Trifescu 1 and Marta Kosobucka Water 2019, 11, 101.

14. Analysis and optimization of coagulation and flocculation process.V. Saritha • N. Srinivas.N. V. Srikanth Vuppala.Appl Water Sci (2017) 7:451–460.

15. Moringa Seeds (Moringa olifiera L.) Application as Natural Coagulant in Coffee Wastewater Treatment.To cite this article: Elida Novita et al 2019 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 347 012019.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АМУДАРЬИ В УСТЬЕ АМУ-БУХАРСКОГО МАШИННОГО КАНАЛА

Хидиров Санъатжон Қучқорович – PhD, доцент
Артикбекова Фотима Кучкаровна – PhD, доцент
Национальный исследовательский университет
“Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства”
Нурматов Панжи Абдимуротович -старший преподаватель
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

В нашей Республике одной из важнейших задач является предоставление обеспечение необходимим количестом воды для орошения сельскохозяйственных культур. Этого необходимим количества воды. Для все более увеличивающихся посевных площади их обеспена, важное значение имеет правильная эксплуатация насосных станций. С этой целью статье проанализированы гидравлические и гидрологические характеристики реки Амударьи на основе полевых исследований, сведений, полученных на гидропостах Керки и Чарджоу.

Ключевые слова: насос; поток; мутность; водозабор; канал; насосный агрегат; эксплуатация; осветитель.

Республикамизда қишлоқ хўжалик экинларини суғориш учун керакли миқдорда сувни етказиб бериш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Тобора ортиб бораётган экин майдонларига керак бўладиган сувни талаб қилинган миқдорда етказиб бериш учун насос станцияларидан ишончли фойдаланишни таъминлаш алоҳида аҳамият касб этади. Мақолада дала тадқиқотлари, Амударё дарёсининг Керки ва Чоржуй гидропостларидан олинган маълумотлар асосида гидравлик ва гидрологик характеристикалари тахлил қилинган.

Калит сўзлари: насос; оқим; лойқалик; сув олиш; канал; насос агрегати; эксплуатация; тиндиргич.

One of the important issues in our republic is the provision of the necessary amount of water for irrigation of agricultural crops. Of particular importance is ensuring the reliable use of pumping stations to supply the necessary amount of water to an increasing number of cultivated lands. The article analyzes field studies, hydrological and hydrological characteristics of the Amu Darya River based on data obtained from the Kerki and Chardzhui hydro posts.

Изучения расходов и уровней воды среднего сечения в бесплотинной водозаборе Аму-Бухарского машинного канал (АБМК) были получены и изучены на основе данных измерений с гидропостов Керки и Чарджоу.

Анализ этих измерений за период 2005-2017 гг. показывает, что максимальные годовые водостоки были в: 2005 г. – 60,04 км^3; 2006 г. 69,69 км^3; 2009 г. – 64,71 км^3; 2011 г. – 62,88 км^3; 2012 г. – 64,11 км^3.

Соответственно, за эти годы минимальное средние значене расходов воды составило: в 2008 году 985 м^3/с; в 2011 году- 885 м^3/с.

На основе ежедневных показателей пропуса воды, протекающей через АБМК, определены среднемесячные показатели количества воды в устьях водозаборных каналов. Для наглядности, показатели расхода поступающей воды сгруппированы по месяцам, то есть, отмечен диапазон колебаний расхода воды. Амплитуда колебаний расхода воды по месяцам происходит за большой промежуток. Так, за 24 года соотношение максимального и минимального расхода воды в январе составило 3,3 раза, в феврале – 3,63, в марте-6,8, в апреле -2,1, в мае – 3,5, в июне -2,0, в июле -1,6, в августе -2,3 раза; в период спада паводка, в сентябре – 2,5, октябре-3,2 раза [1;2;3].

Такие резкие колебания расходав воды, поступающей в АБМК связано с неисправностями входных створов, их сеченем, промыванием почв и предпосевным увлажнением, графиком водопотребления в период вегетации разных видов сельскохозяйственных культур (рис.1).

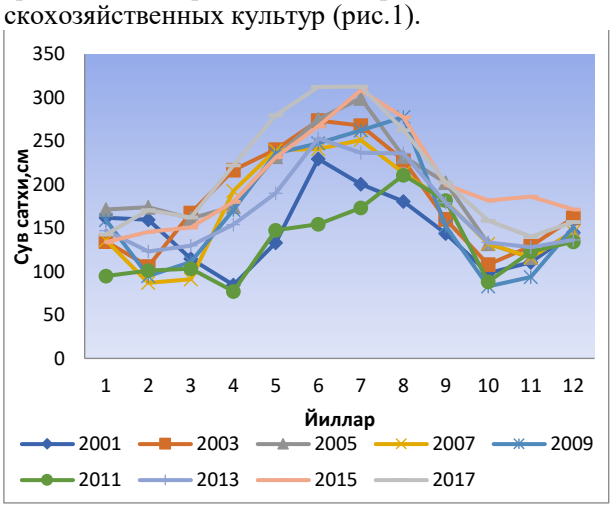


Рис.1. Колебания уровней воды, поступающей в АБМК

Резкие колебания расходов воды при водозаборе в течение месяца в 2001-2017 гг.привел к некоторым сложностям, так, при осуществлении подвода воды через канал №1, происходят частые оттоки воды обратно в реку через каналы №2 и №3, наблюдалются случаи с оттоком до 400 м^3/с воды. Таким образом, по причине отсутствия регулирования поступающей воды, в период паводка, сумма расхода воды составялет 800 м^3/с и выше. Вместе с потоком в канал вносится большое количество наносов. В водные годы пропуск воды сопровождается с ее высоким уровнем, возникают оптимальные условия для водозабора в Аму-Бухарский канал [4;5;6;7].

В процессе переформирования реки в годы маловодья, часто наблюдается приток течения к одному из берегов и отток реки от точек водозабора. В результате усложняются работы по пропуску запланированных объемов воды к главному регулятору АБМК и в последствии, в насосные станции начального подъема [8;9;10].

Прибывание потока одному из берегов приводит к его вымыванию и выводу больших посевных площадей из севооборота. Для защиты берегов от последующей эрозии, часто в аварийном порядке выполняются работы по защите берегов. При таких случаях глубина вымывания защищаемого берега доходит до 18,0 ÷ 20,0 м., при отсутствии защитных мер, глубина вымывания не превышает 6,0 ÷ 8,0 м. По наблюдениям некоторых авторов, до 25% береговой линии Амударьи подвергается вымыванию (эрозии) [11;12;13;14].

Характер колебаний уровня реки Амударьи на территории АБМК исследован на основе данных, полученных в результате наблюдений, проведенных в районе моста Чарджоу ш/п, расположенного 12 км ниже от водозабора в АБМК (рис.2).

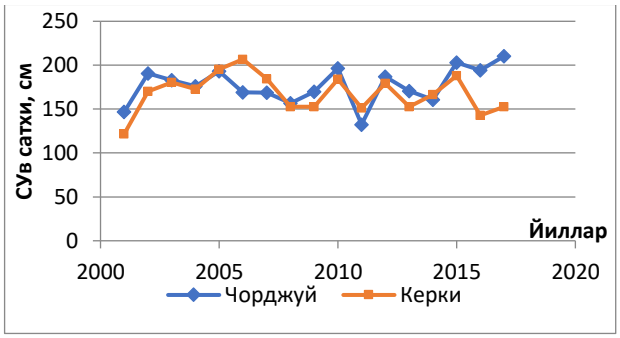


Рис.2. Изменения уровня воды в гидропостах Керки и Чарджоу реки Амударьи

На рисунке видно, что за просматриваемое время на территории АБМК реки Амударьи наблюдались максимальные среднемесячные значения уровня воды (189,37 м Б.С.), а в 2011 году минимальные значения (189,37 м Б.С.) уровня воды. В 2012 году наблюдения показали максимальный уровень воды. В этот период амплитуда колебаний средних месячных уровней воды составила 2,64 м.

Характер изменения уровневого режима реки Амударьи и АБМК. Суточные изменения уровней воды реки Амударьи свидетельствуют о чередовании их резких подьемов и падений. Целесообразно осуществление водозабора в АБМК во время подъема уровня воды. При падении уровня в реке условия водозабора усложняются в зависимости от отдаления потока от точки водозабора.

Главной проблемой эксплуатационной службы АБМК является создание максимальных уровней воды перед регулятором главного сооружения. Уровни воды перед АБМК обеспечиваются при ее поступлении в него и выполнении непреревных

очистительных работ по всей протяженности каналов №1и №2. Рабочий характер почти 20 земснарядов, очистителей ила разных видов и мощностей направлен на обеспечение высокого водопропуска и уровня воды водорегулятора в главном сооружении АБМК. Этого эксплуатационная служба добивается путем правильной организации очистительных работ и своевременного размещения земснарядов в соответствующих местах.

Колебания среднемесячных уровней воды за период 2001-2017 годов приведены на рис.2. на основе этого графика можно сделать выводы о том, что за период от 2001 по 2017 годы максимальные уровни воды в верхнем бьефе главного сооружения АБМК наблюдались в июне (2002г.)-192,99 м Б.С., 192,69 м Б.С. (2001 г.) и в августе (1998, 1999гг.) 192,73 м Б.С. Максимальная амплитуда уровня воды составила 2,1 м (1998 г.), 2.3 м (1999 г.) и 2,4 м Б.С. (2000 г.) [15;16;17].

Величина протяженности водозаборных каналов (до 10,0 км) позволила достичь максимальных высот уровней воды в верхнем бьефе главного сооружения АБМК при разных уровнях воды в точке водозабора реки Амударьи.

Макимальный пропуск реки Амударьи составляет 9060 м^3/с, в гидропосту он составляет 6840 м^3/с, в гидропосту Керки - 4830 м^3/с. Динамика годового потока колеблется от 41,5 куб. км^3 до 99,1 км^3. Среднегодовой показатель составляет при этом 64 куб.км. средний пропуск в створе Керки составляет 1460 м^3/с ÷ 2570 м^3/с, а минимальный пропуск - 422 м^3/с; распределение потока неравномерное, в период половодья протекает почти 80% всего объема потока, в межень протекает объем, равный 20% всего объема. Амплитуда годового уровня воды колеблется в промежутке 2,2 ÷ 3,05 м и своего пика амплитуда достигает в период половодья. Изменения гидрографа в створе в гидропосту Керки реки Амударьи состоят из чередования пиков резких подъемов и падений. Эти пики очень непериодичны, большие и малые пики до 16÷17 могут продолжаться по 3-4 дня. Обычно, максимальные пропуски и уровни наблюдаются в июле, а в августе они снижаются. Период межени в основном начинается с октября и продолжается до марта. В этот период уровень и пропуск воды имеет важное значения. С началом сезона дождей в марте -апреле и процесса таяния ледников из-за повышения температуры воздуха, наблюдаются колебания в уровне и расходе воды (2-3 раза) [18;19;20].

Течение воды на гидропосту Керки реки Амударьи характеризуется резким подъемом потока и соответствующим резким изменением пропуска воды. Наблюдались случаи резкого изменения пропуска по 2 раза за день и колебания уровня воды до 30-35%. Данные анализы свидетельствуют о том, что гидравлический режим водного течения во входе в АБМК реки Амударьи характеризуется колебаниями значений глубины и ширины потока (рис.3).

Максимальные значения потоков воды наблюдаются в тех частях течения, где имеются естественные или искусственные сужения или повороты. Если на мелководных прибрежных зонах глубина достигает до 12 м, то возле сооружений или на каменистых береговых линиях составляет 15÷28.

Характерной особенностью является то, что при одинаковых расходах могут быть разные значения средней скорости, глубины, ширины потока. Так, при водопропуске в реке Амударье Q = 1000 м^3/с, ему могут соответствовать значения средней скорости, равные 0,5 - 1,7 м/с, глубины, равные 1,1 - 1,4 м, ширины, равные 180 –1030 м. Следует отметить, что при малых значениях расхода воды максимальные значения глубины и скорости наблюдаются на криволинейных участках русла реки, а их малые значения наблюдаются на прямолинейных участках русла реки Амударьи. А максимальная ширина русла наблюдается в прямолинейной части Амударьи, а минимальные – на криволинейных частях русла реки.

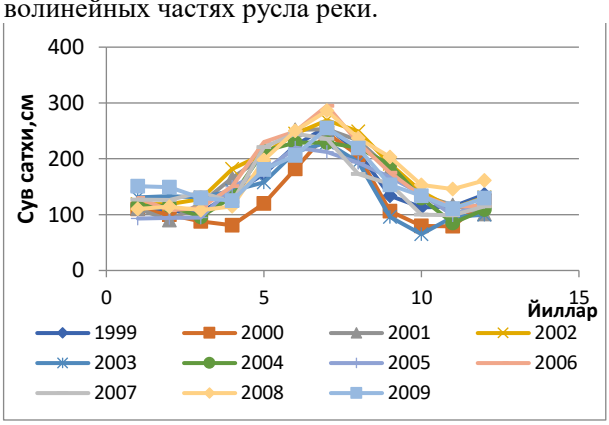


Рис.3. Изменения уровней и пропусков воды на водоизмерительном посту Керки реки Амударьи по месяцам

Учитывая вышеуказанные данные, можно сделать следующие выводы:

-Про анализированы многолетние гидравлические и гидрологические характеристики реки Амударьи.

-На основе показателей уровней и расходов воды в верхнем бьефе главного сооружения Аму-Бухарского машинного канала, изучен эксплуатационный режим насосных станций АБ-1, АБ-2.

Литература:

1. Базаров Д.Р., Норкулов Б.Э., Жумабаева Г.У., Артикбаева Ф.К., & Пулатов С.М. Особенности гидрологических характеристик среднего течения реки Амударья //Аграрная наука. – 2019. – №. 6. – С. 30-32.

2. Гловацкий О.Я., Эргашев Р.Р., Рустамов Ш.Р. Эксплуатация и исследования крупных насосных станций. // ЛАП ЛАМБЕРТ Асадемис Публисҳинг - 2013.-170 с.

3. Гловацкий О.Я., Рахимов Ш.Х., Махмудов Э.Ж. Насос станциялари ва гидротехник иншоотларни ишончлилигини баҳолаш ва эксплуатацион кўрсаткичларини ошириш. //“Проблемы повышения эффективности использования электрической энергии в отраслях агропромышленного комплекса” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман. Тошкент, 25-26 май, 2015.-Б 174-176 .

4. Гловацкий О. Я., Насырова Н. Р., Эргашев Р.Р. Оценки безопасности и повышение надежности эксплуатации гидротехнического узла крупных насосных станций

//Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. (Новочеркасск). – 2016. №. 2. С. 108-113.

5. Эргашев Р.Р. Оқизиқларни тозалаш қурилмасини такомиллаштириш. //Ирригация ва мелиорация журнали-Тошкент, 2016й, № 2. Б.38-42.

6. Базаров Д. Р., Хидиров С.К., Каххоров У.А. Проблемы эксплуатации защитных сооружений реки амударьи //Безопасность энергетических сооружений. – 2015. – №. 2. – С. 37-42.

7. Школьников С.Я. Поведение разрывных решений нелинейных уравнений теории мелкой воды при различных значениях корректива количества движения. //Теоретические и экспериментальные исследования длинноволновых процессов.", Владивосток, 1985.

8. Базаров Д.Р., Норкулов Б, Рузимухамметова Д.М, Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе, Архитектура, Строительство, Дизайн. № 4,2011г. С-39-41.

9. Норкулов Б, Назаралиев Д.В, Жумабаева Г.У, Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе‖ Агро –Илм №6, 2018

10. Гловацкий О.Я., Эргашев Р.Р. Некоторые вопросы повышения надѐжности и безопасности эксплуатации крупных насосных станций. // Материалы юбилейной международной научно-практической конференции «100-лет Мелиоративной науки в России», ВНИИГИМ. 2009. С. 232-235.

11. Н. Рахматов, Л. Максудова, Ф. Жамолов, Б. Аширов, Д. Таджиева «Концепция создания новой системы управления водными ресурсами в г.регион » ИОПСонф. Серия: Материаловедение и инженерия 883 (2020) 012007

12. ИОП Публисҳинг ДОИ: 10.1088 /1757-899X/ 883/1/012007

13. Мамажонов М., Базаров Д. Р., Уралов Б. Р., Джумабаева Г. Ю., Рахматов Н. 2019 Воздействие гидроизнашиваемых частей насосов для повышения эффективности работы насосной станции Ж Пшйс Сонф Сер 1425012123 ДОИ: 10.1088 / 1742-6596 / 1425/1/012123

14. Кловский А.К. Совершенствование конструкций бесплотинных водозаборных гидроузлов с донными циркуляционными порогами на малых горных реках, соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва 2015 г.С-155.

15. Норкулов Б., Азимов С,Нишанбаев Х., Жавбуриев Т. Динамика уровней и сходов воды реки Амударья в районе водозабора в АБМК», « ИИ Интернатионал Ссиенти-с анд Прастисал Сонференсе "Интернатионал Трендс ин Ссиенсе анд Течнологй", Май 31, 2018, Wapcaw, Поланд.

16. Норкулов Б., Артыкбаева Ф., Нишанбаев Х. «Результаты натурных исследований русловых процессов в земляном канале, Международная в научно-практическая конференция, Молодых ученых по проблемам водных ресурсов, Алмаата, Казахстан,5-8 апреля 2018 года.

17. Румянцев И.С. Научный обзор изученности вопросов проектирования и безнаносной эксплуатации бесплотинных водозаборных гидроузлов / И.С. Румянцев, А.В.Кловский // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – Н 2. – С.101-106.

18. Гловацкий О.Я., Эргашев Р.Р. Разработка новых критериев качества перекачиваемой воды на системах машинного водоподъема.// Агро илм «Ўзбекистон қишлоқ хоъжалиги» журнали илмий иловаси. Тошкент, 2008;-№3(7).-Б.36-37.;

19. Гловацкий О.Я.,Эргашев Р.Р. Особенности реконструкции и модернизации объектов систем машинного водоподъема. //Аналитический журнал. Экономический вестник Узбекистана. Ташкент.-2009. №6. С.110-111.

20. Б Уралов, К Исабаям, Ф Жамолов, М Ахмади и М Мирзаев «Влияние формы живого сечения машинного канала безнапорного и шероховатость его поверхности, на увлажненной гидравлическое сопротивлении» ИОП Сонф. Серия: Материаловедение и инженерия 883 (2020) 012006 ИОП Публисҳинг ДОИ: 10.1088 / 1757-899X / 883/1/012006

21. Артыкбаева Ф., Норкулов Б. Основные условия, принимаемые к гидродинамическим уравнениям потока. ИНТЕРНАТИОНАЛ АСАДЕМЙ ЖОУРНАЛ Web оф Счолар 2(20), Вол.1, Февраря 2018.Wapcaw, Поланд, 00-773 Webсите: хттпс://wccонференсе.com/стр.42-48.

УДК: 625.7/.8 (575.3)

CLIMATE CHANGE RISKS TO UZBEKISTAN INFRASTRUCTURE

Sodikov Jamshid Ibrohim O'g'li -DCs, **Yadgarov Sirojiddin Nomozovich,**
Tashkent state transport university

In this article, flood floods affecting automobile roads and natural disaster relapse on maps using geoinfomation systems. The flood consists of forecasting the arrival. The impact of floods on highways was considered from the studied factors. Flood (Flood current) — a stagnant mud or mud rock stream consisting of a mixture of water and rock fragments that suddenly appear in the basins of small mountaineers. How to increase productivity, increase movement, increase the duration of movement, reduce work time), reduce the impact of a natural disaster. Floods pose a threat to settlements, railways, highways and other struactures.

Key words: railways, highways, mountains, flood consists, geoinfomation systems.

Ушбу мақолада автомобил йўлларига таъсир кўрсатадиган сув тошқинлари ва табиий офатларнинг такрорланиши геоахборот тизимларидан фойдаланган ҳолда хариталарда. Тўфон келишини башорат қилишдан иборат. Ўрганилган машинадан селнинг автомобил йўлларига таъсирланиб чиқилди. Тўфон (тошқин оқими) — кичик тоғ ҳавзаларида тўсатдан пайдо бўладиган сув ва тош бўлаклари аралашмасидан иборат турғун лой ёки лой тош оқими. Қандай қилиб ҳосилдорликни ошириш, ҳаракатни ошириш, ҳаракат давомийлигини ошириш, иш вақтини қисқартириш), табиий офат таъсирини камайтириш. Сув тошқинлари аҳоли пунктлари, темир йўллар, автомобиль йўллари ва бошқа иншоотларга хавф туғдиради.

Калит сўзлар: темир йўллар, автомобиль йўллари, тоғлар, тошқинлар, геоахборот тизимлар.

В данной статье паводки, воздействующие на автомобильные дороги, и рецидивы стихийных бедствий наносятся на карты с использованием геоинформационных систем. Потоп состоит из предсказания прихода. Влияние паводков на автомобильные дороги рассмотрено из изученных факторов. Половодье (Потопное течение) — стоячий грязевой или грязекаменный поток, состоящий из смеси воды и обломков горных пород, внезапно появляющийся в водоемах мелких горцев. Как повысить производительность, увеличить движение, увеличить продолжительность движения, сократить время работы), уменьшить воздействие стихийного бедствия. Наводнения представляют угрозу для населенных пунктов, железных и автомобильных дорог и других сооружений.

Ключевые слова: железные дороги, автомобилных дорог, горы, наводнения, геоинформационные системы.

Introduction. In the following years, climate change is taking place all over the world, which in turn has its impact on all areas, among which we can see the ongoing impacts on highways. Today, with the participation of relevant ministries and departments, the deputies of the Legislative Chamber of the Oliy Majlis are developing a draft climate change strategy of the Republic of Uzbekistan until 2030. The road map, which will be developed on the basis of this strategy, will make it possible to purposefully implement targeted measures to adapt to climate change in our country [1].

The study of the harmful effects of climate change (flood arrival, snowdrifts, grunt kissing, rock mountainjins kissing) on highways, the development of measures to predict and prevent it from happening are among the pressing problems of the current day.

The impact of floods on highways was considered from the studied factors. Flood (Flood current) — a stagnant mud or mud rock stream consisting of a mixture of water and rock fragments that suddenly appear in the basins of small Mountaineers. How to increase productivity, increase movement, increase the duration of movement, reduce work time), reduce the impact of a natural disaster. Floods pose a threat to settlements, railways, highways and other structures.

The direct cause of flood arrival is heavy rain, heavy melting of snow, absorption of reservoirs, fewer earthquakes, volcanic eruptions.

Classification of flood flows: according to the mechanism of origin, it is divided into three types: erosive, breakthrough and landslides.

In the case of erosion, the water flow is initially saturated with grunt and Foothill materials due to the leaching and erosion of the soil in its path, and then a flood wave is formed.

The formation of a flood is characterized by an intensive process of water accumulation, rocks are eroded at the same time, a flood occurs in saturated grunts, and the absorption of the reservoir occurs. The flood mass descends along the slope or river core [2].

During landslides, the mass of rocks saturated with water (including snow and ice) is disturbed. The saturation of the current in this case is close to the maximum.

Each mountain in the region has its own reasons for turbidity.

In the Caucasus, for example, they are mainly caused by rain and heavy rain (85%).

In recent years, natural causes of mud floods have been added to man-made factors, violations of the rules of use of mining enterprises, explosions during the laying of roads and the construction of other structures, deforestation, improper agricultural work, violation of soil and plant cover.

When moving, the flood flow is a constant stream of mud, rock and water. In the steepest front of a muddy wave from 5 to 15 m high, precipitation forms the "head" of water. the maximum height of the head of the flood stream sometimes reaches 25 m. The classification of floods based on the causes of origin is summarized below (table 1).

Methods. Based on the main factors of occurrence, floods are classified as follows: zonal manifestation — the main factor of formation is climatic conditions (precipitation). They depend on the characteristics of the zone. Assembly is carried out regularly. The paths of action are relatively constant; regional manifestations (the main factor in the formation is geological processes). The assembly occurs from time to time, and the methods of action are unstable; anthropogenic is the result of human economic activity. Togland occurs where there is the greatest load on the roof. New flood basins are being established. The assembly is episodic.

Classification of flood floods based on the main reasons for their occurrence

Table 1

№	Types of floods	Causes of occurrence	Distribution and origin
1	Rainy	Heavy rains, long-term rains	The most massive type of floods on Earth is formed as a result of erosion of slopes and the appearance of landslides
2	Snowy	Strong snow melting	It takes place in the subarctic mountains. This is due to the breakdown and waterlogging of snow masses
3	Ice	Strong melting of snow and ice	In high mountain areas, the origin is associated with the absorption of melt glacial
4	Volganli	Volcanic eruption	In areas of active volcanoes. Due to the largest, rapid snow melting and increased water content of crater lakes
5	Seismogen	Strong earthquakes	In the upper seismic regions. Severance of land masses from slopes
6	Limnogenis	Formation of Lake	Dam demolition in high mountain areas
7	Anthropogenic direct impact	Accumulation of anthropo-genic rocks. Zero-free earthen	In places of storage of Grunt mass. Erosion and displacement of artificial rocks. Collapse of dams
8	Anthropogenic indirect influence	Violation of soil and plant cover	In areas of forests and Meadows. Erosion of pastures and river banks

Classification by strength (by flowing solid mass): 1. Strong (strong power)with bringing more than 100 thousand m3 materials. They occur once every 5-10 years. 2. Average capacity with bringing materials from 10 to 100 thousand m3. They occur once every 2-3 years. 3. Low-power (low-power), with the removal of materials less than 10 thousand m3. They occur every year, sometimes several times a year.

Classification of flood basins by flood frequency characterizes the intensity of development or its seleactivity. According to the frequency with which flooding occurs, three groups of flood basins can be distinguished: 1. High flood activity (once every 3-5 years and with frequent repetitions); 2. Average flood activity (with repetitions every 6-15 years); 3. Low flood current activity (repeated once every 16 years or less).

Villages are also classified according to their

influence on structures: 1. Low-power-small washing areas, partial clogging of the water tap holes. 2. Medium-strength-strong washing, complete blockage of holes, damage and breakdown of buildings without a foundation. 3. Strong-great destructive power, demolition of bridge farms, destruction of bridge supports, stone buildings, roads. 4. Catastrophic-complete destruction of buildings, road sections in combination with road pavement and structures, burial of structures under sedimentary rocks.

Sometimes the classification of basins by the height of the sources of water bodies is used: 1. High mountain. The origin is higher than 2500 m, the size of the cutting from 1 km2 is 15-25 thousand m3 per village; 2. Middle Mountain. Sources lie within 1000-2500 m. the volume of removal from 1 km2 is 5-15 thousand m3 per flood; 3. Low mountains. Sources are lower than 1000 m, the volume of current output from 1 km2 is less than 5 thousand m3 in one flood.

Uzbekistan Republic of Central Asia joilashgan region, ushbu region temperate zonaning zhanubiy chastining Continental sector joilashgan and the important area of ega baklib, relatively monotonous climate bilan ajralib turadi. The greatest amount of precipitation falls on the northern slopes of Tien Shan and the southeastern part of Kunlun.

Several models are used, forecasting flood flows in Mountain and foothill areas, where highways are located, and determining the damage caused by them [2].

1. Methodology for assessing the economic risk of flood floods of Moscow State University;

2. Assessment of individual and collective risk of flood floods;

3. Methodology for assessing the economic risk of flood floods;

4. Methodology for multi-criteria assessment of flood risks.

Methodology for assessing the economic risk of flood floods of Moscow State University: Taking into account the risks associated with the preparation of risk groups, measures can be taken to identify risks, as well as. Risk-as well as the consequences of ittimoli, risk if the potential is a threat. Risk, rule developed, turli jullar bilan olingan adjective attributedir. Among them, one can highlight the expert assessment, the common point assessment. Another group of risk assessment methods includes those that assess the likelihood of consequences. They are usually based on theoretical and statistical research. Risk is based on the statement that it is a function of influencing, vulnerability and protection of an object from dangerous natural influences.

Assessment of individual and collective flood risk: today there are very few scientific studies on flood risk assessment. A.L. Shniparkov et a [3]. For the first time, the individual and collective risk of flooding across Russia was assessed on a small scale.

Results and Discussion. The following indicators are used to assess the risk of flood floods:

- The likelihood of human death as a result of flooding in a certain area during the year. The indicator is the risk of individual flooding.
- The likely number of flood victims in a given area during the year. The indicator is a collective risk.

The formulas for calculating individual and collective risks take into account their dependence on quantitative indicators of flood activity, such as the frequency of flow flows, the duration of the main period, the influence of area and social factors (population size and density, population size, vulnerability of the population in space and time, mortality rate).

Collective risk assessment is carried out according to the formula (formula 1):

$$R_{mf} = P_{mf} \cdot V_s \cdot V_t \cdot d \cdot K_l \cdot F; \quad (1)$$

Here it is: R_{mf} — risk of collective flooding, dead /year; Pmf — recurrence of floods, nechi times a year; V_s — vulnerability of the population in its location, number of days; V_t — population weakness during flood floods, without a unit of measure.; d — population density in the assessed area, man/км^2; K_l — flood flood mortality rate coefficient, without a unit of measure; F — location in an area prone to flood dressing, км^2.

V_s the vulnerability of the population in the area to flood floods (number of days) is due to the area being damaged by flood floods (formula 2):

$$V_s = S_a / S_t, \quad (2)$$

Here it is: S_a — area of area prone to flood floods within the basin under study, St — total area of the basin.

Methodology for assessing the economic risk of flood floods: During the meeting, the parties discussed issues related to providing assistance in solving problems related to providing assistance in solving problems, as well as making decisions on quality assurance.

Local self - government is the level of power that reflects the controlled territory of the average basic life cycle of a person. This allows the use of the level of munisipal formation (MSH) as a unit of accounting for determining the level of socio-economic development of an administrative unit for modeling purposes and linking it with natural and arising risks.

Thus, to assess the risk of floods at this level, the following data are available: area size, population, commercial and non-profit fixed assets, volume of production of industrial and agricultural products. All this is not enough to calculate such a basic general indicator of the state of the Ministry of Defense as a typical gross urban product [3].

To assess the risk of floods in economic indicators, instead of population density and population size, the values of the conditional gross urban product in administrative regions were used.

Methodology for multi-criterion assessment of flood risks: let us consider in more detail the procedure for constructing a flood risk index using the idea of the method of summary indicators (XKU), the basis of which is N.V. Listed in the works of khovanova [4]. The characteristics of the flood can be characterized by sufficient completeness, taking into account the

following relatively independent initial characteristics: x_1 – flood basin areas (F), x_2 – slope of the flood dressing divider Basin (H), x_3 – the diameter of the largest stone, carried by the stream (D), x_4 – Flood transition speed (V), x_5 – maximum flood flow (Q_{max}), x_6 – population density in the region (ρ).

Conclusions. The study used six morphometric properties. The calculation was carried out for three, four and six characteristics (slope of the flood incoming stream, cross-sectional area, diameter of the largest rock, maximum flow rate, flow rate, as well as population density in the region) three options for grouping security are provided through the forecast of the occurrence of flood flows of Uzbekistan.

With the above-mentioned models, areas where flood floods can occur are listed and they are classified into types, different options for classifying the risk of flood floods are indicated according to the number of initial characteristics used, the genesis of the origin and the type of flood. Maps of the occurrence of flood floods were created using geoachborot systems (figure 1) [5].

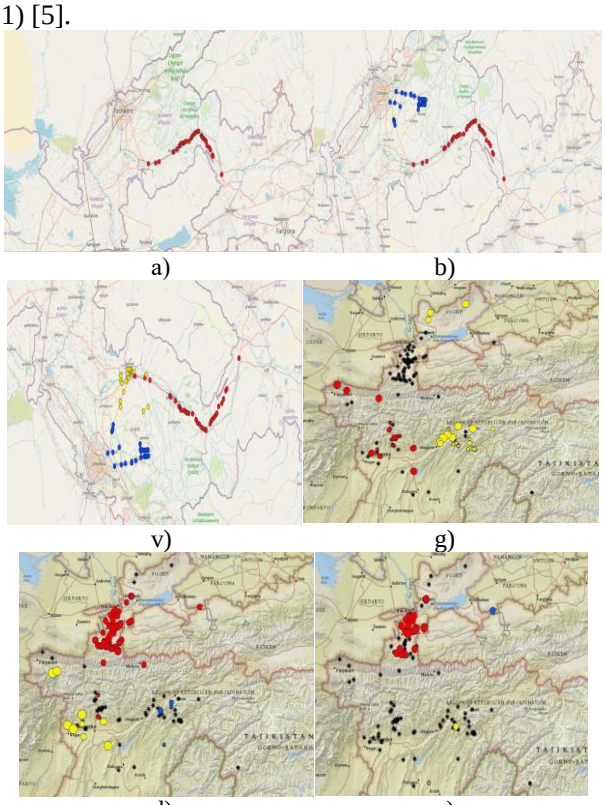


Figure 1. a) Flood classification using three early features. b) Flood classification using four early features. v) Classification of floods using six early features. g) Classification of flood floods. d) Classification of sedimentary floods. e) Flood classification using three early features.

Flood forecasting methods: forecasting typical targets is possible by the amount of precipitation that falls. As violence develops and dirt accumulates as a spoilage has arisen, it is important to quantify the kuchli egingarchilik quenching of custard. The precipitation of 35-40 mm of precipitation in the basins of the Rezaksoy and Ohongaron rivers, many ridges of which are composed of sedimentary loose rocks, is sufficient for the formation of floods. In the south of the Republic, which is somewhat more rigid, metamorphosed, 40-50 mm of precipitation is necessary for the formation of floods. Whip pass in the ohongaron Basin, including toggjins - granites, where diorites predominate, a violent jala with a sediment of at least 70-80 mm is required for Ohongaron floods to occur.

The formation of flood floods is associated with the season when the greatest amount of precipitation falls into liquid form. In the south of the country, floods occur in early spring, in March and April, in the north of Uzbekistan - in late spring, in may and June, the most abundant months of turbidity in the Ohongaron Valley are April and may. Ohongaron glaciers are mainly observed in July and August [4].

In 1989, in the Department of Hydrometeorological Service of Uzbekistan, the best selectologist specialists used calculations carried out by scientists from the Central Asian Research Institute of Hydrometeorology, Created the draft methodological guidelines" method of short-term forecasting of flood risks in the main regions of Uzbekistan". Although the amount of precipitation was taken as a basis, this method was based not on meteorological, but on synoptic characteristics [6].

This method has proven its reliability in drawing up forecasts of flooding shifts formed during long-term and heavy rains.

The duration of the forecast is from 12 to 24 hours, with high and high cyclones during the transition to cold times-up to one or two days.

Currently, the formation of floods caused by precipitation in a state institution of Hydrometeorology is projected within 24-48 hours.

Warnings are issued on the basis of general weather forecasts: in what area, when precipitation is expected, in what form and in what quantity. Detailed forecasts are not given due to the lack of experienced specialists. At the end of the month and year, the consideration of the goals is carried out with an analysis of the causes of their origin, the place of occurrence of the flood, its flow, volume, damage, etc.

References

1. President of the Republic of Uzbekistan, "on approval of the strategy for the transition of the Republic of Uzbekistan to the 'green' economy in the period 2019-2030," PQ - 4477, pp. 1–17, 2019.

2. Igor Chupin, "Mudflows and methods of combating them," 2017.

3. III International Conference, "«Mudflows : disasters, risk, forecast, protection» 'Debris Flows : Disasters , Risk , Forecast , Protection.'" pp. 1–273, 2014.

4. N. V. Khovanov, " Assessment Of Complex Economic Objects And Processes In Conditions Of Uncertainty: To The 95th Anniversary Of The Method Of Summary Indicators By A.N. Krylov," Bulletin of St. Petersburg State University. Series 5 Economics, no. 1, pp. 138–144, 2005.

5. Yadgarov Sirojiddin Nomozovich; Sodiqov Jamshid Ibrohimovich. and B. T. S. ugli; A. O. M. ugli; Rakhmatov Sukhrob Soli Ugli;, "The use of GIS technology in the prevention of natural disasters," Young Scientist International Scientific Journal, vol. 5, no. 400, 2022.

6. Yadgarov Sirojiddin Nomozovich; Sodiqov Jamshid

Ibrohimovich. and B. T. S. ugli; A. O. M. X. J. N. ugli. Rakhmatov Sukhrob Soli Ugli;, "Determining the shortest path between two features with a QGIS program using the Road Graph module," Young Scientist International Scientific Journal, vol. 5, no. 400, pp. 9–12, 2022.

UDK 628.179

DEVORBOP KERAMIK PARDOZLASH MATERIALLARINI ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA SUVDAN FOYDALANISH HOLATLARINI TADQIQ QILISH

Suvonov O.Sh.
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Ushbu maqolada suvdan samarali foydalanish, oqova suvlarning chegaraviy ruxsat etiladigan me'yorini aniqlash, korxonalarda suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining rivojlinish istiqbollari kabilar to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.
Kalit so'zlar: suv xo'jaligi, oqova suv, kanalizatsiya, qurilish indusrtiyasi, organik moddalar, ekologiya, moddalar konsentrayasi, resurslar, keramik pardozlash materiallari, flotayiya.

В данной статье приведены сведения по рациональному использованию воды, определению допустимого лимита сброса сточных вод, перспективам развития систем водоснабжения и водоотведения на предприятиях.
Ключевые слова: водное хозяйство, сточные воды, строительство, органическое вещество, экология, концентрация вещества, ресурсы, керамические отделочные материалы, флотация.

This article provides information on the rational use of water, the determination of the allowable limit of wastewater discharge, the prospects for the development of water supply and sanitation systems at enterprises.
Key words: water management, wastewater, construction, organic matter, ecology, substance concentration, resources, ceramic finishing materials, flotation.

O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirish, tabiatni muhofaza qilish va asrash, ekologik toza muhit holatini saqlab qolish va yaxshilash hamda aholini sog'lomlashtirishda suv va uning mohiyati katta. Respublikada sanoat va qishloq xo'jaligining yuksalishi, inson turmush sharoitining o'sishi, shahar va qishloqlarning obodonlashib borishi suvga bevosita bog'liq bo'lib, suvning sifatiga bo'lgan talablar bu omillar o'sishi bilan yanada oshirib boradi.

Natijada suv ta'minoti va kanalizatsiya xo'jaligi mutaxassislari oldiga, suv qabul qilib olish, uni tozalash va uzatish inshootlarini qayta qurish va takomillashtirish, suv ta'minoti quvurlarining mustahkamligi va samaradorligini oshirishdek muammolarni yechish vazifalarini qo'yadi.

Hozirgi davrda mamlakatimizni iqtisodiy qiyinchilikdan tezroq olib chiqish tadbirlarini belgilashda tabiatni muhofaza qilish tadbirlariga ham alohida e'tibor berilmoqda. Shu jihatdan suv manbalarining ifloslanish jarayoni oldini olish choralarini to'g'ri belgilash dolzarb masaladir.

Suv havzalarini ifloslantiruvchi asosiy manba sanoat korxonalaridan chiqayotgan oqovalar hisoblanadi. Ishlab chiqarish jarayonida sanoat korxonalarida hosil bo'lgan oqova suvlarni suv havzalariga qushishdan avval ularni tozalashning zaruriy darajasini aniqlash muhim amaliy ahamiyatga ega.

Hozirgi paytda suv havzalari ifloslanishining oldini olishga juda katta ahamiyat berilmoqda. Maishiy – xo'jalik va sanoat korxonalaridan chiqadigan oqova suvlar muayyan inshootlarda tozalanib, ular yana suv havzalariga oqiziladi. Oqova suvlar suv havzalarini ma'lum darajada ifloslantiradi. Keyingi yillarda hukumatimiz tomonidan suv havzalarini sanitariya holatini yaxshilashga qaratilgan qator amaliy chora – tadbirlar ko'rilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoevning 2021 yil 30-noyabrdagi O'RQ-733-sonli qonuni rasmiy e'lon qilingan kundan e'tiboran uch oy o'tgach kuchga kirdi.

Qonunning vazifalari suvga doir munosabatlarni tartibga solishdan, aholi va xalq xo'jaligi ehtiyojlari uchun suvdan oqilona foydalanishdan, suvning bug'lanishi, ifloslanishini va kamayib ketishining oldini olish va uni bartaraf qilishdan, suv ob'ektlarining holatini yaxshilashdan, shuningdek suvga doir munosabatlar sohasida, korxonalar, muassasalar, tashkilotlar, fermerlar, dehqon xo'jaliklari va fuqarolarning huquqlarini himoya qilishdan iboratdir. (O'zbekiston Respublikasining 29 avgust 1998 yil qonuni taxririda - O'zbekiston Respublikasi Oliy majlisining, Axborotnomasi, 1998 yil, 9-son, 181-modda)sida belgilab qo'yilgan.

Qurilish industriyasi xalq xo'jaligining jadal suratlarda rivojlanishi, suv havzalaridagi oqova suvlarning ifloslanishining birdan–bir omilidir. Oqova suvlarni ko'p miqdorda suv havzalariga tushirish bilan birgalikda ularning tozaligini saqlab qolish xalq xo'jaligidagi muhim vazifalar sirasiga kiradi. Shuning uchun ham oqova suvlarni tozalash usulini to'g'ri tanlash bilan suv havzalariga tushiriladigan suvlarning sanitariya me'yorlariga to'la muvofiq kelishini ta'minlash mumkin.

Oqova suvlar tarkibida har–xil iflos moddalar, bakteriyalar rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratiladi. Shu bois oqova suvlarni tozalashda suv tarkibidagi iflos moddalarni, ayniqsa organik moddalarni, suvdan ajratib olish va zararsizlantirish muhim omillardan biridir.

Hozirgi paytda Respublikamizda yengil sanoat, qurilish, qishloq xo'jaligi va transportning rivojlanishiga katta e'tibor berilmoqda.

Qurilish industriyasi xalq xo'jaligining jadal suratlarda o'sishi, aholining turmush darajasining ko'tarilishi uchun xizmat qiladi.

Mamlakatimiz o'zining iqtisodiyotida dadil qadamlar qo'ya boshlamoqda. Shuningdek, aholining turmush darajasi kundan-kunga o'zgarmoqda. Kundan-kunga yangi imoratlar, hovli-joylar, yangi

jamoat binolari, ta'lim va davolash muassasalari qurilib ishga tushmoqda. Turmush tarzimizdagi bu o'zgarishlar jamiyatimiz tamonidan yangi zamonoviy binolarga bo'lgan talabni oshirmoqda. Yaxshi sifatli devorbop keramik pardozlash materiallari yaqin-yaqingacha chet davlatlardan keltirilar edi. Devorbop keramik pardozlash materiallar ishlab chiqarish korxonasining qurilib, ishga tushishi bu turdagi sifatli mahsulotlarga mamlakatimiz aholisining ehtiyojlarini to'laroq qondirish, import o'rnini qoplaydigan va eksportbop mahsulot ishlab chiqarish, yangi ish o'rinlarini tashkil qilish va davlat xazinasiga yangi daromadlarning tushishi bilan bog'lik bo'lgan bir qator iqtisodiy va ijtimoiy masalalarni yechish imkoniyatini yaratadi.

Aholi sog'ligini saqlash va ularning yashashlari uchun qulay shart–sharoitlar yaratish maqsadida tabiiy resurslardan samarali foydalanishni tashkil qilish bizning mamlakatimizda o'ta muhim davlat ahamiyatiga ega bo'lgan masalalardan biri deb qabul qilingan.

Atrof muhitga chiqariladigan zararli moddalarning salbiy ta'siridan aholining sog'ligi, tabiatda ekologik muozanatni saqlash va tiklash ko'p jihatdan tabiatni muhofaza qilish tadbirlariga bogliq.

Yaqin davrlargacha mamlakatimizda ochiq suv havzalarining ifloslanishiga qarshi kurashish, asosan ikkita tamoilga, ya'ni oqovalarni tabiiy suv bilan aralashtirib, zararli moddalarning konsentratsiyasini suyultirib kamaytirish hamda ularni havzalarga oqizishdan oldin tozalashga asoslangan edi. Bu o'z vaqtida, aholi zich joylashmagan manzilgohlarda va suv havzasining unumdorligi katta bo'lgan hollarda, ekologik talablarni qanoatlantirar edi.

Yashash joylarida aholi zichligining oshishi, sanoat, energetika va qishloq xo'jaligining rivojlanishi bu prinsiplarni inkor qiladi, hattoki tozalangan oqovalarni qo'shimcha va qayta qo'shimcha tozalanganida ham sanitar ekologik talablarini qanoatlantira olmaydi.

Hozirgi paytda ochiq suv havzalari iflosliklarini to'playdigan tubsiz manbaa sifatida qarash mumkin emas yoki boshqacha qilib aytganda, ularning suv havzalarida cho'kib to'planishi, ekologik muvozanatni buzadi. Shuning uchun ham mamlakatimiz boyligi hisoblanmish, suv resurslaridan samarali foydalanish, suvning isrof bo'lishi, suv manbalarining ifloslanishi va qurib qolishiga yo'l qo'ymaslik davlatimizning tabiiy resurslaridan foydalanish siyosatida muhim o'rin egallaydi.

Keyingi paytlardagi mamlakatimizdagi devorbop keramik pardozlash materiallari ishlab chiqarish korxonalarida tabiiy suvlarning ifloslanishi oldini olish maqsadida, suv havzalari oqovalari ifloslanishini kamaytirish va suvdan samarali foydalanishga yo'naltirilgan ko'plab tashkiliy texnik tadbirlar, shuningdek, oqovalarni tozalash inshootlari qurilishi amalga oshirilmoqda.

Devorbop keramik pardozlash materiallari ishlab chiqarish korxonalarida suvdan hududlarni sug'orish, changlarni namli tutish, issiqlik almashinuv jihozlarini sovutish, vakuum – nasos, jihoz va idishlarni yuvish, shleker tayyorlash jarayoni, keramika mahsuloti ishlab chiqarish sexi qurilmalarini sovitish jarayonida, glazur tayyorlash jarayonida, suvdan takroriy foydalanish tizimini yangi suv bilan to'ldirish, laboratoriya va maishiy xo'jalik maqsadlarida foydalaniladi.

Suv ta'minoti tizimi takroriy foydalanish hamda bir karra foydalanish turlaridan iborat. Kanalizatsiya tarmoqlari ikki xil bo'lib, ulardan biri ishlab chiqarish, ikkinchisi maishiy oqovalarni oqizishga mo'ljallanadi.

Ifloslangan oqovalar asosiy qismi qoliplarni tozalashda, changlarni namli ushlab qolish jarayoni hamda keramika mahsuloti ishlab chiqarish sexida paydo bo'ladi. Oqova suvlarning tarkibida asosan muallaq moddalar, suvning qattiqligi, temir oksidi, oltingugurt oksidi, kalsiy va magniy tuzlari hamda kislorodga bo'lgan biologik ehtiyoj miqdorlarini talab qilingan darajaga tushurish maqsadida turli usullar o'rganiladi va kelajakda korxona faoliyati davomida texnologik jarayondagi suvni tozalash uchun tadbiq qilinadi. Bunday tarkibdagi oqovalarni tozalash uchun bosimli flotatsiya usulida tozalash va undan so'ng qumli filtrda filtrlash usullari qo'llaniladi yoki flotatsiya – biologik uslubda amalga oshiriladi. Bu usullar hamma vaqti ham ko'zlangan natijani beravermaydi. Shu sababdan korxonalarning suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini loyihalashda hamda ularning oqovalarini tozalashda shu korxonalarda qo'llanilayotgan texnologiya, texnik jihoz, uskunalarning ishchi holati va mahalliy shart sharoitlarini hisobga olish zarur.

Ish jarayonida devorbop keramik mahsulotlar ishlab chiqaruvchi korxona suv ta'minoti va kanalizatsiyasi o'rganildi. Ilmiy izlanishlar natijasida korxonadagi suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining tarkibiy tuzilishi, tizimlardagi suv sarflari va ularning vaqt bo'yicha o'zgarishlari, ishlash tartibi, ishlab chiqarish oqovalarining sifat ko'rsatgichlari, miqdorlari hamda mahalliy oqova tozalash qurilmalarining ishlash samaradorligi tahlil qilinadi.

Bajarilgan tahlil natijalar shuni ko'rsatdiki, korxonada paydo bo'ladigan yuqori konsentratsiyali, tarkibida neft mahsulotlari mavjud oqovaning kunlik miqdori 19,8 m^3 ni tashkil qiladi va uni shahar kanalizatsiyasiga tashlash darajasigacha unga 733,3 m^3 shartli toza suvni qo'shib, oqovani suyultirib, so'ngra shahar kanalizatsiya tarmog'iga oqizilmoqda. Bundan tashqari korxonaning yong'inga qarshi suv ta'minoti tizimida ham suvdan foydalanish samaradorligi o'ta past ekanligi aniqlandi. Korxonadagi kamchiliklarni tuzatish va suvdan samarali foydalanish darajasini oshirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi. Bu korxonada taklif etilayotgan suvdan samarali foydalanish texnologiyasini ishlab chiqarishga joriy qilish natijasida korxonaga nafaqat sanitar – ekologik, shuningdek har yili bir necha yuz million so'mdan ortiq iqtisodiy samara berishligi aniqlandi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, suvdan samarali foydalanish, oqova suvlarning chegaraviy ruxsat etiladigan me'yorini hisoblash, korxona suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining rivojlinish istiqbollari, oqova suvni oqizishda me'yoriy miqdorga erishish uchun amalga oshiriladigan tadbirlar, korxonada suvdan foydalanish turlari, suv ta'minoti tizimlarida suv iste'moli va ulardagi suv sarflarining me'yoriy

hisoblash, korxona ishlab chiqarish va yordamchi sexlarining suv xo'jaligi tizimlari, korxonalarning yonginga qarshi suv ta'minoti tizimi kabilarning me'yorlari va yangiliklari yoritildi.

Adabiyotlar

1. Линевич С. Н., Нарочная В. М., С. В. Улучшение водоподготовки на водопроводе «Новочеркасская ГРЕС - пос. Донской» // Водоснабжение и сан. Техника. 2004. №1.

2. Применение катионного флокулнта ВПК – 402 на водопроводе г. Ростова – на – Дону / В. А . Михайлов, А. В. Бутко, В. А. Лысов и др. // Водоснабжение и сан. Техника. 1997. № 7.

3. Алексеева Л. П. Отсенка эффективности применения оксихлорида алюминия по сравнению с другими коагулянтами // Водоснабжение и сан. Техника. 2003. №2.

4. Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 01.12.2021-y., 03/21/733/1112-son

5. Suvonov Obidjon Shukurullaevich teacher, Samarkand state architectural and civil engineering institute, Journal of Architectural Design, Geometric methods used in the construction of architectural forms, https://www.geniusjournals.org/index.php/jad/article/view/

ВЫБОР И ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Мансурова Ш.П. Джизакский политехнический институт

В статье рассмотрены выбор и стадии проектирования систем водяного и воздушного отопления. Особое внимание уделено на постановку задачи проектировании и последовательность расчета в связи с накопленным опытом проектирования и с учетом применения новых строительных материалов.

Ключевые слова: система отопления, тепло, стадии проектирования, тепловой режим, теплоноситель.

The article considers the choice and design stages of water and air heating systems. Particular attention is paid to the formulation of the design problem and the sequence of calculation in connection with the accumulated design experience and taking into account the use of new building materials.

Key words: heating system, heat, design stages, thermal regime, coolant.

Обеспечение комфортных тепловых условий в помещениях гражданских и производственных зданий в холодное время года необходимо для высокопроизводительного труда, укрепления здоровья и улучшения отдыха людей.

Благодаря применению новых строительных материалов, совершенствованию технологии изготовления ограждений и внедрению индустриальных деталей изменяются конструкции зданий.

Системы отопления предназначены для длительной эксплуатации совместно с другими системами технического обеспечения жизни и деятельности людей и поэтому являются частью технологического (инженерного) оборудования зданий. Все их элементы рассчитывают для выполнения определенных теплогидравлических функций.

Опыт устройства и исследования систем водяного и воздушного отопления на базе применения высокотемпературной воды как первичного теплоносителя подлежит обобщению для использования в последующем строительстве.

Система отопления является сложной инженерной системой, от надежной работы которой зависит комфорт, безопасность, возможность проживания в помещении в зимний период. Чтобы система работала эффективно и без сбоев, была экономичной и надежной, - необходимо провести проектирование системы отопления. Экономия на качественно выполненном проекте может обернуться неоправданными расходами.

При выборе систем отопления необходимо учитывают характеристики систем водяного и воздушного отопления, характеристики воды (горячего и холодного) и воздуха, тепловой режим зданий и сооружений, необходимый микроклимат помещений, наружные климатические условия, метеорологические факторы, теплоустойчивость ограждающих конструкций.

Предпочтение должно отдаваться тем конструкциям систем отопления, при которых имеется возможность сокращать теплозатраты на обогревание зданий путем использования теплоты, поступающей в помещения от внутренних источников и солнечной радиации.

Самым важным этапом в процессе организации отопления любого объекта недвижимости является грамотное выполнение проектирования и расчета. В частности, следует обязательно рассчитать тепловые нагрузки на обогревательную систему, а также объем потребления тепла и топлива.

Таким образом, при проектировании отопления решают задачи создания надежных и экономических систем, органически связанных с конструкциями и планировкой зданий, способствующих внедрению индустриальных способов производства заготовительно-монтажных работ.

На практике до сих пор распространено проектирование систем водяного отопления, рассчитанных на потери давления не более 10-15 кПа (1000-1500 кгс/м^2), особенно при зависимом присоединении к наружном теплопроводам с применением водоструйных элеваторов. Это приводит к проектированию металлоемких систем с недостаточным использованием давления, создаваемого насосами, для циркуляции воды.

Создание работоспособных систем отопления, устойчиво распределяющих теплоту по всем помещениям, еще не означает достижения основной цели отопления – обеспечения благоприятного самочувствия и высокой жизнедеятельности людей в холодный период года путем поддержания комфортных температурных условий в помещений. Для достижения этой цели в конкретном здании требуется увеличивать или уменьшить теплоотдачу в помещения в связи с отклонением от тех изменений погоды и теплопоступлений, которые

были учтены при проектировании системы отопления.

При водяном и воздушном отоплении эта задача может быть решена, если конструкция систем будет приспособлена к проведению местного и индивидуального регулирования температуры и количества теплоносителя. Естественно, верхний предел теплоподачи всегда будет ограничен тепловой мощностью системы в целом или отдельных ее частей, агрегатов и приборов.

Процесс проектирования в полном объеме включает три стадии последовательных операций по выбору, конструированию и расчету: технико-экономическое обоснование, технический проект, рабочие чертежи.

Исходными данными для проектирования конкретной системы отопления служат: назначение, планировка и строительные конструкции, т.е. архитектурно-строительная часть здания, технологический проект и режим эксплуатации основных помещений.

На стадии технико-экономического обоснования определяют ориентировочную тепловую мощность системы отопления, намечают вид и параметры теплоносителя, режим действия и принципы управления системой. Виды оборудования и отопительных приборов, связь с системой вентиляции и другими системами инженерного оборудования и конструктивным решением здания и особые условия строительства (сейсмичность, мерзлота, очередность сооружения и т.п.)

Достоинства и недостатки теплоносителей и особенности систем, учитывают при проектировании системы отопления. Совместное использование этих теплоносителей способствует улучшению теплового и воздушного режима при экономии затрачиваемых металла и теплоты на обогревание помещений.

На стадии технического проекта устанавливают действительную тепловую мощность, выбирают схему системы отопления с делением на зоны и части и решением принципов управления, размещают тепловой пункт и основыне элементы системы, выполняют теплогидравлические расчеты.

На стадии рабочих чертежей разрабатывают узлы и детали теплового пункта, магистралей, стояков, ветвей и подводок, приборов и агрегатов.

Таким образом, проектирование системы отопления здания состоит из четырех основных этапов работы, выполняемой с различной глубиной и степенью детализации на отдельных стадиях проектирования: расчет тепловой мощности, выбор, конструирование и теплогидравлический расчет системы.

Литература:

1. Бобоев С.М. и др. «Иситиш». Ташкент, Янги аср авлоди, 2008 г., -266 стр.
2. Щекин Р.В. и др. «Справочник по теплоснабжению и вентиляции». Киев, Будивельник, 1976 г., -416 стр.
3. Тиатор Ингольф «Отопительные системы». Москва, Техносфера, 2006 г., -272 стр.
4. Чайковский Г.П., Путько А.В. «Отопление и вентиляция зданий», учебное пособие. Хабаровск, 2003 г.
5. Тошматов Н.У., Мансурова Ш.П. Динамика давления в системе отопления. Научно-технический журнал «Проблемы архитектуры и строительства», Самарканд, 2018 г. № 4.

ВЫБОР РАБОЧЕГО ПАРАМЕТРА ТЕПЛОВОГО НАСОСА ПРИ ИЗМЕНЕНИЯ ЦИКЛЫ НИЗКОКИПЯЩИХ ВЕЩЕСТВ

Тошматов Н. У. Джизакский политехнический институт

Аннотация. В статье рассмотрены теоретические и практические вопросы использование вторичных энергоресурсов, как альтернативу традиционной энергии используемое в холодильных машинах. Изучена схема установки теплового насоса работающий легкокипящей жидкости, на основе анализа рекомендован тип рабочего вещества.

Ключевые слова: тепловой насос, рабочие вещества, компрессор, испаритель, рабочее тепло.

The article deals with theoretical and practical issues of the use of secondary energy resources as an alternative to traditional energy used in refrigeration machines. The scheme of installation of a heat pump operating with a low-boiling liquid was studied, based on the analysis, the type of working substance was recommended.

Key words: heat pump, working substances, compressor, evaporator, working heat.

В связи удорожанием и нарастающим дефицитом традиционной энергии, необходимость применения вторичных энергоресурсов является важной проблемой промышленности. Для полноценного и эффективного использование в техники вторичных энергоресурсов необходимо изучит цикли работы холодильных машин и тепловых насосов.

Тепловой насос так же, как и холодильная машина является преобразователем тепловой энергии, но в отличие от последней, в нем обеспечивается повышение ее потенциала. В тепловом насосе тепло получаемое в результате конденсации рабочей среды, должно быть отведено от конденсатора. Это тепло с достаточно высокой температурой является полезной энергией, которую вырабатывает тепловой насос.

В этой цели в данной работе проведена анализ циклы низкокипящих веществ. Наиболее распрастраненними циклами как для холодильных машин, так и для тепловых насосов являются паровые циклы низкокипящих веществ, протекающие значительной частью в области насыщения.

Изучаемое схема установки теплового насоса,

работающей легкокипящими жидкостями - аммиак, фреонами и другими веществами состоит из компрессора который высасывает сухой пар и схемой его адиабатически. После отдачи тепла перегрева, конденсации и переохлаждения в конденсаторе и переохлодителе жидкость проходит через регулирующий (дроссельный) вентиль в сепаратор и испаритель. Падение давления при проходе дроссельного вентиля сопровождается и падением температуры до значения T_c, *а* в действительность до температуры более низкой. В испарителе 1 при кипении рабочее вещество отнимает тепло от источника низкого потенциала: в конце процесса кипения образуется сухой пар, который всасывается снова компрессором из отделителя жидкости. В теории тепло, получаемое при совершении обратного кругового процесса, изображается площадями $ABCC_1$, $C_1CД_1$ и $Д_1ДEE_1$ а тепловой эквивалент затрачиваемой работы площадью контура $ABCДEE_1A$.

Компрессор А всасывает пар рабочего агента, сжимает его адиабатические по лини 1–2, затрачивая при этом работу. Далее рабочий агент поступает в конденсатор Б и переохлодитель, где происходить отдача тепла перегрева, конденсации и переохлаждения (линия 2–3–4). Затем рабочий агент проходить через регулирующий вентиль В и в испаритель. Этот процесс (линия 4–5) сопровождается, падением температуры рабочего агента, которая ниже температуры используемого источника тепла. В испарителе И происходит кипение рабочего агента и переход тепла от используемого источника к рабочему агенту (линия 5–1). Из испарителя парообразный рабочий агент поступает снова в компрессор и цикл повторяется. В процессе конденсации, на линии 2-3-4. (при наиболее высокой температуре) получается при отнятии тепла перегрева от агента, наименее ценное при отнятии тепла переохлаждения.

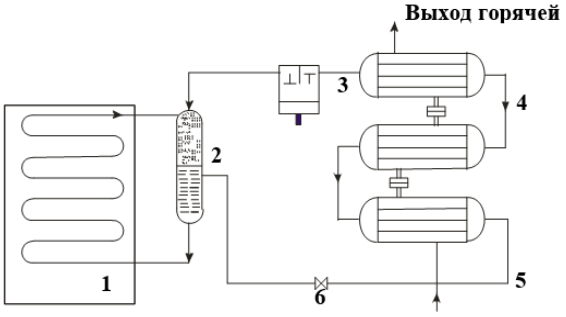


Рис.1. Принцип работы теплового насоса: 1– испаритель; 2–сепаратор; 3–компрессор; 4–конденсатор; 5–переохлодитель; 6–регулирующий вентиль

На рис.2 наиболее низкой температурой, при которой происходит отнятие тепла от рабочего тела, является температура в точке Е.

Выбор вида рабочего вещества имеет большое значение при разработке тепловых насосов, так как это в значительной степени влияет на коэффициент преобразования. Требования, предъявляемые к рабочим веществом, реализующим обратные циклы в тепловых насосных установках, в общем, совпадают с теми требованиями, которые предьявляются к холодильным агентам. Следуют только обратить внимание на некоторую специфичность, вытекающую из условий более высокого диапазона температур и давлений, а также на то, что тепло насосные установки, применяемые для целей отопления, почти совершенно исключают применение веществ, вредных для организма человека, а также взрывоопасных и огнеопасных соединений.

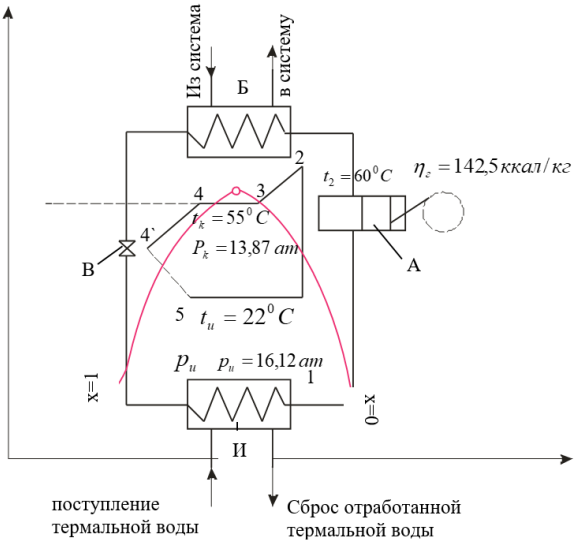


Рис.2. Цикл теплового насоса в S–T–диаграмме: А–компрессор; Б–конденсатор; И–испаритель.

Кроме того, в тепло насосных установках температура источника низкого потенциала чаще всего бывают около 0^0C и редко ниже -25^0C, поэтому нет нужды, как это имеет место в холодильной технике, применять вещества с низкой температурой замерзания. Более высокая температура при конденсации в тепло насосных установках по сравнению с холодильными агрегатами заставляет оказывать предпочтение веществам, имеющим сравнительно низкое давление в конденсаторах. К числу рабочих веществ в тепло насосных установках, можно отнести: аммиак, дихлорметан, фреоны и бромистый метил.

Литература:

1. Суслов А. В. Применение воздушных тепловых насосов в условиях холодного климата // Аква-Терм. – 2009. – № 3.

2. Гришков А. А. Модель работы теплового насоса в системе теплоснабжения жилого здания с использованием системы низкотепературного отопления.

3. Шилкин Н.В., Системы отопления на базе тепло-насосных установок. Подмосковный опыт // журнал “Сантехника” за № 4, 2012.

4. Обзор рынка тепловых насосов «воздух-вода» в 2015 году. Журнал «Мир климата» № 99, http://www.apic.ru/vozmozhnosti_apik/marketing/4411/

TOZALASHNING AHAMIYATLI TOMONLARI

Qutlimurodov Ulug'bek Masharipovih, dotsent; **Tursunov Mamatqul Karimovich,** katta o'qituvchi
Jizzax politexnika instituti, Jizzax shahri

Ushbu maqolada ochiq yer usti suv xavzalari yuzalarida, ya'ni dengizlar, daryolar, suv omborlari va ko'llar yuzasiga neft mahsulotlarining to'kilishi yoki tashlanishi natijasida yig'ilib qolgan massalarni tozalashning zamonaviy usullaridan foydalanish to'g'risida ayrim fikr-mulohazalar va chora-tadbirlar yoritilgan.

Ma'lumki sanoat va agrokulturaning rivojlanish jarayonlarida turli kimyoviy vositalarning qo'llanilishi natijasida yer usti oqar suvlari ham yaroqsiz holga kelib qoldi. Natijada suvdan foydalanishni davlat tomonidan nazorat qilish nafaqat zarur, balki shart bo'lib qoldi. Bu esa ichimlik suvlarining kirlanishi manbalarini aniqlash, ularni zararsizlantirishning samarador usullarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratish zarurligini anglatadi va u hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biridir.

Kalit so'zlar: Neft, neft sanoati, metallurgiya, sintetik, shaxta, dengiz, flora va fauna, biologik usul, mexanik usul, kimyoviy usul, adsorbentlar, absorbentlar.

This article covers some considerations and measures to use modern methods of cleaning the masses accumulated on the surface of open surface water bodies, that is, as a result of the spill or spill of petroleum products on the surface of seas, rivers, reservoirs and lakes. As you know, as a result of the use of various chemicals in the process of industrial and agricultural development, surface runoff has also become unusable. As a result, state control over the use of water has become not only a necessary, but also a prerequisite. This means that special attention should be paid to identifying sources of pollution of drinking water, developing effective ways to neutralize them, and this is one of the pressing problems of our time.

Key words: Petroleum, oil industry, metallurgy, synthetic, mine, marine, flora and fauna, biological method, mechanical method, chemical method, adsorbents, absorbents.

Kimyo sanoatida, qora va rangli metallurgiya, qog'oz, neftni qayta ishlash, tog'-kon sanoati chiqindilari va qishloq xo'jaligi faoliyati sababli yer yuzasidagi ochiq suv manbalari keskin tarzda kirlanib bormoqda. Bundan tashqari neft sanoati tarmoqlaridan neftni olish, tashish, qayta ishlash ishlari suv havzalarining kirlanishida asosiy sababchilaridan biriga aylandi, ayniqsa suv ostidan neftni olishda achinarli hodisalar ro'y bermoqda [1]. Masalan, Santo Barbaradagi birinchi neft qudug'i 10 sutkada 900 tonna neft yo'qotgan. Bir qancha neft tankerlari halokatga uchrab okeanga ming-ming tonnalab neft mahsulotlari to'kilgan. Natijada dunyo okeanlari suvi yuzasi juda keng masshtabli neft pardasi va massalari bilan qoplangan (1-rasm).

1-rasm. Tabiiy suv xavzasi yuzasining neft to'kindisi bilan qoplanishi

Bir litr neft o'rtacha 200 litr toza suvni bulg'aydi. Yoki bir tomchi neft 1-1,5 kvadrat metr kub suv yuzasini yupqa parda bilan qoplaydi. Natijada baliqlar va boshqa dengiz hayvonlari, suv qushlari va dengiz flora-faunasining hayotini xavfga solidi [2,3]. Sanoat ob'yektlarining atroflariga chiqarib tashlanayotgan issiq va kir oqova suvlar ham, mazkur joydagi fauna va flora hayotiga zararli ta'sir qiladi (2-rasm).

Neft suv xavzalariga qanday tushadi?

Qidiruv va ekspluatatsion burg'ulash ishlari olib borilayotganda, neft tankerlari va dengiz platformalarining avariyalari sodir bo'lganda, neftni qayta ishlash zavodlari o'zlaridan chiqadigan oqova suvlarni kerakli darajada tozalamasdan suv xavzalariga tashlab yuborishlari va xakozo sabablar natijasida paydo bo'ladi [3,4,5]. Har bir neft tankeri halokati sodir bo'lganda, halokat joyiga qo'shni davlatlar uchun bu haqiqiy ekologik falokatga aylanadi.

2-rasm. Neft to'kindilarining fauna va floraga ta'siri

Ko'p neft chiqindilari daryolar orqali okeanga kelib tushadi. Zavodlar, yirik shaharlar, avtoulovchilar va dengizchilar, ballast va tozalovchi suvlarni to'g'ridan-to'g'ri dengizga tashlash okeanlarning ifloslanishiga katta hissalar qo'shmoqda. Masalan, Atlantika okeani, O'rta yer dengizi va ularning qirg'oq chizig'ining ba'zi qismlari, "dunyodagi eng iflos suvlar" deb mutaxassislar tasdiqlagan [6,7]. Neft bilan ifloslanishning ekologik oqibatlari:-

- Okean-atmosfera tizimidagi almashinuvning buzilishi;
- Fotosintez jarayonining buzilishi;
- Suvda suzuvchi qushlar, sutemizuvchilar va baliqlarning o'limi;
- Oziqlanish zanjiri bo'ylab kanserogenlarning to'planishi, odamlarning zaharlanishi.

Keyingi paytlarda neftni qayta ishlash zavodlari va tsexlarida ishlatilgan suvlarning 87% i qaytadan

ishlatish uchun tatbiq etilmoqda. Hozirgi kunda mamlakatimizning barcha sanoat korxonalaridan ko'plab kir-chiqindi suvlar juda ko'p miqdorda chiqmoqda va local tozalash stantsiyalarini qurmasdan, to'g'ridan-to'g'ri shahar kanalizatsiya bosh kollektorlariga tashlab yuborilmoqda (3-rasm).

Xo'jalik-maishiy ob'yektlaridan chiqadigan kir suvlar miqdori esa, ilgarigiga qaraganda endilikda 4 barobardan ko'p bo'lmoqda. Shuning uchun Ozbekiston Respublikasi aholisining salomatligi va tabiatining tozaligini saqlashda oqova suvlarni tozalash industriyasi juda katta o'ringa ega [8,9,10].

3-rasm. Sanoat korxonalaridan tashlanayotgan neftli oqova suvlar

Biroq, issiqlik va atom elektr stansiyalarining sovitish tizimlaridan chiqadigan iliq suvlaridan unumli foydalansa ham bo'ladi. Masalan Angliyada "Hatterson" atom elektr stansiyasidan chiqqan iliq suvlar, ulkan suv havzasiga oqizilib quyiladi va u yerda turli xil baliqlar boqiladi. Bunday iliq suv xavzasida yetishtirilgan baliqlar o'zini yaxshi his qilib, ochiq dengizdagi sharoitga qaraganda ikki baravar tez yetilgan [11,12].

Butun dunyo bo'yicha tabiiy suv xavzalariga to'kilgan neft maxsulotlarini tozalashning asosan quyidagi usullaridan foydalaniladi.

- Neft mahsulotlarini yoqish;
- Mexanik usul;
- Kimyoviy usul;
- Biologik usul.

Neftni birlamchi qayta ishlashda:-

- Benzin tarkibida C_5-C_{11} uglevodorodlar, qaynash nuqtasi 40°S dan 200°S gacha;

- Nafta-tarkibida C_8-C_{14} uglevodorodlar, qaynash nuqtasi 150°S dan 250°S gacha;

- Kerosin-tarkibida C_{12}-S_{18} uglevodorodlar, qaynash nuqtasi 180°S dan 300°S gacha;

- Yoqilg'i moyi-yopishqoq qora suyuqlik bo'lib, tarkibida ko'p miqdordagi uglerod atomlari bo'lgan uglevodorodlar mavjud.

Neft mahsulotlarini yoqish. Neft maxsulotlarini yondirish natijasida atmosferaga juda ko'p zaxarli moddalar chiqib, atmosferaning ifloslanishiga olib keladi (4-rasm).

Mexanik usul. Mexanik usulda neft suvdan uni cho'ktirish va filtrlash yo'li bilan chiqariladi. So'ngra uni maxsus moslamalar-yog'tutqichlar, cho'ktirgichlar yoki qo'lda har-xil jixozlar(to'rlar) yordamida yig'ib olish va tashib ketish xarakatlari tushuniladi [13,14]. Ushbu tozalash usuli suvdan 65% neft mahsulotlarini yo'q qilish imkonini beradi (5-rasm).

4-rasm. Suv yuzasidagi neft to'kindisini yoqish

5-rasm. Suv yuzasidagi neft to'kindisini mexanik tozalash

Kimyoviy usul. Kimyoviy tozalash usuli maxsus kimyoviy birikmalarni to'g'ridan-to'g'ri kiritishdan iborat bo'lib, ular yog' bilan reaktsiyaga kirishib, atrof-muhitnin ifloslanishidan holi bo'lgan holda osongina ajratiladi. Ko'pincha reaktivlar sifatida sirt faol moddalar va yog'dagi suv emulsiyalari qo'llaniladi [15,16].

Bundan tashqari, alyuminiy oksidi kabi maxsus *absorbentlardan* foydalanish mumkin. Ushbu tozalash usuli neft mahsulotlarini suv tarkibidan yuqori darajada, ya'ni o'rtacha 75-85 % olib tashlanishini ta'minlaydi.

Faollashtirilgan uglerod yoki uning analoglari haqida gap ketganda, ko'pchiligimiz "moddani yutish" yoki "adsorbent" degan savolga duch kelamiz. Keling buning barchasini hal qilishga harakat qilaylik. O'zi fanda va ishlab chiqarishda "adsorbentlar" va "absorbentlar" degan terminlar mavjud. Ikkala termin ham to'g'ri. Faqat bir-biridan ishlash faoliyati orqali farq qiladi.

Adsorbentlar. Adsorbentlar boshqa moddalarni, eritmalardan yoki gazlardan, faqat sirt yuzasiga singdiradi yoki shimib oladi (6-rasm).

Adsorbentlar havoni namlik, karbonat angidrid va uglevodorodlardan tozalash, aralashmalarni xromatografik ajratish, gaz niqoblarida, tibbiyotda, neft kimyosida neft mahsulotlari va gazlarni tozalash uchun zamonaviy havo ajratish zavodlarining (BKO) kompleks havo tozalash bloklarida qo'llaniladi. Shuningdek, assimilyatsiya nasoslari uchun yuqori vakuumli texnika larda ham ishlatilishi mumkin [17,18].

Absorbentlar. Absorbentlar, adsorbentlar dan farqli o'laroq, butun massasi yoki butun jismi bilan moddalarni o'zlashtiradi, shimib oladi (7-rasm).

6-rasm. Adsorbentlar

7-rasm. Aktiv ko'mir absorbent tabletkalari

Ular kimyo, oziq-ovqat, tibbiyot, gaz va neft qoldiqlaridan tozalash sanoatlarida ko'proq qo'llaniladi. Masalan, ular yopiq xonalardagi havoni, yoki suv tozalash filtrlarida suvni to'liq tozalash uchun ishlatilishi mumkin. Ularning tibbiyotdagi eng mashxur vakillaridan biri hammaga yaxshi tanish bo'lgan "faol uglerod" yoki "aktiv ko'mir" tabletkalaridir [19,20].

Biologik usul. Neft mahsulotlaridan suvni tozalashning biologik usuli hozirda eng ilg'or usul hisoblanadi. Oziq-ovqatning asosiy manbai sifatida neftdan foydalanadigan maxsus mikroorganizmlardan foydalanishga asoslangan (8-rasm).

9-rasm. Suvdagi neft to'kindisini biologik tozalash

Neft mahsulotlarini qayta ishlashga qodir bo'lgan yuzlab turdagi mikroorganizmlar (zamburug'lar, xamirturushlar, bakteriyalar) mavjud [21,22,23]. Natijada neft mahsulotlari ushbu mikroorganizmlar uchun oson parchalanadigan ozuqa vazifasini bajaradi. Bu usul suvni neft mahsulotlaridan yuqori darajada tozalashga erishish imkonini beradi. Qolaversa atrof-muhitga hech qanday zararli moddalar tarqatmaydi [24,25].

Adabiyotlar:

1.Kutlimurodov, U. M. Atmospheric pollution with harmful substances and measures to reduce it. *Ecology: yesterday, today, tomorrow.-2019.--S*, 249-252.

2.Masharipovich Q.U. Laboratory Equipment of Overpressure Determination on Standard// International Journal of Development and Public Policy.–2021.– Т. 1.– №. 6.– С. 138-143.

3.Мусаев,Ш.М.(2021). Ишлаб чиқариш корхоналаридан чиқадиган оқова сувларни механик услублар билан тозалаш самарадорлигини ошириш тўғрисида. *Science and Education*,*2*(5),343.

4.Utlimurodov, U. M. (2020). Some aspects of environmental problems associated with road transport. In *European Scientific Conference.-2020.-S* (pp. 50-52).

5.Kutlimurodov U. M. Solutions for the efficient use of water resources in the regions of the republic of uzbekistan //Symbol of Science,(3). – 2021.

6.Сайдуллаев С. Р. Применение информационных систем в эффективном использовании воды // Наука и образование. - 2020. - Т. 1. - №. 7.

7.Сайдуллаев С. Р. Сувдан самарали фойдаланишда ахборот тизимларини қўллаш //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 7.

8.Kutlimurodov, U. M. (2022). Values of atmospheric sewage disposal from buildings and structures. *Science and Education*, *3*(5), 321-328.

9.Kutlimurodov, U. M., & Meliev, B. U. (2022). Use of Urea-Formaldehyde Foam sorbents for Water and Soil Treatment from Petroleum Contaminants. *European journal of innovation in nonformal education*, *2*(6), 238-242.

10. Obidovich, S.A. (2020). The use of Modern Automated Information Systems as the Most Important Mechanism for the use of Water Resources in the Region. *Test Engineering and Management*, 83, 1897-1901.

11. Султонов А.О. Методы рационального использования воды в орошении сельскохозяйственных культур // Современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации 2019. – С. 207-209.

12. Қутлимуродов, У., and И. Толлибоев. "Отвод атмосферных сточных вод от зданий и сооружений." *Science and Education* 3.6 (2022): 253-258.

13. Ulug'bek Masharipovich Qutlimurodov. "ОЧИСТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОТ АТМОСФЕРНО-ОСАДОЧНЫХ СТОКОВ" СамГАСИ. Журнал "Меъморчилик ва қурилиш муаммолари". 4 - сон. 2021/12/30. 9-11 b.

14. Saydullaev, S. R. (2020). Decision-making system for the rational use of water resources. *Journal of Central Asian Social Studies*, *1*(01), 56-65.

15. Qutlimurodov U.M. Самарқанд ш. СамДАҚИ. "The importance of determining monometric Pressure in laboratory equipment" "Меъморчилик ва Қурилиш муаммолари" илмий журнали 28.03.2022. № 1 - сон. 63-65 бетлар.

16. Кутлимуродов У. Ультрафильтрационные очистки сточных вод предприятий по производству ковровых изделий //Ta'lim fidoyilari.–2022.–Т. 5.– №. 9.– С.282-284.

17. Мусаев Ш.М. Ишлаб чиқариш корхоналаридан чиқадиган оқова сувларни механик услублар билан тозалаш самарадорлигини ошириш тўғрисида //Science and Education.–2021.– Т. 2.– №. 5. – С. 343-354.

18. Мусаев Ш. М. и др. Насос агрегатларини ҳосил бўладиган гидравлик зарблардан ҳимоялаш усуллари тадқиқ этиш //Science and Education.–2021.–Т.2.–№.3.– С.211-220.

19. Sultonov A. Water use planning: a functional diagram of a decision-making system and its mathematical model //International Finance and Accounting. – 2019. – T. 2019. – №. 5.

20. Karimovich, T. M., & Obidovich, S. A. (2021). To increase the effectiveness of the use of Infor mation Systems in the use of water. *Development issues of innovative economy in the agricultural sector*, 222-225.

21. U.M. Qutlimurodov, M.K. Tursunov. (2022). Factors of modern methods in wastewater treatment processes. *Eurasian Journal Of Academic Research, 2(10), 88–93. https://doi.org/10.5281/zenodo.7114920*

22. U.M.Qutlimurodov. "Suv ta'minoti va oqava suvlarni oqizish tizimlari".//Darslik/ Тошкент.: "IMPRESS MEDIA" MCHJ-2021. 246 bet.

23. Sh.M.Musaev. "Nasoslar va nasos stantsiyalari". Darslik - 2020/12/02. 225 bet. Toshkent: Lesson press - 2020.

24. U.M.Qutlimurodov. "Oqava suv oqizish tizimlarini ekspluatatsiya qilish va boshqarish". Monografiya - 2020. OOO "Minus dezign grup". 104 bet.

25. Qutlimurodov, U. M. "O'zbekiston Respublikasida ichimlik suvidan foydalanishni barqarorlashtirish" Monografiya. (2020). OOO "Minus dezign grup". 110 bet.

ISITISH TIZIMLARI UCHUN HARORAT GRAFIGI VA UNI ISHLATISH SXEMASI

Maxmudov R.M., dotsent; **Sulaymonova S. G',** magistrant
Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlad arxitektura-qurilish universiteti

Energiyadan samarali foydalanish har doim asosiy vazifalardan biri bo'lib kelgan. Shu sababdan, isitish tizimini loyihalashda tashqi havo haroratini bilish juda muhim, bu tarmoqdagi o'zgarishlarni kuzatish, boshqarish, boshqa sistemaga o'tish, shuningdek mumkin bo'lgan ortiqcha iste'molni baholash imkonini beradi. Bu esa ortiqcha mehnat va sarf harajatning tejalishiga sabab bo'ladi. Ushbu maqolada aynan ana shular haqida malumot berilgan.

Kalit so'zlari: Uzatuvchi va qaytuvchi quvurlar, radiator, konvektor, ichki va tashqi havo harorati.

Эффективное использование энергии всегда было одной из главных задач. По этой причине очень важно знать температуру наружного воздуха при проектировании системы отопления, что позволяет следить за изменениями в сети, управлять, переключаться на другую систему, а также оценивать возможный перерасход. Это приводит к экономии дополнительной работы и расходов. Эта статья как раз об этом.

Ключевые слова: подающая и обратная трубы, радиатор, конвектор, температура воздуха в помещении и на улице.

Efficient use of energy has always been one of the main tasks. For this reason, it is very important to know the outside air temperature when designing a heating system, which allows to monitor changes in the network, control, switch to another system, as well as assess possible excess consumption. This causes saving of extra work and expenses. This article is about exactly that.

Keywords: transmission and return pipes, radiator, convector, internal and external air temperature.

Kirish. Har bir iste'molchi iqtisodiy harajatlarni kamaytirishga intiladi. Bunga issiqlikning tashqi havo haroratiga bog'liqligini aniqlaydigan harorat grafigi orqali erishish mumkin. Ushbu ma'lumotlardan to'g'ri foydalanish orqali iste'molchilarga issiq suv va isitish tizimini yetkazib berishning maqbul variantini tanlash imkonini beradi. Isitsih tizimini harorat grafigi orqali loyihalash quyidagi afzalliklarga ega:

- Tashqi normal havo haroratida issiqlik yo'qotishlarni kamaytirish;
- Isitish tizimini sifatli boshqarish;
- Xonalarnining yetarli darajada isitilmasligining oldi olinadi.

Isitish tizimi bir xil ish rejimiga ega emas, chunki tashqi havo haroratiga bog'liq holda issiqlik sarfi kuzatiladi. Shuning uchun unga bog'liq ravishda isitish moslamalarida suvning harorati o'zgarishi kerak. Tarmoq suvning harorati yo'qorida kursatilgandek tashqi havo haroratiga bog'liq holda o'zgaradi. Uni aniqlashda tarmoq suvi va tashqi havo harorati uchun mavjud bo'lgan qiymatlar hisobga olinadi. Tashqi havo haroratiga bog'liq ravishda tarmoq suvining uzatuvchi va qaytuvchi quvurlardagi harorati aniqlanadi. Isitish tizimini loyihalashda tashqi havo haroratiga qarab grafik asosida loyihalanadi.

Asosiy qism. Tashqi havo harorati pasayishi bilan uyda optimal mikroiqlimni saqlab qolish uchun ko'proq issiqlik energiyasi sarflanadi. Biz aytishimiz mumkinki, boruvchi va qaytuvchi quvurlardagi harorat tashqi havo haroratiga bo'gliq. Bunda, isitish tizimining harorat grafigi tashqi havo haroratiga nisbatan boruvchi va qaytuvchi quvurlardagi suvning isitilish darajasining bog'liqligidir.

O'zatuvchi va qaytuvchi tashqi issiqlik tarmog'idagi suv haaroratlari quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$\tau_1 = t_i + \Delta t \times Q_{is}^{0.8} + (\delta\tau_{is} - 0.5\theta) \times Q_{is}$$

$$\tau_2 = t_i + \Delta t \times Q_{is}^{0.8} - 0.5\theta \times Q_{is}$$

Bu yerda ; t_i xona ichidagi havo harorati,℃

Δt isitish uskunasidagi haroratning o'rtacha qiymati bilan xona ichidagi havo harorati ayirmasi, ℃ bo'lib,

$$\Delta t = \frac{\tau_3 + \tau_2}{2} - t_i = \frac{95 + 70}{2} - 18 = 64.5℃$$

$$\delta\tau_{is} = \tau_1 - 150 - 70 = 80℃$$

$$\theta = \tau_3 - \tau_2 = 95 - 70 = 25℃,$$

Ya'ni isitish uskunasiga kiruvchi va qaytuvchi suv haroratlari ayirmasi,

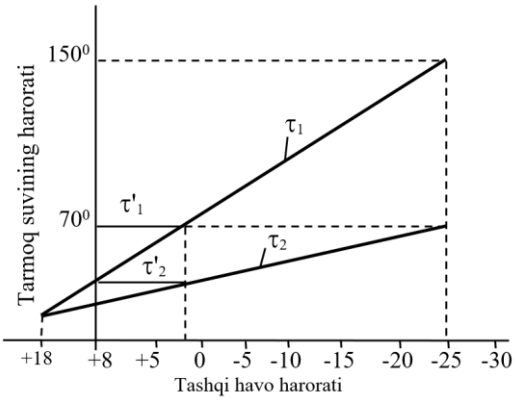
Q_{is} nisbiy issiqlik sarfi.

Quyidagi jadvalda tashqi havo haroratiga qarab issiqlik miqdori ko'rsatilgan:

Tashqi havo harorati $t_{ив}$℃	O'zatuvchi tarmoq suvining harorati τ_1℃		Isitish tizimidagi taqmoq suvning harorati τ_3℃		Qaytuvchi tarmoq suvning harorati τ_2℃
	150	130	105	95	
8	53,2	50,2	43,4	41,2	35,8
0	72,4	66,5	56,0	52,4	43,3
-5	83,9	76,5	63,5	58,9	47,6
-10	95,3	85,6	70,8	65,3	51,7
-15	106,5	94,8	77,9	71,5	55,6
-20	117,5	103,8	84,8	77,5	59,4
-30	150,0	130,0	105,0	95,0	70,0

Boruvchi quvurlaridagi suvning harorati to'rt omil bilan belgilanadi:

1. Tashqaridagi havoning harorati.
2. Isitish tizimining turi. Bir quvurli tizim uchun joriy standartlarga muvofiq isitish tizimidagi maksimal suv harorati 105 °C daraja, ikki quvurli tizim uchun – 95 °C. Boruvchi va qaytuvchi quvurlar o'rtasidagi maksimal harorat farqi 105/70 °C va 95/70 °C.
3. Radiatorlarning qo'yilishi. Yuqori va pastdan suvning berilishi.
4. Uydagi isitish moslamalarining turi. Radiatorlar va gazli isitish konvektorlari turli xil issiqlik uzatishga ega, shunga ko'ra, bir xil xona haroratini ta'minlash uchun harorat rejimi har xil bo'lishi kerak.



Tashqi havo haroratiga qarab quvurlardagi harorat o'zgarishi.

Xulosa. Harorat grafigini tuzishning amaliy ahamiyati shundaki, biz bu orqali eng asosiysi, iqtisodiy tomondan ancha qulay, ortiqcha vaqt talab qilmaydigan, boshqarish oson va o'zgaruvchan tashqi havo haroratiga qarab maqbul variantni tanlash imkonini beradi. Bu esa ortiqcha ishchi kuchini talab qilmaydi, ya'ni bir me'yorda isitish tizimi boshqarilganligi sababli ortiqcha nosozliklar yuzaga kelmaydi. O'z navbatida, harorat grafigi tizimdagi suvni isitish darajasining tashqi havo haroratiga bog'liqligini ko'rsatadi. Barcha natijalar eng sovuq besh kunlik davrni hisobga olib olinadi. Kerakli hisob kitob natijalari olingandan so'ng boruvchi va qaytuvchi quvurlardagi suvning harorati aniqlanadi. Qurilish va hisob kitoblarni bajarish uchun harorat jadvali ishlab chiqilishi kerak. Bu sizga sifatli isitish imkonini beradi.

Adabiyotlar:

1. Sokolov E.Ya. Issiqlik ta'minoti va issiqlik tarmoqlari, 7-nashr, M.: MPEI nashriyoti, 2001 y.
2. Gershkovich V.F. Sovutish moslamasining parametrlari bo'yicha mulohazalar ..." // Binolarda energiya tejash. - 2004 yil - 3-son (22), Kiev.
3. Samarin O.D. Termofizika. Energiyani tejash. Energiya samaradorligi / Monografiya. M.: DIA nashriyoti, 2011 yil.
4. https://peskiadmin.ru/uz/temperaturnyi-grafik-dlya-odnotrubnoi-sistemy-goryachego-vodosnabzheniya.html
5. https://proteplo.org/blog/sistemy-gvs
6. https://makemone.ru/uz/montazh-i-remont-pola-v-kvartere/grafik-temperatury-95-70-temperaturnyi-grafik-sisyemy.html

ICHIMLIK SUV SIFATINI VA CHIINDI SUVLARNI TOZALASHNI DOIMIY NAZORATDA USHLASHNING TAHLILIY LABORATORIYA NATIJALARI

Alibekova Nazira. Jizzax Politexnika instituti

Ichimlik suvi va oqava suvlarni tozalashni nazorat qilish bo'yicha tahliliy laboratoriyalar haqiqatda suv ta'minoti va kanalizatsiya sohasida mahsulot sifatini nazorat qilish bo'limlari funktsiyalarini bajaradi.
Kalit so'zlar: ichimlik suvi, suv ta'minoti, mikrobiologik tarkibi, suv ta'minoti tarmoqlari, suv olish inshootlari, oqava suvlarni tozalash, kanalizatsiya, parametrlar.

Analytical laboratories for the control of drinking water and wastewater treatment actually perform the functions of product quality control departments in the field of water supply and sewerage.
Keywords: drinking water, water supply, microbiological composition, water supply networks, water intake facilities, wastewater treatment, sewerage, parameter

Аналитические лаборатории контроля питьевой воды и очистки сточных вод фактически выполняют функции отделов контроля качества продукции в сфере водоснабжения и водоотведения.
Ключевые слова: питьевая вода, водоснабжение, микробиологический состав, водопроводные сети, водозаборные сооружения, очистка сточных вод, сточные воды, параметры.

Ichimlik suvi sifati muammosining ahamiyati haqida gapirish qiyin. Biroq, faqat Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, suv sifati yomonligi sababli har yili dunyoda 5 millionga yaqin odam nobud bo'ladi. Aholining suv ta'minoti bilan bog'liq yuqumli kasalliklari yiliga 500 million holatga etadi. Bu esa yetarli miqdorda sifatli suv bilan ta'minlash muammosini insoniyatning asosiy muammolaridan biri deyishga asos bo'ladi. Bundan tashqari, jahon amaliyotida ichimlik suvining mavjudligi va sifati har qanday mintaqaning ekologik farovonligini baholashda asosiy komponentlardan biri hisoblanadi.

Mamlakatimizda aholini epidemiologik jihatdan xavfsiz, kimyoviy tarkibi bo'yicha zararsiz va qulay organoleptik xususiyatlarga ega sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlash davlat suv ta'minoti korxonalarining asosiy vazifalaridan biridir. Ichimlik suvi butun dunyo me'yorlari bo'yicha oziq-ovqat mahsuloti sifatida tasniflanadi va uyimizga kirishdan oldin u suv ta'minoti manbasidan tortib, inson salomatligi uchun xavfsizlik talablariga muvofiqligini murakkab laboratoriya tekshiruvlarigacha bo'lgan qiyin yo'lni bosib o'tadi. Yerdagi eng keng tarqalgan kimyoviy modda bo'lib, suv ko'pgina tabiiy mineral birikmalar va gazlarni eritib, erigan moddalarning

konsentratsiyasiga qarab inson tanasi uchun foydali va zararli xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin bo'lgan eritmalar hosil qiladi, shuning uchun ichimlik suvi manbasini tanlashda birinchi navbatda tabiiy suvning kimyoviy va mikrobiologik tarkibi suv olishdan oldin ikki yil davomida mavsumiy ravishda o‘tkazilgan laboratoriya tahlili asosida sanitariya-gigiyena talablariga muvofiq baholanadi so’gra foydalanishga topshiriladi. Ushbu talablarning bajarilishiga OzDSt 950:2011 “Ichimlik suvi. Gigienik talablar va sifat nazorati” to’liq javob beradi. Ichimluk suvi sifatining asosiy mezonlari uning shaffofligi, oksidlanish qobiliyati, ishqoriyligi va qattiqligining xususiyatlari hisoblanadi. Odatda, suyuqlikning sifatini baholash uchun uni hidlash yoki tatib ko'rish etarli emas. Ushbu maqsadlar uchun maxsus tahlil usullari qo'llaniladi. Keyin olingan natijalar me'yoriy hujjatlarda (GOSTlar) ko'rsatilgan me'yoriy ko'rsatkichlar bilan taqqoslanadi. O‘zbekiston Respublikasining ichimlik suvi sifati bo‘yicha davlat standartining normalari ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyalar bo‘yicha ko‘pchilik ko‘rsatkichlar bo‘yicha xalqaro standartlarga, shu jumladan Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti yo‘riqnomalariga, ko‘rsatkichlar soni bo‘yicha esa xalqaro standartlarga mos keladi, aniqlangan xamma tahlillar mos bo'lsa, ular Evropa Ittifoqi mamlakatlari direktivalari bilan solishtirishi mumkin.

Kommunal tahlil laboratoriyalari mutaxassislari har kuni ichimlik suvi sifatini to‘g‘ridan-to‘g‘ri suv ta’minoti tarmoqlarida standartning asosiy ko‘rsatkichlari, shu jumladan bakteriologik ko‘rsatkichlar: umumiy mikroblar soni, ichak tayoqchasi guruhidagi bakteriyalar soni, ta’mi, hidi, rangi bo‘yicha nazorat qiladi. , loyqalik, kaltsiy, magniy, azot birikmalarining asosiy tuzlari tarkibi, suvni zararsizlantirishdan keyin qoldiq xlor miqdorini aniq taxlillar asosida tekshirib chiqishadi.Ushbu tadqiqotlar har kuni suvning salomatligimiz uchun xavfsizligini tasdiqlash va turli yuqumli kasalliklarning yo'qligini kafolatlash uchun laboratoriyalarda olib boriladi. Shu bilan birga, laboratoriyalar suv tarkibini o'lchashning standart usullari va ushbu sohadagi sanitariya qoidalari va qoidalariga amal qiladi, laboratoriyalar har oyda suv ta'minoti manbalari va magistral suv quvurlaridagi ichimlik suvining kimyoviy tarkibini og'ir metallar, ftoridlar, xloridlar, sulfatlar va organik birikmalar tuzlari miqdori bo'yicha tahlil qiladi, shuningdek, kamida radiologik ko'rsatkichlar bo'yicha tadqiqotlar o'tkazadi. Yiliga 1-2 marta viloyat SES bosh shifokori bilan kelishilgan holda. Kimyoviy muhandislar, bakteriologlar, laborantlar, namuna oluvchilarning sa’y-harakatlari bilan barcha markazlashtirilgan suv ta’minoti manbalarida suv ta’minoti korxonalarining markaziy va uchastka tahlil laboratoriyalari asosida 45 ga yaqin ko‘rsatkichlar tarkibi nazorat qilinmoqda.

Suv ta'minoti tarmoqlariga kirishdan oldin qoldiq xlor miqdori har soatda xlorlash zavodlari operatorlari tomonidan nazorat qilinadi. 60 ga yaqin kommunal laboratoriyalarning standart bilan tartibga solinadigan barcha turdagi tahlillar bo'yicha monitoring ko'rsatkichlari bo'yicha ko'p yillik tajribasi: qisqartirilgan, umumiy fizik-kimyoviy, maxsus toksikologik, radiologik ko'rsatkichlar respublikamizning markazlashtirilgan suv ta'minotining ichimlik suvi standartlariga javob berishini tasdiqlaydi. Erigan moddalar, metall tuzlari va ko'pchilik og'ir metallar uchun ularning yo'qligi uchun standart qayd etiladi. Ammo shuni ta'kidlash kerakki, Buxoro, Xorazm, Farg'ona va Jizzax viloyatlarining bir qator tumanlarida tabiiy suvda kaltsiy va magniy tuzlari miqdori ortib bormoqda, ya'ni umumiy qattiqlik oshishi natijasida umumiy minerallashuv sodir bo’lmoqda. Bunday hollarda ichimlik suvi aholiga faqat hududning sanitariya-epidemiologiya xizmati (SES) bilan kelishilgan holda beriladi, bu esa suvni tuzsizlantirish bo'yicha chora-tadbirlar ko'rilgunga qadar ko'rsatilgan ortiqcha miqdorda suv iste'moli xavfsizligini ko'rsatadi.

Ayni paytda Qoraqalpog‘iston Respublikasi viloyatlarida tabiiy suvni tuzsizlantirish qurilmalari ishlamoqda; respublikaning boshqa hududlarida yangi qurilmalarni bosqichma-bosqich ishga tushirish va eskirganlarini suvni tozalashning zamonaviy usullariga almashtirish orqali muammo hal qilinmoqda. Laboratoriya nazorati tufayli texnologlar suv ta'minotining har bir manbasi haqida ma'lumotga ega bo'ladilar va aralashmalarning umumiy tuz miqdorini kamaytirish va suv sifatini yaxshilash yoki standart talablarga javob beradigan suv ta'minoti bilan yangi suv olish inshootlarini qurish orqali suv sifatini yaxshilash choralarini ko'radilar.

Agar alohida ko'rsatkichlar bo'yicha kontsentratsiya chegarasidan oshib ketganligini ko'rsatadigan suv tahlilining natijalari olinsa, laboratoriya ifloslanish manbasini aniqlash uchun darhol dispetcherlik xizmatini xabardor qiladi. Ifloslanishni yoki favqulodda vaziyatni bartaraf etish bo'yicha zudlik bilan chora-tadbirlar ko'riladi, so'ngra tarmoqni dezinfeksiya qilish uchun xlor reagent eritmalari bilan tarmoq uchastkalarini yuvish va standart sifat o'rnatilgunga qadar SES ishchilari ishtirokida ichimlik suvini qo'shimcha o'rganish tashkil etiladi.

Tahlil laboratoriyalari doimiy aloqada va O‘zbekiston Sog‘liqni saqlash vazirligining sanitariya-epidemiologiya nazorati ostida ishlaydi, ichimlik suvi sifatining asosiy ko‘rsatkichlari bo‘yicha muntazam ravishda birgalikda namunalar oladi, shuningdek, tadqiqot o‘tkazish huquqini beruvchi “O‘zstandart” agentligining hududiy organlaridan attestatsiya guvohnomalariga ega bo‘ladi. Ichimlik suvi sifatining me’yorlashtirilgan ko‘rsatkichlarini xalqaro standartlar darajasida tahlil qilish maqsadida Uy-joy kommunal xizmat ko‘rsatish vazirligi tomonidan analitik laboratoriyalarni spektrofotometrik, xromatografik va boshqa usullardan foydalangan holda suvni fizik-kimyoviy tahlil qilish uchun eng yangi asbob-uskunalar va o‘lchash asboblari bilan jihozlash rejalashtirilgan.

Oqava suvlarni tozalash murakkab va ko'p vaqt talab qiladigan jarayon bo'lib, biologik jarayonga mos keladigan ma'lum texnologik parametrlarga bog'liq bo'lib, unda kislorod miqdori etarli bo'lgan faol loyning tirik mikroorganizmlari mavjud. Kamida bitta parametrning buzilishi oqava suvlarni tozalash

samaradorligini sezilarli darajada pasayishiga olib keladi. Kanalizatsiya inshootlarida maishiy suvni tozalash jarayoniga xavf tug'diradigan oqova suvlardan biri bu sanoat oqava suvlaridir. Mahalliy tozalash inshootlariga ega bo'lmagan sanoat korxonalari oqava suvlarni shahar kanalizatsiyasiga tashlaydi, bu maishiy oqava suvlarni tozalash jarayonlariga zarar etkazadi va natijada atrof-muhitga ifloslanish kiradi. Tarkibida neft mahsulotlari, yog‘lar, moylar, fenollar, azotli birikmalar, organik kislotalar, og‘ir metall tuzlari va boshqa zaharli moddalar bo‘lgan sanoat chiqindi suvlarida har bir komponentning konsentratsiyasini aniqlash bu masalani hal etishda asosiy omil hisoblanadi. Sanoat oqava suvlarini tahlil qilish shahar ixtisoslashtirilgan laboratoriyalari tomonidan amalga oshiriladi va olingan ma'lumotlar asosida qonunbuzarlik sodir etgan korxonalarga O'zbekiston Respublikasining qonun hujjatlariga muvofiq jarima solish uchun hujjatlar tuziladi. Uy-joy kommunal xizmat ko‘rsatish vazirligi tomonidan maishiy chiqindi suvlarni, jumladan, sanoat oqava suvlarini tozalash bo‘yicha laboratoriya nazoratini kuchaytirish bo‘yicha qator chora-tadbirlar amalga oshirildi. Hozirda respublikamiz shaharlarida ushbu yo‘nalishda 22 ta laboratoriya faoliyat ko‘rsatmoqda. Loyiha doirasida oqava suvlarni tahlil qilish uchun 9 ta laboratoriya tashkil etish rejalashtirilgan. Oqova suvlarni korxonalardan to‘g‘ridan-to‘g‘ri oqizish joylarida onlayn rejimda nazorat qilish rejalashtirilgan, bu esa kommunal xizmat ko‘rsatuvchi korxonalardan ma’lum ko‘rsatkichlar bo‘yicha zamonaviy nazorat vositalarini jihozlash, shuningdek, laboratoriyalarda ishlash uchun yuqori malakali xodimlarni jalb etishni talab qiladi.

Hulosa qilib shuni aytish mimkinki, O‘zbekiston Respublikasidagi markazlashtirilgan suv ta’minoti manbalaridan suv ta’minoti tarmoqlariga yetkazib beriladigan ichimlik suvini iste’mol qilayotgan aholi manbalardan olinadigan suvning sifati me’yoriy talablarga javob berishi va suv xavfsizligini kafolatlovchi kommunal laboratoriyalarning har kuni nazoratida ekanligiga ishonch hosil qilishimiz mumkin.

Adabiyotlar

1. Алибекова, Н.Н. (2020). Сувдан фойдаланиш жараёнларида ахборот тизимларини қўллаш. Scienceand Education, 1(3).
2. Кутлимуродов У.М. Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия по его сокращению //Экология: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – с. 249-252.
3. Sultonov, A. (2019). Water useplanning: a functional diagramof a decision making systeman ditsmat hematical model. International Financeand Accounting, 2019(5),
4. Alibekova, N.N.(2020).U seofin format i on system sin water useprocesses. Scienceand Education,1
5. Алибекова, Н.Н.(2020). Зонирование вдопроводных сетей.Science and Education.Scientific journal.
6. Alibekova, N.N. (2021) Reliability and cost - effektiveness of Polymer pipes. Euroasiaconference.com.Evro Science: Internasional Conference on Soial and Huanitarian Researc,Hosted from Cologne, Germany.
7. Алибекова Н.Н. (2021) Насос станциялари гидромеханик жиҳозларининг тўла ишончлилик ишлашини таъминлаш йўллари. Science and Education.Scientific journal.
8. Khazhimatova, M. M. (2021). Some hydrodynamic effects exhibited by bubble and projectile modes of gas-liquid mixture flow. Science and Education, 2(4), 257-264.
9. Kutlimurodov, U.M. Atmospheric pollution with harmful substances and measures to reduce it. Ecology: yesterday, today, tomorrow.-2019.--s, 249-252.
10. Сайдуллаев С. Р. Применение информационных систем в эффективном использовании воды // Наука и образование. - 2020. - Т. 1. - №. 7.
10. Masharipovich, Q.U. (2021). Laboratory Equipment of Overpressure Determination on Standard. International Journal of Development and Public Policy, 1(6), 138-143.
11. Kutlimurodov, U.M. (2021). Solutions for the efficient use of water resources in the regions of the republic of uzbekistan. Symbol of Science, (3).
12. Сайдуллаев С. Р. Сувдан самарали фойдаланишда ахборот тизимларини қўллаш //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 7.
13. Qutlimurodov, U.M. Suv ta’minoti va oqava suvlarni oqizish tizimlari; Darslik. 246 стр. Toshkent - 2021/8/18 - T.: "IMPRESS MEDIA" MCHJ.

УДК 624.131 (575)

ОЦЕНКА ЗАСОЛЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ХОДЖЕЙЛИНСКОГО РАЙОНА, РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Доспанов Р.Р. Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан, г.Нукус

В статье представлены результаты эколого-гидрогеологических исследований Ходжейлинского района. Приведены результаты наблюдений за изменением уровня подземных вод в Ходжейлинского района. Установлено, что повышение уровня воды приводит к дополнительному засолению почв, что ухудшает экологическую обстановку города и снижает долговечность зданий. По результатам исследований с применением ГИС технологий были составлены карты- схемы засоления подземных вод города. Исследования показали, что подземные воды Ходжейлинского района засолены в основном хлоридными и сульфатными солями.

Ключевые слова: уровень подземных вод, зосоление почв, экологическа обстоновка, дренажная система

Мақолада Нукус шаҳрининг экологик ва гидрогеологик тадқиқотлари натижалари келтирилган. Шаҳарнинг ер ости сувлари сатҳидаги ўзгаришларни кузатиш натижалари келтирилган. Сув сатҳининг ошиши грунтларнинг қўшимча шўрланишига олиб келади, бу шаҳарнинг экологик ҳолатини ёмонлаштиради ва биноларнинг чидамлилигини пасайтиради. ГИС технологияларидан фойдаланган ҳолда олиб борилган тадқиқотлар натижаларига кўра шаҳар ер ости сувларини шўрланиш хариталари-схемалари тузилди. Тадқиқотларнинг кўрсатишича, Нукус шаҳри

ер ости сувлари асосан хлорид ва сулфат тузлари билан шўрланган.

Kalit so'zlar: yer osti suvlari darajasi, tuproqning sho'rlanishi, ekologik vaziyat, drenaj tizimi

The article presents the results of ecological and hydrogeological studies of the Xo'jayli District. The results of observations of changes in the groundwater level of Xo'jayli District are presented. It has been established that an increase in the water level leads to additional salinization of soils, which worsens the ecological situation of the city, longevity of buildings. Based on the results of research using GIS technologies, maps-schemes of salinization of the groundwater of the city were compiled. Studies have shown that the groundwater of Xo'jayli District is salted mainly with chloride and sulfate salts.

Key words: groundwater level, soil ash salinization, ecological situation, drainage system.

Введение. Ходжейлинский район расположен в южной части Каракалпакстана (Узбекистан) на левом берегу Амударьи, в 800 км к северо-западу от Ташкента (1146 км по дороге).

Площадь территории Ходжейлинского района составляет 550 кв. км есть 26 поселковых и 10 аульных сходов граждан. Центр-город Ходжейли. По состоянию на на 1 июля 2019 года численность населения района составляет 121,8 тыс. Пограничные районы: – Нукусский, Канлыкульский, Шуманайский районы и Республика Туркменистан.

Одной из экологических особенностей Ходжейлинского района является засоленность грунтовых вод. Исследования показывают, что повышение засоленности грунтовых вод и грунтов оказывает негативное влияние на экологическую обстановку района и снижает приживаемость саженцев, угнетает рост растительности. Так, например, исследования показывают, что из-за повышения засоленности грунтовых вод и почвогрунтов Каракалпакстана снижается долговечность древесных и кустарниковых растений и нарушается экологическое равновесие. Это наблюдается по всей территории Каракалпакстана [1,3].

Анализ существующей литературы показывает, что засоленность грунтов городов изучалась в основном применительно к решению задач строительства [1,3-8].

Цель работы. Составить карты-схемы засоления подземных вод Ходжейлинского района с применением ГИС технологий, которые необходимы для разработки мероприятий по снижению глубины и уровня минерализации грунтовых вод Ходжейлинского района.

Материалы и методы. Результаты исследований показывают, что в Ходжейлинского района происходит рост уровня подземных вод (рис.1). Анализ графика, представленного на рис.1, показывает, что наблюдается изменение уровня подземных вод по годам. Это связано, прежде всего, с орошением этой территории и фильтрацией воды из оросительной системы, магистральных каналов, протекающих через город, а также недостаточностью дренажной системы города.

Данное обстоятельство свидетельствует об увеличении агрессивности подземных вод, что способствует угнетению зеленых насаждений. При этом Ходжейли недостаточно обеспечен дренажной системой.

Для предотвращения агрессивного воздействия солей на зеленые насаждения необходимо оценить закономерность засоления грунтов и подземных Ходжейлинского района.

Для оценки характера распространения солей и определения типов солей в подземных водах, которые оказывают угнетающее действие на зеленые насаждения, были составлены карты засоления грунтовых вод Ходжейлинского района. При этом были использованы заключения по оценке инженерно- геологических условий площадки строительства зданий. Как правило, в отчетах инженерно-геологических изысканий приводятся результаты химического анализа подземных вод по оценке засоленности, которые используются для предотвращения разрушающего действия на подземные части зданий и сооружений. Для оценки экологической ситуации по засоленности территории Ходжейлинского района были использованы данные существующих отчетов инженерно-геологических изысканий площадок проектируемых зданий, составленных местными инженерно-геологическими изыскательскими организациями. Для оценки закономерностей распространения солей на оцифрованную карту в масштабе 1:50 000 были нанесены координаты точек, для определения засоленности грунтов до уровня подземных вод. Карты составлены с использованием компьютерной программы ArcGIS. При составлении карт были обработаны результаты определений засоленности грунтовых вод 59 выработок. Площадь исследований - 153,6 кв.км. При составлении карт в качестве основы была использована карта в масштабе 1:50 000.

Результаты и обсуждение. На рисунке 1 представлена карта-схема засоления подземных вод водорастворимыми солями по Ходжейлинскому району. Как показано на рисунке 1, содержание водорастворимых солей изменяется от 1560 мг/л до 32020 мг/л. При этом наибольшая засоленность наблюдается между каналами Суянлы и Таслыжап, а также левом берегу канала Таслы-жап. Наибольшая часть подземных вод города содержит 3980-4970 мг/л солей. На площади около 15 процентов подземные воды содержат соли 3128-3710 мг/л. Небольшие отдельные участки имеют минимальную засоленность 1560- 1880 мг/л. Различную засоленность подземных вод можно объяснить различными фильтрационными свойствами, наличием дренажной системы и природного дренажа.

Климат Ходжейлинского района резко континентальный. Максимальная температура летом достигает 50^0С. Для создания комфортных условий в жаркое время для жителей города необходимо осуществлять озеленение района. Для выбора вида зе-

леных насаждений необходима информация о содержании различных видов солей в подземных водах.

В связи с этим были построены карты-схемы подземных вод по содержанию хлоридных, сульфатных и гидрокарбонатных солей.

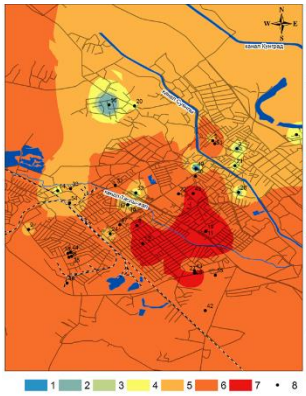


Рис. 1. Карта-схема засоления подземных вод Ходжейлинского района водорастворимыми солями (по плотному остатку), мг/л: 1-1560-2830; 2-0,2830-0,3770; 3-0,3770-0,4080; 4-4080-5010; 5-5010-7850; 6-7850-16460; 7-16460-32020; 8-скважина.

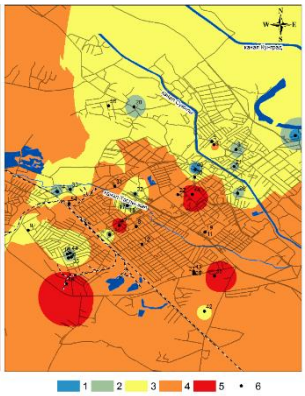


Рис. 2. Карта-схема засоления подземных вод Ходжейлинского района по содержанию хлоридных солей, мг/л: 1-11-476; 2-476-627; 3-627-1092; 4-1092-2523; 5-2523-6930; 6-скважина.

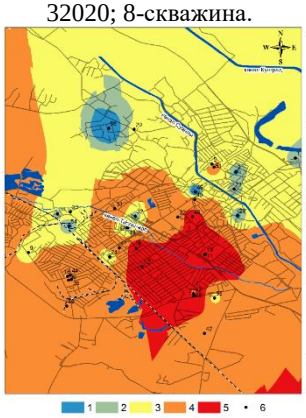


Рис. 3. Карта-схема засоления подземных вод Ходжейлинского района по содержанию сульфатных солей, мг/л: 1-290-1957; 2-1957-2635; 3-2635-4303; 4-4303-8402; 5-8402-18480; 6-скважина.

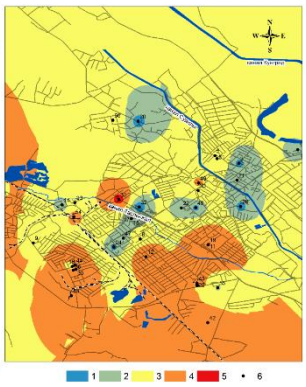


Рис. 4. Карта-схема засоления подземных вод Ходжейлинского района по содержанию гидрокарбонатных солей.1-120-164; 2-164-243; 3-243-385; 4-385-641; 5-641-1100 6- скважина.

На рисунках 2-4 представлены карты-схемы засоления подземных вод Ходжейлинского района по содержанию в них хлоридных, сульфатных и гидрокарбонатных солей. Как видно из рисунков 2-4, наибольшая засоленность по содержанию хлоридных, сульфатных и гидрокарбонатных ионов наблюдается между каналами Суянлы и Таслы-жап а так же левом берегу канала Таслы-жап. Это связано с особенностью литологического состава и засоленностью грунтов, залегающих на глубине.

На рис. 5 представлены минимальные и максимальные уровни подземных вод за период 1990-2018 гг. Подземные воды формируются из-за фильтрации вод из оросительных каналов и полива сельхозкультур. Это подтверждается графиками, представленных на рисунке 2, анализ которых показывает, что наиболее низкий уровень подземных вод наблюдался в маловодный 2008- год.

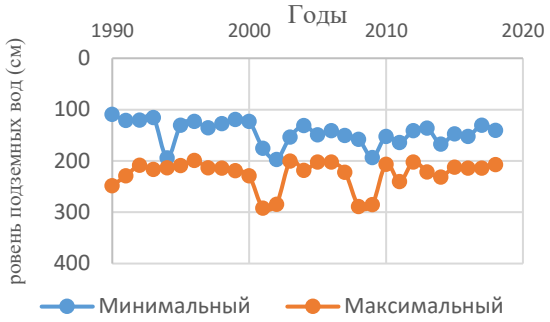


Рис. 5 Динамика изменения глубины подземных вод Ходжейлинского района по годам

Сезонное изменение уровня подземных вод связано с изменением расхода воды в канале Суянлы, расположенные в левобережье Амударьи.

Заключение

1. Результаты исследований показали, что подземные воды Ходжейлинского района содержат в основном хлоридные и сульфатные соли, которые оказывают негативное влияние на растительность. Содержание водорастворимых солей изменяется от 1560 мг/л до 32020 мг/л. При этом наибольшая засоленность наблюдается между каналами Суянлы и Таслы-жап, а также левом берегу канала Таслы-жап.

2. Анализ многолетних наблюдений гидрогеологических условий Ходжейлинского района показал, что в районе наблюдается рост уровня подземных вод, оказывающих негативное влияние на экологическую обстановку района.

3. Для эффективного озеленения Ходжейлинского района необходимо разработать научные рекомендации по выбору и размещению видов деревьев в зависимости от засоленности подземных вод и почв Ходжейлинского района.

4. Для улучшения экологическо-гидрогеологической ситуации Ходжейлинского района необходимо провести научно-исследовательские работы, направленные на проектирование новой инновационной дренажной системы.

Литература:

1. Aimbetov I.K., Bekimbetov R.T. Engineering and geoecological assessment of soils salinity in Nukus using GIS technologies. E3S Web. Conf. Volume 265, 202. Actual Problems of Ecology and Environmental Management (APEEM 2021).

2. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. (Недра, 1985)

3. Рафиков А.А., Бахритдинов Б.А. Почвоведение, Е 10, (1982)

4. Agudo E., Mees F., Jacobs P., Rodriguez-Navarro C., Env. geol. E 52 (2007)

5. Angeli M., Bigas J.P., Benavente D., Menéndez B., Hébert R., David C., Env. Geol., E 52 (2007)

6. Li Y.P., Yang C.H., Qian Q.H., Wei D.H., Qu D.A., In Proceedings of the 6th conf. on the mech .behavior of salt

«SALTMECH6 – the mechanical behaviour of salt-understanding of THMC processes in salt. 69-74 (2007)
7. Min Li, Shouhi Chai, Hongpu Du, Chen Wang, The Japanese Geotech. Soc. Soils and Foundation; E 56, 3 (2016)
8. Naeiny S.A., Jahanger M.A., Monshi A. Proceeding of the 5th Int. Sym. on def. characterics of geomat., E. 1, 500-505 (2011)

УДК: 504.4

СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ ДОЖДЕВОГО ГЕНЕЗА

Салимова Барно Джамаловна – к. т. наук, профессор,
Ташкентский Государственный транспортный университет
Дергачёва Ирина Викторовна – PhD по географическим наукам
Научно-исследовательский гидрометеорологический институт

В статье дается анализ периодов ливневой активности и образования селепаводков дождевого и прорывного генезиса на территории Республики Узбекистан. Рассматриваются проблемы и методы осуществления прогноза селей дождевого генеза, даны характеристики применяемым методам прогнозирования с подтвержденной высокой оправдываемостью, отмечены проблемы эффективности расчетов и создания оперативной системы прогноза селей связанные с необходимостью организации комплекса систематических инструментальных наблюдений основанного на высоком уровне технического оснащения и отсутствием репрезентативного ряда метеорологических наблюдений.

Ключевые слова: сели, прогнозирование селей, системы прогноза.

The article analyzes the periods of storm activity and the formation of mudflows of rain and breakthrough genesis on the territory of the Republic of Uzbekistan. The problems and methods of forecasting mudflows of rain genesis are considered, the characteristics of the forecasting methods used with confirmed high accuracy are given, the problems of the efficiency of calculations and the creation of an operational system for forecasting mudflows associated with the need to organize a complex of systematic instrumental observations based on a high level of technical equipment and the lack of a representative series of meteorological observations are noted.

Key words: mudflows, mudflow forecasting, forecasting systems.

Климатические изменения, вызванные глобальным потеплением и как результат таяние ледников, увеличение количества и продолжительности осадков провоцируют возникновение катастрофических природных явлений: подтоплений, оползней, селей. Селевые потоки гляциально-ливневого и гляциального происхождения, связанные с интенсивными продолжительными ливневыми дождями, отмечаются во многих горных регионах по всему миру. Их появление внезапное и неожиданное, несет собой гибель людей, причиняет серьезные разрушения движимому и недвижимому имуществу и значительный материальный ущерб [1].

Горные и предгорные районы Узбекистана отличаются высокой селевой активностью. Причинами формирования селевых потоков являются: сильное расчленение горной территории; большая эрозионность почв; значительный поверхностный сток в весенний период, обусловленный выпадением ливневых и сильных дождей и таянием снега в горах; континентальный климат с влажной, но короткой весной, характеризующейся в отдельные годы большими суточными максимумами осадков; слабая облесенность горных и предгорных районов [2]. Селеопасной зоной в Узбекистане определена территория площадью более 45 тысяч квадратных километров.

На процесс селеобразования в горной местности влияют условия определенные геологическим, климатическим, гляциологическим, гидрогеологическим, антропогенным, геоморфологическим, гидрометеорологическим, почвенно-растительным факторами. Гидрологические факторы лежат в основе формирования избытка воды, провоцирующей возникновение селевого потока. Геологические факторы определяют условия трансформации воды в селевой поток и составляющие его грубообломочные материалы. Каждый из вышеперечисленных факторов может быть определяющим для возникновения селеактивности, однако самым значимым из них в настоящее время на территории Узбекистана остается климатический. Около 90% случаев появления селей провоцируется выпадением сильных ливней или длительных дождей. Селевая опасность в горах существует в основном в определенные месяцы и обусловлена периодами ливневой активности (рисунок 1).

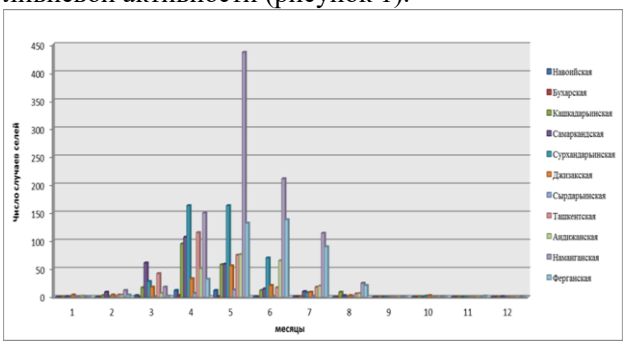


Рисунок 1. Внутригодовое распределение частоты селепроявлений по областям Узбекистана за период 1990-2021 год.

В последние годы на территории Республики Узбекистан наблюдается растягивание времени селепаводковой активности и смещение пика на более поздние сроки, что связано с влиянием климатической изменчивости и изменением в режиме выпадения осадков. Активность кратковременных

интенсивных осадков наблюдается не только в весенние месяцы, но и летом, что особенно опасно в сочетании с высокими температурами воздуха, так как может вести к усиленному таянию высокогорных снегов и ледников и способствовать образованию селепаводков дождевого и прорывного [4] генезиса, которые обладают особо разрушительной силой. Из вышесказанного следует, что в настоящее время остро стоит задача оперативного и достоверного прогнозирования селевых потоков дождевого генеза.

Изучение вопросов селеведения впервые было поднято на серьезный исследовательский уровень с 60 годов прошлого века. В трудах В.П. Солоненко, Г.В. Иванова, А.М. Лехатинова, С.А. Макарова, Б.П. Агафонова, Ю.Б Тржцинского, В.К. Лапердина, А.Б. Иметхенова, М. М. Айзенберга, Ю. Б. Виноградова, С. Г. Рустамова, И. В. Боголюбова, М. А. Великанова, Б. М. Гольдина, С. П. Кавецкого, А. В. Ермакова, М. С. Мамедзаде, Э. В. Запорожченко, В. Ф. Перова, Б. Н. Иванова, А. Н. Олиферова, В. Е. Иогансона, В. К. Лапердина и других авторов, изучается природа и характеристики селевых явлений, факторы возникновения сходов селей, раскрываются вопросы инженерной защиты от селей и многие другие задачи селеведения, в том числе связанные с оценкой гидро-геологических условий и методов прогнозирования [5].

Задачи прогнозирования селевых потоков состоят в определении данных о возможных опасных зонах схождения, включающих дорожно-транспортные объекты, населенные пункты, туристический районы, а также определение предполагаемых масштабов воздействия селя, его основных характеристик. Прогнозирование селевой активности дает возможность сократить угрозу ущерба причиняемого населению, сохранить жизни и имущество людей посредством своевременного оповещения о надвигающейся опасности [6].

Прогнозирование селевых рисков может быть сверхдолгосрочным – на период до нескольких лет, долгосрочным – на срок до 4 недель. Однако наиболее точными являются краткосрочные прогнозы, рассматривающие период в несколько дней, а также оперативные, включающие в себя время от зоны зарождения селевого движения до достижения им зоны аккумуляции [7]. Прогноз селевой угрозы может быть фоновым, локальным или региональным, в зависимости от размеров и характеристик территории, для которой он выполняется. Методы осуществления прогноза селеопасности дождевого генеза отличаются в зависимости от генезиса и основываются на расчетах метеорологических показателей объема осадков, приходящегося на рассматриваемую горную территорию. Такие данные включают в себя значения временных характеристик начала выпадения осадков, их длительность, прогнозируемую высоту слоя воды и информацию об уровне увлажнения водосбора. В частности, в связи с тем, что в горных и предгорных районах республики более 90% прецедентов схода селевых потоков вызвано выпадением значительного количества осадков, расчеты прогноза селевой активности основываются на методе, учитывающем синоптические данные, причем ключевым показателем в расчетах являются характеристики воздушных масс. Такой метод позволяет прогнозировать селеопасность за 1-2 суток с точностью до 85%. Прогностическими параметрами в данных расчетах применяются:

- значения показателей температуры и влажности, определяемые в условиях различных изобарных поверхностей, дающие возможность расчета возникновения осадков, определения их типа или скорости таяния снежного покрова;
- количественное значение выпавших осадков за несколько дней до прогнозируемой даты, позволяющей получить характеристику увлажнённости склонов.

Модельно-статистический метод краткосрочного прогноза схождения селей был разработан на основе статистических данных возникновения селевой активности в 30 летний период на территории реки Баксан в горном регионе Центрального Кавказа [8]. Опыт применения модельно-статистического метода показывает 75% оправдываемость прогноза селевых рисков. Реализация метода заключается в выборе определенных гидрометеорологических показателей в границах однородной по геологическим характеристикам территории: количество выпавших осадков за сутки, сумма выпавших осадков в теплый период, сумма положительных температур в теплый период, значение среднесуточной температуры воздуха в день выпадения осадков, интенсивность дождей. Данные показатели проходят статистическую корреляцию и оценку данных по частоте возникновения схода. На основании значения данных строится модельная функция, характеризующая взаимодействие дождевых масс с поверхностью склонов, а затем, на основе пороговых значений расчета функции прогноза и сравнения с событиями, делается прогноз.

Анализ зарубежного опыта прогнозирования селей показывает, что все прогнозы основываются на методах учета пороговых значений ливней в конкретном регионе. Пороговое значение определяется длительностью и объемами дождевых масс. В методиках применяется различные учетные данные, в частности:

- интенсивность и длительность жидких осадков;
- суммарное значение объема осадков за определенный временной интервал с учетом интенсивности дождя;
- учет значений предыдущих прогнозу осадков и интенсивности или длительности осадков за определенный интервал и т.д.

Временной интервал в расчетах составляет от 2

до 45 суток. Значение предыдущего сезонного увлажнения определяется индивидуально для каждого региона. Прогнозирование селей дождевого генеза, основанное на методах, учитывающих пороговые значения входят в системы предупреждения Гонконга, США, Бразилии, Италии и других стран [9].

Таким образом, выполнение прогнозирования селевых потоков усложняется наличием широкого ряда показателей, возникших в следствии многофакторности селевой природы, а также прямой зависимости расчетов прогнозирования от уровня гидрометеорологических прогнозов, в частности прогнозов выпадения жидких осадков, отсутствия репрезентативного ряда метеорологических наблюдений. Такой объем усложняющих прогнозирование факторов является в настоящее время причиной нахождения большинства методов прогнозирования селевых рисков на стадии внедрения и экспериментального опробования.

Локальные прогнозы имеют высокую важность, однако для осуществления расчетов и создания оперативной системы прогноза селей необходим значительный комплекс инструментальных наблюдений и, соответственно, высокий уровень технического оснащения для применения современных приборов и цифровых систем при ведении мониторинга.

В сборе данных для расчетов прогнозов селевой активности, особенно при выпадении аномальных осадков также важно оперативное информационное межведомственное взаимодействие, позволяющее получать наиболее широкий информационный пласт для оценки актуального значения селевых рисков.

Литература:

1. Яфязова Р.К. К Концепции сверхкраткосрочного прогноза селей // Гидрометеорология и экология. 2014. – №4 (75) – С.52-57

2. Туляганов А. Х., Салимова Б. Д. Расчет дождевых максимумов при проектировании малых водопропускных сооружений (на примере рек предгорья Узбекистана) //Школа Науки. – 2019. – №. 7. – С. 3-6.

3. Замай В. И. Методы и технические средства мониторинга селевой опасности горных территорий //Проблемы автоматики и управления. – 2015. – №. 1. – С. 148-157.

4. Dergacheva I.V. Flash floods caused by the breakthrough ofhigh-mountain lakes on the territory of Uzbekistan //European science review. – 2018. – №. 9-10-1. – С. 75-78.

5. Зимин М. И., Кумукова О. А., Зимина С. А. Оперативный прогноз селевой опасности в неизученном районе на основе математического моделирования //Математические структуры и моделирование. – 2015. – №. 2 (34). – С. 45-47.

6. Васьков И. М., Тамаева М. Р. К вопросу о происхождении селей высокой плотности и возможности их локального прогноза //Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2020. – №. 5. – С. 40-52.

7. Мальнева И. В., Кононова Н. К. Активность селей на территории России и ближнего зарубежья в XXI веке //ГеоРиск. – 2012. – №. 4. – С. 48-54.

8. Сейнова И. Б. и др. Методика прогноза селей в регионе Центрального Кавказа и опыт ее апробации //Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. – 2018. – С. 564-570.

9. Черноморец С. С. Международная конференция" селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита" //Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2009. – №. 4. – С. 72-73.

АККУМУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛА ДЛЯ ГЕЛИОСИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

Харченко Н.В., к.т.н., доцент; **Махмудов Рўзмат,** к.т.н., доцент**,**
Холмуродова Зебо Ибрагимовна, старший предподаватель
Бабаназаров Санжар Шерназович, докторанрт (PhD)**.**
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет имени М.Улугбек

Иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш тизимларида иссиқлик энергиясини йиғиш энергияни тушиши ва унга бўлган эхтиёжини бир-бирига мос эмаслигидан келиб чиқади. Кўриб чиқилаётган мақола физикавий ўз агрегат холатини ўзгартирувчи материалларда иссиқликни жамгаришга асосланган. Иссиқлик йиғувчи материалларнинг характеристикалари келтирилган.

Калит сўзлар. қуёш энергияси, паст ҳароратли аккумуляторлар, физикавий аккумуляторлар, ўз агрегат ҳолатини ўзгартирувчи иссиқлик аккумуляторлар, иссиқлик сиғими, яширин иссиқлик йиғиш, эриш ҳарорати, зинчлик.

Аккумулирования тепловой энергии в солнечной системе, отопления и горячего водоснабжения обусловлена несовпаденьем периодов поступления энергии и ее потребления. В рассматриваемой статье предусмотрены низкотемпературные системы аккумулирования, системы аккумулирования физического тепло а также аккумулирования тепло фазового перехода. Приведены характеристики тепло аккумулирующих материалов.

Ключевые слова. солнечная энергия, низкотемпературные аккумуляторы, физические аккумуляторы, аккумуляторы теплоты с фазовым переходом, теплоемкость, аккумулирования скрытой теплоты, температура плавления, плотность.

Accumulation of thermal energy in the solar system. Heating and hot water supply is due to the mismatch between the periods of energy supply and its consumption. In the article under consideration, low-temperature storage systems, physical heat storage systems, and heat-phase transition storage systems are provided. The characteristics of heat storage materials are given.

Keywords. solar energy, low-temperature accumulators, physical accumulators, heat accumulators with phase change, heat capacity, latent heat storage, melting point, density.

Необходимость включения тепло-аккумулирующей уставоки в систему солнечного отопления и горячего водоснабжения обусловлена несовпаде-

нием периодов поступления энергии и ее потребления, а также количествениым несоответствием между ними. В целом ряде других случаев аккумулирование энергии позволяет эффективно использовать тепло, которое иначе используется лишь частично или вовсе теряется. Низкотемпературная система аккумулирования солнечной энергии может хранить тепло в течение периода от суток до нескольких месяцев. Эффективность суточного аккумулирования тепла может достигать 90 % и выше, а в сезонном-до 70 % [1, 2].

1. Низкотемперетурнне сметемы аккумулирования тепла.

Низкотемпературные системы аккумулирования тепла охватывают диапазон от 0^0С до 120^0С и включают аккумулирование холода для систем (при температуре ниже температуры окружающего воздуха) охлаждения зданий, аккумулирования тепла для воздужных отопительных систем (30^0С), для систем горячего водоснабжения (60^0С), для водяных (жидкостных) систем отопления (70-90^0С) и для абсорбционных в компрессорных холодильных установок (более 90^0С).

Система аккумулирования тепла включает в себя следующие компоненты:

1) резервуар или хранилище с тепловой изоляцией. Его назначение-содержать теплоаккумулирующий материал, изолировать его от воздействия окружающей среды, ограничивать потери тепла в окружающув среду и обеспечивать избыточное давление, если это необходимо.

2) теплоаккумулирующий материал, в котором тем или иным способон накапливается энергия и хранится;

3) теплообменное оборудование, предназначенное для переноса тепла от источника энергии к теплоаккумулирующему материалу при зарядке аккумулятора и от теплоаккумулирующего материала к потребителю при разрядке аккумулятора.

Система аккумулирования тепла работает во взаимодействии с источником энергии и потребителем.

Классификация систем аккумулирования, тепла может быть произведена по многим признакам. В общем энергию можно “хранить” различными методами: в виде кинетической и потенциальной механической энергии (маховики, сжатые газы, жидкости, закачанные в расположенные на определенной высоте емкости), в виде химической энергии (хранение сжатого водорода или метана) электро-химические батареи, гидриды металлов), в виде тепловой энергии, комбинированные системы [1].

Аккумулирование тепловой энергии может осуществляться в виде физического тепла, тепла фазового перехода, теплоты обратимых химических реакций. Аккумулирование физического тепла обусловлено способностью материала повышать температуру при подводе тепла, эффективность аккумулирования определяется удельной массовой теплоемкостью материала и его плотностью (если объем аккумуляторе имеет важное значение).

Может использоваться фазовый переход на твердого состояния в жидкое или из жидкого состояния в парообразное. Основная характеристика этого метода аккумулирования тепловой энергии-температура фазового перехода и изменение энтальпии при фазовом переходе. Оба метода (аккумулироване физического тепла и скрытой теплоты фазового перехода) могут быть скомбинированы в одном материале, например, вначале материал нагревается в твердом состоянии, затем плавится и после этого происходит повышение температуры расплавленного материала [3].

Аккумулирование энергии может быть долгосрочным, основном предназначенным для годового или сезонного хранения энергии, и краткосрочным, при котором энергия хранится от нескольких часов до нескольких дней или недель. Системы аккумулирования тепла могут быть централизованными для обслуживания крупных потребителей или группы мелких потребителей и децентрализованными для мелких индивидуальных потребителей.

При выборе метода аккумулирования и теплоаккумулирующего материала учитывается различные требования. Общие технико-экономические требования относятся к материалам-теплоаккумулирующему материалу и материалу контейнера (бака или резервуара), эффективности аккумулирования, процессам зарядки и разрядки аккумулятора, а также автоматизации регулирования и управления системой, в частности, процессов подвода и отвода тепла.

Как правило, централизованные системы являются крупномасштабными и сезонными, а мелкомасштабные системы аккумулирования тепла пригодны для децентрализованных систем.

Система аккумулирования тепла (САТ) характеризуется следующими параметрами:

1) аккумулирующая способность или емкость САТ, т.е. количество энергии, которое может аккумулировать материал, используемый в САТ в кДж или кВт/ч;

2) диапазон температур для САТ физического тепла или температура фазового перехода для САТ фазового перехода;

3) скорость подвода и отвода тепла при зарядке и разрядке аккумулятора в Вт или Вт/м^3.

Количество тепла, которое может быть аккумулировано в материале, в общем случае определяется уравнением (кДж или кВт/ч):

$$Q = M\left[\int_{t_1}^{t\phi_1} Cp_1 dt + \Delta I\phi_1 + \int_{t\phi_1}^{t\phi_2} Cp_2 dt + \Delta I\phi_2 + \int_{t\phi_2}^{t_2} Cp_3 dt + \Delta I_{хим}\right] \quad (1)$$

В этом уравнении М - об теплоаккумулирующего материала, кг; Ср - удельная изобарная теплоемкость материала, кДж/кг град; $\Delta I\phi$ и $\Delta I_{хим}$ -изменение удельной энтальпии материала при фазовом переходе и протекании химической реакции, соответственно, кДж/кг, t -температура, ^{0}С; $t_ф$ -

температура фазового перехода, ^{0}C. Индексы 1, 2 и 3 означают фазовые состояния материала (твердое-1, жидкое-2, парообразное-3) или фазовый переход (от твердого к жидкому состоянию-1, от жидкого к парообразному состоянию-2). Возможны фазовые превращения в пределах одного агрегатного состояния материала.

Уравнение (1) записано в общем виде. При отсутствии химических превращений последний член уравнения равен нулю, а при одном фазовом переходе с перегревом уравнение (1) примет вид:

$$Q = M\left[\overline{C}p_1(t_ф - t_1) + \Delta Iф + \overline{C}p_2(t_2 - t_ф)\right] \qquad (2)$$

Здесь $\overline{C}p_1$ и $\overline{C}p_2$ -средние значения удельных изобарных теплоемкостей в соответствующих диапазонах температуры кДж/кг град; $t_ф$ -температура фазового перехода, ^{0}C; t_1 и t_2 - начальная и конечная температуры теплоаккумулирующего материала, ^{0}C.

а) системы аккумулирования физического тепла.

Вода является эффективным и наиболее распространенным теплоаккумулирующим материалом, в частности, для жидкостных систем солнечного отопления. Может использоваться водный раствор этиленгликоля. Использование воды в системе аккумулирования тепла обусловлено высоким значением ее теплоемкости (4,2 кДж/кг К). Однако для хранения больших количеств тепла требуются большие емкости. Кроме того, существует проблема коррозии материала резервуара. Другие материалы для аккумулирования физического тепла-галька, щебень, гранит, хранимые в виде плотного слоя в бункерах. Возможно применение кипящего слоя мелкодисперсного материала.

Для сезонного хранения тепла перспективно применение подземных водоемов, грунта, скальной породы и др [3].

Количество тепла, аккумулируемое материалом без фазового перехода, определяется величиной его теплоемкости, разностью температур и массой:

$$Q = M\overline{C}p(t_1 - t_2) \qquad (3)$$

где t_1 и t_2 - температура теплоаккумулирующего материала после и до зарядки аккумулятора, ^{0}C.

Требования к жидким теплоаккумулирующим материалам 1) высокая удельная теплоемкость, 2) стабильность при многократных циклах нагревания-охлаждения, 3) высокая плотность материала, 4) низкое давление паров при рабочих температурах, 5) низкая стоимость материала, 6) отсутствие вредного действия на материал резервуара и окружающую среду, 7) безопасность и не токсичность, 8) экономическая целесообразность применения.

В баках-аккумуляторах горячей вода необходимо поддерживать стратификацию жидкости, не допускать перемешивания горячей и холодной жидкости и создавать переходную зону с изменением температуры от горячей к холодной жидкости. Этого можно достичь путем применения разделительных мембран для теплоизоляции зон горячей и холодной вода, использования теплообменников для подвода и отвода тепла, ввода горячей жидкости через нейтрально плавающую по подводящую трубу и т.д.

б) системы аккумулирования тепла фазового перехода.

Требования, предъявляемые к теплоаккумулирующим материалам с фазовым переходов, обусловливают критерии, используемые для выбора материала.

Первичные критерии:

1) точка плавления материала должна быть в диапазоне требуемых температуру; 2) высокая скрытая теплота плавления на единицу массы и единицу объема; 3) малое изменение объема при фазовом переходе; 4) хорошая физико-химическая стабильность материала и способность выдерживать многократные термические циклы; 5) низкая коррозионная активность; 6) не токсичность и отсутствие вредного воздействия на окружающую среду; 7) низкая стоимость.

Вторичные критерии:

1) Требуемые теплофизические свойства: а) высокий коэффициент теплопроводности λ в жидком и твердом состоянии, б) высокая удельная теплоемкость Ср, в) низкий коэффициент объемного расширения β материала г) низкий коэффициент динамической вязкости μ, д) малое давление насыщения паров в рабочем диапазоне температур.

Основное преимущество ТАМов тепла фазового перехода по сравнению с веществами для аккумулирования физического тепла заключается в высокой удельной плотности аккумулируемой энергии и, следовательно, для хранения одинакового количества энергии в первой случае требуется меньшее количество и объем материала. Однако использование ТАМа фазового перехода создает проблемы, обусловленные их коррозионостью, токсичностью, расширением и сжатием при плавлении и затвердевании, соответственно, низкой интенсивностью теплообмена в твердой фазе, а также в зазоре между поверхностью теплообмене и твердой фазой. Для уменьшения коррозии к ТАМу следует добавлять ингибиторы коррозии.

Количество тепла, аккумулируемое в ТАМе фазового перехода, определяется в соответствии с уравнениями [1] и [2].

В таблице 1 приведены характеристики некоторых ТАМов фазового перехода, а в таблице 2 дано сравнение ТАМа фазового перехода с ТАМами физического тепла.

При оценке стоимости системы аккумулирования тепла учитывается не только стоимость самого ТАМа, но и стоимость материалов и сооружения резервуара для хранения ТАМа тепловой изоляции, трубопроводов, теплообменных и регулирующих устройств.

Хотя ТАМы фазового перехода имеют высокую удельную стоимость, но в комплексе система может оказаться конкурентно-способной и определяющими станут факторы, связанные с располагаемым объемом и с проблемой совместимости

материалов.

Таблица 1.

Характеристика теплоаккумулирующих материалов фазового перехода

ТАМ	Температура плавления, ^0C	Теплота плавления		Плотность кг/м^3
		кДж/кг	кДж/м^3	
$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	32	251	336	1550
$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	29-39	175		1630
$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	34 ± 2	251	363	1440
$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$	36	265	402	1520
$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	36	223	361	1600
$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	41 ± 1	140		1830
Парафин	47	209	164	800
$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	48	209	347	1700
$Na_2C_2H_2O_3 \cdot 3H_2O$	58	265	343	1300

Таблица 2.

Сравнение различных теплоаккумулирующих материалов.

№ п/п	Характеристика	Гранит, галька	Вода	ТАМ фазового перехода
1	Плотность, кг/м^3	2250	1000	1600
2	Теплоемкость, кДж/кг	0,84	4,2	2,1
3	Теплота плавления, кДж/кг	-	-	230
4	масса^x, кг	112500	22500	4500
5	Относительная масса	25	5	1
6	Объем^x, м^3	60^{xx}	28	3,5
7	Относительная объем	17	8	1

$^{x)}$ масса и объем в пунктах 4-6 указаны для аккумулирования ТДж тепла

$^{xx)}$ с учетом пустот-25%

Гибридные системы аккумулирования-в баки-аккумуляторы с горячей водой добавляют капсулы с ТАМом фазового перехода. При атом повышается плотность энергии и снижаются колебания температуры в баке.

Система аккумулирования тепла характеризуется следующими параметрами: 1) емкость, т.е. количество тепла, которое может хранить данная система, 2) скорость зарядки и скорость разрядки аккумулирующей системы, т.е. скорость подвода и отвода тепла, 3) диапазон изменения температур теплоаккумулирующего материала или температура фазового перехода.

Цикличные процессы охлаждения ТАМа (кристаллизация) и его нагревания (плавление) происходят следующим обрезом.

Кристаллизация начинается на охлаждающей поверхности и образующаяся твердая фаза растет внутрь расплава ТАМа. Процесс теплообмена все в большей мере определяется коэффициентом теплопроводности твердой фазы вблизи поверхности охлаждения. После затвердения всей массы продолжается охлаждение и это вызывает усадку материала. Если отвод тепла осуществляется посредством поверхности, погруженной внутрь расплава (например, змеевик), то твердая фаза осаждается на трубу. Обычно нагрузка от усадки ограничивает растрескивание слоя затвердеваем соли. Если же отвод тепла осуществляется через поверхность, окружающую расплав (например, наружная поверхность резервуара), то вследствие усадки внутрь слоя происходит отслоение затвердевшей соли от охлаждающей поверхности и между нею и солью образуется зазор, который представляет значительное термическое сопротивление теплообмену из-за низкого коэффициента теплопроводности зазора.

При процессе плавления вследствие подвода тепла вначале образуется тонкий слой жидкости между нагретой поверхностью и окружающей твердой фазой. Тепло передается через этот слой путем теплопроводности, но с увеличением его толщины возникает конвенция. Если жидкость занимает больший объем, чем твердая фаза, то возникнут внутренние напряжения. В большинстве случаев процесс затвердения начинается при температуре жидкой фазы значительно ниже равновесной температуры, т.е. имеет место переохлаждение жидкой фазы. Для предотвращения переохлаждения расплава необходимо использовать соответствующие добавки [4].

Все ТАМы тепла фазового перехода имеют низкий коэффициент теплопроводности в твердой фазе, поэтому вопрос теплообмена стоит остро и требуется использовать развитые поверхности (можно использовать оребрение или ячеистые структуры).

Для эффективной работы системы аккумулирования к ТАМу фазового перехода необходимо примешивать добавки: 1) агенты кристаллизации, предотвращающие переохлаждение расплава соли и вызывающие равномерное его затвердение 2) загустители, предотвращающие образование осадка, образование соли с меньшей степенью гидратации и, соответственно, избыточной воды. Рационально подобранные добавки обеспечивают равномерную кристаллизацию расплава и способствуют длительному использование ТАМ с многократными циклами нагревания-охлаждения. В частности, для глауберовой соли ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ -93%) качестве добавок следует использовать загуститель-древесную пульпу (5%) и агент кристаллизации ($Na_2B_2O_7 \cdot 10H_2O$ -2%) [3, 5].

Серьезную проблему представляет низкая интенсивность процесса теплообмена при затвердении из-за малой величины коэффициента теплопроводности твердой фазы. Можно использовать некоторые приемы, которые позволят интенсифицировать перенос тепла. В частности, механическая очистка охлаждающей поверхности от отложений кристаллов или периодическая прокачка горячей жидкости для расплавления осевшей на поверхности твердой фазы позволят значительно увеличить коэффициент теплоотдачи. Другими методами интенсификации теплообмена могут быть вибрация охлаждающей трубы, использование деформируемых пластмассовых труб, применение прямого контактного теплообмена и тепловых труб. Эффективным является метод уменьшения размера элементов, заполненных ТАМом, т.е изготовление капсул с материалом.

При этом уменьшается разность температур в твердой фазе и происходит более равномерное н быстрое затвердение и плавление.

Лучше использовать нечистый материал с размытой точкой плавления.

2. Анализ процесса затвердения-плавления ТАМа фазового перехода.

Процесс затвердения-плавления ТАМа фазового перехода-это сложный нестационарный процесс тепло-и массообмена. Рассмотрим процесс затвердения ТАМа на охлаждаемой трубе диаметром $d_т$ и длиной l. Для упрощения задачи с учетом медленности процесса затвердения и перемещения границы раздела твердой и жидкой фаз примем, что процесс происходит в квазистационарном режиме.

Перепад температур в затвердевшем слое ТАМа можно определить по уравнению:

$$t_{тв} - t_т = \frac{Q}{2\pi l} \cdot \frac{\ln(d/d_т)}{\lambda_{тв}} \qquad (4)$$

где $t_{тв}$ -текущая температура границы раздела фаз, ^{0}C; $t_т$ -температура наружной поверхности трубы, ^{0}C; d -текущее значение диаметра границы раздела фаз, м; Q -мощность теплового потока от границы раздела фаз к наружное поверхности трубы, Вт; $\lambda_{тв}$ -коэффициент теплопроводности твердой фазы ТАМа, Вт/мК.

Принимая, что тепло в жидкой фазе передается путем свободной конвекции, подучим для перепада температуры в жидкой фазе выражение:

$$t_ж - t_{тв} = \frac{Q_1}{2\pi l} \cdot \frac{2}{Nu\lambda_ж} \qquad (5)$$

где $t_ж$ -температура расплава на большом расстоянии от границы раздела фаз, ^{0}C; Q_1 - количество тепла, передаваемое на границе фаз, Вт; Nu - число Нуссельта*; $\lambda_ж$ -коэффициент теплопроводности ТАМа в жидком состоянии, Вт/м К. В квазистационарном режиме величины Q и Q_1 можно принять разными.

Общий перепад температур в ТАМе получается путем суммирования уравнений (4) и (5).

Энтальпию (скрытую теплоту) плавления ТАМа можно связать с мощностью теплового потока на границе раздела фаз:

$$Q_\tau = 2\pi l r(\tau)\frac{dr(\tau)}{d\tau}\rho\Delta i_{пл} = \frac{2\pi l(t_ж - t_т)}{\frac{2}{Nu \cdot \lambda_ж} + \frac{1}{\lambda_{тв}}\ln\frac{r(\tau)}{r_т}} \qquad (6)$$

где τ-время, сек; $\Delta i_{пл}$ -энтальпия плавления ТАМа, Дж/кг; r(τ)-текущий радиус границы раздела фаз, зависящий от времени, м; $r_т$ -наружный радиус трубы, м.

Пренебрегая термическим сопротивлением стенки трубы в уравнениях (4)-(6) вместо $t_т$ -можно подставить температуру теплоносителя t_1 -движущегося в трубе.

Из уравнения (6) путем разделения переменных и интегрирования по частям можно получить уравнения, связывающее текущее значение радиуса r и время:

$$A\left[1 - (\frac{r_т}{r})^2\right] + \ln(\frac{r}{r_т}) = B\frac{\tau}{r^2}, \qquad (7)$$

где $A = \frac{\lambda_{тв}}{\lambda_ж}\frac{2}{Nu} - \frac{1}{2}$ (8)

и $B = \frac{2\lambda_{тв}(t_ж - t_1)}{\rho\Delta i_{пл}}$ (9)

Численно решая уравнение (4), получим значения r в зависимости от времени и затем, подставляя эти значения в уравнение (3), получим величины $Q(\tau)$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Один из способов повышения плотности энергии-использование насыщенных растворов солей под давлением. Соли имеют большую эндотермическую теплоту растворения, поэтому при охлаждении и выкристаллизации соли из раствора и при нагреве и ее растворении к кажущейся теплоемкости раствора будет добавляться большая величина скрытой теплоты растворения. Величина кажущейся теплемкости раствора может превышать 4,8 кДж/кгК. Другие методы аккумулирования энергии включают распределение ТАМа в строительной конструкции, впрыскивание ТАМа и пористые бетонные блоки и керамические плитки, создание микрокапсул в бетонной смеси. Большие возможности для аккумулирования тепла представляет обратимые химические реакции с высоким тепловым эффектом, использование эвтектических сплавов гидридов металлов, плавящихся при низких температурах, например, сплавов редкоземельных элементов и никеля, температуры плавления которых зависят от состава.

Литература:

1. Бяшимов М., Пазаров Ш.А. Температурный режим аккумулятора солнечное отопительной системы, Известия АН Туркменской ССР. Серия физико-техяических, химических и геологических наук, № 1, 44-48, 1978.

2. Рыбакова Л.Е., Мезилов А. Выбор аккумуляторов. Там же (см.1), № 2, 32-37, 1975.

3. Telkes M. Solar energy storage. ASHRAE J., 16, № 9, 38-44, 1974.

4. O'Callaghan P.W.a.o. Thermal accumulators. Applied Energy, 3, 51-64, Jan. 1977/

5. Cabelli A. Storage tanks. A numerical experiment. Solar Energy, 19, № 1, 45-54, 1977.

УДК 502211

САМАРҚАНД ЙЎЛЛАРДАН МУНТАЗАМ ФОЙДАЛАНИШ УНИТАР КОРХОНАСИ ЧИҚИНДИ ТУРЛАРИ ВА УЛАРНИ ВАҚТИНЧА САҚЛАШ ЖОЙЛАРИ

Пардаев Бурхон Ахмад ўғли, Толибова Мехрангиз Тўрахоновна
Самарқанд давлат университети

Сбор и вывоз бытовых отходов с промышленных предприятий осуществляется на основе специальных процедур. Регулярное использование дорог в Самарканде выбрасывает из Унитарного предприятия 19 видов бытовых

отходов в течение всего года. Эти отходы помещаются в специальные места, склады и свалки в соответствии с их природой. Некоторые типы отправляются на обработку.

Калит сўзлар: саноат корхоналари, чиқиндилар, қора металлургия, люминацион лампалар, қўрғошин плиталар.

The collection and withdrawal of household waste from industrial enterprises is carried out on the basis of special procedures. Regular use of roads in Samarkand comes out of the Unitary Enterprise 19 types of household waste throughout the year. This waste is placed in special places, warehouses and landfills according to its nature. Some types are sent for processing.

Ключевые слова: промышленные предприятия, отходы, черная металлургия, люминесцентные лампы, свинцовые пластины.

Кириш. Ҳозирги кунларда дунё миқёсида чиқиндилар муаммоси энг долзарб экологик муаммолардан бирига айланиб бормоқда. Таҳлиллар шуни кўрсатмоқдаки, сўнгги йилларда маиший ва саноат чиқиндилари йилдан йилга кўпайиб бораяпти. Айниқса, XX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб маиший чиқиндилар ҳажмининг ўсиши экологик барқарорликка жуда катта салбий таъсир кўрсата бошлади.

Энергетика, рангли ва қора металлургия, кимё саноати ва қурилиш индустрияси объектлари чиқинди ҳосил қилувчи, атроф-муҳитни ифлослантирувчи асосий манбалар ҳисобланади. Таҳлилларга кўра, сўнгги йилларда республикамизда йилига 100 миллион тоннадан ортиқ саноат чиқиндиси (унинг 14 фоизи токсик чиқиндилар тоифасига мансуб), 35 миллион тоннага яқин маиший чиқинди ҳосил бўлади. Чиқиндихоналар ва чиқинди сақлаш омборхоналарида 2 миллиард тоннага яқин саноат, қурилиш ва маиший чиқинди сақланаётгани ҳамда улар 12 минг гектар майдонни эгаллаб турганини инобатга олсак, чиқиндиларнинг салбий таъсирини тасаввур этиш қийин эмас. Айтиш жоизки, атроф-муҳитни ишлаб чиқариш ва истеъмол чиқиндиларидан муҳофаза қилиш табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ҳамда экологик тоза технологияларни амалиётга татбиқ этиш муаммолари билан узвий боғлиқдир.

Шуни таъкидлаш жоизки, бу чиқиндиларнинг 80 фоизини органик моддалар ташкил қилади ва уларни қайта ишлаш натижасида катта миқдордаги энергия ва энергия ташувчиларни ишлаб чиқариш мумкин. Мутахассисларнинг таъкидлашича, маиший чиқиндилар бутун дунёда арзон хомашё ҳисобланади. Ривожланган мамлакатлар тажрибаси унинг 85 фоизини қайта ишлаш мумкинлигини кўрсатмоқда.

Бугунги кунда мамлакатимизда атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, аҳоли саломатлигини ҳимоялаш, табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва экологик хавфсизликни таъминлашга йўналтирилган изчил экологик сиёсат юритилмоқда. Ишлаб чиқариш соҳаларини замонавий технологиялар билан жиҳозлаш ва қайта жиҳозлаш натижасида атмосферага чиқарилаётган зарарли моддаларнинг миқдори 2,1 мартага, оқава сувларнинг ташланиши 2 мартага камайди.

Асосий қисм. Самарқанд йўллардан мунтазам фойдаланиш унитар корхонаси чиқиндиларини ўрганиш натижасига кўра, 19 турдаги 14 та чиқинди чиқарадиган майдонлар аниқланди. Ўрганиш натижасида чиқиндиларни умумий оғирлиги йилига 3106, 9349 тоннани ташкил қилди. Ушбу чиқиндилар икки турда бўлиб ишлаб чиқариш ва истемол чиқиндилари эканлиги аниқланди. Ҳисоб китоблар натижасида қаттиқ маиший чиқиндилар миқдори йилига 922,88 тоннани ташкил этди.

1-жадвалда айрим чиқиндиларни турлари ва миқдорий кўрсаткичлари тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Ўрганиш жараёнида қаттиқ маиший чиқиндиларни хавфлилик даражасига кўра қуйидаги турларга бўлинди.

1-жадвал.

Корхонадан чиқаётган чиқиндиларнинг миқдорий кўрсаткичлари.

№	Номи	Миқдори	Бирлиги
1	Битум	12000	Тонна
2	Акумлятор	15	Шт
3	Автошина	36	Шт
4	Мотор мойи	56	Тонна
5	Дизел ёқилғиси	200	Тонна
6	Бензин	3	Тонна
7	Электродлар	400	Кг
8	Шебёнь	146234	Тонна
9	Песок	62672	Тонна
10	Цемент	6000	Тонна

Ишлатилган батареялар ва люминесцент лампалардаги қўрғошин плиталари 1- даражадаги хавфли чиқиндилар, ишлатилган ёғ ва электролитлар 2-даражадаги хавфли чиқиндилар, шиналар, ёғли латталар, рангли металлоломлар ва ёғли филтрлар 3-даражадаги хавфли чиқиндилар, қолган чиқиндилар хавфлилик даражасига кўра 4 тоифага киради.

Корхонадан чиқаётган чиқиндилар тоифасига кўра турли жойларга жойлаштирилади.

Нефт ва лойли чиқиндилар вақтинча 2м^3 ҳажмли махсус резервуарга жойланади. Ушбу чиқиндилар асфалт- бетон ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Қора металл чиқиндилари (шу жумладан электрод қолдиқлари) 2х4 м ҳажмдаги махсус ажратилган майдонда сақланади. Чиқиндилар кейинги қайта ишлаш учун махсус жойга ташилади. Корхона ишчилари томонидан ишлатилган шахсий ҳимоя воситаларининг чиқиндилари 3х4 м ўлчамдаги махсус ажратилган хонада вақтинча сақланади. Кейинчалик улар йиғилиб, латта материал сифатида ишлатилади. Мотор мойи чиқиндилари махсус 200 литрли ҳажмдаги идишга йиғилади ва ушбу чиқиндини қайта тиклаш учун “Мароканд” худудидаги “Uz-Ecoprotect” МЧЖ га топширилади.

Автомобиллардан ҳосил бўладиган чиқинди шиналар вақтинча 2х3 м майдонда сақланади,

уларни ихтисослашган ташкилотларга топширилади. Автомобил моторларидан ҳосил бўлган мойли латталар вақтинча 1 м^3 ҳажмли махсус идишда сақланади ва маълум вақтдан сўнг қозонхонанинг печларида ёқиб юборилади.

Ишлатилган батареялар махсус 4х4 м. ли хонада вақтинча сақланади. Сўнг чиқиндилар қайта ишлаш учун ихтисослаштирилган ташкилотларга топширилади.

Рангли металл чиқиндилари қўрғошин плиталари билан вақтинча 5х3 м ли махсус омборда сақланади. Сўнг чиқиндилар қайта ишлаш учун махсус жойларга топширилади.

Корхонада ҳосил бўладиган чиқинди қоғозлар 5х4 м. ҳажмли махсус омборларда вақтинча сақланади. Сўнг қайта ишлаш учун махсус чиқиндихоналарга топширилади.

Транспорт воситаларининг ишлатилган филтрлари 2 м^3 ҳажмли махсус идишга жойлаштирилади. Сўнг чиқиндиларни қайта ишлаш учун ихтисослаштирилган ташкилотларга олиб чиқилади. Транспорт воситаларининг ишлатилган тормоз прокладкалари 1х^2 м ўлчамдаги махсус идишга жойлаштирилади. Сўнг чиқиндиларни қайта ишлаш учун олиб чиқилади. Қурилиш чиқиндилари 2х2 м ўлчамдаги махсус майдончага жойлаштирилади. Сўнг махсус чиқиндихонага олиб борилади.

Конвейер чиқиндилари 2х2 м майдондаги омборга жойлаштирилади ва чиқиндилар корхона эҳтиёжлари учун зичлагич сифатида ишлатилади. Асфалт қолдиқлари вақтинча 2,0 м^3 ҳажмли контейнерга йиғилади.

Люминесцент лампаларнинг чиқиндилари 3х3 (9м^3) ўлчамдаги махсус симобланган омборда вақтинча сақланади.

Ҳудудни тозалаш чиқиндилари 1,5 м^3 бўлган металл контейнерга йиғилади ва полигонга олиб кетилади.

Чиқиндиларни ҳосил қилиш нормалари ва стандартлари ҳисоблаб чиқилган. Унга кўра йилига 184,0549 тонна чиқинди чиқиши маълум бўлди.

Хулоса. Инвентаризация натижаларига кўра 14 та чиқинди кўмилиш жойлари аниқланиб, рўйхатга олинди, умумий массаси йилига 2184,0549 тонна бўлган 19 турдаги ишлаб чиқариш ва истеъмол чиқиндилари аниқланди.

Амалга оширилган ишлар натижасида корхонада ҳосил бўладиган қаттиқ саноат ва маиший чиқиндиларнинг ҳажмлари, уларнинг ҳосил бўлиш жойлари, сақлаш ва кейинчалик кўчириш вақти аниқланиб, чиқиндиларни ҳосил қилиш турлари белгиланади.

Адабиётлар.

1. O'z RH 84.3.15.2005 «Чиқиндилар инвентвризациясини ташкил қилиш ва олиб бориш тартиби» Тошкент 2005.
2. Ўзбекистон Республикасининг "Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида"ги Қонуни (1992-й., 9-декабр)
3. O'z RH 84.3.21.2005 «Чиқиндилариииг ҳосил бўлиш меъёрларини аниқлаш бўйича методик қўлланма» Тошкент 2005
4. О.Қудратов. Саноат экологияси. Тошкент-2003.
5. https://parliament.gov.uz/upload/iblock/0d7/ CHIQINDI-ipzbhu. arlwgngd.pdf

УДК 628.28

БОСИМЛИ ҚУВУРЛАРНИНГ ҚАРШИЛИК КОЕФФИЦИЕНТИНИ КАМАЙТИРИШДА МОДИФИКАЦИЯЛАШ УСУЛИДАН ФОЙДАЛАНИШ ХУСУСИЯТИ

Чоршанбиев Умар Равшан ўғли –таянч докторант
Ибадуллаев Аҳмаджон Сабирович т.ф.д, профессор
Бабаев Асқар Рўзибадалович – (PhD) доцент **Обиджонов Ахрор Жўрабой ўғли** – ассистент
Тошкент давлат университети

Гидротранспорт жараёни асосий икки босимли ва босимсиз турга бўлинади. Ҳозирги кунда босимли гидротранспорт жараёнини ўрганиш долзарб масала ҳисобланади. Мақолада босимли гидротранспорт жараёнинг қўлланилиш соҳалари, босимли қувурларнинг гидравик ҳисоблари, босимга бардошли қувурларнинг таснифи ўрганилган. Қаттиқ дисперс система йириклигининг оқим тезлигига таъсири, Рейнолдс сонини қаршилик коеффициентига таъсири натижасида қаршиликнинг ўзгариши, дисперс системали гидроаралашмалар оқимида ишқаланиш, қаршилик кучлари таъсири натижасида қувурда кузатиладиган ички коррозия жараёни, энергия сарфи "Олмалиқ КМК" АЖ мисолида таҳлил қилинган. Босим остида ишловчи қувурлардан фойдаланишда босимни модификация усули орқали камайтириш бўйича тавсиялар берилган. Модификациялаш учун танланган модификатор – госсипол смоласининг ҳусусиятлари келтирилган.

Калит сўзлар: рейнолдс сони, Алтьшул, Блазиус, дисперс система, госсипол смоласи, модификация, турбулентлик, қаршилик кучи.

The hydrotransport process is divided into two main types: pressurized and non-pressurized. Today, studying the process of pressurized hydrotransport is a challenging issue. In the article, the areas of application of the pressurized hydrotransport process, hydraulic calculations of pressurized pipelines, classification of pressure-resistant pipelines are studied. The effect of the size of the solid dispersion system on the flow velocity, the effect of the Reynolds number on the resistance coefficient, the change in resistance, the friction in the flow of dispersed system hydromixes, the internal corrosion process observed in the pipeline due to the effect of resistance forces, and the energy consumption were analyzed on the example of "Almalik MMC" JSC. There are recommendations for reducing the pressure using the pressure modification method. The characteristics of the modifier selected for modification - gossypol resin.

Key words: reynolds number, Altschul, Blazius, dispersed system, gossypol resin, modification, turbulence, drag force.

Процесс гидротранспорта делится на два основных вида: напорный и безнапорный. На сегодняшний день изучение процесса напорного гидротранспорта является актуальной задачей. В статье изучены области применения

напорного гидротранспортного процесса, гидравлические расчеты напорных трубопроводов, классификация напорных трубопроводов. Влияние размера твердой дисперсной системы на скорость потока, влияние числа Рейнольдса на коэффициент сопротивления, изменение сопротивления, трение в потоке гидросмесей дисперсной системы, процесс внутренней коррозии, наблюдаемый в трубопроводе из-за на действие сил сопротивления, а энергозатраты проанализированы на примере АО «Алмалык ГМК». Имеются рекомендации по снижению давления методом модификации давления. По характеристикам выбран модификатор для модификации - госсиполовая смола.

Ключевые слова: число рейнольдса, Альтшуль, Блазиус, дисперсная система, госсиполовая смола, модификация, турбулентность, сила сопротивления.

Кириш. Ҳозирги, энергиядан оқилона фойдаланиш талаб этилаётган, ишлаш самарадорлиги энг юқори бўлган технологиялардан фойдаланиш зарурияти долзарб бўлган даврда босимли гидротранспортнинг моҳиятини, қуйидагича ифодалаш мумкин, яъни узоқ масофага, юқори тезликда узлуксиз ҳолатда етказиб бериш жараёни ҳисобланади.

Тоғ – кон саноатида руда, кўмир, минерал хомашёларни қазиб олиш, қайта ишлаш корхоналарига етказиб беришда босимли гидротранспорт тизимларидан фойдаланиш муҳим ҳисобланади. Узоқ масофага руда, кўмир, концентратлар, сувкўмир гидроаралашмалари ва бошқа майдаланган материалларни, гидротранспорт қилишда босимли қувурдан фойдаланиш натижасида гидроаралашма оқимининг узлуксизлиги таъминланади, ташиш жараёнида қайта юклаш муаммоси бўлмаслиги ва бу транспорт релэф танламаслиги билан ажралиб туради. Қувурлар турлича яъни вертикал, қия ва горизантал ҳолатда гидроаралашмани ўтказиш қобилиятига эга бўлиб, тўлиб оқиши натижасида ички ишқаланиш кучлари таъсирида бўлади. Оқим давомида пайдо бўладиган қаршиликлар турини ўрганиш, қаршиликларни модификация усули ёрдамида камайтириш орқали қувурларнинг фойдаланиш муддатини узайтириш, энергия сарфини камайтириш, оқим тезлигини ошириш мақоланинг асосий мақсади ҳисобланади. Гидроаралашма оқимига таъсир кўрсатувчи қаршилик кучлари, Босимли оқим параметрлари, босимли қувурлар бўйича бир қанча олимлар тадқиқод олиб боришган [1, 6-8].

Тадқиқод объекти ва методи. Босимли қувурларни гидравлик ҳисоблашда “Олмалиқ КМК” АЖ нинг рудаларни қазиш ва қайта ишлаш заводларида фойдаланилаётган гидротранспорт тизимлари танланилган.

Тадқиқод ишида босимли қувурларни гидравлик ҳисоблашда “ГОСТ 32388-2013 Қувурўтказгичлар технологияси, Чидамлилик, тебраниш ва сейсмик таъсирларни ҳисоблаш нормалари ва методлари” бўйича графо-аналитик методдан фойдаланилади. Гидравлик қаршиликларни ҳисоблашнинг назарий формулалари ёрдамида гидроаралашма оқимининг гидравлик қаршиликларини камайтириш орқали босим йўқотилишини ва энергия сарфини тежаш учун дисперс системаларни модификациялаш усули қўлланилади.

Дисперс системаларнинг модификацияси - бу суюқ полимерик боғловчига асосланган композицияни дисперс системалар заррачасининг тешиклари ва капиллярларига кириб бориши жараёнидир [2].

Модификациялаш усулида дисперс системали гидроаралшмага қўшимча органик моддалар қўшилади, бу моддалар гидроаралашманинг асосий ҳолатини ўзгартирмаган ҳолда қўшимча хоссалар ҳосил қилиши натижасида оқимдаги дисперс системаларни қувур деворларига ишқаланиш таъсирини камайтиради, оқимнинг нисбий тезлигини тартибга солади [3].

Тадқиқод натижалари ва муҳокама. Энергия сарфини камайтиришда оқимдаги қаршилик кучларини пайдо қилувчи дисперс системаларнинг йириклигини, гидроаралашма оқимининг концентрациясини, оқим режимини ва Рейнолдс сонини (Re) ҳисобга олиш долзарб ҳисобланади [1, 6].

Босимли қувурларда оқим иккита – узунлик ва маҳаллий қаршиликларга дуч келади, бу қаршиликларни енгиш учун юқори энергия сарфи талаб этилади. Босимли қувурларнинг гидравлик ҳисоби орқали узунлик ва маҳаллий қаршиликларни ҳисоблашнинг бир қанча методларини кўриб ўтамиз.

Узунлик бўйича ҳосил бўладиган қаршиликларни ҳисоблашда бир нечта эмпирик формулалардан фойдаланамиз.

1. Агар қувурнинг ички ғадир-будурлиги ҳисобга олмасак Блазиус формуласидан фойдаланимиз:

$$\lambda = \frac{0.3164}{Re^{0.25}} \quad (1)$$

Бу ерда: Re – Рейнолдс сони.

2. Қувурнинг ички ғадир-будурлигини ҳисобга олган ҳолатда гидравлик ишқаланиш коэффициенти Альтшул формуласи билан аниқланади.

$$\lambda = 0{,}11\left(\frac{\Delta_{ekv}}{d} + \frac{68}{Re}\right)^{0{,}25} \quad (2)$$

Бу ерда: Δ_{ekv} – эквивалент ғадир-будурлик коэффициенти, қувурнинг материали ва фойдаланилган ҳолатига кўра турлича бўлади, d – қувур диаметри.

3. Гидроранспорт жараёнида силиндрсимон босимли қувурларда гидроаралашма оқими ҳаракатини ҳисоблашда Федеров формуласи қўлланилади.

$$\lambda = \frac{0{,}25}{\left[\lg\left(\frac{\Delta_2}{3{,}42d} + \frac{a_2}{Re}\right)\right]^2} \quad (3)$$

Бу ерда: Δ_2 ва a_2- абсолют ғадир-будурлик коэффициентлари.

Юқорида келтириб ўтилган формулаларга асосланиб айтиш мумкинки, босимли қувурларда гидравлик ишқаланиш коэффициенти Рейнолдс сонига, қувур диаметрига, ғадир-будурлик коэффициентига боғлиқ, бу параметрлар ҳам ўз навбатида бир қанча қийматларга боғлиқ ҳолда топилади.

Узунлик бўйича йўқотилган босим аниқланади ва бу силидрсимон қувурлар учун Дарси формуласидан топилади:

$$h_{uzun} = \lambda \frac{l*v^2}{d*2g} \quad (4)$$

Бу ерда; l – қувур узунлиги, d – қувурнинг ички диаметри, v – оқимнинг ўртача тезлиги.

Дисперс системали гидроаралашмалар оқимининг гидротранспорти давомида босим йўқотилиши узунлик бўйича ишқаланишдан ташқари, маҳаллий гидравлик қаршиликларга ҳам дуч келади ва бу Вейсбах тенгламаси орқали аниқланади.

$$h_{m.q} = \xi \frac{v^2}{2g} \quad (5)$$

Бу ерда: **ξ** – маҳаллий гидравли қаршилик коэффициенти.

Маҳаллий гидравлик қаршиликларга қувур линиясида қўшимча босим (энергия) қотишларини келтириб чиқарадиган кранлар, клапанлар, зулфинлар, валфлар, филтрлар, тирсаклар, қувур линиясининг қисқариши ва кенгайиш қисмлари ва бошқалар киради [4]. Узунлик ва маҳаллий қаршиликлар бўйича йўқотилган босимлар йиғиндисини қуйидаги формуладан аниқлаш мумкин:

$$h_{umum} = \left(\lambda \frac{l}{d} + \xi_{m.q}\right) \frac{v^2}{2g} \quad (6)$$

Гидроаралашма оқимига қаршилик қилувчи кучларни ҳисоблаш методлари билан танишган ҳолда, муҳим бир параметрга тўхталиб ўтишимиз зарур, бу гидроаралашманинг концентрацияси бўлиб, таҳлиллардан маълум бўлдики рудаларни қазиб олиш ва қайта ишлашга узатишда юқори концентрацияли гидроаралашма гидротротранспорт қилинади, ва бу оқимнинг тартибсиз тезликдаги ҳаракатига сабаб бўлади ва оқим турбулент режимда оқади [5].

Модификацияланган дисперс системали гидроаралашмалар оқими ҳаракатининг ишқаланиш коэффициенти λ қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2\lg\left[\left(\frac{2{,}8*v_{*cheg}}{v\sqrt{\lambda}}\right)^{\frac{\eta}{5{,}75}} * \left(\frac{2{,}5}{Re\sqrt{\lambda}} + \frac{\Delta_э}{3{,}7d}\right)\right] \quad (7)$$

Бу ерда: v_{*cheg} – чегаравий динамик тезлик (органик модда турига қараб), мана шу тезликка эришилганда босим йўқотилиши ва энергия сарфи камайиб бошлайди.

η – органик модда турига ва унинг концентрациясига мос коэффициент.

в – қувурдаги гидроаралашма тезлиги.

$\Delta_э$ – қувур деворининг ички абсолют ғадир-будурлик коэффициенти, η – органик модда турига қараб эмпирик формула орқали топилади:

$$\eta = 1000*C \quad (8)$$

Бу ерда С- органик модданинг умумий концентрацияси, %.

Агар дисперс системали гидроаралашмага органик модда қўшилмаса яъни С=0 бўлса (7) формула Колбрука формуласи (9) билан бир хил кўринишда бўлади:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2\lg\left(\frac{2{,}5}{Re\sqrt{\lambda}} + \frac{\Delta_e}{3{,}7d}\right) \quad (9)$$

Оқимнинг ҳаракат режими турбулент бўлганда қаршилик коэффициенти катта бўлади, чунки оқимнинг турбулент ҳаракатида оқим заррачалари нотекис ҳаракат қилади, айланма ҳаракат даврида кучли энергия йўқотилиши кузатилади, шунингдек ғадир-будурлик қаршилиги сезиларли даражада бўлади [1].

Тадқиқод ишида фойдаланилган методлар асосида оқим тезлигининг интенсивлиги оқим режимига таъсир кўрсатиши аниқланди. “Олмалиқ КМК” нинг 2-мис бойитиш фабрикасида рудалар хомашёси қайта ишланади.

Хомашёни қайта ишлаш учун қуйидаги схемали ишлар бажарилади:

- руда хомашёси 3 босқичда майдаланади, майдаланган хомашёнинг 92% да дисперс системаларининг катталиги – 16 мм гачани ташкил қилади;
- руда хомашёсига 2 босқичда ишлов берилади, 1-босқичда 60%, 2-босқичда 70 % миқдорининг дисперс системалар катталиги – 0.071 мм ни ташкил қилади;
- асосий бошқарувчи флотацияни ва иккита қайта тозалашн ўз ичига олган мис-молибден флотация жараёни ҳисобланади;
- реагентларни тайёрлаш жараёни;
- руда хомашёси ва дисперс системалар гидроаралашмасининг алоҳида қуюқлашиш жараёни;
- дисперс системали гидроларалшмани филтрлаш;
- фабрикадаги ортиқча хомашёларни сақлаш:
- руда хомашёсини қўшимча сақлаш зонасида;

дисперс системали гидроаралашмалари махсус хавзаларда;

- қолган қисмини чиқиндилар омборида.

Қайта ишлаш фабрикасидан дисперс системали гидроаралашмалар диаметри 800 мм бўлган 1540 м узунликдаги темир-бетон қувурлар орқали насос стансиясига узатилади. Заҳира ҳолатида диаметри 720 мм бўлган пўлат қувурлар тизими мавжуд.

Қуйқа омборидан чиқиндиларни сақлаш ховузигача диаметри 720 мм, узунли 9 км бўлган асосий узатувчи қувурлар ётқизилган.

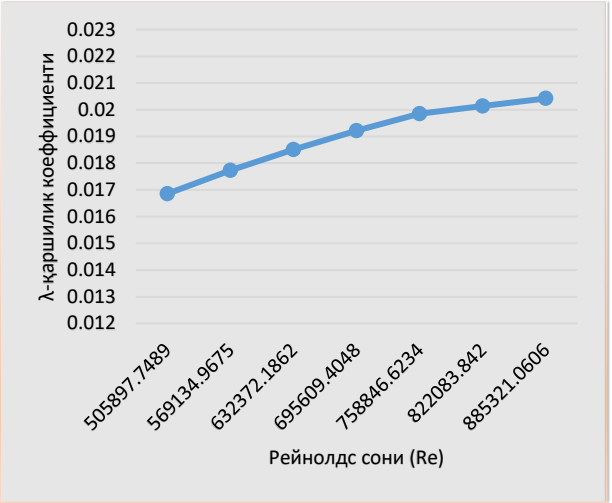
Дисперс системали гидроаралашмалар оқими асосан турбулент режимда ҳаракатланади. Турбулентлик Рейнолдс сонига мос равишда аниқланади.

$$Re = \frac{v*d}{\nu} \quad (10)$$

Рейнолдс сони Re>10^4 ҳолатда турғун турбулент ҳаракат режими кузатилади. Рейнолдс сони қувур диаметри – d; оқим тезлиги – v; кинематик қовушқоқлик – ν га боғлиқ бўлади. Қувурлар тизимида узатиб берувчи қувурларнинг гидравлик ҳисоби натижасида Рейнолдс сони аниқлаб олинди. Аниқланган Рейнолдс сонининг ҳисобий қийматлари, темир-бетон қувурлар учун ғадир – будурлик коэффициентининг стандарт оралиқ қийматлари [0,3-0,8 мм], қувур диаметрининг қиймати натижасида (2) формуладан фойдаланган ҳолатда қаршилик коэффициенти – λ ҳамда Re сонинг боғлиқлик диаграммаси тузилди.

Тадқиқод натижасида айтиш мумкинки босимли қувурдан фойдаланиш муддати ортган сари қувурнинг ички ғадир-будурлик коэффициенти ортади ва бу Рейнолдс сонининг ортишига олиб

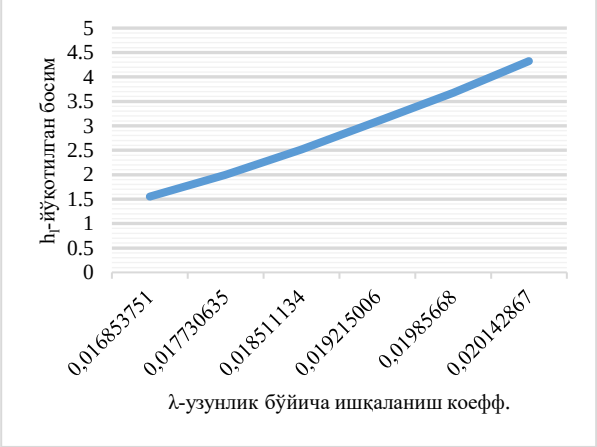
келади.



1-диаграмма. Рейнолдс сонининг қаршилик коефициентига таъсири

Рейнолдс сонининг ортиши орқали оқимнинг турбулент режимда ҳаракат қилиши, тезлигининг бетартиблигига ва қаршилик коеффициентининг ортишига олиб келиши аниқланди.

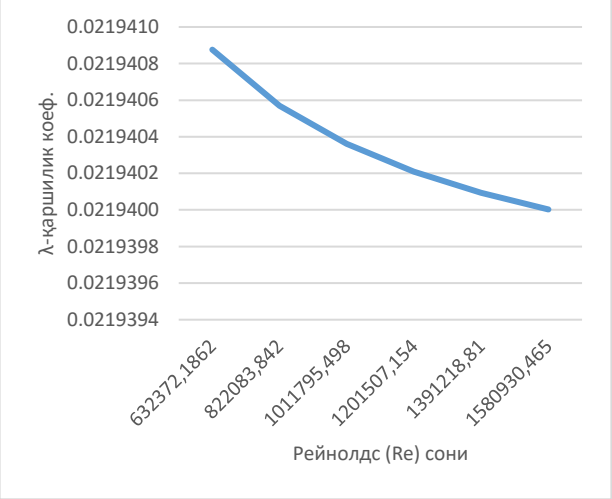
Қувур узунлиги бўйича босим йўқотилишини ишқаланиш коеффициентига нисбатан боғлиқлигини (4) формула орқали ҳисобласак қуйидаги диаграмма ҳосил бўлади.



2-диаграмма. Ишқаланиш коеффициентининг босим йўқотилишига таъсири.

Тадқиқод натижасига кўра λ нинг қиймати ортган сари босим йўқотилиши ва энергия сарфи ортиши маълум бўлди, гидроаралашма таркибидаги қаттиқ дисперс заррачаларни модификациялаш орқали бу қийматни камайтириш мумкин, модификатор сифатида госсипол смоласи танланди чунки бу органик модда кам ёғли ишлаб чиқаришнинг иккиламчи хом ашёси ҳисобланади. Госсипол смоласи таркибида полифеноллар, ёғ кислоталари, углеводородлар, азот ва фосфорни ўз ичига олган бирикмалар мавжуд. Унинг ташқи кўриниши ёпишқоқ-суюқлик, ранги - тўқ жигаррангдан қора ранггача, КОҲ кислота сони - 50-100 мг, кул миқдори 1,0-1,2%, намлик ва учувчи моддалар 4 – 6% гача, асетонда эрувчанлиги 70–80 %, солиштирма оғирлиги 0,98 – 0,99 г/см, КОҲ совунланиш сони 80–130 мг [2].

Дисперс системали гидроаралашмага госсипол смоласини билан 0,01% нисбатда қўшиш ва модификация қилиш орқали оқим тезлиги ошишига эришилди, тезлик ошиши Re сонининг (10) ортишига олиб келди, қувурда оқим ҳаракати юқори турбулент режимда ҳаракатланганлиги туфайли қаттиқ дисперс системаларнинг қувур ички деворидан узоқлашиш кузатилди, натижада гидравлик қаршилик коеффициенти - λ нинг қиймати камайишига эришилди (3-диаграмма).



3-диаграмма. Модификациялашдан кейинги Re сонининг λ га таъсири.

Дисперс системали гидроаралашмаларни модификациялаш орқали босим ва энергия сарфини камайтиришда гидравлик ишқаланиш коеффициенти λ нинг қийматлари орқали самарадорлик ҳисоблаб топилади.

$$E = \frac{\lambda - \lambda_m}{\lambda} * 100\% \qquad (11)$$

бу еда: λ va λ_m- гидравлик ишқаланиш коеффициентлари, мос равишда, дисперс системали гидроаралаша ва госсипол смоласи қўшимчалари қўшилган ҳолатда [4].

Хулоса. Тадқиқод обектида рудаларнинг дисперс системали гидроаралашмаларини гидротранспорт қилишда босимли темир-бетон қувурлардан фойдаланилади. Бу қувурлардан фойдаланиш муддати ошган сари самарадорлик камайиб бориши келтирилган диаграммалар орқали кўрсатиб ўтилди. Дисперс системали гидроаралашмаларни қувурлар орқали гидротранспорт қилишда ишқаланиш кучи таъсирида ички ғадир-будурлик ортишини бунинг натижасида оқим юқори турбулент режимда ҳаракатланиши аниқланди, натижада босим ва энергия йўқотилишини камайтириш, иш унумдорлиги ва самарадорлигини ошириш, фойдаланиш муддатини узайтириш асосий муаммолар ҳисобаланди. Модификация жараёнида температуранинг чекланган оралиғида босим ва энергия йўқотилиши, қўшимча факторлар яъни модификаторнинг тарқалиш тезлиги ва унинг концентрацияси, қувурнинг тури ва абсолют ички ғадир-будурлик коеффициентлари ҳам ҳисобга олинган ҳолда қаршилик коеффициентини аниқлаш (9) ва модификациялашдан кейинги самарадорликни топиш формуласи (11) келтириб

ўтилди. Бундан ташқари модификаторнинг экологик таъсирини ўрганиш ҳам талаб этилади. Модификация қилиш гидротранспорт жараёнининг самарадорлиги юқорида келтирилган муаммоларни ҳал қилиш билан асосланади.

Адабиётлар:

1. Umar, Chorshanbiev; Akhmadjan, Ibadullaev; Askar, Babaev; Sultanmurod, Kurbanov. Theoretical analysis of reduction of pressure and energy loss due to pipe friction through modification of dispers systems// Universum:texnicheskiye nauki:elektron nauchniy jurnal 2022.8(101).URL:https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14187
2. Ibadullaev, A., Nigmatova, D., Teshabaeva, E. Radiation Resistance of Filled Elastomer Compositions. IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciencethis link is disabled, 2021, 808(1), 012043
3. Груколенко В.К., Груколенко А.Г. Анализ исследований по снижению потерь напора в трубах при помощи полимерных добавок (rusnauka.com)
4. В.А. Зверева, А.В. Гулякин Влияние полимерных добавок на снижение энергозатрат при работе насосных установок// ВЕСТНИК ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ ДВФУ. 2013. № 3 (16)-14 б.
5. Rakhimov, K., Babaev, A., Chorshanbiev, U., & Obidjonov, A. (2021). Modification of dispersion systems and its motion in cylindrical pipes. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 03026). EDP Sciences.
6. Махкамов Д.А., Чоршанбиев У.Р. и Бабаев А.Р. (2022). Лабораторные исследования движения множественных потоков в трубопроводах. Global Scientific Review , 1 , 42-46.
7. Альтшуль А.Д. Гидравлические сопротивления М., Недра, 1982, 224 с.
8. Константинов Ю.М. Гидравлика Учебник, Киев, 1988, 397 с.
9. Люсова, Л. Р. (2007). Физико-химические и технологические основы создания эластомерных композиций (Doctoral dissertation, Люсова Людмила Ромуальдовна).
10. Тешабаева, Э. У., Вапаев, М. Д., & Ибадуллаев, А. (2016). Модификация минеральных наполнителей и их влияние на свойства резин. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, (3-4), 125-128.
11. Ibadullaev, A., Yusupbekov, A. K., Gorbunov, V. A., & Abdurashidov, T. R. (1986). REACTIVITY OF A SECONDARY CARBONACEOUS RAW-MATERIAL WITH RESPECT TO CARBON-DIOXIDE. Journal of applied chemistry of the USSR, 59(11), 2387-2389.
12. Эльмира Тешабаева, Ахмаджон Ибадуллаев, Умар Чоршанбиеви Мурод Вапаев , «Модификация композиционных эластомерных материалов для полифункциональных целей», Материалы конференции AIP 2432 , 030082 (2022) https://doi.org/10.1063/ 5.0090317

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОДОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ГОЛОВНОГО СООРУЖЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОГО КАНАЛА АНАСАЙ)

Сапаров[1] А.Б., докторант; **Исламов[2] К.С.** докторант

[1]Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологии

[2]Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет имени М.Улугбек

В статье рассматриваются методы математического моделирование процессов водораспределения на магистральных каналах по техническим и проектным параметрам головного водораспределительного сооружения, учитываются необходимые случайные изменения уровня воды, притока и водопотребления.

Ключевые слова: Математическая модель, водораспределение, линейное управление, релейное управление, регулирование, затворы, магистральный канал.

Мақолада асосий сув тақсимлаш иншоотининг техник ва конструктив параметрлари бўйича магистрал каналларда сув тақсимлаш жараёнларини математик моделлаштириш усуллари кўриб чиқилади, сув сатҳи, кириш ва сув истемолидаги зарур тасодифий ўзгаришлар ҳисобга олинади.

Kalit so'zlar: Matematik model, suv taqsimoti, chiziqli boshqaruv, releli boshqaruv, regulyatsiya, darvozalar, asosiy kanal.

The article discusses the methods of mathematical modeling of water distribution processes on the main canals according to the technical and design parameters of the main water distribution facility, takes into account the necessary random changes in water levels, inflows and water consumption.

Key words: mathematical model, water distribution, linear control, relay control, regulation, valves, main channel.

Канал Анасай (бывший канал подпитывающий – канал Кегейли) был сдан в эксплуатацию 1986 году. Он проходит с юга на север параллельно руслу канала Кызкеткен по западной окраине города Нукус. Протяжённость канала Анасай-13,5 км из них 10,8 км он проходит по целине, а далее по существующему руслу отводящего канала Каттагарской насосной станции [1,3,4].

Источник канала «Анасай» река Амударья, вода распределяется из Тахиаташского гидроузла с правобережного водораспределитель -Двойника, расположенного непосредственно за отстойником – состоит из двух регуляторов: в существующее русло канала Кызкеткен (216 м^3/с) и в канал Анасай (311м^3/с. Оба регулятора расположены фронтально, щитовая часть коробчатого типа с пролётами в свету 5,0 м по шесть пролётов для каждого канала. При нормальном подпертом горизонте ширина по урезу воды подводящего русла B = 120 м, а длина подводящего русла L=1540 м. Щитовая часть оборудована двумя линиями плоских колёсных затворов 5х4 м (12шт), ремонтные плоские колёсные затвори размером 5х4 м (4 шт). Порог водораспределителя на отметке 72,00 м. Отметка нормального подпорного уровня 77,20 м, максимального 78,80 м. Понур головного сооружения состоит из монолитных железобетонных плит с толщиной 30 см. [3,4]

Правобережный головной водораспределитель рассчитан для пропуска максимального расхода Q=530 м^3/с.

График колебания средне декадных расходов магистральных канал за 2016-2021 годы приведены в рисунках 1и 2.

В последние годы в связи с сокращением водности реки, фактические площади посевов сокращаются. В маловодные годы в 2000, 2001, 2007, 2008 и 2017 годах резко сократились площади посевов риса и других культур.

При первоначальном варианте головной расход канала Анасай был рассчитан на пропуск 311,0. Однако, учитывая наличие водных ресурсов разработка русла канала осталась на попуск от 75,0 до 95,0 м^3/с. Поэтому при составлении математической модели работы головного водораспределительного сооружения учитываются случайные факторы. [4]

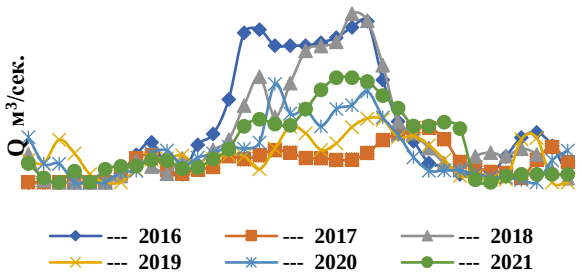


Рисунок 1. График колебания средне декадного расхода воды по каналу «Анасай» за 2016-2021 годы.

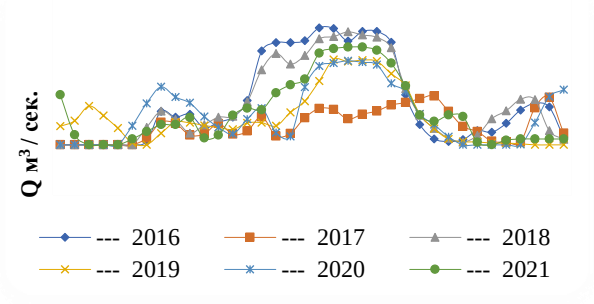


Рисунок 2. График колебания средне декадного расхода воды по каналу «Дослык» (Кызкеткен) за 2016-2021 годы.

Составим математическую модель работы головного водораспределительного сооружения в соответствии с его параметрами. Пусть Н-уровень воды верхнего бьефа с площадью зеркала воды, в зоне влияния головного сооружения С(Н). Боковые откосы подводящего русла принимаются равными единице. Распространение зоны влияния головного распределителя в сторону верхнего бьефа принимаются равной 1540 м, ширина при Н= 6 м составляет 120 м, поэтому

$$C(H) = 1540*(120 + 2(H - 6))\ м^2 \qquad (1)$$

Из верхнего бьефа осуществляется водозабор в двух направлениях. Так как при нормальной эксплуатации должны параллельно работать обе головных вододелителя магистральных канал Анасай и Дослык (Кызкеткен).

При моделировании работы левобережного регулятора канала Анасай предположим, что одно отверстие закрыто, тогда расход левобережного регулятора равен

$$Q_1 = \mu_1 \cdot b_1 \cdot \alpha_1 \sqrt{2g(H - 1 - \varepsilon\alpha_1)} \qquad (2)$$

Расход правобережного регулятора канала Дослык (Кызкеткен) равен

$$Q_2 = \mu_2 \cdot b_2 \cdot \alpha_2 \sqrt{2g(H - 1 - \varepsilon\alpha_2)} \qquad (3)$$

где

$$\mu_1 = \mu_2 = 0,6;\ b_1 = 20\ м,\ b_2 = 25\ м,\ H = 5\ м,\ \varepsilon = 0,62\ .$$

Русло реки Амударьи дает приток $Q_0(t)$ v^3/с. Изменения уровня воды в верхнем бьефе описывается нелинейным дифференциальным уравнением

$$C(H)\frac{dH}{dt} = Q_0(t) - Q_1 - Q_2 \qquad (4)$$

При численном исследовании решений уравнения (4) брали дифференциальное уравнение.

$$\frac{dH}{dt} = \frac{1}{C(H)}\begin{bmatrix} Q_0(t) - 12\alpha_1\sqrt{2g(H-1-\varepsilon\alpha_1)} - \\ -15\alpha_2\sqrt{2g(H-1-\varepsilon\alpha_2)} \end{bmatrix} \qquad (5)$$

где $Q_0(t)$ α_1, α_2 задавались дополнительно.

Исследование переходного процесса при различных способах управления. Нами изучался линейный способ регулирования

$$\alpha_1 = \alpha_{10} + \beta(H - 5) \quad (\beta < 0) \qquad (6)$$

Если уровень воды в верхнем бьефе выше, чем 5 м, то затворы в водосбросе поднимаются на величину, заданную по формуле (6), где α_{10} - высота открытия затвора в положении равновесия. При понижении уровня воды менее чем на 5 м величина открытия затвора α_1 становится меньше α_{10}. Обычно брались значения $0 \le \beta \le 0,5$.

Другой рекомендуемый способ управления состоит в использовании релейного регулирования по формуле

$$\frac{d\alpha_1}{dt} = \frac{\gamma}{30}\sin g(H - 5) \quad \gamma > 0 \qquad (7)$$

где нелинейная функция

$$\sin gx = \begin{cases} I & при \quad x > 0 \\ I & при \quad x = 0 \\ -I & при \quad x < 0 \end{cases}$$

Следовательно, при $H > 5$ м высота поднятия затвора водосброса повышается, а при $H < 5$ м – уменьшается. Кроме того, мы исследовали смешанный релейно-линейный закон управления. Обычно выбирали $0,0005 \le \gamma \le 0,01$.

$$\alpha_1 = \beta(H - 5) + z, \quad \frac{dz}{dt} = \frac{\gamma}{30}\sin g(H - 5), \qquad (8)$$

$$z(0) = \alpha_{10}$$

При использовании только релейного управления (7) возникают колебательные явления, при уменьшении $\gamma > 0$ амплитуды колебаний уменьшаются, но увеличивается время переходного процесса.

При использовании только линейного управления (6) время переходного процесса постоянно, но

остается неустранимое отклонение уровня при измерении притока. При использовании релейно-линейного управления вида (8) эти недостатки можно устранить.

Из технических условий известны ограничения на перемещения затворов [2].

$$0 \le \alpha_1 \le 2\,\text{м}, \quad 0 \le \alpha_2 \le 1\,\text{м}$$

$$0 \le \alpha_4 \le 1\,\text{м}, \quad 0 \le \alpha_3 \le 1\,\text{м}$$

которые моделировались на ЭВМ срезками

$$\frac{\alpha_1 + (\alpha_1)}{2} \to \alpha_1, \ \frac{\alpha_k + (\alpha_k)}{2} \to \alpha_k, \ (K = 2,3,4),$$

$$\frac{\alpha_2 + 2 - (\alpha_1 - 2)}{2} \to a_1, \quad \frac{\alpha_{k+1} - (\alpha_{k-1})}{2} \to \alpha_k, \qquad (9)$$

$(K = 2,3,4)$.

Изменение параметров головного сооружения при дефиците притока.

На математической модели в отличие от натурного эксперимента можно моделировать экстремальные события, которые редко встречаются на практике.

Пусть приток $Q_1(t)$ скачкообразно изменяется от значения 63,2 до 43,2 м^3/с в течение 12 часов, начиная с 1 часа от начала наблюдения а затем опять принимает значение 63,2 м^3/с. При этом затвор водораспределительного сооружения полностью закрывается, расход уровня воды становится лимитированным и в верхнем бьефе падает до 3,2 м. При неуправляемых затворах водоприемников возможно полное закрытие отверстия водораспределительного сооружения. Исследовались также случаи, когда одновременно управляются все затворы водораспределительных сооружений по линейному и по релейно-линейному законам управления затворами. При увеличении γ, β амплитуда колебании уровня воды уменьшается.

Изменения уровня H воды в верхнем бьефе головного водораспределительного сооружения и соответствующие изменения положения затвора показаны на рисунке 3. (б), где исследовались релейно-линейное управление при $\beta = 0,5$ различных γ(г), релейное управление при $\beta = 0$ и различных γ(е), а также линейное управление при различных β и $\gamma = 0$ (д). При $\gamma = 0,001, \beta = 0,5$ (в) уровень воды в верхнем бьефе практический не менялся при возмущениях притока и изменениях положений затворов $a_2 a_3 a_4$ рис.3 (II) [2].

При пропуске паводка открываются все затворы головного водораспределительного сооружения каналов, и пропускается наибольшее возможное количество воды. При этом использовался релейно-линейный закон управления всеми затворами одновременно при $\beta = 0,5, \quad \gamma = 0,01$.

При пропуске воды затворы в головном водораспределительном сооружении принимали максимальное значение $\max a_1 = 2\text{м}, \max a_2 = \max a_3 = \max a_4 = 1\text{м}$, уровень воды достигал нужной отметки. Рассматривались также другие случаи регулирования с учетом предварительного опорожнения емкости в верхнем бьефе.

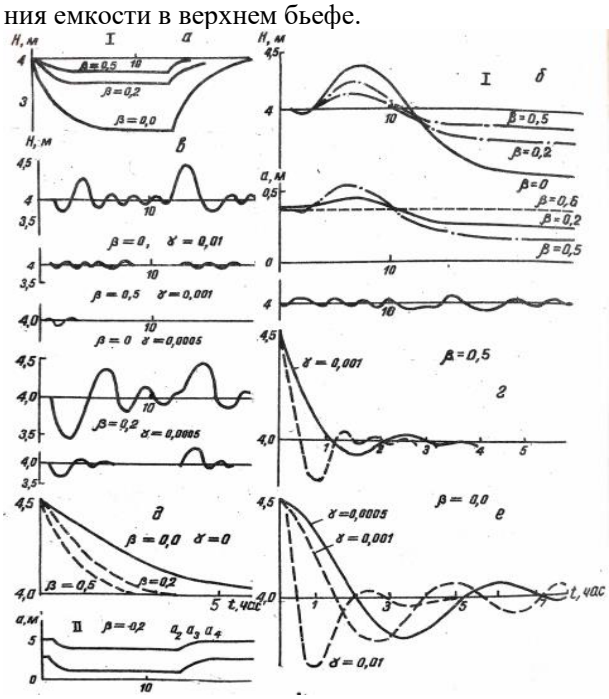


Рисунок 3. Графики переходных процессов при линейном управлении (а, д), релейно-линейном (в, г) и чисто релейном (е).

Выводы. Изложенные методы исследования переходных процессов применимы к более сложным гидросооружениям, а также могут быть использованы при изучении комплекса нескольких гидроузлов на реках или узлов сооружения на магистральных каналах.

Для проверки эффективности применяемых аналитических методов исследования произведено численное моделирование процессов водораспределения с учетом случайных факторов.

При численном моделировании процессов водораспределения на гидроузлах и магистральных каналах применение цифровых ЭВМ расширяет возможность использовать в информационных технологиях.

Литература:

1. Ирригация Узбекистана. Современное состояние и перспективы развития ирригации в бассейне р.Амударьи. том III.Ташкент: Фан,1979. 358 с.

2. Махмудов.Э.Ж. Совершенствование методов учета и регулирования расхода воды на гидротехнических узлах. Ташкент, Фан, 1989. 199 с.

3. Сапаров.А.Б. Техническое состояние и методы улучшения пропускной способности канала «Анасай». Международная конференция, посвященная 90-летию образования Ташкентского государственного аграрного университета «Актуальные теоретические и практические проблемы аграрной науки и пути их решения» Ташкент, 2020.

4. Сапаров.А.Б. Современное состояние концевой части канала «Анасай» и гидроузла на нём. XII-Республиканская научно-практическая конференция одарённых студентов, магистрантов и молодых ученных на тему «Современные проблемы сельского и водного хозяйства» Ташкент, 2013.

UCHUVCHISIZ UCHISH APPARATLARI VA ULARNING QO‘LLANILISH QONUNIYATLARI.

Mirzakarimova G.M., Farg‘ona politexnika instituti

Uchuvchisiz uchish apparatlari nafaqat hayotimizning muayyan sohalarida qo‘llanilishi yoki dizayndagi farqi bilan, balki barqaror parametr va xususiyatlari bilan ham ajralib turadi, masalan, uchish og‘irligi, uchish masofasi, uchish balandligi va parvoz davomiyligi hamda qurilmalarning o‘lchamlari shular jumlasidandir.

Kalit so‘zlar: uchuvchisiz uchish apparatlari, mudofaa, xalqaro uchuvchisiz avtotransport tizimlari assotsiatsiyasi, qonun loyihasi, tasnif, uchish vazni, parvoz diapazoni, parvoz balandligi, parvoz davomiyligi, taktik, srategik, maxsus maqsadli.

Unmanned aerial vehicles are distinguished not only by their use in certain areas of our lives or differences in design, but also by stable parameters and characteristics, such as flight weight, flight range, flight altitude and flight duration, as well as the size of devices.

Keywords: unmanned aerial vehicles, defense, international association of unmanned transport systems, draft law, classification, take-off mass, range of flight, flight altitude, flight duration, tactical, strategic, special purpose.

Беспилотные летательные аппараты отличаются не только своим применением в определенных сферах нашей жизни или отличием в конструкции, но и стабильными параметрами и характеристиками, такими как полетная масса, дальность полета, высота полета и продолжительность полета, а также размерами устройств.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, оборона, международная ассоциация беспилотных транспортных систем, законопроект, классификация, взлетная масса, дальность полета, высота полета, продолжительность полета, тактические, стратегические, специального назначения.

Bugungi kunda uchuvchisiz uchish apparatlari (USUA) faqatgina obyektning hududini yoki qurilish jarayonini o‘rganishdagina emas balki, qo‘shni yer uchastkalari bilan qurilish maydonchalari yoxud kottejlarning hajmli tadqiqotlarini o‘tkazishda keng qo‘llanilib kelinmoqda. Bunday ish radio orqali boshqariladigan maxsus modellar yordamida qulay tarzda amalga oshirilib boriladi.

Ayni vaqtda qurilish katta miqyosda olib borilayotgan hududlarda obyektlarning monitoringini yaxshilash, obyekt sifati va xavfsizligini nazorat qilish, turli xil foto va video faktlarni to‘plash uchun ham USUAdan foydalanilib kelinmoqda.

Tadqiqot obyektlari va usullari.

Qurilishdagi USUA allaqachon qaror qabul qilish uchun ma’lumotlarni yig‘ish va taqdim etish usullarini o‘zgartirishni boshlagan. Bu esa o‘z navbatida qurilish sifatining yanada yaxshi tomonga o‘zgarishiga va ish unumini yuqori bo‘lishiga olib keladi.

USUA faol foydalaniladigan 6 ta yo‘nalish mavjud bo‘lib, ular quyidagilardir:

1. Ishlarni xaritalash.
2. Marketing.
3. Virtual reallikni kuzatish.
4. Qurilishga texnik xizmat ko‘rsatish.
5. Qurilish nazorati.

Uchuvchisiz uchish apparatlari nafaqat hayotimizning muayyan sohalarida qo‘llanilishi yoki dizayndagi farqi bilan, balki barqaror parametr va xususiyatlari bilan ham ajralib turadi, masalan, uchish og‘irligi, uchish masofasi, uchish balandligi va parvoz davomiyligi, qurilmalarning o‘lchamlari va boshqalar.

Aksariyat ekspertlar qurilishda USUA eng istiqbolli va ilg‘or texnologiyalardan biriga aylanishi mumkinligini ta’kidlashmoqda. Bu esa o‘z navbatida birinchi navbatda USUAning rusumlariga hamda uni tashkil etuvchi mezonlarga to‘xtalib o‘tishlikni talab etadi.

Xalqaro uchuvchisiz avtotransport tizimlari assotsiatsiyasi (International Association for Unmanned Vehicle Systems, 2004 yilgacha u Yevropa uchuvchisiz avtomashina tizimlari assotsiatsiyasi - EURO UVS deb nomlangan) ushbu mezonlarning ko‘pini birlashtirgan bo‘lib, USUAlarining universal tasnifini taklif qildi (1-jadval). Jumladan:

1-jadval

Guruhi	Toifasi	Uchish vazni, kg	Parvoz diapazoni, km	Parvoz balandligi, m	Parvoz davomiyligi, s
Kichik uchuvchisiz uchish apparatlari	Nano USUA	<0,025	< 1	100	< 0,5
	Micro USUA	< 5	< 10	250	1
	Mini USUA	20 - 150	< 30	150 - 300	< 2
	Mudofaaning oldingi chizig‘ini nazorat qilish uchun yengil USUA	25- 150	10 - 30	3000	2 - 4
	Qisqa masofali parvoz uchun yengil USUA	50 – 250	30 -70	3000	3 - 6
	O‘rtacha USUA	150 - 500	70 - 200	5000	6 - 10
Taktik	Parvoz davomiyligi uzoq o‘rtacha USUA	500-1500	>500	8000	10 - 18
	Dushman mudofaasining ichiga kirib boradigan past balandlikdagi USUA	250 2500	>250	50 - 9000	0,5 - 1
	Uzoq parvoz davomiyligi bilan past balandlikdagi USUA	15 - 25	>500	3000	>24
	Uzoq muddat bilan o‘rtacha balandlikdagi USUA	1000-500	> 500	5000-8000	24 - 48
	Parvoz davomiyligi uzoq bo‘lgan baland USUA	2500-5000	> 2000	20000	24 - 48
Srategik	Jangovar (zarbli) USUA	>1000	1500	12000	2
	Jangovar qism bilan jihozlangan (uchish harakati)		300	4000	3 - 4

Guruhi	Toifasi	Uchish vazni, kg	Parvoz diapazoni, km	Parvoz balandligi, m	Parvoz davomiyligi, s
	USUA				
	Aldamchi maqsadlar uchun USUA	150 – 500	0 - 500	50 - 5000	< 4
Maxsus maqsadli	Stratosferali USUA	> 2500	> 2000	> 20000	> 48
	Eekzostratosferali USUA			> 30500	

Tadqiqot natijalari.

Har doim bo‘lmasa ham lekin, USUAlari qurilish tekshiruvlarini amalga oshirish uchun og‘ir asbob va uskunalarni o‘rnini egallashga qodirdir. Shu bilan birga, USUA murakkab tuzilmalarda ham manyovr qilish imkoniyatiga ega va tuzilmalarning barqarorligi, mustahkamligi va boshqa muhim parametrlarini eng kichik detallarigacha tekshirish uchun turli sensorlar va kameralardan foydalanadi.

So‘nggi yillarda qurilishda ishlatiladigan sanoat USUAining ko‘plab modellari standartlarga hos jihozlar bilan yoki qo‘shimcha kuchli yuqori aniqlikdagi kameralar bilan jihozlangan. Bunday kameralardan olingan yozuvlar keyingi monitoring tahlillari uchun ishlatilishi mumkin. Buni esa biz vizual so‘rovni termal ko‘rish yoki lazerli skanerlash bilan to‘ldirishimiz mumkin.

Yuqori aniqlikdagi termal tasvirlash kameralari havodan issiqlik oqishi, sovuq joylar va har qanday elektr muammolarini aniqlay oladi. Ular inson ko‘zi ko‘ra olmaydigan narsalarni ko‘rishlari va mutaxassis uchun buni amalga oshirish qiyin yoki xavfli bo‘lgan joylarni tekshirishda qo‘l keladi. Tegishli tekshirish qurilish sifatini yaxshilashga va pudratchi sifatida yaxshi obro‘ga ega bo‘lishga yordam beradi.

USUA shuningdek, ko‘priklar, minoralar, tomlar kabi keng ko‘lamli inshootlarda rejali texnik xizmat ko‘rsatish faoliyati uchun ham ishlatilishi mumkin

Yuqoridagi USUAning tasnif bugungi kunda ham mavjud hamda kelajakda ishlab chiqilgan USUA modellariga tegishlidir. Asosan, bu tasnif 2000 yilga kelib, uchuvchisiz uchish apparatlari endigina mashhur bo‘lgan paytda ishlab chiqilgan, ammo o‘shandan buyon u ko‘p marotaba qayta ko‘rib chiqilgan. Hozir ham uni barqaror deb hisoblab bo‘lmaydi. Bundan tashqari, parametrlarning nostandart birikmalariga ega bo‘lganligi ko‘plab maxsus turdagi qurilmalarni har qanday alohida sinfga kiritishni qiyinlashtiradi.

Taqqoslash uchun, bugungi kunda USUAlarning Rossiya tasnifi ham ishlab chiqilgan bo‘lib, u asosan qurilmalarning harbiy maqsadlariga qaratilgan (2-jadval):

2-jadval

Toifasi	Uchish vazni, kg	Parvoz diapazoni, km
Qisqa masofali mikro va mini USUA	0 - 5	25 - 40
Qisqa masofali yengil USUA	5 - 50	10 - 70
O‘rtacha harakatdagi yengil USUA	50 - 100	70 – 150 (250)
O‘rtacha USUA	100 - 300	150 - 1000
O‘rtacha og‘irlikdagi USUA	300 – 500	70 – 300
O‘rtacha harakatdagi og‘ir USUA	< 500	70 - 300
Parvoz davomiyligi uzoq og‘ir USUA	< 1500	1500
Uchuvchisiz jangovar samolyotlar	< 500	1500

Rossiya tasnifi USUA International tomonidan taklif qilinganidan bir necha jihatdan farq qiladi - USUA guruhlari bekor qilindi, Rossiya Federatsiyasida xorijiy tasnifning ba’zi sinflari mavjud emas, Rossiyadagi engil USUAlar ancha uzoqroq diapazonga ega.

Har bir USUA o‘ziga yuklangan vazifalarni aniq bajarishga mo‘ljallangan, xoh u biz boshqarishni o‘rganish uchun do‘kondan sotib olgan Microdron bo‘lsin, xoh u kichik yukni yetkazib beradigan yengil kvadrokopter bo‘lsin. [1]

Rossiya Federatsiyasida USUAlarini qo‘llanilishidagi dastlabki ba’zi bir tushunchalarga to‘xtalib o‘tsak.

Eng muhim mavzulardan biri bu – Rossiya Federatsiyasida foydalaniladigan uchuvchisiz uchish apparatlari to‘g‘risidagi qonundir.

Yaqin vaqtlargacha kamdan-kam uchuvchilar USUA ro‘yxatdan o‘tkazilmagan bo‘lsa va ayniqsa agar parvoz muvofiqlashtirilmagan bo‘lsa ular va ularning dronlari bilan nima bo‘lishini tushunganlar. Rossiyada qonun loyihasi uzoq vaqt davomida ishlab chiqilgan va ko‘pchilikni hozir nima qilish kerakligi va u qabul qilingandan keyin nima bo‘lishi mumkinligi bilan bog‘liq savollari qiynab kelgan.

2019 yilda Davlat Dumasi uchuvchisiz uchish apparatlaridan noqonuniy maqsadlarda foydalanishni taqiqlovchi qonun loyihasini qabul qildi. Har qanday dron yoki kvadrokopter uchuvchisiz uchish apparati (USUA), qurilmani boshqaradigan shaxs esa tashqi uchuvchi hisoblanadi. Rossiya Federatsiyasi Havo kodeksining 32-moddasi 5-bandiga binoan, Rossiya Federatsiyasiga olib kiriladigan yoki Rossiya Federatsiyasida ishlab chiqarilgan maksimal uchish og‘irligi 0,25 kg dan 30 kg gacha bo‘lgan har qanday uchuvchisiz fuqaro havo kemalari ro‘yxatga olinishi kerak. Bu shuni anglatadiki, qonunga ko‘ra, kvadrokopter egasi uchuvchisiz uchish apparatini ro‘yxatdan o‘tkazishi kerak – og‘irligi 0,25 kg dan kam bo‘lgan qurilmalar bundan mustasno. Arizalar Federal havo transporti agentligi tomonidan qabul qilinadi.

Arizani uchuvchisiz uchuvchi samolyot Rossiyada sotib olingan kundan boshlab yoki Rossiya Federatsiyasi hududiga olib kirilgan paytdan e’tiboran 10 ish kuni ichida, agar dron chet elda sotib olingan bo‘lsa, topshirilishi kerak. Agar siz USUAni o‘zingiz yaratgan bo‘lsangiz, ixtironi havoga chiqarishni boshlashdan oldin uni ro‘yxatdan o‘tkazishingiz kerak.

Dron va kvadrokopterlarni havo hududidan foydalanib uchishi uchun maxsus ruxsatnoma olinishi kerak (parvozlarni muvofiqlashtirish). Ruxsat Yagona havo sug‘urtasi tashkiloti tizimining hududiy markazi tomonidan beriladi. Agar dron yoki kvadrokopterning og‘irligi 30 kg dan ortiq bo‘lsa, uni ro‘yxatdan o‘tkazish kerak. Bunga parallel ravishda egasi (masofaviy uchuvchi) samolyotni boshqarishi uchun parvozga yaroqlilik sertifikati va masofaviy uchuvchi litsenziyasini olishi kerak.

Dron yoki kvadrokopterni aholi punkti ustidan uchib o‘tish uchun albatta mahalliy hokimiyatdan ruxsat olish darkor. Belgilangan parvozdan bir kun oldin havo harakatini boshqarish zonal markaziga parvoz rejimini o‘rnatish uchun ariza berilishi kerak. Masofaviy uchuvchi parvozdan 2 soat oldin boshqaruvchiga murojaat qilishi kerak.[2]

Kvadrokopterlar, dronlar va boshqa uchuvchisiz uchish vositalaridan foydalanish butunlay taqiqlangan joylar mavjud. Bular:

• Aeroportlar va vokzallar;
• Xavfli ishlab chiqarishlar;
• Harbiy inshootlar;
• Strategik davlat obyektlar.

Ma’lumki, bugungi kunda juda ko‘p turli xil vazifalar uchun mo‘ljallangan har xil dizayndagi juda ko‘p turdagi USUAlari mavjud.

Biz siz bilan ularning eng mashhurlarini ko‘rib chiqsak, chunonchi ular eng katta mashhurlikka erishgan va boshqa turlarga nisbatan ustunligi isbotlagan.

Dizayni va ishlash printsipi, uchishi va qo‘nishi hamda maqsadi bo‘yicha bir-biridan farq qiluvchi quyidagi turdagi USUAlar mavjud:

• Samolyot tipidagi USUA;
• Multirotorli USUAlar;
• Aerostatik turdagi USUA;
• Uchuvchisiz konvertiplanlar va gibridli modellardir.[3]

Keling siz bilan USUAlarini nafaqat klassik raqamli aerofotografiyada qo‘llanilishini, balki havoda lazer yordamida skanerlash uchun ham qo‘llanilishiga to‘xtalib o‘tsak. Raqamli kamera bilan jihozlangan yengil va ixcham lazerli skaner hududning daraxt va buta o‘simliklariga qaramasdan, fotografik rejani va eng aniq relyefni yaratishga imkon beradi.

USUAdan foydalanishning afzalliklaridan biri USUAdan havoda lazerli skanerlash texnologiyasini joriy etish instrumental tadqiqotlar bilan solishtirganda ishlarni bajarish jarayonini sezilarli darajada tezlashtirish imkonini beradi. Boshqariladigan samolyotlardan farqli o‘laroq, dron beqaror ob-havo sharoitida va doimiy past bulutlarda ham muammosiz ishlay oladi. Lazerli skaner kichik va USUAni tashish oson, dron aerodromni talab qilmaydi. Bularning barchasi eng murakkab va nostandart ob’ektlarni eng qisqa vaqt ichida o‘rganish uchun texnologiyani optimal qiladi. [4]

Lazerli skanerlashning xususiyatlari va imkoniyatlariga to‘xtaladigan bo‘lsak, USUAdan havoda lazerli skanerlash texnologiyasi nafaqat ob’ekt yuzasini tezda tekshirish, balki aniq nuqson va anomaliyalarni aniqlash imkonini beradi.

Havoda lazerli skanerlash yordamida hatto zich daraxtlar tojlari ostida ham yer yuzasining eng aniq relyefini olish mumkin. Texnologiya turli binolar, muhandislik inshootlari, texnologik zonalarning joylashishini, shakli va hajmini aniqlashga, shuningdek me’yordan og‘ishlarni tuzatishga yordam beradi. Etib borish qiyin bo‘lgan joylar, masalan, qoyalar, karyerlar va tog‘ tizmalari, zavod majmualari va sanoat ob‘ektlari o‘rganiladi. Lazerli skanerlarning ba’zi modellari sayoz suv havzalarining tubini o‘rganishga qodir. USUA lazerli skanerlash, shuningdek, bir xil fonga ega bo‘lgan hududlarning topografik rejalari va xaritalarini tuzish uchun mo‘ljallangan: cho‘l, tundra, qor bilan qoplangan hududlar, qumli plyajlar. Ushbu texnologiya aniqlik va yuqori tafsilotlarni kafolatlaydi, bunga hududni o‘rganishning boshqa usullari bilan erishib bo‘lmaydi.

Lazerli skanerlash faol syomka turlaridan biri hisoblanadi. Dronga lazer o‘rnatilgan bo‘lib, u yerni, shuningdek, undagi barcha ob’ektlarni diskret skanerlashni amalga oshiradi. Lazer impulslari yer yuzasidan ham, uning ustida joylashgan ob’ektlardan ham aks etadi: o‘simliklar, binolar, inshootlar. Ob’ektlardan lazerning aks etishi sensor tomonidan qabul qilinadi va tahlil qilinadi. Ushbu ma’lumotlar asosida datchik va nishon o‘rtasidagi masofani hisoblash uchun lazer nurining aniq yo‘nalishi va o‘tish vaqti qayd etiladi. Kelajakda nuqta ma’lumotlari skanerlash burchagi, lazerning ishlash vaqti diapazoni, GPS koordinatalari va ichki joylashishni aniqlash ma’lumotlarini hisobga olgan holda qayta ishlanadi. Natijada, har bir ob’ektning mutlaq koordinatalari aniqlanadi.

USUAda lazerli skanerlash eng yaxshi tanlov hisoblanadi. Drondan havo lazerli skanerlash fazoviy ma’lumotlarni to‘plashning eng aniq va samarali usuli hisoblanadi. Ushbu texnologiya keng ko‘lamli xaritalash, geodeziya, arxitektura, qurilish va sanoatda faol qo‘llaniladi. O‘z navbatida, USUAlardan foydalanish mehnat harajatlarini sezilarli darajada kamaytirish va moddiy resurslarni tejash, dala topografik ishlarning tezligini oshirish va ishlab chiqarilgan kartografik mahsulotlar sifatini yaxshilash imkonini beradi. [5]

Tadqiqot natijalarining maxokamasi va xulosa.

USUA yordamida olingan materiallar quyidagilar uchun ishlatilishi mumkin:

• 1:500 - 1:2000 masshtabdagi ortofotoxaritalar yaratish;
• hududni uch o‘lchovli modellashtirish;
• relyefning balandlik xaritalarini yaratish;
• karyerlar va quyma obyektlardagi tog‘ jinslari hajmini hisoblash;
• infratuzilma obyektlari, yo‘l to‘shaklari holatini o‘rganish;
• o‘rmonlar va ekinlarni inventarizatsiya qilish;
• zararni baholash va qutqaruv ishlarini rejalashtirish;
• suv toshqinlari, ko‘chkilar va yong‘inlar kabi favqulodda vaziyatlarda.

Xulosa o‘rnida shuni aytish joyizki, USUAiga o‘rnatilgan foto va video uskunalar USUAridagi asosiy foydalanishdagi asboblar hisoblanadi. Ular orqali qurilish brigadalari qurilishning monitoring tasvirlarini hosil qilish va obyektlarni tekshiruvini amalga oshirishda foydalanib kelmoqda. [6]

Adabiyotlar:

1]. Мирзакаримова, Г.М., & Муродилов, Х.Т. (2022). Понятие о бонитировки балла почв и её главное предназначение. Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS), 2(1), 223-229.

2. Xakimova, K. R., Marupov, A. A., & Mirzakarimova, G. M. (2019). Maintaining Cadastral Valuation for the

Effective Use of Agricultural Lands of the Fergana Region. ijarset. com "International Journal Of Advanced Research In Science, Engineering And Technology". ORCID: 0000-0002-5120-4359, 6-10.

3. Abdukadirova, M. A., & Mirzakarimova, G. M. (2021). The importance of installation of base gps stations in permanent activity in Fergana region. Asian Journal of Multidimensional Research, 10(9), 483-488.

4. Rakhmatullayev, G. D., Manopov, X. V., & Mirzakarimova, G. M. (2020). Current problems of increasing soil fertility. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(6), 242-246.

5. Abdukadirova, M. A. (2021). qizi Mirzakarimova GM The use of Geo Information System in the Establishment of Land Balance. Middle European Scientific Bulletin, 18, 441-445.

6. Abduqodirova, M. A., & qizi Mirzakarimova, G. M. (2022, April). Gis texnologiyasi yordamida kartaning geografik asosini tuzish, uni tahrir qilish. in international conferences on learning and teaching (Vol. 1, No. 6, pp. 309-311).

БИНО ВА ИНШООТЛАР КАДАСТРИНИ ГЕОАХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ АСОСИДА РАҚАМЛИ ХАРИТАЛАРИНИ ЯРАТИШ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Суюнов А.С., техника фанлари доктори, профессор
Суюнов Ш.А., техника фанлари бўйича (PhD) доктори, доцент
Исаков М.К. таянч докторант (PhD)
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Ушбу мақолада Ўзбекистонда бино ва иншоотлар кадастрини юритишда геоахборот технологиялари асосида рақамли хариталарини яратиш классификацияси, харита ва планлари учун масштаб танлаш, техник таснифлари, мазмунини таҳлили, мазмунини аниқлаш учун текширишлар ёритиб берилган.

Калит сўзлар: Бино ва иншоотлар, кадастр, геоахборот технологиялари, харита ва планлари, классификация, масштаб танлаш, техник таснифлари.

В данной статье рассматривается классификация создания цифровых карт на основе геоинформационных технологий при ведении кадастра зданий и сооружений в Узбекистане, выбор масштаба для карт и планов, технические классификации, анализ содержания, проверки для определения содержания.

Ключевые слова: здания и сооружения, кадастр, геоинформационные технологии, карты и планы, классификация, выбор масштаба, технические классификации.

In this article, the classification of creating digital maps based on geo-information technologies, selection of scales for maps and plans, technical classifications, analysis of content, and checks to determine content are highlighted in the cadastre of buildings and structures in Uzbekistan.

Key words: Buildings and constructions, cadastre, geoinformation technologies, maps and plans, classification, scale selection, technical classifications.

Жаҳонда кадастр соҳасини замонавий географик ахборот тизимлари орқали геодезик ва картографик геомоделлаштириш усулларини таъкомиллаштириш ҳамда кадастр объектларини рўйхатга олиш, уларнинг рақамли карталарини лойиҳалаш ва тузишда самарали технологияларни ишлаб чиқишга йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқот ишларини олиб боришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада, жумладан бино ва иншотлар кадастр хариталарини яратиш ва янгилаш усулларини такомиллаштириш, рақамли карталарни янгилаш усулларининг замонавий технологияларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ҳозирги кунда Республикамизда кадастр ишларини юритиш ҳамда уларни геодезик, картографик таъминлаш, кадастр карталарини янгилаш бўйича комплекс чора-тадбирларни амалга ошириш, хусусан, бино ва иншшотлар кадастрни геоахборот тхнологиялари асосида геомоделлаштириш, электрон хариталарини яратиш ва аниқ ҳисобини юритиш бўйича кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда.

2022 - 2026-йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида, жумладан «....кўчмас мулк ва унга тааллуқли ҳуқуқларнинг ҳисобини юритишда шаффофлик тамойилини жорий этиш мақсадида кўчмас мулкка бўлган ҳуқуқларнинг давлат рейестридаги очиқ маълумотлар таркибини белгилаш ва очиқ маълумотлар асосида оммавий геопортални жорий этиш ҳамда маълумотларни Миллий геоахборот тизими орқали давлат ва хўжалик бошқарув органларига ҳамда жисмоний ва юридик шахсларга тақдим этиш тартибини ишлаб чиқиш» вазифаси белгиланган. Мазкур вазифани амалга ошириш, жумладан бино ва иншоотларни кадастрни геоахборот тизимини такомиллаштириш ва кадастр объектларини давлат рўйхатига олиш, ҳисоблаш усулларини яратиш бўйича илмий изланишлар муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг [1-5] қарорлари, фармонлари ва низомлари, тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда келтирилган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади.

Худудларнинг кадастр бўлинишдаги чегара элементларини тасвирлаш учун вилоятлар, туманлар, шаҳарлар, зоналари, массивлари, кварталлар, ер участкалари, бинолар ва бинолар бир қисмининг бир неча навбатчи рақамли кадастр харита ва планлари тузилиши ишлаб чиқариш зарурияти булиб, ушбу яратиладиган рақамли хариталарнинг турларини қуйидагича ифодалаш мумкин (1-расм).

Рақамли кадастр хариталари - вилоятлар, туманлар, шаҳарлар, зоналари, массивлари, кварталлар, ер участкалари, бинолар ва биноларнинг бир қисмининг махсус кадастр хариталари бўлиб,

уларда кўчмас мулк объектлари чегаралари ва жойлашувлари тўғрисида янги маълумотлар акс эттирилади.

Навбатдаги рақамли кадастр хариталари қабул қилинган графика ва номенклатураларни ҳисобга олган ҳолда, топографик харита ва планларнинг масштабларига мувофиқ қоғозда, магнитли ва бошқа маълумотлар ташувчиларда тузилади.

Кадастр зоналарининг рақамли хариталари кадастр массивлари рақамлари кодлари ва чегаралари, кадастр хариталари ва ер участкалари, сервитутлари ва ер участкаларига ҳуқуқни берувчи бошқа чекланишларни акс эттиришга мўлжалланган бўлади.

Кадастр массивлари ва кадастр кварталларининг рақамли кадастр хариталари керак бўлганида тузилиши мумкин. Рақамли кадастр хариталарининг яратиш, классификациясини ишлаб чиқишдан мақсад тезкор кадастр маълумотлар базасини шакллантиришдан иборат[6,7].

Бино ва иншоотлар рақамли кадастр харита ва планлари учун масштаб танлашни асослаш, бино ва иншоотлар кадастр харита ва планларнинг масштаблари тизимини танлашда уларнинг умумий яхши ўқилишини сақлаган ҳолда тўлиқ маълумот олишга йўналтирилган бўлади.

1-расм. Рақамли кадастр хариталарини яратиш классификацияси.

Бунинг учун бир қатор шартларни ҳисобга олиш керак: харита (план)ларнинг таркиби ва қўлланилиши, ишлаб чиқариш фаолиятини ихтисослаштириш, контурлар ўлчами, картографлаштирилган хўжалик бирлиги тоифаси ва бошқалар.

Бино ва иншоотлар кадастр хариталари ва планлари масштаб имкониятларидан унумли фойдаланишини таъминлаш учун бир неча масштабларда (асосий ва ишлаб чиқувчи) тузиш керак, уларнинг сони кўп бўлмаслиги шарт, чунки таққослаш ишлари мураккаблашади.

Шундай қилиб, бино ва иншоотлар кадастр харитасида объектлар жойлашуви аниқлигини кўрсатилиши масштаб ва кадастр съёмкаси усули билан аниқланади. Бино ва иншоотлар кадастр съёмкалари учун давлат ва махаллий координата системаларини қўллаш мумкин. Маҳаллий координаталар тизимидан фойдаланилганда, давлат координаталар тизимига ўтишда параметрларни сақлаш ва аниқлаш керак. Муҳими, ягона координаталар тизими иш ўтказилган худудларга тарқатилади[6].

Вилоят аҳамиятидаги туман ва шаҳарларнинг бино ва иншоотлар рақамли кадастр харита (план)лари шаҳарларни майдонига боғлиқ ҳолда 1:50 000 ёки 1:25 000, 1:10 000 ёки 1:5 000 масштабларда тузилади. Бино ва иншоотларнинг кадастр рақамлари ва чегараларини акс эттириш учун қўлланилади.

Ҳудудларини бино ва иншоотлар кадастр харита (план)ларини 1:10 000 ёки йирик масштабларда тузилади, кадастр ҳудуди бўлиб, қишлоқ, овул бўлса унда масштаб 1:2 000, шаҳар ёки шаҳарнинг бир қисми бўлса, масштаб йирик танланади.

Аммо бино ва иншоотлар кадастр рақамли харита планларига кўрсатма билан белгиланган масштаблар асосан амалий тажрибаларни акс эттиради, бироқ назарий жиҳатдан булар асосланмаган.

Бино ва иншоотларни рўйхатга олишга мўлжалланган рақамли кадастр планларининг назарий асоланиши муҳим ахамиятга эга.

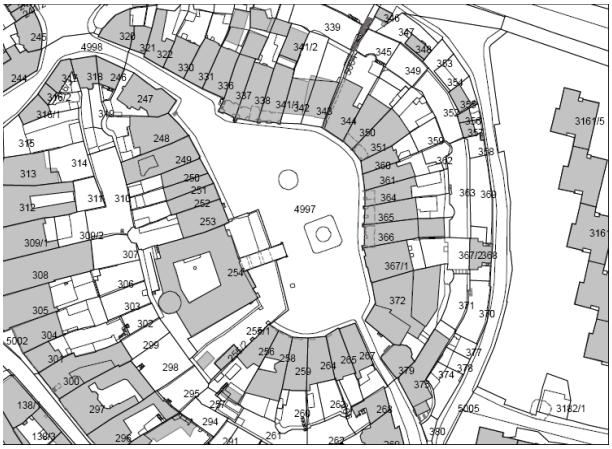
Бино ва иншоотларни кадастрининг рақамли харита ва планлари мазмунини аниқлаш учун текширишлар олиб борилиши керак. Бино ва иншоотлар кадастрининг рақамли харита ва планларининг мазмуни энг муҳим талаблардан бири булиб ҳисобланади[8]. Уларнинг мазмунини ёритувчи ҳужжатлардан, кадастр картографиясини объектларининг классификаторларини унинг таркибида гурухлаштирилган объектларнинг классификатсион белгилари бўйича кодлар, шартли тасвирланишлар, таснифлар ва рўйхатлари бўлиши керак.

Бундай ҳужжат харита мазмунини аниқлабгина қолмай, балки рақамли бино ва иншоотларни кадастр хариталаридаги объектларни тасвирлаш учун бевосита қўлланилиши мумкин. Худди шунингдек, бино ва иншоотларни кадастр хариталари мазмунини аниқлаш консепсияси шаклланган бўлиши мумкин.

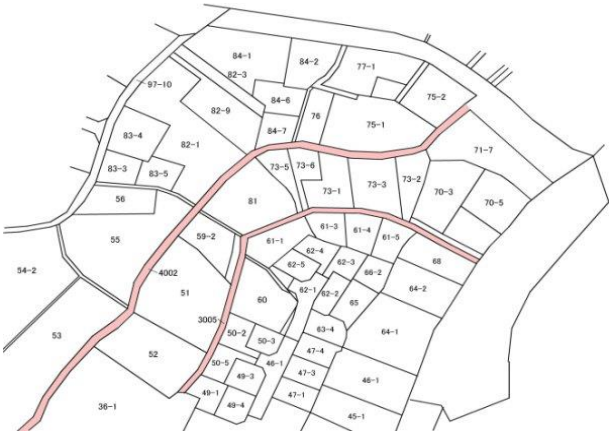
Рақамли бино ва иншоотлар кадастр хариталари вектор форматда тақдим этилиши керак. Рақамли бино ва иншоотлар кадастр хариталарини узатиш (алмаштирувчи формат) аниқ формати ҳам меъёрий-техник ҳужжатлар регламентига мос келиши керак. Бундай регламентни йўқлигига рақамли бино ва иншоотлар кадастр хариталарини

яратиш бўйича ишларни кенгайтириш шароитида, харита тузишда фойдаланувчи ва улардан келгусида фойдаланувчи, турли ҳил маълумотлар системалари орасидаги маълумотлар интерфейсига олиб келади. Бу муаммо кўпинча бахоланмайди ва рақамли бино ва иншоотлар кадастр харитаси қисқача талқин этилади.

Рақамли кадастр харита ва планларининг асосий техник таснифлари ва мазмунини таҳлили шуни кўрсатадики бино ва иншоотлар кадастр харита ва планларининг асосий техник таснифлари ва мазмунини, турли давлатларда тайёрланган, хар хил мақсадлардаги намуналар танлаб олинди. Таҳлилнинг асосий мақсади бино ва иншоотлар кадастр хариталарининг ишлатилишига қараб мазмунларини аниқлашдан иборат. Шунга кўра, асосий эътибор турли давлатларнинг кўчмас мулк регистрлари қўшма элементлари ҳисобланган, бино ва иншоотлар харита ва планларига қаратилган.

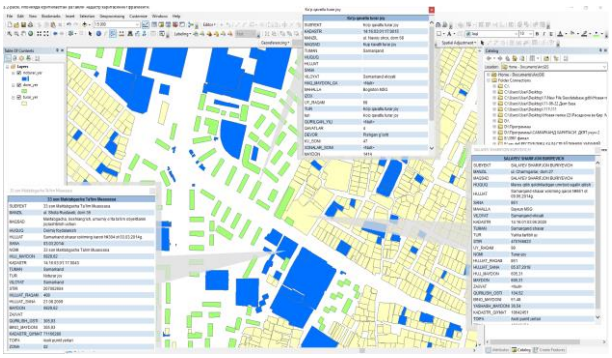


2-расм. Малайзияда юритилаётган рақамли кадастр харитасининг фрагменти.



3-расм. Японияда юритилаётган рақамли кадастр харитасининг фрагменти.

Рақамли бино ва иншоотлар кадастр харита ва планлари учун шартли белгилар тизимини ишлаб чиқилади. Рақамли бино ва иншоотлар кадастр харита ва планларининг мазмунларининг таҳлили асосида 1:500 ва 1:2000 масштабдаги рақамли бино ва иншоотлар кадастр хариталарини тузиш учун шартли белгилар тизимлари ишлаб чиқилди (2–жадвал).



4-расм. Ўзбекистонда юритилаётган рақамли кадастр харитасининг фрагменти.

1-жадвал.

Тузиш (яратиш) технологияси	Масштаб, йил	Тасвирланган элементлар	Ранги
Рақамли	1:5000	Бинолар	Қора
		Тураржой, нотураржой	Яшил
		Кадастр массивларининг рақами ва чегараси	Қизил
	2015 й.	Кадастр кварталларининг рақами ва чегараси	Хаво-ранг
		Шаҳар чегараси	Жигар-ранг

2-жадвал

Рақамли бино ва иншоотлар кадастр хариталарида ишлатиладиган айрим шартли белгилар.

Номи	Белгиси
Давлат чегаралари	1.0
Вилоят чегаралари	0.4– 0.6
Туман (шаҳар) чегаралари	0.4–0.6
Кадастр зоналари чегаралари	0.4
Кадастр массивлари чегаралари	0.4
Кадастр кварталлари чегаралари	0.4
Ер участкалари чегаралари	0.4
Сервитут чегараси	0.3
Тураржой бинолар	
Нотураржой бинолар	
Аҳоли пункти	
Гидрография	
Автомобил йўллари	
Боғ ва бошқа ерлар	
Ер участка чегара белгиси ва унинг рақами	123
Ер участкасининг кадастр рақами	AA:VV:SS:DD: EE:FFFF:GGGG:HHH
Бино ва иншоотнинг кадастр рақами	0001
Маъмурий номланишлар: вилоят, туман – шаҳар	Самарқанд Самарқанд
Топографик тавсилотлар (бош йўллар, бино ва иншоотлар, сув коммуникацияси объектлари, ўрмон (боғ) зоналари ва бошқа йирик объектлар).	0.1 - 0.2 қалинликдаги чизиқ

Албатта, келтирилган рўйхатда рақамли кадастр харита ва планларда тасвирланадиган айрим

шартли белгилар кўрсатилган. Улар давлат кадастри турлари бўйича тузиладиган кадастр харита ва планлари учун масштабга мувофиқ турлича бўлади.

Адабиётлар:

1.Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2022 - 2026-йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги фармони, Тошкент, 2022-йил 28-январ.

2.Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ер ҳисоби ва давлат кадастрларини юритиш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги фармони, Тошкент, 2020-йил 7-сентяб

3.Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикаси Давлат солиқ қўмитаси ҳузиридаги кадастр агентлиги фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори, Тошкент, 2020-йил 7-сентябр.

4.Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 7 сентябрдаги ПФ-6061-сон “Ер ҳисоби ва давлат кадастрларини юритиш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони.

5.Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 7 сентябрдаги ПҚ-4819-сон “Ўзбекистон Республикаси Давлат солиқ қўмитаси ҳузуридаги Кадастр агентлиги фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги .

6.Суюнов А.С. и др. Картография. (Учебник). «Инновацион ривожланиш нашриёт матбаа уйи». Т.2021, 17,1 б.т.

7. Suyunov A.S., Tukhtamishev Sh.Sh., Uroqov O.A. “Source of Noise and its Distribution and its Description” // www.ijarset.com International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Texnology Vol.8 Issue 5 May 2021 ISSN:-2350-0328.

8. Б.О.Рахманкулова, Х.Х.Каримова, Д.А.Ходжаев, Н.Б.Шамсиддинов “Компьютер технологиялари ва ГАТ асослари” ўқув қўлланма Тошкент – 2008. - 119 б.

UO‘K: 528.482

BALAND BINOLARNI GEOMETRIK PARAMETRLARINI ANIQLAShNING YaNGI GEODEZIK USLUBLARI TO‘G‘RISIDA

Nazarov B.R., dotsent. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Maqolada baland binolarning geometrik parametrlarini aniqlashning yangi geodezik uslubini ishlab chiqish va uni mavjud uslublar bilan taqqoslash masalasi ko‘rilgan.

Kalit so‘zlar: geometrik parametr, deformatsiya, taxeometr, deformatsion markalar, holi stansiya.

В статье речь идет о разработке нового геодезического метода определения геометрических параметров высотных зданий и его сравнении с существующими методами.

Ключевые слова: геометрический параметр, деформация, тахеометр, деформационные марки, свободная станция.

The article discusses the development of a new geodetic technique for determining the geometric parameters of high-rise buildings and its comparison with existing techniques.

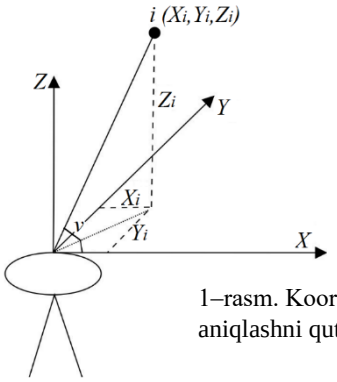
Key words: geometric parameter, deformation, tacheometer, deformation marks, free station.

Deyarli barcha binolar tabiiy va antropogen omillarning birgalikdagi ta’siriga uchraydi. Ko‘pincha ularning tuzilishlarini va ular ishlab chiqarilgan materiallarning xususiyatlari noma’lum, bu ulardagi deformatsiyalarning tarqalishi va to‘planishini baholashda individual yondashuv nazarda tutiladi.

Shu munosabat bilan, deformatsiya jarayoni vaqtidagi o‘zgarishlarni geodezik nazorat qilish tizimini yaratish, bu ob’ektning holati to‘g‘risida miqdoriy ma’lumotlarni beradi va uning xavfsizligini ta’minlash choralarini erta qo‘llash imkoniyatini ta’minlaydi.

Ushbu maqola baland binolarning geometrik parametrlarini aniqlashni yangi usulubini ishlab chiqish va uni mavjud geodezik usublarini taqqoslash masalasi ko‘riladi.Hozirgi vaqtda geometrik parametrlarni aniqlash va deformatsiyani baholashning turli usullari mavjud bo‘lib, ularning afzalliklari va kamchiliklari [1, 2] da ifodalangan. Muallif robotlashgan elektron taxeometrdan (keyinchalik – taxeometr) foydalanish foydasiga qaror qildi, chunki aynan bu geodezik asbob bino yoki inshootning deformatsiyasini yuqori aniqlikda baholashga imkon beradi. Taxeometr yordamida koordinatalarni aniqlash usuli fazoviy qutblarni kesishishtirishdan iborat (1–rasm).

Geodezik asbob yordamida gorizontal β burchak, vertikal v burchak va i markaga o‘rnatilgan qaytargich (CCR-reflektor)gacha bo‘lgan qiya S masofa o‘lchanadi.



1–rasm. Koordinatalarni aniqlashni qutbiy usuli

i markani koordinatalarini aniqlash m_x, m_y, m_z o‘rta kvadratik xatolarini (keyinchalik – o‘.k.x) aniqlash formulalari [3]da keltirilgan.

Qat’iy yondashuv orqali bitta markani koordinatasini aniqlash o‘rta kvadratik xatosi m_x, m_y, m_z o‘zaro turlicha bo‘ladi, va, so‘zsiz boshqa markalarning o‘rta kvadratik xatolaridan farq qiladi.

Ammo, taqribiy yondashuv qo‘llanilganda, faraz qilamizki, ya’ni bitta markani koordinatasini aniqlash o‘rta kvadratik xatolari o‘zaro teng:

$m_x = m_y = m_z$ va binoda joylashgan barcha markalar uchun doimiydir.

Chiziqli va burchakli xatoliklarning teng ta’sir

etish prinsipini qo‘llab quyidagini yozamiz:

$$m_X^2 = m_Y^2 = m_Z^2 = 3;\ S^2\frac{m_\beta^2}{\rho^2} = 3; \quad S^2\frac{m_\nu^2}{\rho^2},$$

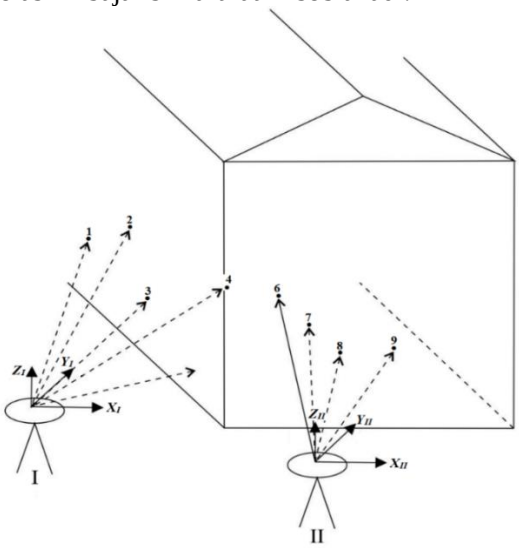
bu yerda $m_\beta = m_\nu$

bu yerda m_β, m_ν – gorizontal va vertikal burchaklarni o‘lchash aniqligi.

Misol uchun Trimble M3 taxeometrini olamiz, buning uchun masofa o‘lchash aniqligi m_s=25mm (vizir nuri bo‘ylab xatolik) va burchak $m_\nu = m_\beta = 0{,}5''$ (vizir nuriga ko‘ndalang xatolik). Amaliyotda bunday aniqlikka erishish qiyin. Burchak o‘lchash aniqligi m_β kuzatuvchini tajribasiga, vizir nishonlarni sifatiga, ularni yoritilishiga, holatini barqarorligiga va boshqa ko‘plab faktorlarga bog‘liq. Shuning uchun real holatlarda burchak o‘lchash m_β o‘rta kvadratik xato 1 sekundan kichik, shuning uchun 50 metr masofaga aniqlik 0,2–0,3 mmgacha kamayadi. Unda markalar koordinatalarini aniqlash o‘rta kvadratik xatolari m_x, m_y, m_z 0,5 millimetrni tashkil etadi.

Deformatsiyani kuzatishning mavjud usullari tayanch punktlardan (masalan, poligonometriya va nivelirlash yo‘llari) foydalanishni nazarda tutadi.

Bir qator sabablarga ko‘ra (binolarni tig‘izligi, noyob binolar va inshootlarning tayanch punktlaridan uzoqligi) u yoki bu koordinatalar sistemasiga bog‘lash uchun tayanch punktlarini qo‘llashni har doim imkoni bo‘lmaydi. Tanyach reprlardan foydalanishning kamchiligi, har bir siklda reperlar barqororligini baholashni bajarish zarurati hisoblanadi.



2–rasm. Taxeometrni qo‘llash orqali binoning geometrik parametrlarini aniqlash uslubiyati: I, II taxeometr o‘rnatilgan nuqtalar; 1–9 – binoga o‘rnatilgan deformatsion markalar

Bulardan tashqari, tayanch punktlardan kuzatish punktlariga koordinatalarni uzatishda o‘lchash aniqligini pasayishi sodir bo‘ladi. Xozirgi vaqtda holi tarmoqdan kuzatish amalda ko‘rilmoqda. Hamda taxeometrlarni qo‘llash orqali baland binolarni deformatsiyasini kuzatishda qator sabablarga ko‘ra (xususan, qurilish havozasi) taxeometrni o‘rnatish nuqtasini mahamlashni hamda kuzatish sxemasini doimiyligi ta’minlashni imkoni bo‘lmasligi mumkin, shuning uchun kuzatish “holi stansiya” usuli bo‘yicha bajariladi.

Taxeometr orqali bino va inshootlar geometrik parametrlarini aniqlashni kuzatish uslubiyatini ko‘rib chiqamiz. Ma’lum usul–bu elektron-blokli taxeometriya usulidir [4], uning mohiyati quyidagidan iborat, taxeometrni o‘rnatish nuqtalari orasidagi bog‘liq uchta yonma-yon joylashgan nuqtalarni bevosita kuzatish orqali amalga oshiriladi. Bunda quyidagi tarzda bajarish taklif etiladi: kuzatishni qayta ishlashda faqat taxeometrni bitta nuqtaga o‘rnatish orqali markalardan olingan natijalardan foydalanish lozim.

Tayanch punktlardan foydalanmasdan holi stansiya usuli bo‘yicha kuzatishni bajarib, har bir siklda turli koordinata sistemasi olinadi. Biroq, yangi va eski o‘lchash natijalrini taqqoslash juda qiyin va ba’zan imkonsizdir.

Shuning uchun deformatsiyani baholash usulini ishlab chiqish zarurati tug‘iladi, unda invariantlik parametrlari bo‘yicha barcha turdagi deformatsiyalarni olishning imkoni bo‘lsin, ya’ni kuzatishda maboynida qo‘llaniladigan koordinata sistemalariga bog‘liq bo‘lmaydigan parametrlar. Bunday invariantlar bo‘lib deformatsion markalar orasidagi masofalar xizmat qilishi mumkin. Masalan, [5, 6]larda masofalar o‘zgarishi bo‘yicha gorizontal va vertikal siljishlar aniqlanadi. Biroq, bu usul fazoda deformatsiyani baholash uchun adabiyotlarda qo‘llanlshini topmadi.

Masofalar o‘zgarishi bo‘yicha usulning kamchiliklari quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

– tayanch punktlardan foydalanmasdan kuzatishlar amalga oshirilganda, bino va inshootlarning absolyut siljishi, hamda ularning vertikal o‘qdan og‘ishi kuzatilmaydi;

- taxeometrni turli nuqtalarga o‘rnatish orqali koordinatalarni aniqlashda masofalarni va ularni barcha markalar orasida o‘zarishlarin olish mumkin emas. Xususan, 5–6 masofani hisoblash mumkin emas, chunki 5 va 6 markalarning koordinatlari, taxeometrni turli nuqtalarga o‘rnatishdan olingan (2–rasm).

Bunda qiziqtirilayotgan barcha turdagi deformatsiyalarni eng optimal variantini olish uchun markalarni oqilona joylashtirish masalasi tug‘iladi. Xususan, markalarni nafaqat normativ xujjatlar tavsiyasi bo‘yicha, balki binoni poydevor bilan kuchlanish-deformatsiyalangan holatining modelini qurish natijalari bo‘yicha joylashtirish mumkin.

Maqolada elementlar bo‘yicha ko‘rib chiqish uchun yangi modelli yondoshuv ko‘rib chiqildi, bu talab qilingan aniqlik bilan geometrik parametrlarni aniqlash natijalarini taqqoslashni ta’minlaydi.

Binolarning geometrik parametrlarini aniqlash robotlashtirilgan elektron taxeometrlar yordamida, “holi stansiyalar” usuli bilan tayanch punktlardan foydalanmasdan va kuzatuvlarni taxeometrni o‘rnatishning bitta nuqtasidan olingan deformatsiya markalari orasidagi masofalar o‘zgarishiga qarab amalga oshirilishi kerak.

Adabiyotlar:

1. Mixalenko Ye.B., Belyaev N.D., Zagryadskaya N.N. Injenerlik geodeziya. Inshootlarni qurish va foydalanish jarayonida texnik holatini va deformatsiyalariini kuzatish. SPb.: Izd-vo Politexn. un-t nashriyoti, 2014 y.

2. Stepanova O.S. Madaniy meros ob’ektlarining

deformatsiyalarini kuzatishni geodezik usullarini tahlil qilish // Konchilik axborot–tahliliy byulleteni. Moskva. 2014. №4. 418-422 betlar.

3. Verxoturov V.I. Sun'iy yo'ldosh antenna tizimlari elementlarining yerda ishlashi paytida ularning holati xavfsizligini nazorat qilish.// Yevropa kosmik agentligining 28-antenna konferensiyasi. 2005. Nordvik. 1–8 betlar.

4. Pimshina T.M. Elektron–blokli taxeometriya, o'lchash vosita va texnologiyalari // Amaliy geodeziya: Ilmiy ishlar to'plami.: Rostov davlat qurilishi universiteti, 1997, 23-32 betlar.

5. Karlson A.A. Geodezik usullar bilan gidrotexnik inshootlarning deformatsiyalarini kuzatish. M.: Editus, 2012. 307 b.

6. Gruntli to'g'onlarni cho'kishini dala kuzatuvlarini o'tkazish bo'yicha tavsiyalar. P 87-2001 / OAO «VNIIG». SPB, 2001. 95 b.

UDC: 528

ANALYSIS OF METHODS FOR PROJECTING GEODETIC PLANNING REFERENCE POINTS ONTO THE INSTALLATION HORIZON

Tagaeva D.U., docent (TIACE)

Мақолада монтаж горизонтига геодезик режалаш таянч пунктларини проекциялаш усулларининг таҳлили ёритилган бўлиб, хозирги кунда қурилишда геодезик ишларни бажаришда замонавий геодезик асбоблар ёрдамида ўлчаш ишлари самарадорлиги ошишига эришилади.

Калит сўзлар: Оптик проекция, вертикал текислик, ўқий белги, монтаж горизонтига проекциялаш, визирлаш хатоси, отметка проекцияси, вертикал проекциялаш, монтаж горизонти.

The article is devoted to the analysis of methods of projection of reference points of geodetic planning on the installation horizon. Geodetic works should be carried out with modern devices that ensure an increase in efficiency and a level of automation of the entire complex of geodetic measurements in construction.

Keywords: Optical projection, vertical plane, axial label, projection on the mounting horizon, sight error, projection of the mark, vertical projection, installation of horizontal.

Статья посвящена на анализ методов проецирования опорных точек геодезического планирования на монтажный горизонт. Геодезические работы должны выполняться современными приборами, обеспечивающими повышение эффективности и уровень автоматизации всего комплекса геодезических измерений в строительстве.

Ключевые слова: Оптик проекция, вертикальной плоскость, осевой метка, проекция на монтажный горизонт, погрешность визирования, проекция отметки, вертикальное проекция, монтаж горизонта.

Мақолада монтаж горизонтига геодезик режалаш таянч пунктларини проекциялаш усулларининг

Introduction. Geodetic works should be carried out in volume and with accuracy, ensuring that when placing and building construction objects, their geometric parameters comply with the requirements of project documentation, state standards of the system for ensuring the accuracy of geometric parameters in construction and documents of state supervision bodies.

The main part. Geodetic works should be carried out by modern technical methods that meet the necessary accuracy of geodetic measurements. [3]

Projection of the center axes onto the mounting horizon using the vertical plane method to transfer the axes vertically to the mounting horizon (Fig. 1) can be used when building a construction up to a height of 50 m. Electronic total stations with an angular accuracy of at least 5" are used. [2]

The technological features and disadvantages of the vertical plane method are as follows. The device must be installed above the geodetic axial sign outside the building at a distance from the wall, which corresponds to an angle of inclination of no more than 35-40°, but on the construction site such placement of the theodolite is impossible due to various obstacles. At the initial stage of construction, as long as there is direct visibility between a pair of axial signs from opposite sides of the object, the accuracy of optical projection (at two positions of the vertical circle) of the axis on the building structures of the $m_{пр}$ is

$$m_{пр} = \sqrt{[L \cdot tg(\Delta\beta)]^2 + (m_{центр})^2 + (m_{фиксац})^2} \quad (1)$$

where L is the distance to the projection point; Δβ– the error of sight in the leaf plane; $m_{центр}$, $m_{фиксац}$ – errors in centering the device and fixing the determined point. At L = 60 m, Δβ = 5" $m_{центр}$= $m_{фиксац}$=1 mm we get an estimate $m_{пр}$ ±2 mm, does not violate the requirement given in Table 1 for projection errors at marks up to 15 m.

The possibility of using this method relative to the existing axial support signs on the construction site will disappear when the angle of inclination of 35-40° is reached.

An additional decrease in the accuracy of projection with this method occurs due to the loss of optical visibility from the ground to the mounting horizon inside the structure, as a result of which the axial mark can be obtained only on the visible surface of the external structural elements, respectively, the definition of the desired projection is complicated.

Application of the vertical projection method. Vertical projection of axial points can be performed using an electronic total station or by means of zenith devices. [1]

The method under consideration provides for fixing an axial mark on the surface of the object, which must be securely fixed until the line of sight disappears between the axial signs of the target.

For vertical projection by an electronic total station, the sighting axis of the telescope is installed in a vertical position, and a prism nozzle is fixed on the eyepiece of the tube (Fig. 2), necessary for sighting on the mounting horizon. The vertical projection method (Fig. 3) provides the most accurate projections of the reference points on the mounting horizons. But the

organization of work is complicated by the need for the installation of projection platforms for the height of supporting structures and the installation of technological holes in the ceilings or in the floors of the scaffolding. The position of the holes should be indicated on the construction drawings by agreement between the surveyor and the designer and strictly maintained during construction according to the project of geodetic works. Nothing should interfere with the passage of the projection beam, which is very difficult in conditions of intensive construction.

Table 1.

Mean square errors vertical transmission of points and axes and transmission of marks to the mounting horizons

Type of center geodetic works, designation of UPC, instruments used, their accuracy: angular m_β; linear m_D	Height of the mounting horizon, m				
	up to 15	Over 15 to 50	Over 50 to 100	Over 100 to 120	Over 120
	mean square errors, mm				
Vertical transmission of points and axes, AQE ($m_{o.в}$)	2	2,5	3	4	Calculation of design production geodetic works
Electronic total station, $m_\beta \leq 3''$	≤2	≤2,5	≤ 3	≤ 4	
Zenith /Nadir instruments, $m_{o.в}$ ≤ 5 mm at 100 m height					
Transmitting height marks, m_H	3	4	5	6	
Levelling and suspended tape	≤3	≤4	≤5	≤6	
Laser Roulette, $m_D \leq 3$ mm					
Electronic total station, $m_\beta \leq 3''$; $m_D \leq 2$ mm					

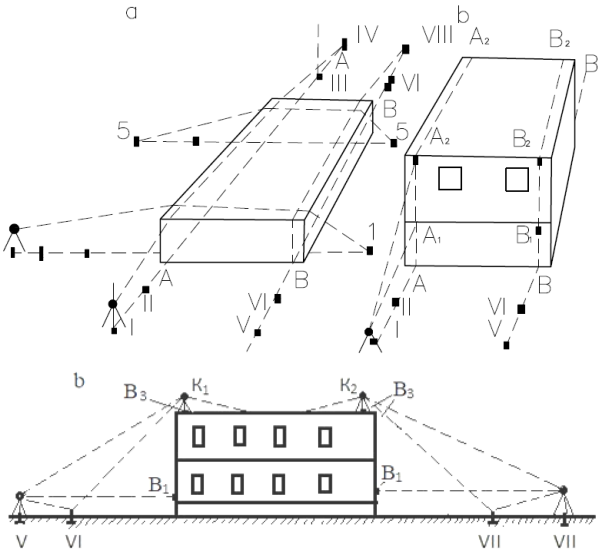


Fig. 1. Projection of the main axes onto the mounting horizon using the vertical plane method:

a – the method of opening and fixing the axial marks A_1, B_1 on the base;

b, v – projection of the axial points A_2, B_2 on the mounting horizon;

I, II, III, IV, VI - external points of the longitudinal main axes;

1–1, 5–5 – main transverse axes; B_3 – axial labels;

K_1, K_2 – sighting targets above the axial markers B_3.

Fig. 2. Attachment to the eyepiece of the electronic total station

The vertical projection method (Fig. 3) provides the most accurate projections of the reference points on the mounting horizons. But the organization of work is complicated by the need for the installation of projection platforms for the height of supporting structures and the installation of technological holes in the ceilings or in the floors of the scaffolding. The position of the holes should be indicated on the construction drawings by agreement between the surveyor and the designer and strictly maintained during construction according to the project of geodetic works. Nothing should interfere with the passage of the projection beam, which is very difficult in conditions of intensive construction.

Projection is performed on a pallet screen in the form of a rectangular grid of squares applied to a flat sheet of translucent plastic (Fig. 3, b). The dimensions of the pallet can be from 20x20 sm or more. The dimensions of the grid cells of squares are 10x10 mm, the signatures of the centimeter divisions of the grid along its x and y axes should be given. The grid can be supplemented with millimeter lines.

The methods of working with the electronic total station and with the FG-L100 and LV1 devices generally coincide and consist of the following.

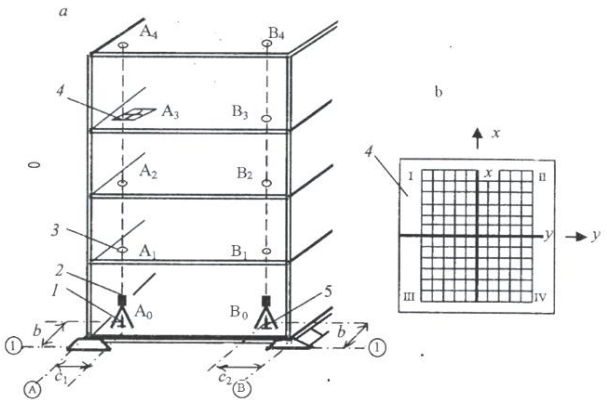


Fig. 3. Projection of points of the internal geodetic basis into the zenith: a – projection scheme; b–palette; 1, 5–points of the internal geodetic basis; 2–zenith-device; 3–geodesic hole; 4–pallet

The device is centered above the reference geodetic sign on the initial horizon with an accuracy of no more than 0.5–1 mm and is level-aligned, and a pallet is fixed on the mounting horizon above the hole, its x and y axes are oriented parallel to the X and Y axes of the object. In the case of using an optical device FG-L100, the pallet should be illuminated with an electric lamp, the pallet is observed through the eyepiece of the telescope. Using a laser device, the position of the light spot on the coordinate grid of the pallet is counted by an employee located on the

mounting horizon. The palette was installed on each inter floor landing.

The pallet was observed at four orientations of the device: first it was oriented along the positive direction of the X axis, then it was rotated from the original direction by 90°, 180° and 270°, and each time a countdown was taken. [4] The average of the four counts represents the final position of the projection on the pallet. With satisfactory quality of work, the four projection points form a figure close to a square or converge at a common point.

The projection of the reference vertical is carried out outside the hole parallel to one of the X and Y axes of the object or is indicated outside the hole by two pairs of timestamps to restore, if necessary, the projection point with two intersecting threads or a cross-shaped portable template.

Conclusion. Four projection points when working in four different directions of the tracking device corresponded to one common point. This shows that the observations were made qualitatively.

Literature:

1. Подшивалов В.П., Нестеренок М.С., Мкрытчян В.В. Геодезическое обеспечение строительства. Учебно-методическое пособие Минск БНТУ. 2013 г.

2. Подшивалов В.П., Нестеренок В.Ф., Нестеренок М.С., Позняк А.С. Геодезия в строительстве. Учебник. Минск РИПО. 2019 г.

3. Назаров Б.Р. Строительная инженерная геодезия. Учебник. Ташкент ТПУ им. Низамий. 2020 г.

4. Е.Б. Клюшин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман. Под ред. Д.Ш Михелева. Инженерная геодезия. Учебник для вузов. - 6-е издание. М.: Издательский центр "Академия", 2006.

UCHUVCHISIZ DRONLAR YORDAMIDA AVTOMOBIL YO‘LLARI KARTALARINI YARATISH TEXNOLOGIYASI

Artikov G’.A, Samanqulov Sh.R, Xudayqulov Sh.Sh, Nomozov A.A
Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqola uchuvchisiz uchish qurilmalari yordamida topografik xaritalarni yaratish texnologiyasini ishlab chiqadi (dronlar). Bundan tashqari, yer osti g'orlari va cho'kindilarning paydo bo'lishini aniqlash, shuningdek, drenaj xaritalarini yaratish uchun ham foydalanish mumkin. Relyefni o‘rganish bizga xaritalash maydoni va maydonini aniqlash, shuningdek, hududning uzunligini aniqlashga yordam beradi.

Kalit so’zlar: xarita, dron, monitoring, plan, optimallashtirish, zondlash.

В данной статье разрабатывается технология создания топографических карт с помощью беспилотных летательных аппаратов (дроны). Его также можно использовать для обнаружения прорывов подземных пещер и отложений, а также для создания карт дренажа. Съемка местности помогает нам определить площадь и район картографирования, а также определить протяженность участка.

Ключевые слова: карта, дрон, мониторинг, план, оптимизация, проверять.

This article develops a technology for creating topographic maps using unmanned aerial devices (drones). It can also be used to detect outbreaks of underground caves and sediments, as well as to create drainage maps. Terrain surveys help us to determine the area and area of mapping, as well as to determine the length of the area.

Keywords: map, dron, monitoring, plan, optimization, probing.

Hozirgi kunda barcha sinflarda, jumladan, geodeziya va kartografiya fanlarida ham yangilik va ishlanmalar amalga oshirilmoqda. Ob'ektlarni qayta ishlash jarayonida ma'lumotlarni onlayn va imkon qadar tezroq qayta ishlash mumkin. Ushbu ma'lumot uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar) tomonidan keng qo'llaniladi. Uchuvchisiz uchuvchi samolyotlar xalq xo‘jaligining turli sohalarida qo‘llaniladi: qishloq xo‘jaligi, energetika, qurilish va hududni muhofaza qilish organlari dronlardan foydalanadi. Dronlarning funktsiyalari ma'lumotlarni to'plash, monitoring qilish, ko'rib chiqish va optimallashtirish uchun eng yangi texnologiyalarni integratsiyalashgan holda tadqiqot, xaritalash, monitoring qilish uchun ishlatiladi. Misol uchun, siz yer xaritasini yaratish uchun karerdan foydalanishingiz mumkin. Elektr uzatish liniyasini loyihalash, bino-inshootlarni qurishda joylarni suratga olish va kuzatish.

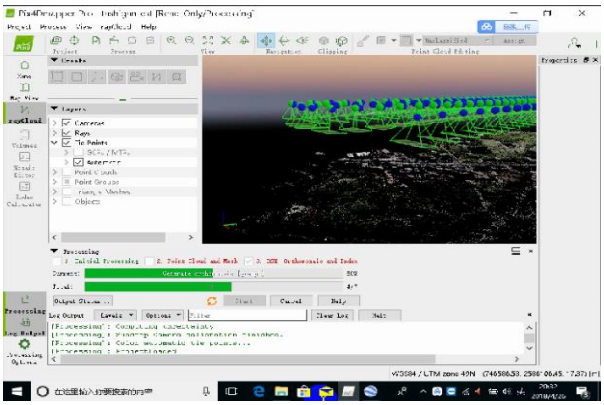
Dronlardan foydalanib belgilangan joylarda olingan ma’lumotlarni obrabotka qilganimizda joyning geo-referentlikli 3D nuqta buluti, raqamli yerlarni modeli, kodlangan mina vektorini xaritalash, konturlar va ortorganizatsiyalangan georefered tasvirlar, topografik xaritalash, konturlar tasvirli tasvirlar mavjud bo‘ladi.

1-rasm.

Shu jumladan avtomobil yo‘llari kartalarini yaratish dronlardan foydanalishda ham qo‘llash mumkin. Avtomobil yo‘llari kartalarini yaratishda birinchi navbatda berilgan joyga borib dronni stansiyadan turib avtomatik yoki qo‘lda boshqarish mumkin. Avtomatik boshqarishda dronni uchish holatiga keltiramiz hamda stansiyaga antenalarni ulab o‘rnatib olamiz. Stansiyada turib berilgan joyni aniqlab olib, ekranda avtomobil yo‘lini topib olamiz marshrut bo‘yicha tochkalar belgilab bo‘lganimizdan so‘ng dronga informatsiyani jo‘natganimizdan keyin dron avtomatik ravishda buyruqni qobil qilib uchishni

boshlaydi.

Belgilangan marshrut bo‘yicha dron uchichda stansiyada joyni katta yoki kichikligini qarab o‘zi avtomatik ravishda borish, qaytishini hisoblab chiqaradi. Dronlarni qo‘lda boshqarishda o‘zining punti ya’ni ikki qo‘lingiz ham harakatda bo‘ladi. Bir qo‘lingiz uchish, qo‘nishi va ro‘lni boshqarish nazorat qiladi. Ikkinchi qo‘lingiz yordamida yuqorida turgan dronni oldinga, orqaga, chapga o‘ngga boshqarish uchun foydalaniladi**.**



2-rasm.

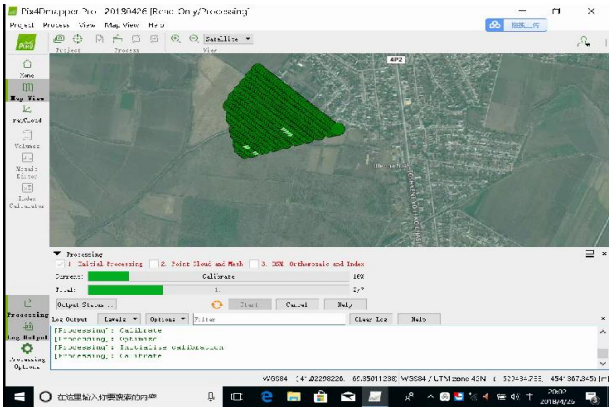
3-rasm.

4-rasm.

5-rasm.

Xitoylik mutaxasislar bilan birgalikda belgilangan joyni suratga olib, olingan ma’lumatlarni obrabotka qilishda stansiyada turib boshqaruv texnologiyadan ma’lumotlarni flesh karta yoki to‘g‘ridan-to‘g‘ri kompyuterga ulanib ma’lumotlar ko‘chirilib olish mumkin. Kompyuter texnologiyalardan o‘rnatilgan yangi programmalardan foydalanib konturlar va ortorganizatsiyalangan georefered tasvirlar, topografik xaritalash, konturlar tasvirli tasvirlaydi. Avtomobil yo‘llarini kartalari yaratishda ham qo‘llash mumkindir. Avtomobil yo‘llarini suratga olish hamda ma’lumotlar to‘plash uchun joyga borib stansiya o‘rnatilib, boshqaruv tizimiga berilgan joyni marshrut bo‘yicha kiritilib dronni uchiriladi. Dron uchirilganda so‘ng stansiyada turib olinayotgan suratlarni yaqinlashtirib yoki uzoqlashtirib olish mumkin. Belgilangan joyni tugatgach, olingan ma’lumotlarni kompyuter texnologiyasidan foydalanamiz. Kompyuterda o‘rnatilgan Pix4Drapper programmasi orqali obrabotka qilinadi olinga suratlar tartib bo‘yicha taxlanib chiqadi. Kompyuter olingan ma’lumatlarni geo-referentlikli 3D nuqta buluti, raqamli erlarni modeli, kodlangan mina vektorini xaritalash, konturlar va ortorganizatsiyalangan georefered tasvirlar, topografik xaritalash, konturlar tasvirli ekranda tasvirlanadi.

Kompyuter texnologiyasidan foydalanib **avtomobil yo‘llari** obrabotka qilishda Geo-referentlikli 3D nuqta buluti ko‘rinishi tasvirlanishi.



6-rasm.

Dronlarning turlari va ularning tasnifi

7-rasm.Dronlarning turlari.

№	Texnik imkoniyatlar	Ko’rsa-tkichlari	Phantom 4 Pro
1	Uchish masofasi	10 km	
2	Ko‘tarilish balandligi	300 m	
3	Tezligi	72 km/soat	
4	Bitta batareyaning quvvatida uchishi	30 daqiqa	
5	Akkumulator	LiPo 4S, 5870 MA/soat	
6	Navigatsiyali modullari	GPS va Glonass	

Hozirgi kunda dronlarning soha yo`nalishlari bo’yicha foydalanish maqsadlariga qarab bir qancha turlari mavjud bo’lib, qishloq xo’jaligi, agrokimyoviy tadbirla yoki geodeziya va kartografiya sohalari uchun maxsus jixozlangan dronlardan foydalanib kelishmoqda.

Geodeziya va kortografiya sohasida dronlarning qo`llanilishi.

O‘zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi tashabbusi bilan O‘zbekiston Respublikasi Yer resurslari, geodeziya, kartografiya va davlat kadastri davlat qo‘mitasida uchrashuv bo‘lib o‘tdi.

Yig‘ilishda vazirlik va qo‘mita xodimlari, mutaxassislar va ilmiy-tadqiqot sohasi vakillari ishtirok etishdi.Qo‘mitaning innovatsion faoliyati asosan tuproqshunoslik, maxsus skanerdan foydalanishni yo‘lga qo‘yish, hamda havodan suv olish loyihalari ustida izlanishlar olib borishga qaratilgan bo‘lsa-da, uchuvchisiz uchish qurilmalaridan (dronlar) foydalangan holda yer resurslaridan foydalanish tizimi monitoringini olib borish loyihasi alohida ahamiyatga egaligi e’tirof etildi. Innovatsion rivojlanish vazirligi bilan hamkorlikda amalga oshirilayotgan ushbu loyiha yurtimiz qishloq xo‘jaligining rivojlanishida katta burilish yasashi kutilmoqda.

Dron yordamida s’yomka ishlarini bajarish

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017 yil 14 martdagi 258-F-sonli “Qishloq xo‘jaligi ekinlarini manitoring qilish, hududni kartografiyalashda texnik va texnologik ishlab chiqishni rivojlantirish va yangilashni amalga oshirish to‘g‘risida”gi Farmoyishiga asoslangan holda, O‘zbekiston hududida rivojlangan mamlakatlarda ishlab chiqarilgan zamonaviy uchuvchisiz uchish qurilmalaridan foydalanish targ‘ib etilmoqda.

Uchuvchisiz uchish apparatlari (*UUA*) - umumiy holda dvigatel bilan jihozlangan, tizimli tarzda uchirish, hamda, avtomatik tarzda qaytib kelish imkoniyatiga ega. Qanoti (*UUQ samalyot va vertalyot turi*) bilan kuch yaratish va parvoz davomiyligiga ega aerodinamik tamoyil yordamida maxsus vazifalarni bajarish uchun yaratilgan.

Qishloq xo‘jaligida uchuvchisiz uchish apparatlarining bajaradigan vazifalari:

- Yerlarni joyida ko‘rib chiqish va yo‘riqnomadan o‘tkazish;
- Melorativ qurilish holatini kuzatish;
- Yerlar tizimiga aniqlik kiritishdagi vegetativ holati indeksini yaratish;
- Yerdan foydalanishda agrotexnika tadbirlarini qonun talab darajasida olib borish.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining topshirig‘iga asosan 2018 yil xosili uchun boshoqli don ekinlarning holatini joylarda manitoring qilish maqsadida “O‘zdavergeodezkadastr” qo‘mitasi tamonidan uchuvchisiz uchish apparatlaridan masofadan turib suratga olish ishlari amalga oshirildi.

Suratga olish natijalari bo‘yicha har bir fermer xo‘jaligi va dala konturlarikesimida jami g‘alla ekilgan maydonlarni kuzatish natijasida:

- unib chiqmagan;
- siyrak unib chiqqan;
- g‘alla rivojlanishdan ortda qolgan;
- begona o‘t bosgan;
- g‘o‘zapoyadan tozalanmagan;
- ko‘llatib sug‘orilgan maydonlar birma- bir aniqlab chiqildi.

“YERGEODEZKADASTR” Davlat qo‘mitasida o‘tkazilgan o‘quv amaliy mashg‘ulotda xitoylik mutaxasislar tomonidan tavsiya etilayotgan uchuvchisiz dronlari imkoniyatlari hamda ularni boshqarish haqida tushunchalar oldik. Xitoylik mutaxasislar tomonidan olib borilgan darslarga qatnashib dronlarning imkoniyatlari juda katta ekanligini bilib oldik.

Adabiyotlar:

1.“O‘zdavergeodezkadastr” davlat qo‘mitasi tomonidan o‘tkazilgan amaliy mashg‘ulot 24.04.2018 yil

2. www.drone.com

3. S.A.Toshpo‘latov, O‘.P.Islomov, A.N.Inamov va A.P.Pardaboevlar “Zamonaviy geodezik asboblar ” darslik Toshkent. 2020 yil.

UDC 528.44

BINO VA INSHOOTLAR KADASTRINI GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA GEOMODELLASHTIRISHNI ILMIY ASOSLASH

Suyunov Shuxrat Abdusaliyevich – texnika fanlari bo‘yicha (PhD) doktori, dotsent
Xusanova Mashhura Islomovna – katta o‘qituvchi
Isakov Muyassar Komilovich – tayanch doktarant (PhD)
Mirzo Ulug’bek nomidagi Samarqand davlad arxitektura-qurilish universiteti

Bino va inshootlar kadastrini geoaxborot texnologiyalari asosida ma’lumotlar bazasini yaratish, xaritaga olish va har qanday vaziyatda aniq hisobini yuritish ishlari amalga oshirish hamda bino va inshootlar kadastrini geomodellashtirish jarayonida geoaxborot texnologiyalari dasturlarining aholi turar joylari va aholi yashamaydigan binolar haqida ma’lumotlar bazasini shakillantirishning afzalliklari yoritib berilgan.

Kalit so‘zlar: Geomodellashtirish, geoaxborot texnologiyalari (GAT), modellashtirish, aerokosmik suratga olish, topografiya-geodeziya kartografiyaga oid izlanishlar hamda tadqiqotlarni, yerlarni masofadan zondlash, geodinamik tadqiqotlar.

Создание базы данных строительного кадастра на основе геоинформатsionных технологий, картирование и ведение точного учета в любой ситуatsii, а также в процессе геомоделирования строительного кадастра, преимущества программ геоинформатsionных технологий при создании базы данных жилых и нежилых помещений. выделены жилые дома.

Ключевые слова: Геомоделирование, геоинформатsionные технологии (ГАТ), моделирование, аэрофотосъемка, топографо-геодезические картографические исследования и съемки, дистанционное зондирование земли, геодинамические исследования.

Creation of a building cadastre database based on geoinformation technologies, mapping and maintaining accurate records in any situation, as well as in the process of building cadastre geomodeling, the advantages of geoinformation technology programs when creating a database of residential and non-residential premises. allocated residential buildings.

Key words: Geomodeling, geoinformation technologies (GAT), modeling, aerial photography, topographic and geodetic cartographic research and surveys, remote sensing of the earth, geodynamic research.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Yer hisobi va davlat kadastrlarini to‘liq shakllantirish, sohaga raqamli texnologiyalarni joriy etish masalalari bo‘yicha” 21.07.2020 yildagi o‘tkazgan yig‘ilishda yerning hisobini aniq yuritish va samarali foydalanish qishloq xo‘jaligi, tadbirkorlik, ishlab chiqarish, qurilish, geologiya kabi ko‘plab sohalar uchun juda muhim. Davlatimiz rahbari hududlarga safarlari chog‘ida doim bu masalaga alohida e’tibor qaratib, har bir qarich yer xalqimizga manfaat keltirishi kerakligini ta’kidladi. [1]

Shuningdek, sun’iy yo‘ldosh kanallarini ijaraga olish va signallarni qayta ishlash tizimini tashkil etishga ko‘rsatma berildi. Bu esa kosmosuratlarni yillar bo‘yicha taqqoslash orqali hosildorlikni tahlil qilish, yerlarning meliorativ holatini muntazam o‘rganishda va Milliy geoaxborot tizimida yuritish zarurligi qayd etildi. [1]

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 7 sentyabrdagi PF-6061-son “Yer hisobi va davlat kadastrlarini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmonida yer umummilliy boylik, yerlardan oqilona, samarali va belgilangan maqsadda foydalanishni ta’minlash, yerlarni muhofaza qilish, yer bilan uzviy bog‘langan Davlat kadastrlari yagona tizimini yuritish aniq qilib bilgilab berilgan. [2]

Asosiy qism. Bino va inshootlar kadastrini geomodellashtirish jarayonida geoaxborot texnologiyalari dasturlarining aholi turar joylari va aholi yashamaydigan binolar haqida ma’lumotlar bazasini shakillantirish zarur.

Kartalashtirish jarayonida zamonaviy yangi geoinformasion kartografiya rivojlanmoqda. Bunda, analogli usullar o‘rniga yangi elektron texnologiyalar asosida yaratish metodlarini amaliyotga joriy qilina boshlandi. Elektron kartalarni tuzish uchun ularning ma’lumotlar bazasini yaratishda geografik axborot tizimlari muhim rol o‘ynaydi. [9].

GATni yaratishda asosiy e’tiborni geografik asosni to‘g‘ri tanlashga qaratiladi, chunki u boshqa ma’lumotlarni bir-biri bilan bog‘lash, ob’ektlar koordinatalarini aniqlash, qatlamlarini ketma-ket yoki biror bir mavzu bo‘yicha joylashtirish va tahlil qilishda muhum ahamiyat kasb etadi [4].

Geografik asos sifaida quydagilar ishlatilishi mumkin:

- siyosiy-ma’muriy xaritalar;
- topografik va umumgeografik xaritalar;
- kadastr karta va planlari;
- joyning foto xaritalar;
- landshaft xaritalar;
- yerlardan foydalanish xaritalar va h.k.

Har bir ishni bajarish uchun alohida geografik asos tanlanadi.

Binolar va inshootlar davlat kadastrini yuritish ham an’anaviy (kadastr daftarida ro‘yxatdan o‘tkazish, kadastr rejasiga kiritish), ham avtomatlashtirilgan (ma’lumotlar kompyuter bankini yaratish) usullarda amalga oshiriladi. [10].

Geoaxborot tahlili – geomodellashtirish va fazoviy tahlil usullarini qo‘llagan holda ob`yekt va hodisalarning joylashuvi, tuzilishi va o‘zaro bog‘liqligini tahlil qiluvchi bo‘lim.

Umuman olganda, geoinformasion texnologiya-ning mohiyatini ma’lumotlarni qayta ishlash va uzatish, uning yadrosini esa fazoviy tahlil operasiyasi (PA) va geomodellashtirish (GN) tashkil qiladi. [11].

Geomodellashtirish – biror fazoviy jarayon, hodisa, ob’yektlarni alohida xususiyatlariga ko‘ra ularning modellarini qurish va o‘rganishdir. [11].

Binolar va inshootlar davlat kadastri ma’lumotlari barcha davlat organlari, yuridik va jismoniy shaxslar uchun majburiy yuridik kuchga egadir. Binolar va inshootlar davlat kadastrini yuritish bu ob’yektlar to‘g‘risidagi kadastr ma’lumotlarini shakllantirishdagi ishonchli hujjatlar va boshqa ma’lumotlardan foydalanilgan holda amalga oshiriladi.

Binolar va inshootlar davlat kadastri kartalarini yaratishda GAT texnologiyalarining afzalliklari - tuzilayotgan kartaning oson o‘qilishi, masshtab qamrovi, ko‘rinishi, modellashtirilganlik, yangilab borilishi qulayligi, samaradorligi, moslashuvchanligi, ixchamliligi va boshqa nomoyon imkoniyatlari bo‘lishini ko‘rsatadi. Shuningdek, GAT dasturiy ta’minotining afzalliklari yaratilayotgan kartalarning har tomonlama mukammalligi va qulayligini kafolatlaydi.

Xulosa. Bugungi kunda xaritalarni tuzish ishlarini yerni masofadan tadqiq qilish va mavjud raqamli xaritalarni geoaxborot texnalogiyalari asosida olib borish yuzasidan Respublikamizda rivojlantirish uchun bir qancha ishlar amalga oshirilmoqda. Shu jumladan bino va inshootlar kadastrini geoaxborot texnologiyalari asosida ma’lumotlar bazasini yaratish xaritaga olish va har qanday vaziyatda aniq hisobini yuritish ishlari amalga oshirilmoqda.

Adabiyotlar:

1.O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 21 iyuldagi “Yer hisobi va davlat kadastrlarini to‘liq shakllantirish, sohaga raqamli texnologiyalarni joriy etish masalalari bo‘yicha” o‘tkazgan yig‘ilishdagi nutqi.

2.O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 7 sentyabrdagi PF-6061-son “Yer hisobi va davlat kadastrlarini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni.

3.O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 7 sentyabrdagi PQ-4819-son “O‘zbekiston Respublikasi Davlat soliq qo‘mitasi huzuridagi Kadastr agentligi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi .

4.Mirzaliev T., Safarov E.Yu., Egamberdiev A., Qoraboev J.S. “Kartashunoslik”. - T.: Cho‘lpon, 2012. - 240 b.

5.Safarov E.Yu., Musayev I.M.,. “Geoaxborot tizim va texnologiyalar”. T.,Darslik, 2011. - 148 b.

6.Allanazarov O.R. “GAT texnologiyalari asosida aloqa ob’yektlari kadastrini kartografik - geodezik ta’minotini takomillashtirish”. Dissertatsiya 2019 y. 116 b.

7.Suyunov A.S., Suyunov Sh.A. i dr. Kartografiya. (Учебник). «Innovatsion rivojlanish nashriyot matbaa uyi». T.2021, 17,1 b.t.

8.Berlyant A.M., “Geoinformatsionnoe kartografirovanie”. - M.: Astreya, 1997. - 198 b

9.Safarov E.Yu., Prenov Sh.M. “Tabiiy kartalarni loyihalash va tuzish”. - T.: Universitet, 2011. - 159 b.

10. Jurakulov D.O., Yarkulov Z.R. “Binolar va

inshootlar davlat kadastri" fanidan maruzalar matni – Samarkand.: SamDaqi, 2019. - 378 b.

11. Raxmankulova B.O., Karimova X.X., Xodjaev D.A., Shamsiddinov N.B. "Kompyuter texnologiyalari va GAT asoslari" o'quv qo'llanma Toshkent – 2008. - 119 b.

UDK. 528.52

ZAMONOVIY GEODEZIK ASBOBLARDAN ELEKTRON TAXEOMETRLARNI SANOQ OLISH TIZIMIDAGI XATOLIKLARINI TAJRIBA NATIJALARI BILAN TADQIQOT ETISH

Suyunov Abdusali Samatovich, Mirzaev Anvar Abdisaidovich,
Ibragimov Zokirjon Shuxrat og`li, Yakubov Azamat Komil o'g`li.
Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Elektron taxeometrlar burchak o'lchash bloki alohida ishchi qism bo'lganligi sababli ularni sinash yoki tekshirish bilan bog'liq faoliyatni takomillashtirish va uslubiyatini ishlab chiqib geodeziya, kartografiya va kadastr sohasida faoliyat olib borayotgan mutaxassis va tashkilotlar uchun normativ xujjat ishlab chiqildi. O'lchov xatolarining sabablari va manbalarini aniqlashga katta e'tibor berildi. Asboblarni tadqiqot etish uchun turli stasionar metrologik stendlarda tadqiqot amalga oshirildi.

Kalit so'zlar: Elektron taxeometr, lazer nuri, burchak va masofa o'lchash, geodezik asboblar tadqiqoti, metrologiya.

В данной статье расмотрены материалы исследования углового измерительного блока электронных тахеометров, который является отдельной рабочей частью по материалам эксперемента разработан нормативный документ, разрабатывающий методику и совершенствующий мероприятия по их испытанию для специалистов и организаций в области геодезии, картографии и кадастра. Большое внимание уделялось выявлению причин и источников ошибок измерения. Исследования проводились на различных стационарных метрологических стендах для изучения приборов.

Ключевые слова: Электронный тахометр, лазерный луч, измерение угла и расстояния, геодезия геодезических приборов, метрология.

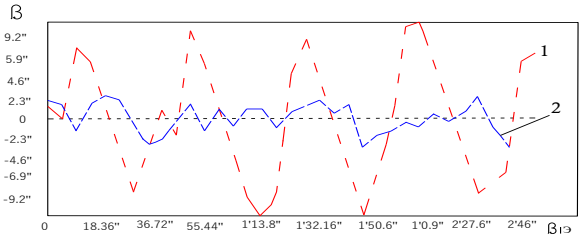
This article discusses the materials of the study of the angular measuring unit of electronic total station, which is a separate working part based on the materials of the experiment, a regulatory document has been developed that develops a methodology and improves measures for testing them for specialists and organizations in the field of geodesy, cartography and cadastre. Much attention was paid to identifying the causes and sources of measurement errors. The studies were carried out on various stationary metrological stands for the study of instruments.

Key words: Electronic tachometer, laser beam, angle and distance measurement, geodesy of geodetic instruments, metrology.

Kirish. Elektron taxeometrlarning burchak va lazer yordamida masofani o'lchash moslamalarini o'lchash tizimlarini metrologik nazorat qilish dolzarb vazifadir. Elektron taxeometrlarning nazoratsiz instrumental xatosidan kelib chiqqan o'lchov xatoligi oldindan aytib bo'lmaydigan oqibatlarga olib kelishi mumkin. Bu geodeziya ishlarida elektron taxeometrlarni metrologik nazorat qilish muhimligini tushuntiradi[3]. Yo'nalishlarni hisoblash sistemasi interpolyatorlarning xatoliklarini aniqlash uchun Sokkia va Leica TS02 taxeometrlari tadqiqot qilindi. T05 teodolitining optik mikrometri yordamida etalon burchak berildi. O'lchashlar 5 sekundli burchak qadami bilan o'tkazildi, bunda rastrning bir necha qadamlari chegarasida to'g'ri va teskari yo'lda, alidada 0º dan 330º gacha 30º qadam bilan o'rnatildi[2]. O'lchash natijalari 1 va 2. rasmlarda keltirilgan.

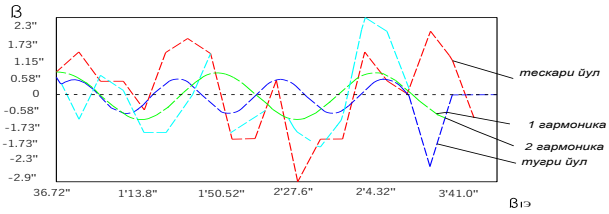
Tadqiqot ob'ekti va muammoning qo'yilishi: Ushbu nazoratning maqsadi - ularning ishlash qobiliyatini tekshirish va o'lchovlar paytida xato qiymatlarini aniqlash. Elektron taxeometrning ishonchliligi ishlab chiqarish jarayoni bosqichida ham, davriy nazorat paytida ham ta'minlanishi kerak[2,4,5]. Elektron taxeometrlar uchun vaqt o'tishi bilan xatoliklar ko'lamining o'zgarishi xarakterlidir. Elektron taxeometr yoqish tugmasi bosilgandan so'ng, darxol bajarilgan o'lchashlar natijalari bo'yicha 1-grafik olingan (1-rasm).

Har bir tadqiqot qilingan SOKKIA uchun limbning turli uchastkalarida o'lchash bajarilganda, o'xshash natijalar olingan. SOKKIA taxeometr xatoligining ± 10,5″ gacha ortishining sababi, nurlarni qabullovchi qurilmaning sezuvchanligi va nurlanishi manbasi tiniqligining vaqt mobaynida o'zgarishi hisobiga yuzaga keladi.



1-rasm. Sokkia taxeometrdagi hisoblash sistemasi interpolyatorining xatoligi.

Eksperimental tadqiqotlarning natijalari ko'ra, Leica TS02 taxeometr uchun interpolyator xatoligining chekli xatosi ±3" dan oshmaydi[2].



2-rasm. Leica TS02 taxeometrini sanoq olish sistemasi interpolyatorining xatoligi.

m_u – Interpolyatorni burchakli imkon beruvchi qobilyatini baxolash uchun interpolyatorning burchakni ajrata olish qobilyati o'lchashlarning to'g'ri β'_{in} va teskari β'_{io} yo'llar orasidagi *d* farqlardan

foydalaniladi. m_u –ni hisoblash ikki o'lchashlarning ayrimlari bo'yicha bajariladi.

$$m_u = \pm\sqrt{\frac{[dd]}{2n}} \qquad (1)$$

o'lchashlardagi sistematik xatolarni mavjudligini tekshirish Abbe mezoni bo'yicha bajariladi [3,4].

$$\tau = \left[\frac{1}{2(n-1)}\sum_{i-1}^{n-1}(x_{i+1}x_i)^2\right] / \left[\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2\right], \qquad (2)$$

bu yerda $x_i = \frac{\beta'_{in} + \beta'_{io}}{2}$; $\bar{\chi}$ - o'rta arifmetik qiymat.

Leica TS02 rusumli elektron taxeometr alidadasi bitta o'rnatish uchun o'lchash natijalarini qayta hisoblash misoli 1-jadvalda keltirilgan. Statistika kriteriyasi $\tau_{0,05;200}$=0,5298 jadvaldagi qiymatda $\tau_{0,05;} = 0,6498$ $\alpha = 0,05$ qiymatdorlik darajasi uchun $\tau < \tau_\alpha$ tengsizilik, o'lchashlarda takrorlanuvchi (sistematik) xatolar borligidan dalolat beradi. Interpolyatorni burchakni imkon beruvchi qobiliyati 1,1″ga teng, u (2) formula bilan hisoblanadi. Bu qiymat, taxeometr tablosida qayd qilinuvchi eng kichik burchak miqdori (1") bilan taqqoslanadi, ya'ni interpolyator ko'rsatishi, burchak sekundining eng yaqin butun qiymatgacha yaxlitlanib beriladi.

Xatoliklarning grafigi quyidagi ko'rinishidagi trigonometrik polinom bilan approksimasiyalanadi

$$x(t) = \sum_{j=1}^{k} A_j \cos\left(\frac{2\pi}{T_j} t_j + \varphi_j\right), \qquad (3)$$

bu yerda A_j, T_j, va φ_j - tashkil etuvchi gormonikalarni amplituda, davr va fazasi.

1-rasmda davr va amplitudalarning ustun turgan (eng katta) 1, va 2 garmoniklarni ko'rsatilgan bo'lib, ular avtokoreksiya funksiyasini qo'llash orqali olingan, qiymatlari 2- jadvalda keltirilgan. Optik elektron elementlarni xarakteristikalarini, sozlash sifatini, sistemani konstruktiv parametrlarini xisobga olgan holda va algoritm bloklarini ishlashini imitasiyalash bilan, hisoblash sistemasini kompter modelini tadqiq qilish orqali alohida sinusoidalarni kelib chiqishi aniqlanadi [5].

3 – rasmda Leica TS02 amalda mavjud taxeometr va taxeometr hisoblash sistemasining kompyuter modelining interpolyatorlarini xatoliklarining grafiklari keltirilgan. Agar mavjud asbobning tadqiqod natijalariga tasodifiy xatoliklar ta'siri hisobga olinmasa, ular bir-biriga amaliy jihatdan mos keladi. Bunda ikkita gormonik ustun turuvchi hisoblanadi.

Xatoliklar modelining grafikida bu garmoniklarning sodir bo'lishi, alidada ekssentrisiteti va analog-raqam almashtirgichning kirishidagi signallar shaklining chiziqli ko'rinishidan chetlashishining ta'siridir.

3-rasmda xatoliklar grafiklarining mos kelishi va trigonometrik polinomlarni, garmonikalarining amplituda va davrlarining, xatoliklarni approksimasiyalovchi grafigidan yuqorida aytilgan ikkita faktorlarning Leica TS02 taxeometrining hisoblash sistemasiga, ustun turuvchi ta'siri to'g'risida xulosa chiqarish mumkin [2].

Jadval-1

Leica TS02 taxeometr interpollyatori xatoliklarni aniqlashda natijalarni yozish va qayta ishlanishiga misol (burchak sekund).

№	β'_{in}	β'_{io}	$x_i = \frac{\beta'_{in} - \beta'_{io}}{2}$	$X_{i+1} - X_i$	$X_i - \bar{X}$
1	0,76	0,66	0,17	-	0,76
2	1,48	-0,84	0,32	-0,39	0,37
3	0,46	0,66	0,56	0,24	0,61
4	0,46	0,16	0,31	-0,25	0,36
5	-0,54	-1,34	-0,94	-0,25	0,99
6	1,46	-1,34	0,06	1.00	0,11
7	1,96	-0,34	0,81	0,75	0,86
8	1,46	1,46	1,46	0,65	1,51
9	-1,54	-1,34	-1,44	-0,02	-1,39
10	-1,54	-0,84	-1,19	0,25	-1,14
11	0,46	-0,34	0,06	1,25	0,11
12	-3,04	-1,34	-2,19	-2,25	-2,14
13	-1,54	-1.84	-1,96	0,50	-1,64
14	-1,54	-0,84	-1,19	0,50	-1,14
15	1,46	2,66	2,06	3,25	2,11
16	0,46	2,16	1.31	-0,75	1,36
17	-0,04	0,16	0,06	-1,25	0,11
18	-2,54	2,16	-0,19	-0,25	-0,14
19	-0,04	1,16	0,56	0,75	0,61
20	-0,04	-0,84	- 0,44	-1,00	0,39

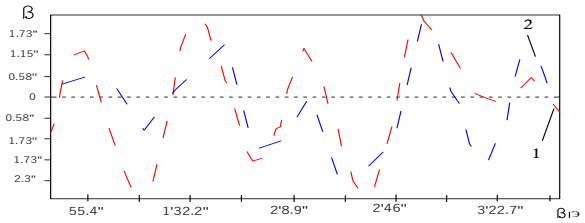
$$\bar{X} = -0,05'' \sum_{i=1}^{n-1} (X_{i+1} - X_i)^2 = 25,32''$$

$$\sum_{i=1}^{n} (X_i - \bar{X})^2 = 23,90$$

Jadval 2

Interpolyatorni ustun turgan sistematik xatoliklar jadvali

Garmo-nikalar №	Davr T	Ampli-tuda A	Xatoliklarni sodir bo'lish sabablari
1	47″	0,5″	Analog-raqamli o'zgartiruvchining chiqishida signal shaklning chiziqdan chetlashishi
2	1′ 10″	0,8″	Alidada ekssentrisiteti



3-rasm. 1-bevosita, amalda tadqiqot natijasida olinga interpolyatorning xatoliklari 2-taxeometrning hisoblash sistemasi modelini tadqiqot natijalari.

Xulosa. Alidadaning turli o'rnatishlarda bajarilgan, xuddi shunday tadqiqotlar natijalarini taqqoslash, asbobning barcha diapazoni bo'ylab interpolyatorning metrologik xarakteristikasining barqarorligi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin. Avtokorrelyatsiya funksiyasidan foydalanish orqali to'la xatoliklarni tahlil qilish yo'li bilan sistematik tashkil etuvchi xatoliklarni aniqlanganda so'ng, alohida qo'shilovchi sinusoidalarning davrlari topiladi (xatoliklarni egriligi taqsimlanadi). Barcha turdagi elektron taxeometrlarni tekshirish metrologik ta'minoti ta'minlash uchun dala sharoitida etalon geodezik tarmoqda burchak va

masofa o‘lchash bloklarini kompleks tekshirish dasturini ishlab chiqish talab etiladi [1,2,4].

Adabiyotlar:

1. Mirzaev A. A., Rakhmatilloeva K. O‘zbekistonda keng qo‘llaniladigan elektron taxeometrlarni burchak va masofa o‘lchash xatoliklarini taqiqot etish. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 08, 2020 ISSN: 1475-7192., s.1742-1746.

2. Karsunskaya M.M. «Opit primeneniya avtomatizirovannix kompleksov dlya opredeleniya metrologicheskix xarakteristik geodezicheskix priborov». Sbornik materialov otraslevogo seminara spesialistov metrologicheskoy slujbi Roskartografii «Metrologicheskoe obespechenie topografo-geodezicheskogo i kartograficheskogo proizvodstva», Nijniy-Novgorod,13-16 iyunya 2000g., s.19-17.

3. Suyunov A.S., Mirzaev A.A., Xushmurodov F. Elektron taxeometrlarning burchak o‘lchash xatoliklarini tekshirish va aniqligini baholashda metrologik nazorat// O‘zbekiston Zamini ilmiy-amaliy va inovatsion jurnal, Toshkent 2021- № 4,-13-15 betlar, ISSN 2181-9955.

4. Gura D.A. Razrabotka metodov issledovaniya elektronnыx taxeometrov v usloviyax proizvodstva dlya otsenki i povыsheniya tochnosti izmereniya gorizontalnыx uglov//Avtoref. diss. na soiskanie. uchen. step. kand. texn. nauk: Kubanskiy gosudarstvennыy texnologicheskiy universitet. - Krasnodar, 2016.-24 s.

5. Suyunov Sh.A., Suyunov A.S., Urakov O.A. Application of GIS on research of horizontal refraction in polygonometry on network E3S Web of conferences, 2021,227, 04003 Scopus Preview users can onli view an author's last 10 documents, while most other features are disabled. Learm more about Sscopus profiles 36-40 P.

ДАРЁДАН ТЎҒОНСИЗ СУВ ОЛИШДА ЎЗАН ЖАРАЁНЛАРИНИ БАҲОЛАШДА ДАЛА ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

Норқулов Б[1]., Жуманов О[2]., Хидиров С[1]., Исламов К.[2]
[1]“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети
[2]Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Ушбу мақолада Амударё ўрта оқимидаги тўғонсиз сув олиш иншшоти қуйи сохасида кечаётган деформацион жараёнларини таҳлил қилиш учун дала тадқиқот ишлари натижалари келтирилган. Олиб борилган тадқиқот ишларида дарё оқимининг морфометрик кўрсаткичлари аниқланган. Шунингдек тўғонсиз сув олиш соҳасидаги деформацион жараёнларининг олдини олиш учун оқизиқлар жараёнлари ўрганилиб, дарёнинг гидродинамикаси таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: створ, ўзан, сув сатҳи, чуқурлик, қўл лоти, рейка, оқизиқлар, қуйи оқим.

В данной статье представлены результаты натурных исследований по анализу деформационных процессов, происходящих в нижнем рукаве бесплотинного водозабора в среднем течении Амударьи. В ходе проведенных исследований определены морфометрические параметры речного стока. Также с целью предотвращения деформационных процессов в районе водозабора без плотин были изучены стоковые процессы и проанализирована гидродинамика реки.

Ключевые слова: створ, узел, уровень воды, глубина, ручной лот рейка, наносы, нижний бьеф.

This article presents the results of field research for the analysis of the deformation processes taking place in the lower branch of the damless water intake in the middle stream of Amudarya. The morphometric parameters of the river flow were determined in the conducted research. Also, in order to prevent deformation processes in the area of water intake without dams, discharge processes were studied and hydrodynamics of the river were analyzed.

Key words: stvor, uzan, water level, depth, hand lot, reka, discharge, downstream.

Кириш. Ўзбекистон Республикасининг иқтисодий сиёсатида мамлакатнинг озиқ овкат билан таъминлаш, аҳоли ва иқтисодий соҳани тўлиқ сув захиралари билан кафолатлаш, шунингдек сув объектларини ва мелиоратив тармоқларни қуриш, реконструкция қилиш, биринчи даражали ечимга муҳтож масалалар ҳисобланиб, иқтисоднинг сув хўжалиги мелиорация сектори олдидаги энг муҳим вазифалардан биридир. Шу муносабат билан тўғонсиз сув олиш иншоотлари элементлари учун янги ва мавжуд гидравлик схемаларни такомиллаштириш, алохида конструктив ечимлар қабул қилиш, бундан ташқари, сув олувчи гидроузел иншоотлари учун керакли сув сарфларини энг кичик миқдордаги чўкиндилар ўтказувчи сув олувчи каналлар ўзанларини танлаш ва амалиётга тавсия қилиш лозим. Мазкур вазифаларни амалга ошириш, жумладан сув олиш иншоотининг ишлаш шароитини яхшилаш, канал ўзани ишини ишончлилигини ошириш гидротехника иншоотлари қурилишида энг долзарб масалалар сирасига киради.

Амударёда тўғонсиз сув олиш иншоотларининг оқимнинг динамикаси ва гидродинамик хусусиятларига таъсирини башорат қилиш канал гидравликасининг муҳим вазифаларидан биридир. Тўғонсиз сув олиш ҳолатида ўзан жараёнининг ривожланиши сув олиш иншоотининг ишончлилиги ва ишлашига салбий таъсир қилади. Тадқиқот объекти бўлган Қарши магистрал канали – ҚМК Амударёнинг тўғонсиз сув олиш ҳудудининг бир қисми хисобланади.

Тадқиқот методологияси: Тадқиқот жараёнида геодезик ва гидрометрик ўлчов ишлари, далакузатув усуллари ҳамда гидравликада умумий қабул қилинган услублар, гидромеханика қонунлари асосида математик моделлар тузиш ва уларни соний ҳисоблаш усулларидан фойдаланиш ҳисобланади.

Таҳлил ва натижалар: Тўғонсиз сув олиш иншоотлари соҳасида дарё ўзани ва қайирларида барпо этиладиган ҳимоя ростлаш иншоотлари соҳасида ҳаракатланаётган оқимнинг асосий гидродинамик параметраларини аниқлаш усуллари, ушбу ҳимоя ростлаш иншоотлари сохалардаги ўзандаги жараёнларни башорат қилиш ва тўғонсиз

сув олиш иншоотлари соҳасида дарё ўзани ва қайирларида барпо этиладиган ҳимоя ростлаш иншоотлари жойлашиши конструктив схемалари гидравлик асосланган ҳолда ишлаб чиқилган.

Асосий қисм: Тадқиқот объекти ўзани тез ювиладиган грунтлардан ўтадиган Амударё ҳавзаси ўрта оқимида жойлашган бўлиб, Республиканинг Қашқадарё вилояти суғориш майдонларига сув етказиб берадиган Қарши Магистрал каналининг тўғонсиз сув олиш ҳудуди хисобланади. Дастлаб Амударёнинг асосий характеристикасини ўрганамиз. Амударё Марказий Осиёнинг энг катта дарёларидан бири бўлиб, Афғонистоннинг Хиндикуш тепалигининг шарқий ёнбағир нишабликларидан бошланиб, шимолга ва шимолий ғарбга томон оқади. Амударё Вахш, Бахандарё, Помир ва Панж дарёлари бирлашишидан пайдо бўлиб, Тожикистон, Туркманистон, Ўзбекистон мамлакатлари худудлари орқали оқиб ўтади. Дарёлар бирлашган створдан 1437 км масофада оқиб, Орол денгизига қуйилади. Амударёнинг ҳавзаси умумий майдони 465 минг км^{2}ни ташкил қилади. Сув йиғиладиган майдони эса 216 минг км^{2}ни ташкил қилади.

Қарши магистрал тўғонсиз сув олиш соҳасида гидрометрик ўлчов ишлари олиб борилди.Бунинг учун дастлаб гидрологик сув ўлчаш жойлари танлаб олинди. Танланган сув ўлчаш жойида ўлчов створлари белгиланди.

Тўғонсиз сув олиш соҳасида белгиланган створларда Сув сатхи.Сувнинг чуқурлиги, сув тезлиги сувнинг лойқалиги даражаси ва бошқа гидрометрик ўлчов ишлари шунингдек метеорологик кузатув ишлари олиб борилди.

1-расм. ҚМК сув олиш соҳасида ўлчов створлари.

Сув сатҳлари кузатиш ишлари кун давомида уч маротаба 8:00, 12:00 ва 18:00 вақтларда олиб борилди. Кузатилган сув сатҳларини ўзаро таққослаш мақсадида улар шартли горизонтал текисликка келтирилди, бу текислик гидрологик сув ўлчаш жойини «0» графиги деб аталади.

Сув сатҳининг «0» графикга нисбатан баладлигини аниқлаш учун сув ўлчаш рейкасидан олинган хисобга келтириш қиймати қўшилди. Ўртача кунлик сув сатҳи ўлчанган миқдорларнинг ўртача арифметик қийматга тенг деб олинди:

$$H_{ўрт} = \frac{H_{06} + H_{12} + H_{18}}{3} \qquad (1)$$

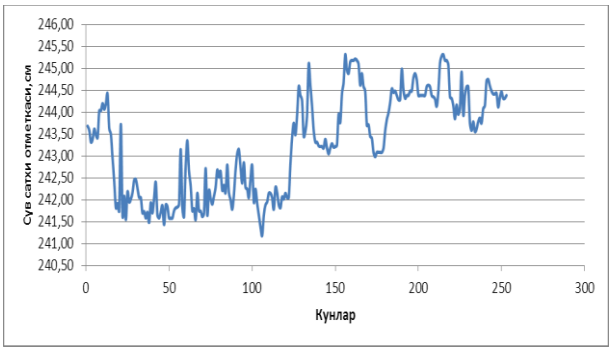
Ўлчанган чуқурлик маълумотлари асосида дарёнинг морфометрик параметрлари аниқланди. Дарёнинг кенглиги $B = b_1 + b_2 + ... + b_n$ га тенг. Дарёнинг кенглиги бўйича ўлчанган вертикаллар орасидаги масофаларнинг йиғиндиси 3-створда B = 712 м ташкил қилди. Белгиланган створлар бўйича дарёнинг кўндаланг кесим юзаси қуйидагича аниқланди

$$F = \frac{h_1 \cdot b_1}{2} + \frac{h_1 + h_2}{2} b_2 + ... \\ ... + \frac{h_{n-1} + h_n}{2} b_{n-1} + \frac{h_n b_n}{2} \qquad (2)$$

Унга кўра 3- створда F = 1565,3 м^2 ташкил қилди.

Дарёнинг ўртача чуқурлиги 1 створда қуйидагича $H_{ўрт} = \frac{F}{B} = 2,2$ м.

2-расм. Сув сатҳини ўлчаш рейкаси.



3-расм. Ўртача кунлик сув сатхларини ўзгариш графиги. КМК кириш соҳасида.

Амударё ҚМК сув олиш соҳасида чуқурлик ўлчаш ишлари топографик харитадан фойдаланилган ҳолда асосан 4 створда олиб борилди. Чуқурлик ўлчаш ишларидан мақсад тўғонсиз сув олиш соҳасида дарё тубининг тузилишини аниқлаш ва ўзан жараёнлари динамикасини ўрганиш, шунингдек КМК сув олиш шароитини яхшилаш хисобланади. Чуқурлик ўлчаш ишлари створлар бўйича ҳар 5 кунда олиб борилди. Дастлаб барча створларда чуқурлик бўйлама ва кўндаланг қирқимлар бўйича гидрометрик штанга ва қўл лоти ёрдамида ўлчанди. Чуқурлик ўлчаш ишлари стандарт оғирлиги 4,5 кг, диаметри 56 мм ва узунлиги 100 мм, каноп арқоннинг узунлиги эса 15 м бўлган қўл лотидан фойдаланилди.

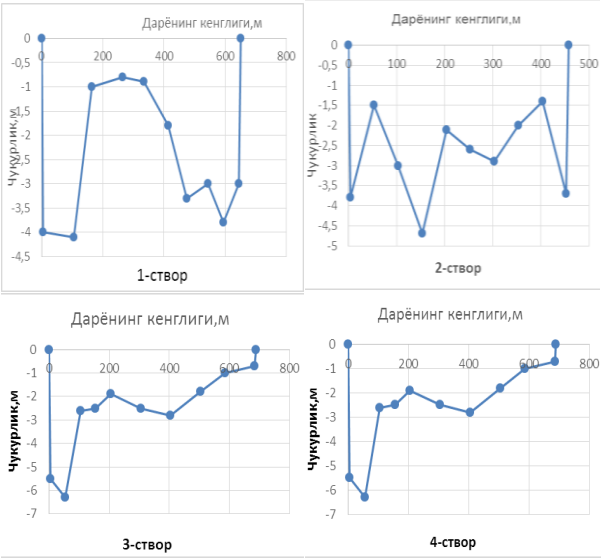
Дарёда айрим вақтларда сувнинг оқиш тезлиги катта бўлган ҳолатларда қўл лоти оғирлигини оширишга тўғри келди. Дарё тубининг мураккаб ҳолатини яхшироқ акс эттириш учун чуқурлик ўлчаш ишларини икки марта (чап қирғоқдан ўнг

қирғоқгача бўлган йўналишда ва аксинча) олиб борилди.

4-расм. Гидрометрик штанга ёрдамида чуқурлик ўлчаш ишлари.

Ўлчанган чуқурлик маълумотлари асосида ҳисоблаш ишлари 4 створ учун олиб борилди.

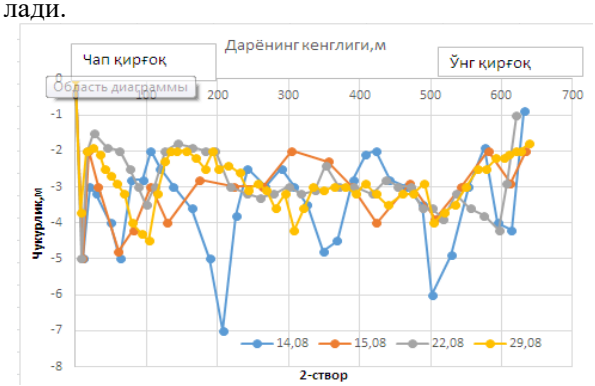
Тадқиқот соҳасида сув сатҳи эгрилигининг қиялиги 0,0002 ÷0,00025 қийматни ташкил этган.



5-расм. ҚМК тўғонсиз сув олиш ҳудудида қуйи қисми Амударё ўзани туби кўндаланг кесим динамикаси 6.09.2021й.

5-расмдан кўриниб турибдики, тўғонсиз сув олиш бош иншоотининг таъсирида оқим қайта тақсимланиб, ўнг ва ўрта ирмоқларда ўзан туби баландлик белгиси кўтарилиб, ирмоқларнинг қайта шаклланиш жараёни кечмоқда.

Дала тадқиқотларида чуқурлик ўлчаш ишларида маълум бўлдики, физик-географик омиллардан эрозия негизи муҳим ўрин тутади, чунки у дарёнинг саёзлашишини белгилайди. Дарёнинг бир хил саёзлашишида унинг туби бўйлама профили дарёнинг илон изи каби эгри-бугриланишига боғлиқ ҳолда турли масштабларда ўзгариши мумкин. Бу эгри-бугрилик оқизиқлар сарфи билан қандайдир шаклга боғлиқдир. Оқизиқларнинг кириб келишининг ошиши, оқимдан бу оқизиқларни транспорт қилиш учун барча мумкин бўлган эрозия базиси-негизи билан аниқланадиган ўзан туби нишаблигини меъёрий қийматини талаб қилади. Бундай ҳолатда ўзаннинг тўғри шаклда бўлиши ва унинг эгри-бугри соҳаларида тўғриланиши кузатилади.



6-расм. КМК сув олиш ўлчов створида чуқурликларни ўзгариши

Таъкидлаш лозимки, Амударё ўзининг лойқаланганлиги бўйича дунёда иккинчи дарё ҳисобланади. Шуни инобатга олган ҳолда, ундан каналга жуда катта миқдорда ўзан туби бўйлаб судралиб унга гоҳ урилиб, гоҳ ундан узулиб ва сув оқими таркибида муаллақлашган нанос заррачалари кириб келади. Бу оқизиқларнинг маълум қисми суғориш каналидан ўтиб экин майдонларигача етиб боради. Бу ҳам насос станциялари иш режимини мураккаблаштиради.

Оқизиқлар оқимининг ўзанга кириб келишининг ошиши, ўзанда ҳаракатланаётган сув оқимининг чуқурлигини камайишига ва ўзан кенглигини ошишига сабабчи бўлади. Бу вазият эса ўз навбатида динамик мувозанатни пайдо бўлишига олиб келади. Ўзан кенглигининг кенгайиши оқизиқларни кўчиш фронти кенглигининг ошишига олиб келади ва уларнинг транспорт қилинишини таъминлайди. ҚМК сув олиш соҳасида белгиланган створлар бўйича чуқурлик ўзгариши солиштириб борилди.

Чуқурлик ўлчаш натижаларига кўра соҳада оқим жудаям беқарорлиги ва юқори ҳаракатчанлиги, қисқа вақт ичида ўзаннинг катта ўзан жараёнлари содир бўлиши мумкинлиги билан изоҳланади. Бу эса дарёнинг гидравлик режими оқимнинг тезлиги, чуқурлиги ва кенглигини сезиларли даражада қайта тақсимланишини кўрсатади.

Хулоса:

1. Амударёнинг ҚМК тўғонсиз сув олиш соҳасидаги олиб борилган дала тадқиқот оқимнинг гидравлик параметрларини ўрганиш натижаларига кўра тўғонсиз сув олиш бош иншоотининг таъсирида оқим қайта тақсимланиб, ўнг ва ўрта ирмоқларда ўзан туби баландлик белгиси кўтарилиб, ирмоқларнинг қайта шаклланиш жараёни кечмоқда.

2. Тўғонсиз сув олиш иншооти ишончлилигини таъминлаш учун сув олиш каналига лойқа чўкиндилар ҳажмининг киришини камайишини таъминловчи усуллар асосида гидравлик ва конструктив схемалар ишлаб чиқиш лозим.

3. Дарё ўзанида дефармацион жараёнларининг олдини олиш учун биринчи навбатдаги вақтинчалик чора-тадбирларни, яъни қирғоқ химояловчи дамбалар ва шпоралар тизимини қуриш зарур. Те-

мир-бетон буюмларни ишлаб чиқариш ва транспортировка қилиш харажатларини ҳисобга олган ҳолда, келажакда темир бетон конструкцияларга эга маҳаллий тўғонларни (шпора) мустаҳкамлаш ва қуриш тавсия этилади.

Адабиётлар:

1. Базаров Д.Р. Исследование гидравлического режима реки при бесплотинном водозаборе. Дисс. на соискание уч. степ. к.т.н., М. 1992 г. с.120

2. Базаров Д.Р. Численные исследования переформирования русла реки Амударьи на участке бесплотинного водозабора Каршинского магистрального канала. Ж. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. (в печати).

3. Базаров Д. Р. Научное обоснование новых численных методов расчета деформации русел рек, сложенных легкоразмываемыми грунтами. Диссертационная работа на соискание ученой степени д.т.н. по специальности 05.23.16-Гидравлика и инженерная гидрология.М. 2000, с. 250.

4. Базаров Д.Р., Норқулов Б.Э., Вохидов О., Улжаев Ф., Ишанкулов З. “Two-dimensional flow movement in the area of protective regulatory structures”. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, www.scopus.com.

5. Норқулов Б.Э., Крутов А., Мавлянова Б. ”Simulation of spreading of non-conservative passive substances in water bodies”. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, www.scopus.com.

6. Великанов М.А. Динамика русловых потоков. М. Гостехиздат, 1954, с.112-119.

7. Великанов М.А. Морфометрия равнинных рек как основа моделирования руслового процесса//Тр. ИИ Гидрол. съезда. Л.: Гидрометеоиздат. 1960 Т.5, с. 268-270.

ИССИҚХОНАЛАРДА ОПТИМАЛ МИКРОИҚЛИМНИ ҲОСИЛ ҚИЛИШДА ДУНЁ ОЛИМЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ

Пирназаров Илҳом Исламович, таянч докторант
Жиззах политехника институти

Дунёда иссиқхона комплексларининг иссиқлик таъминоти тизимларини такомиллаштириш, қайта тикланадиган енергия манбаларини қо`ллаш ва иссиқлик-техник параметрларини оптималлаштириш орқали енергия самарадорлигини ошириш ҳамда анъанавий енергия ресурсларини сарфини камайтиришга қаратилган илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

В мире проводятся научные исследования, направленные на совершенствование систем теплоснабжения тепличных комплексов, повышение энергоэффективности и снижение потребления традиционных энергоресурсов за счет использования возобновляемых источников энергии и оптимизации теплотехнических параметров.

Scientific research is being carried out all over the world aimed at improving the heating systems of greenhouse complexes, increasing energy efficiency and reducing the consumption of traditional energy resources through the use of renewable energy sources and optimizing thermal parameters.

Жаҳонда иссиқхона комплексларининг иссиқлик таъминоти тизимларини такомиллаштириш, қайта тикланадиган энергия манбаларини қўллаш ва иссиқлик-техник параметрларини оптималлаштириш орқали энергия самарадорлигини ошириш ҳамда анъанавий энергия ресурсларини сарфини камайтиришга қаратилган илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, энергия тежамкор иссиқлик таъминоти тизимларини ишлаб чиқиш, қуёш энергиясидан самарали фойдаланиш асосида иссиқхона иншоотларида технологик жараёнларнинг энергия сарфини камайтириш ва энергия самарадорлигини ошириш бўйича тадқиқотлар устувор ҳисобланади. Шу сабабли, иссиқхона ҳавосига иссиқлик-намлик ишлов бериш тизими учун энергия тежамкор гелиоқиздириш қурилмаларини яратиш ва уларнинг асосий иссиқлик-техник параметрларини асослашга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Иссиқхоналарда полиз-сабзавот етиштириш тизимида юқори ҳосилдорликка эришиш учун оптимал техник параметрга эга бўлиш учун микроклимат талаб қилинади. Энергия тежамкор иссиқхоналарда ҳосилдорликни ошириш температура режимини тўғри йўлга қўйишни талаб этади. Бу соҳадаги муҳим ечимлардан бири- бу энергия сарфлашда самарадорликни оширадиган тизим бўлган иссиқ ҳавони қайта ишлаш тизимидир.

Иссиқ ҳавони қайта ишлаш тизими иссиқхоналар ҳавосини иситиш орқали талабга лойиқ бўлган ҳарорат режими учун қўлланилади. Иссиқхоналарда иссиқ ҳавони қайта ишлаш тизими ҳаво ҳароратини тартибга солади, куз-қиш фойдаланиш даврида ҳавонинг совиб кетиш муаммосини олдини олади. Иссиқхонанинг юқори қисмида ҳосил бўладиган ҳавони қайта ишлаш тизими ва оптимал температура даражасини ҳосил қилиш учун иссиқхоналарда табиий газ ва электр энергияси ресурсларининг аниқ истеъмол кўрсаткичлари талаб қилинади. Иссиқхонанинг юқори қисмида ҳосил бўладиган ҳавони қайта ишлаш тизими бўйича кўплаб илмий тадқиқотлар мавжуд бўлиб, бу илмий изланишлар давомийлигида иссиқхонадаги иссиқ ҳавони қайта ишлаш технологиясини такомиллаштириш ёритиб берилган. Қуйида ушбу йўналишдаги илмий ишларнинг қисқа таҳлили келтирилади.

Иссиқхонанинг юқори қисмида ҳосил бўладиган ҳавони қайта ишлаш тизимида фойдаланиладиган воситалар ичида: иссиқ ҳавони иссиқхона тупроқлари орқали сақлаш, иссиқ ҳавони турли хил шаклдаги металл ҳаво қувурлари орқали иссиқлик етказиб бериш, иссиқ ҳавони юмалоқ шаклдаги ПВХ(полипропилен) ҳаво қувурлари орқали иссиқлик етказиб бериш ва уларни модернизация қилиш орқали энергия тежамкорлигини

ошириш таҳлил қилиб берилади.

Иссиқхоналарда полиз-сабзавот маҳсулотларини етиштириш мақсадида Москвалик олим В.И.Еделштейн сабзавот тажриба стансиясида қуриб ўз тажрибаларида иссиқхонадан йўқоладиган иссиқлик миқдорларини аниқлади.

1967-йилда Д.Л.Аирҳарт иссиқхоналарнинг пассив иситиш тизимларида қатор остига ётқизилган қувурлар 30 см атрофида бўлиш кераклигини исботлаб берди.

Нидерландиялик олим Ж.А.Сондерн иссиқхоналарининг қуёшли кунда иссиқхона ичидаги ҳавонинг юқори бўлиб кетиши пассив иситиш тизимларининг асосий камчилиги бўлиб ҳисобланади. Пассив иситиш тизимларидан оқилона фойдаланиш усуллари бўйича илк ғояни ишлаб чиқди.

С.Woолстон 1985-йилда иссиқхоналарда совуқ давр мобайнида экинларни совуқдан ҳимоялаш учун иссиқхона ичига сувга тўлдирилган ёпиқ катта идишлар, пўлат идишлар, шағал ва қора рангдаги қувурларда кундузи қуёш нурлари орқали қиздирилган кечга яни ташқи температура иссиқхонанинг ички температурасидан паст бўлганда иссиқликни сақланишини ўз синов ва тажрибаларида исботлаб берди.

Фрид С.Е., Арсатов А.В., Ощепков М.Ю. олимлар исссиқ ҳаводан фойдаланишда таннархни пасайтириш учун иссиқлик аккумляторини ишлатиш таҳлил қилиб берилди.

К.А.Тимирязев иссиқхоналарда қуёш нурлари орқали иссиқхонада иссиқлик сақланишини тажриба синов ишларида кўрсатиб ўтди.

Вишневский Э.П. ва САРЕЛ Компанияси биргаликдаги тажриба ишларида кенг миқиёсда қўлланилаётган чанглатгич кўринишидаги адиабатик намлатгичнинг конструктив ўзига хослиги таҳлил қилинган. Ҳаво намлатгичларнинг асосий камчилиги – бу ҳосил қилинган майда сув томчилари тушиши орасидаги масофа узунлиги ва буни қўллашдаги кўп ҳаражатдир.

А.Н.Туркменов, Р.В.Байрамов ва Л.Е.Рибаковлар “Қуёш” номли тадқиқот статсиясида ҳар хил типдаги иссиқхона конструксияларини устида ишлашди.

Б.В.Петухов томонидан 1957-йилда энг қулай ва иссиқхона конструксиясини ишлаб чиқди унинг тажрибаларида иссиқхона ичидаги иссиқлик тупроқ орқали ушлаб қолиш усуллари тажриба синов ишларидан катта натижага эришди. У иссиқликни қуёш батериялари орқали сақлаб қолишни илгари сурган.

Захидов Р.А., Анарбаев А.И., Мухтаров Ф.Х. ишларида муаллифлар томонидан Ўзбекистондаги қуруқ иқлимни ҳисобга олиб қуёшли иситиш коллекторидан фойдаланишнинг икки босқичли оддий конструксия усули таклиф қилинган. Иссиқхона ичидаги иссиқ ҳавони қайта ишлаш тизимидаги ҳисоблаш методикаси ва амалий изланишлар натижалари ёритиб берди.

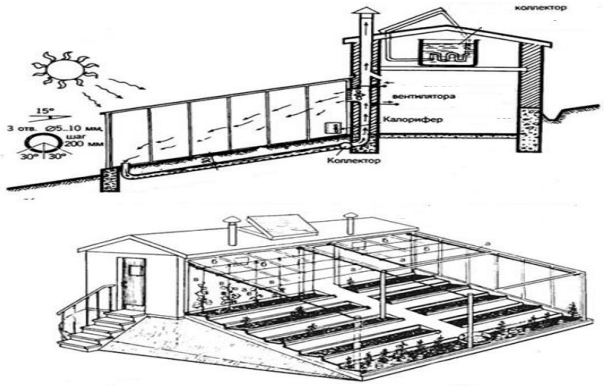
Бабаев Б.Д. ўз тажрибалари натижасида асосий иссиқлик аккумляторлари берилган,уларни яратиш,қўллаш ва эксплуататсия қилишда жаҳон тажрибаларини қўллаш усуллари ёритилган.Иссиқлик энергияли аккумлятордан фойдаланишдаги асосий усуллар ва жиҳозлар, бунда энергия тежамкор материалларни излаб топишнинг мақсадли йўналишлари таклиф этилган.

Т.А.Содиқов 1967-йилда иссиқхонадаги ҳароратлар режимини текширишларнинг энг юқори натижаларга эришиш, қуёш нурларининг умумий тўпланишини ва сақланиш усулларини турли хил қўлёзмалари орқали фанга киритилди.

П.Ризаев биринчи марта шамол эгергиясидан фойдаланиб иссиқхоналарни иситиш йўлларини оммага ўз таклифини киритди.

1971 –йилга келиб Ўзбекистонлик олим Ю.Усмонов иссиқхоналарда тузли эритмали идишларда қуёш нурлари орқали тарқаладиган иссиқликни сақлаб қолиш бўйича бир қанча иссиқлик сақловчи қуёш аккумлияторларини ишлаб чиқди.

.



1-расм. Иссиқхоналарда иссиқлик сақлаш материалларининг хусусиятлари

1957- йилга яна бир Ўзбекистон фуқароси Ким Им иссиқхоналарда иссиқлик эгергиясини барқарор сақлаш бўйича олиб борилган тажрибалари жуда ҳам қизиқарлироқдир. Ким Им ярим силиндр шаклидаги иссиқхоналарда иссиқлик сақлайдиган ва иссиқлик сақламайдиган типдаги иссиқхоналар устида ўз фикр ва мулоҳазаларини киритди. У лимон етиштириш иссиқхоналарида иссиқлик энергиясини сақлаш бўйича ўз илмий ижодий ишларини олиб борди ва бизга жуда керакли ва қимматли бўлган малумотларни ёзиб қолдирди.

1990–йилга келиб А.Б.Вардияшвили томонидан иссиқхоналарда иссиқлик сақлайдиган ва иссиқликни тупроқда сақлаш йўлларини схемаларини бирлаштирди.

Иссиқликни тупроқ орқали сақлашни биринчи бўлиб рус олими А.Иванов томонидан таклиф қилинган.

Иссиқхона системаларида иссиқликни тўплаш зарурати иссиқлик энергиясини қабул қилиш ва иссиқлик сарфининг вақт ва миқдорий кўрсаткичларининг номувофиқлиги билан боғлиқ. Иссиқлик эгергиясининг оқими ўзгаради. Кундузи нолдан кечаси максималгача қуёшли пешинда қиймати. Декабр ойида иситишнинг термал ёки максимал даражада бўлгани учун январ ва ушбу даврда иссиқлик эгергиясини этказиб бериш минималдир.

Адабиётлар:

1. Пенджиев А.М. Термический режим в комбинированных культивационных сооружениях. // Гелиотехника. – Ташкент, 2018. – №2. – с. 47-58.

2. Аллаев К.Р. Энергетика нуждается в стратегии. // Экономическое обозрение. – Ташкент, 2018. – №6(222). – с. 40-47.

3. Пирназаров, И.И, & Н Тошматов. (2016). К вопросу о выборе оптимальных и допустимых параметров воздуха при комфортном кондиционировании в помещениях. Me′ morchilik va qurilish muammolari, 79-81

4. Pirnazarov Ilhom Islamovich, Issiqxonalardan yo`qoladigan va quyosh nuri orqali kiradigan issiqliklar hisobi.// Me′ morchilik va qurilish muammolari, Samarqand, 2022 №3 14-16.

5. Islomovich, Ilhom Pirnazarov, 2020. Qishda zamonaviy issiqxonalarni shamollatishning asosiy roli. "Science and Education" Scientific Journal, December 2020, 219-222.

6. Пирназаров, И.И. 2019. Обеспечение экологической безопасности: единство национального, регионального и глобального аспектов. Fuqarolik jamiyati. Гражданское общество. 78-81.

7. Pirnazarov Ilhom Islamovich.”THE ROLE OF GEOTHERMAL ENERGY IN THE NATIONAL ECONOMY”//“GALAXY” international interdisciplinary research journal (GIIRJ) An International Interdisciplinary Monthly Journal Volume 10, Issue 1, January, 2022. Part , 114-117.

8. Pirnazarov Ilhom Islamovich. “THE SOIL OF THE SEEDLINGS IN GREENHOUSES HEATING BY GEOTHERMAL ENERGY” Texas Journal of Multidisciplinary Studies volume 4, january, 2022 , Part 20-24.

9. msd.com.ua// teplovoj-balans-i-formirovanie-klimata-teplicy10. https://teplitca.kiev.ua/

ҚУРИЛИШ ЭКАНОМИКАСИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШ
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

BOSHQARUVNI RAQAMLASHTIRISH SHAROITIDA IQTISODIY XAVFSIZLIKNI AHAMIYATI

Elmuradov B.E. katta o'qituvchi
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Ushbu maqolada boshqaruvda iqtisodiy xavfsizlikning mamlakat taraqqiyotida tutgan o'rni, uni ta'minlashda qo'llaniladigan usullar va vositalar, mamlakat xavsizligi bilan o'zaro aloqadorligi hamda moliyaviy bozorni rivojlantirishga qo'shadigan hissasi bayon etilgan.
Kalit so'zlar: Iqtisodiy xavfsizlik, tadbirkorlik muhiti, fond bozori, yer va ko'chmas mulk bozorlari, iqtisodiy xavfsizlik konseptsiyasi, omilli analiz, omilli matritsa, indikatorlar (ko'rsatkichlar), bank tizimi.

В этом статье рассматривается роль экономической безопасности в развитии страны, методы, используемые для ее поддержания, ее связь с безопасностью страны и ее вклад в развитие финансового рынка.
Ключевые слова: экономическая безопасность, деловая среда, фондовый рынок, рынки земли и недвижимости, концепция экономической безопасности, факторный анализ, факторная матрица, индикаторы, банковская система.

This thesis examines the role of economic security in the development of the country, the methods used to maintain it, its relationship with the country's security and its contribution to the development of the financial market.
Key words: economic security, business environment, stock market, land and real estate markets, concept of economic security, factor analysis, factor matrix, indicators, banking system.

O'zbekistonda bugungi kunda iqtisodiyotini raqamlashtirish masalalariga alohida urg'u berilayotganligi barchamizga ma'lum. Iqtisodiyot va ijtimoiy sohalarni har tomonlama rivojlantirish, ko'zlangan marralarga erishish uchun axborotlarni raqamlashtirish va muammoli masalalarning o'z yechimlarini toppish bilan belgilanadi. Shunday ekan boshqaruv jarayonlarni, iqtisodiy ham ijtimoiy jihatdan barqaror rivojlanishini ta'minlash, rivojlangan davlatlar qatoridan joy olish, jahon moliya bozorlari qatoriga kirish bizning bosh maqsadlarimizdan hisoblanadi. Bu borada O'zbekistonida bir qancha islohotlar olib borilmoqda va yangidan yangi loyihalar ishlab chiqilmoqda, sohalarga mos dasturlar ishlab chiqilmoqda va amaliyotga tadbiq qilinmoqda.

Raqamli texnologiyalar kundalik hayotimizda tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Boshqa sohalar qatorida boshqaruv sohasiga ham raqamli texnologiyalar jadallik bilan kirib keldi va butun jahon xalqlari tsivilizatsiyasidan ortda qolmaslik maqsadida raqamli texnologiyalarini tadbiqini Respublikamiz iqtisodiyoti barcha sohalariga qo'llashni taqoza etmoqda.

Raqamli iqtisodiyotning o'sishi raqamli va mobil texnologiyalar bilan bevosita bog'liq bo'lgan bir qator bozorlarning rivojlanishi bilan bog'liq jarayondir.

Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish uchun qo'shimcha shart-sharoitlarni yaratish, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022 - 2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son Farmoniga muvofiq, shuningdek, axborot-kommunikasiya texnologiyalari sohasini yangi bosqichga olib chiqish bo'yicha ustuvor vazifalarni amalga oshirish, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 20 sentyabrdagi PQ-4464-son qarori "Raqamli O'zbekiston - 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi farmonlari, 2020 yil 6 oktyardagi PQ-4851-sonli "Axborot texnologiyalari sohasida ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish va ularni IT-industriya bilan integrasiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu maqola ham muayyan darajada xizmat qiladi.

1. «O'zbekiston Respublikasida raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida» 2018-yil 3-iyuldagi PQ- 3832-son Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish maqsadida raqamli infratuzilmani yanada modernizatsiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida» 2018-yil 21- noyabrdagi PQ - 4022-son Qarori.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 07.03.2018-yildagi PQ-3832-son «O'zbekiston Respublikasida raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida» hamda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalangan holda amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan blokcheyn texnologiyalarini ishlab chiqish va ulardan foydalanishda malakali kadrlar tayyorlash.

Raqamli iqtisodiyot – dunyo hamjamiyatlari iqtisodiyotida yangi yo'nalish-lardan biridir. Shunday ekan, boshqaruv iqtisodiyotlarini raqamli iqtisodiyotga aylantirishga kirishish ayni muddaodir va iqtisodiy axborotlarni samarali yechim topishida asosiy jarayonlardan biridir.

Raqamli iqtisodiyotning paydo bo'lishi zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) va GLOBAL tarmoq ya'ni Internet tarmog'isiz tasavvur qilib bo'lmaydi.

Raqamli iqtisodiyot uchta tarkibiy qismni o'z ichiga oladi:

infratuzilma (qurilmalar, dasturiy ta'minot,

telekommunikatsiya va boshqalar). ***elektron biznes*** (raqamli jarayonlar, tashkilotlarda).

elektron tijorat (tovarlarni onlayn sotish).

Raqamli dunyoda tovarlarni va xizmatlarni tezda global bozorga chiqishi hamda dunyoning istalgan burchagidagi iste'molchilar uchun ochiq bo'lishi lozimdir. Shunday ekan boshqaruvni raqamlashtirish sharoitida iqtisodiy axbo-rotlarni xavfsizligini ta'minlsh dunyo hamjamiyatlari o'rtasida asosiy muammo-lardan biri bo'lib qolmoqda. ***Iqtisodiy xavfsizlik*** - mamlakat, hudud, firma, kompaniyaning iqtisodiy inqirozga uchrash xavfidan himoya qilish bo'yicha ko'radigan chora-tadbirlari majmuidir.

Tarmoqlarning o'zaro ta'siri va standart protokollardan foydalanishning o'sishi bilan asosiy sanoat tizimlari va ishlab chiqarish tarmoqlarining axborot xavfsizligini ta'minlash zarurati o'sib bormoqda. Natijada, xavfsiz kirish, ishonchli aloqalar, shuningdek uskunalarni ehtiyotkorlik bilan boshqarish va foydalanuvchini boshqarish tarmoqlarga kirish kiberxavfsizlikning ajralmas mezoniga aylanib bormoqda.

Iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlash tizimining maqsadi jamiyatning farovonligi bilan ajralib turadigan, aholining barcha iqtisodiy ehtiyojlarini qondirishga imkon beradigan, uning iqtisodiy mustaqilligini ta'minlaydigan, jahon iqtisodiyotida barqaror mavqeini topishiga undaydigan, ichki va tashqi tahdidlardan ishonchli himoyasini ta'minlaydigan mamlakat iqtisodiy erkinlikning yuqori chuqisiga erishish deb hisoblanadi.

Iqtisodiy axborotlarni xavfsizligini ta'minlash va ma'lumotlarni yo'qotishdan himoya qilish, chunki yuborilgan ma'lumotlar avtomatik ravishda saqlanadi va nusxalari zahira serverlarga tashlanadi. Iqtisodiy axborotlarni xavfsizligini ta'minlash, faoliyatni samarali boshqarish uchun ko'plab imkoniyatlarni keltirib chiqaradi.

Xavfsizlik muammolarini hal qilish uchun qurilmalarga Internetini shunday joriy etish kerakki, avtorizatsiya, ishonchliyligini tekshirish, foydalanishni boshqarish, mahfiylik va ishonchdan foydalanishda qulaylik saqlanib qoladigan tarzda samarali qo'llash kerak.

Iqtisodiy axborotlarga kirishni nazorat qilish va boshqarish, axborotlarni o'g'irlanishiga qarshi tizimlarni qo'llash, kirishni nazorat qilish, video nazoratlarni kuchaytirish hamda barcha xavfsizlik moslamalarini joriy qilish orqali iqtisodiy xavfsizliklarni ta'minlash mumkin.

Aslini olganda, iqtisodiy xavfsizlik ham qaysidir ma'noda mamlakat xavfsizligining bir bo'lagi hisoblanadi. Iqtisodiy manfaatlarini himoya qilish davlatning strategiyasi siyosati va iqtisodiy xavfsizlik konsepsiyasi asosida amalga oshiriladi.

Iqtisodiy xavfsizlikni rivojlantirish orqali moliyaviy bozorni yanada takomillashtirishimiz va rivojlantirishimiz mumkin bo'ladi. Iqtisodiy xavfsizlik o'z navbatida, ma'lum bir usullar yordamida ta'minlanadi. Bunda shaxs, jamiyat va davlat xavfsizligiga oid axborotlarni topish va jamlashda omilli tahlil qilish usullaridan foydalaniladi. Shunday ekan iqtisodiy xavfsizlik ham bir tizim bo'lib, u bir qator o'zgaruvchi hodisalar bilan bog'liq holda amalga oshiriladi.

Shuni aytish joyizki har qanday markazlashtirilgan iqtisodiy axborotlardan tuzilgan ma'lumotlar bazasi buzilishi va o'zgartirilishi mumkin. Bunday vaqtda texnikaga, dasturlarga, tarmoqlarga axborotlarni buzilishini va o'zgartirishlarni maxsus to'siqlar qo'yish orqali xavfni oldini olish mumkin. Iqtisodiy axborotlarga tashqi to'siqlarni qo'yish bilan birgalikda, ichki to'siqlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bunday vaqtda qo'yilgan har bir to'siqlar foydalanuvchiga mavjud axborotlardan foydalanishi uchun xavfsizlik kafolati sifatida ishlaydi.

Ma'lumki sohalarga tegishli ixtiyoriy ko'rinishdagi axborotlarni xavfsizligini ta'minlashda bir qancha usullaridan amalda foydalanib kelinmoqda. Bunday xavfsizlikni ta'minlash usullarini keltirib o'tish mumkin:

- axborot xavfsizligini ta'minlashning tashkiliy usullari;
- axborot xavfsizligini ta'minlashning biometrik usullari;
- axborot xavfsizligini ta'minlashning dasturiy usullari;
- axborot xavfsizligini ta'minlashning kriptografik usullari;
-axborot xavfsizligini ta'minlashning huquqiy usullari.

Yuqorida keltirib o'tilgan xavfsizlik usullaridan foydalanish orqali ma'lumotlarning yo'qolishi, buzilishi, yo'q qilinishi va ruxsatsiz ishlatilishidan himoya qilish uchun istalgan yaxlitlik, eksklyuzivlik, foydalanish imkoniyati va samaradorlik darajasi oshirishda xizmat qiladi deb ayta olamiz.

Xulosa. Axborot texnologiyalari jadal rivojlanayotgan davrda dasturiy taminotni o'rni juda ham katta ahamiyatga ega. Dastur to'la qonligicha ishlashi uchun shaxsiy kompyuter minimal tizim talabiga jovob berishi kerak. Internet modernizatsiyalashtirldi va server uskunalar ishlab chiqildi. Shu bilan birga shunday g'oya yuzaga keldki, dasturdan foydalanishda xisoblash tizimlarini birlashtirish va undan yagona manba sifatida foydalanish. 2008 yildan boshlab (Cloud technology) Bulutli texnologiyalari so'zi dunyo miqiyosida keng tarqaldi. Birinchi qarashda «Bulutli texnologiyalar» tushunarsiz ko'rinsada: bu model o'zida biror bir tizmdagi (serverlar, ilovalar, saqlash tizmlari va xizmatlar) dan tez, qulay, samarali foydalanish imkonini beradi. Ortiqcha urinishlarsiz, tez va aniq taqdim etiladi faqatgina provaydir orqali tarmoqga ulanganda. Davlatning axborot xavfsizligini ta'minlash muammosi milliy xavfsizlikni ta'minlashning asosiy va ajralmas qismi bo'lib, axborotni muhofaza qilish esa davlatning birlamchi masalalariga, davlat siyosati darajasiga aylanganligi barchamizga ma'lum. AKT dan foydalanish muhimligini inobotga oladigan bo'lsak, axborot xavfsizligining eng maqbul usullaridan biri bu-Bulut texnologiyasidir.

Adabiyotlar:

1. T.T. Jo'rayev, Sh.R. Qobilov, Sh.A. Allayarov, X.S. Asatullayev; - T.: Iqtisodiy xavfsizlik: Darslik / "Iqtisod-Moliya", 2020
2. G'.M.Porsaev,B.Sh.Safarov,D.Q.Usmanova "Raqamli iqtisodiyot asoslari"(darslik) Toshkent – 2020.

3. Источник:https://erohovastitch.ru/uz/lgotnaya-pensiya/teoriya-konomicheskoi-bezopasnosti-bazovye-koncepcii-ekonomicheskaya-bezopasnost-sushchnost-metody-oc.html

4. «Raqamli O'zbekiston - 2030» Strategiyasini Tasdiqlash va uni Samarali amalga oshirish choratadbirlari to'g'risida "O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 05.10.2020 yildagi PF-6079-son

УДК 624.21.012.45-131.2

ТУРЛИ СТАТИК СХЕМАЛИ КЎПРИКЛАРНИНГ ФОЙДАЛАНИШ ДАВРИДАГИ ЭКСПЛУАТАЦИОН ХАРАЖАТЛАРИНИ ҚИЁСИЙ ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛИ

Шермухамедов Улуғбек Забихуллаевич, техника фанлари доктори, профессор
Каримова Анора Бахтиеровна, мустақил тадқиқотчи
Собирова Маъмура Мирабдуллаевна, таянч докторант
Абдуллаев Абдурахим Ровшан ўғли, таянч докторант
Тошкент давлат транспорт университети

Мазкур ишда Тошкент шаҳрида 1970-90 йилларда қурилган ва ҳозирги вақтда эксплуатация қилинаётган тўсинли-узлукли темирбетон кўприкларнинг техник ҳолати ўрганиб чиқилди. Мақолада тўсинли-узлукли ва тўсинли-узлуксиз статик схемали йўлўтказгич конструкцияларининг эксплуатация давомидаги сарф-харажатларини прогнозлаш натижалари келтирилган. Эксплуатацион сарф-харажатларни солиштириш натижалари шуни кўрсатдики, узлуксиз темирбетон кўприк варианти эксплуатация жараёнида олиб бориладиган таъмирлаш ишларини кескин тарзда арзонлаштириб юборади.

Таянч иборалар: кўприклар ва йўлўтказгичлар, самарадорлик, узлукли ва узлуксиз схемалар, монолит темирбетон, эксплуатацион харажатларни прогнозлаш.

В данной работе изучен технического состояния балочно-разрезных железобетонных мостов, находящихся в эксплуатации в городе Ташкенте в период постройки 1970-90 гг. В статье приведены результаты прогнозирования эксплуатационных затрат путепроводов балочно-разрезной и балочно-неразрезной статической схемы при эксплуатации. Результаты сравнения эксплуатационных затрат показывают, что неразрезной железобетонный вариант кардинально удешевляет ремонтные работы в эксплуатации.

Ключевые слова: мосты и путепроводы, эффективность, разрезные и неразрезные схемы, монолитный железобетон, прогнозирования эксплуатационных затратов.

In this paper, we studied the technical condition of beam-slit reinforced concrete bridges in operation in the city of Tashkent during the construction period of 1970-90. The article presents the results of predicting the operating costs of overpasses of the beam-cut and beam-continuous static scheme during operation. The results of comparison of operating costs show that the continuous reinforced concrete option dramatically reduces the cost of repair work in operation.

Keywords: bridges and overpasses, efficiency, split and continuous schemes, monolithic reinforced concrete, operating cost forecasting.

Кириш. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 28 январ 2022 йилдаги "2022–2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида" ПФ-60-сонли Фармонининг 192-197 бандларида кейинги 5 йил давомида Тошкент ва йирик шаҳарлар орасида автомобил йўллари тармоқларини тезкорлик билан ривожлантириш мақсадида автомобил йўлларини ривожлантириш дастури ишлаб чиқилган эди. Шу сабабли республикада умумий узунлиги 57,8 минг километрга тенг автомобил йўлларини қуриш, реконструкциялаш ва таъмирлаш, шунингдек 1512 та мавжуд кўприклар ва бошқа сунъий иншоотларни босқичма-босқич реконструкция қилиш ва таъмирлаш ишлари режалаштирилди [1]. Таъкидлаш жоизки, бир йил давомида кўприкларнинг фақат 5% (300-400 нафар) гача диагностика қилинади.

Мазкур мақолада бир нечта шаҳар кўприк ва йўлўтказгичларнинг визуал диагностикаси амалга оширилди. Ўрганиш натижаларига кўра узлукли ва узлуксиз тўсинли темирбетон схемали йўл ўтказгичларнинг эксплуатация давридаги сарф-харажатлар таҳлили амалга оширилди ва уларнинг эксплуатацион кўрсаткичлари прогнозлаштирилди.

Шаҳар кўприк ва йўлўтказгичларининг техник-эксплуатацион ҳолатини таҳлили. Кўприклар эксплуатацияси – бу кўприклар, регуляцион иншоотларини, ҳамда уларга бевосита туташ бўлган ҳудудларнинг яхши ҳолатини ва жами ҳисобий хизмат муддатлари давомида соз ҳолатда сақлашга доир ишларни таъминловчи ташкилий ва техник чоралар мажмуаси. Авто- ва темир йўл транспортининг ҳаракат хавфсизлиги ва бетўхтов ишлаши маълум даражада кўприкларнинг ҳолати ва ишончлилигига боғлиқ [2].

Меъёрий ҳужжатларга мувофиқ диагностика беш йилда бир мартадан ортиқ маротаба ўтказилиши керак. Ҳозирги вақтда Тошкент шаҳридаги кўприк иншоотларининг умумий сони 300 ортиқ, уларнинг деярли 70 % "Шаҳар сунъий иншоотлардан фойдаланиш, уларни сақлаш ва таъмирлаш ихтисослаштирилган бошқармаси" тасарруфида. Умуман бошқарма ихтиёрида 216 кўприк иншоотлари ҳисобда туради [3, 4]. Шуни таъкидлаш лозимки, кўпчилик кўприк иншоотларининг техник-эксплуатацион ҳолати қониқарли даражада эмас, чунки уларга тегишли эътибор қаратилмаган [5, 6].

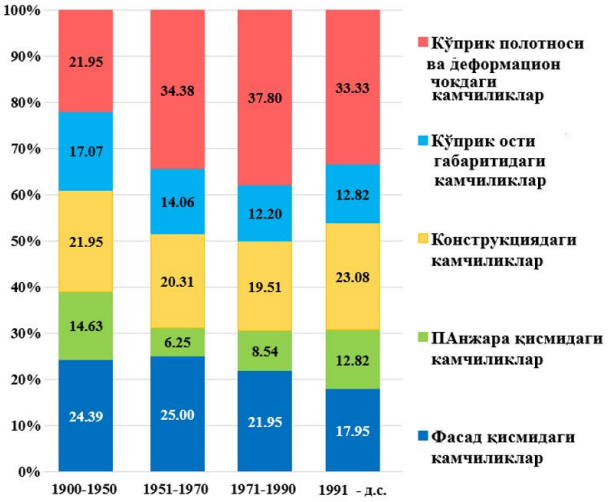
Муаллифлар томонидан амалга оширилган 10 дан зиёд кўприкларни текширув натижаларига кўра, темирбетон кўприк ва йўлўтказгичларнинг оралиқ қурилмалари ва таянчларидаги асосий шикастланишлар гидроизоляция ва деформация чокларининг ёмон ҳолати, шунингдек сув қочириш қувурлари бўлмагани сабабли ҳосил бўлганлиги аниқланди. 1- ва 2-расмларда Тошкент шаҳри

кўприклардаги умумий нуқсон ва шикастланишлар кўрсатилган (2-расм, фоизда).

а)

б)

1-расм. Тошкент шаҳри кўприкларидаги нуқсон ва шикастланишлар: а – оралиқ қурилма пастки қисмидаги нуқсон ва шикастланишлар; б – қатнов қисми нуқсонлари ва деформация чок конструкциясидаги ёриқлар



2-расм. Тошкент шаҳридаги кўприкларда йиллар бўйича келтирилган умумий нуқсонлар ва шикастланишлар (фоизда)

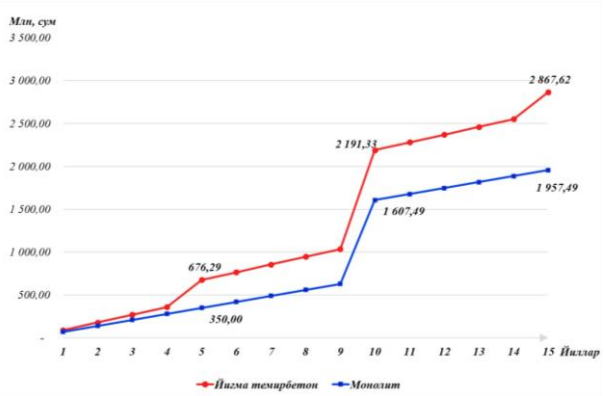
Графикдан кўринадики, Тошкент шаҳрида 25-50 йиллар давомида эксплуатация қилинаётган (1970-90 й. қурилган) кўприкларни текшируви натижаларига кўра, айримларининг техник ҳолати қониқарсиз эканлиги аниқланди. Масалан, кўпинча гидроизоляцияда ва деформация чокларида ёриқлар ва шикастланишлар кузатилади, ва улар иншоотдаги шикастланишларнинг умумий сонини 38% ташкил этади [3, 7].

Шундай қилиб, ҳозирги замон кўприк хўжалигида иншоотнинг эксплуатацион хусусиятлари жуда катта аҳамиятга эга. Шуни унутмаслик лозимки, кўприк (йўлўтказгич) нисбатан қисқа муддат ичида лойиҳаланиб, ўнлаб йиллар давомида эксплуатация қилинади. Шунинг учун, мақоланинг кейинги босқичида турли хил статик схемага эга темирбетон йўлўтказгичларга эксплуатация жараёнида сарфланган эксплуатация харажатларини прогнозлаш ишлари амалга оширилди.

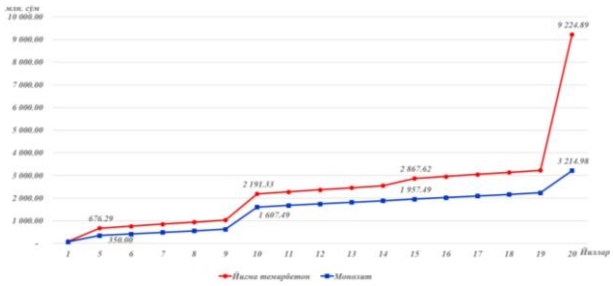
Турли хил статик схемага эга кўприк ва йўлўтказгичларга эксплуатация жараёнида сарфланган харажатларини прогнозлаш. Айни босқичнинг вазифаси рационал сарф-харажатлар билан эксплуатация учун қулай, ишончли, чидамли ва кўркам иншоотни қуриш учун энг мақбул ечим топишдан иборат. Темирбетон кўприк ва йўлўтказгичларга сарфланадиган эксплуатация харажатларини аниқлашда қуйидаги текширувлар (кузатувлар) натижалари ҳисобга олинади: жорий ва даврий; текширув ва синовлар; махсус кузатув ва синовлар. Кўприкнинг хизмат муддати ва биринчи таъмирловга қадар муддат Давлатлараро стандарт ГОСТ 33178-2014 [8] га мувофиқ аниқланади, илова В (жадвал В.1).

Эксплуатация харажатларининг йиллар бўйича ўсиш даражаси йўлўтказгичларнинг икки варианти учун қуйидаги формулалардан аниқланади (1-жадвал).

3- ва 4- расмларда турли хил статик схемали йўлўтказгичларнинг 15 ва 20 йил давомидаги эксплуатация сарф-харажатларини ўсиш динамикаси келтирилган.



3-расм. 15 йил давомида йўлўтказгичларнинг эксплуатация сарф-харажатларини ўсиш динамикаси



4-расм. 20 йил давомида йўлўтказгичларнинг эксплуатация сарф-харажатларини ўсиш динамикаси

1-жадвал

Йиллар бўйича эксплуатация харажатларининг ўсишини ҳисоби

Йиллар	Эксплуатация харажатларини ҳисоблаш формулалари	Йиғма, млн сўм	Монолит, млн сўм	Иқтисод, млн сўм
5 йил	$H_{ex}= n* C_y + C_d$,	676,29	350,00	326,29
10 йил	$H_{ex}= n* C_y + C_d + C_{da}$,	2191,33	1607,49	583,84
20 йил	$H_{ex}=n* C_y +2*C_d + +C_{da} + C_k$	9224,89	3214,98	6 009,91

Бу ерда H_{ex} – эксплуатация сарф-харажатлари;

n – эксплуатация даври, йил;

C_y – ҳар йилги мавсумий таъмирлов;

C_d – деформация чоклари таъмирлови;

C_{da} – деформация чоклари ва асфалтбетон қопламаси таъмирлови;

C_k – капитал таъмирлов.

Йиғма темирбетон кўприк иншоотларини эксплуатацияси ва соз ҳолатда сақланишига оид тўпланган тажриба (1- ва 2-расмлар) нуқсон ва шикастланишларнинг асосий қисми иншоотнинг конструктив қисмларини муддатдан аввал бузилишига олиб келувчи кўприк полотносида (йўл қопламасида), гидроизоляция ва деформация чокларида кузатилишини кўрсатади. Шунинг учун, деформация чоклари (ДЧ) йиғма кўприк конструкцияларида 5 йилда бир марта таъмирланади (3- ва 4-расм, қизил чизиқ), 10 йиллик таъмирлаш ишларида ДЧ билан биргаликда асфалтобетон қопламаси алмаштирилади, ГОСТ 33178-2014 [8] ва ИКН 140-21 [9] мувофиқ эксплуатациянинг 20-йилида эса иншоотнинг капитал таъмирлови амалга оширилади.

4-расмдан кўринадики, узлуксиз (монолит) темирбетон кўприкларда (кўк чизиқ), йиғма кўприклардан фарқли ўлароқ, ҳар 10 йилда кўприк полотноси капитал таъмирловдан ўтказилади. Турли хил статик схемали йўлўтказгичларнинг эксплуатация давридаги харажатлари (20 йил давомида) узлуксиз темирбетон вариантда ҳар йилига 300 495 726.496 сўм тежалишини кўрсатади.

Монолит кўприкларни эксплуатация қилиш амалиёти шуни кўрсатадики, эксплуатация харажатларининг таннархи йиғма кўприклар сарф-харажатларидан анча кам, чунки монолит конструкцияларнинг оралиқ қурилмаларида деформация чоклари бўлмайди ҳамда юқори сифатли қурилиш материалларидан тайёрланган.

Хулоса

1. Тошкент шаҳрида 1970-90 йилларда қурилган ва эксплуатация қилинаётган тўсинли-узлукли темирбетон кўприкларни текшируви натижаларига кўра, нуқсон ва шикастларнинг аксарият қисми (иншоотдаги шикастланишларнинг умумий сонини 38%) кўприк полотноси (йўл қопламасида), гидроизоляцияда ва деформация чокларида кузатилиши аниқланди.

2. Турли хил статик схемага эга йўлўтказгичлар учун 20 йиллик эксплуатация учун прогнозлаштирилган эксплуатация сарф-харажатлари узлуксиз темирбетон вариантида ҳар йили 300 495 726.496 сўм тежалишини кўрсатди Энг асосийси, таклиф этилган ечим эксплуатация жараёнида бажариладиган таъмирлов ишларини кескин тарзда арзонлаштиради. Бу эса, ўз навбатида, Ўзбекистон Республикасининг кўприксозлик саноатини ривожланишига кумулятив самара беради.

Адабиётлар:

1.Ўзбекистон Республикаси Президентининг 28 январ 2022 йил №ПФ-60 «2022 — 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

2.С.В Чижов, Ч.С.Раупов, Э.Т.Яхшиев. Содержание и реконструкция мостов // Учебник. Ташкент. Изд. «Complex Print», 2018. –510 с.

3.Шермухамедов У.З., Собирова М.М., Калпенова З.Д., & Аъзамов Н.Ф. (2022). Исследование технико-эксплуатационного состояния городских железобетонных мостов и путепроводов // Журнал “Путевой навигатор”. №52(78). Санкт-Петербург, РФ. – с. 44-51.

4.Shermuxamedov, U.Z., & Zokirov, F.Z. (2019). Application of modern, effective materials in rail road reinforced bridge elements. Journal of tashkent institute of railway engineers, 15(3), 8-13.

5.U.Z. Shermuhamedov, & M.M. Sobirova. (2022). O‘zbekiston Respublikasi avtomobil yo‘llaridagi temirbeton ko‘prik konstruksiyalarini ekspluatatsiya qilish tizimining hozirgi holati, “Yosh ilmiy tadqiqotchi” 1-xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya maqolalari to‘plami. Toshkent, 1-2-aprel, 30-35 bet.

6.Shermuhamedov, U.Z., Nishonboyev, S.Z., Abduraimov, U.K., & Zokirov, F.Z. (2022). Inspection And Diagnostics Of Railway Reinforced Concrete Bridge In Andijan-Khanabad Peregon. Eurasian Journal of Engineering and Technology, 9, 77-83.

7.Салиханов, С.С., & Шермухамедов, У.З. (2020). Мостовое полотно железобетонных мостов с использованием нового типа гидроизоляции. *Путевой навигатор*, (42), 30-32.

8.Межгосударственный стандарт. ГОСТ 33178—2014. Дороги автомобильные общего пользования. Классификация мостов. Москва, Стандаринформ. 2015. – 22 с.

9.ИКН 140-21. «Состав и порядок проведения диагностики и обследования мостовых сооружений на автомобильных дорогах», УП Автодорожный научно-исследовательский институт, Т., 2021 г.

АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ РАВОНЛИГИГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ ОМИЛЛАРНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Исаев Жаҳонгир Азамат ўғли, ассистент. Тошкент давлат транспорт университети

Ушбу мақолада автомобиль йўлининг йўл қопламаси равонлигига таъсир қилувчи турли омилларни ўрганиш, уларга қарши чор-тадбирлар қўллаш ва автомобил йўлининг ҳизмат муддатини ошириш бўйича таъвсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

Калит сўзи: автомобиль йўли, йўл тўшамаси, қоплама равонлиги, норавонлик, деформация, бузилиш,

Roughometer III.

В данной статье рассматриваются различные факторы, влияющие на ровность дорожного покрытия, меры противодействия им и разработка рекомендации по увеличению срока службы автомобильных дорог.
Ключевое слово: автомобильная дорога, дорожная одежда, ровность покрытия, неровность, деформация, разрушения, Roughometer III.

This article consists of the study of various factors affecting the roughness of the pavement, the application of royal measures against them and the development of recommendations to increase the service life of the highway.
Keywords: automobile road, road bed, pavement roughness, unroughness, deformation, destruction, Roughometer III.

Кириш: Ҳозирги кунда Республикамизда автомобиль йўллари тармоғи бўйича юзага келган муаммоларни бартараф этиш, йўл қурилиш ишларининг кам маблағ билан молиялаштирилиши ва кўплаб йўл қурилиш ишлари олиб борилиши йўлни очиш учун янги самарадор технологияларни ишлаб чиқиш бугунги куннинг долзарб масаласи бўлиб қолмоқда.

Иссиқ иқлим ҳудудлардаги автомоибил йўлларида битум эмулсиялари ва асфалт грануласидан фойдаланиб юқори қатламларни қуриш технологиясини тадбиқ этиш орқали таъмирлаш ишлар самарадорлигини ошириш кузатилмоқда [1].

Автомобиль йўллари мамлакатнинг муҳим бойлиги бўлиб, иқтисодиётнинг ўсишида асосий омиллардан ҳисобланади. Транспорт воситалари ишининг самарадорлигини, юкларни етказиб бериш ва йўловчиларни ташиш тезлигини, ҳаракат хавфсизлигини ва қулайлигини ошириш, шунингдек, юк ташиш таннархини пасайтириш учун аввало автомобил йўлларининг транспорт-эксплуатацион кўрсаткичларини ошириш, йўлларни таъмирлаш ва сақлаш ишларини тубдан яхшилаш зарурдир. Бунинг учун автомобиль йўлларини таъмирлаш ва сақлаш технологияларини такомиллаштириш ва соҳада илғор хорижий технологияларни қўллаш талаб этилади. Бугунги кунда Республикамизда транспорт инфратузилмалари тизимини яхшилаш, хусусан автомобиль йўллари сифатини ошириш, янги автомобиль йўлларини қуриш ва мавжудларини реконструксия қилиш долзарб вазифалардан ҳисобланади [2].

Автомобиль транспортининг эҳтиёжларини максимал даражада қондириш учун автомобиль йўлларининг транспорт-эксплуатацион хусусиятларини босқичма-босқич яхшилаш керак. Иқтисодий ривожланган мамлакатларда ҳам тажриба шуни кўрсатмоқдаки, автомобиль йўлларининг транспорт-фойдаланиш сифатини ошириш учун ажратилаётган маблағлар етарли эмас. Замонавий амалиётда автомобиль йўлларининг транспорт-эксплуататсион сифатини ошириш учун ажратилаётган чекланган маблағлар уларнинг пайдо бўлишининг олдини олиш ўрнига қониқарсиз ҳолатга эга бўлган йўл участкаларини таъмирлаш учун ишлатилади [3].

Asosiy qism: Қопламада норавонлик ҳосил бўлишига асосий сабаблар қуйидагилардан иборат:

-транспортнинг юқори юкламаси;

-йўл тўшамаси етарлича мустаҳкам эмаслиги ва силжишининг чидамсизлиги;

-сифатсиз материалларнинг қўлланиши;

-қурилишда қоплама равонлиги талабларининг бузилиши ва йўл пойи ҳамда йўл тўшамасини қуриш ишларининг сифати ёмонлиги;

-сувни четлатиш таъминланмаганлиги ва кўпчиш ҳосил бўлиши;

-иқлим омилларининг таъсири;

-қопламанинг ейилиши;

-қопламанинг деформацияланиши ва бузилиши ва бу нуқсонларни ўз вақтида бартараф этилмаганлиги[4].

1-расм Қоплама равонлигини ўзгаришига оғир транспортни таъсири.

Қопламанинг норавонлиги қуйидагиларга сезиларли таъсир кўрсатади:

- ҳаракат тезлигига;
- автомобильларнинг иш унумдорлигига
- ташиш таннархи ва ҳаракат хавфсизлигига.

Автомобильларнинг тебраниш таъсирига кўра, норавонликни учта гуруҳга ажратиш мумкин: макроноравонлик, микроноравонлик ва ғадир-будурлик[5].

“Roughometer III” қурилмаси бизга қоплама равонлигини ўлчаш ишларини анча қисқа вақт ичида катта масофани ўлчашимизга ёрдам беради. Ушбу қурилма ёрдамида биз қоплама равонлигини баҳолашда аниқлиги юқори қиймат олишимиз мумкин. “Roughometer III” қурилмаси ёрдамида биз ўлчанаётган обектимизни жуда қисқа вақт ичида катта масофани ўлчашимиз мумкин. Қурилмани автомобилга ўрнатганимиздан сўнг 40-60 км/соат тезлик билан қоплама равонлигни ўлчашимиз мумкин.

Мисол тариқасида айтадиган бўлсак, ўлчанаётган обектимиз 100-110 км масофани ташкил қилса, биз ушбу автомобил йўли қопламаси равонлигини Roughometer III қурилмаси ёрдамида икки соатда баҳолашимиз мумкин. Энди ўзимизда мавжуд ва бугунги кунда эксплуатация вақтида автомобиль йўллари қопламалари равонлигини баҳолаш бўйича қурилмалар билан таққослаб кўриш учун худди шунча масофани уч метрли рейкада баҳолашни қараб кўрайлик.

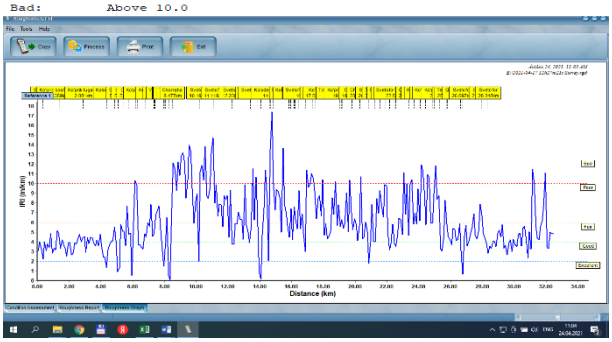
Биз юқорида айтиб ўтганимиздек, уч метрли рейка ёрдамида бир кунда 400-500 метр масофани

ўлчашимиз мумкин. Ушбу қурилманинг иш унумдорлигидан келиб чиқиб “Roughometer III” қурилмаси ёрдамида икки соатда баҳолаган йўлимизни уч метрли рейка билан баҳолашимиз жуда мураккаб иш.

1	31.600	31.600	4.2	49.2	OverSpeed x 3
1	31.700	31.700	5.5	45.9	
1	31.800	31.800	6.1	46.5	
1	31.900	31.900	7.6	43.1	
1	32.000	32.000	11.1	47.0	
1	32.100	32.100	3.5	48.9	Kolodest qopqog'i
1	32.200	32.200	3.3	47.4	
1	32.300	32.300	5.0	53.4	OverSpeed x 9
1	32.400	32.400	4.8	51.8	OverSpeed x 4
1	32.489	32.489	4.8	51.0	

Average IRI value is 6.1 m/km

Legend:
Excellent: Below 2.0
Good: From 2.0 to 4.0
Fair: From 4.0 to 6.0
Poor: From 6.0 to 10.0
Bad: Above 10.0



2-расм. Кичик ҳалқа йўли 1-йўналиш Roughometer III қуриламаси ёрдамида “Кичик халқа йўл 4P21”автомобил йўлида олинган саноқлар автомобил йўлининг қопламаси равонлиги ҳолатининг гирафик кўриниши.

Биз ҳозир Roughometer III қурилмаси ёрдамида автомобил йўллари қопламаси равонлигини баҳолашда фақат вақтдан қанчалик ютишимиз тўғрисида тўхталиб ўтдик. Ушбу қурилманинг аниқлик даражаси анча юқори ва аниқлик даражаси бўйича III синф қурилмалари қаторига киради. Бугунги кунда автомобил йўллари тармоғи жадал суратлар билан ривожланаётган қатор давлатларда автомобил йўллари қопласи равонлигини халқаро равонлик индекси билан баҳоланаётганини ҳисобга олсак, “Roughometer III” қурилмасининг яна бир афзаллик томонини айтишимиз мумкин. Ушбу қурилма қоплама равонлигини бизга ХРИ қийматлари бўйича баҳолаб беради.

Автомобиль йўли қопламаси равонлигини биз график орқали ҳам кўришимиз мумкин.

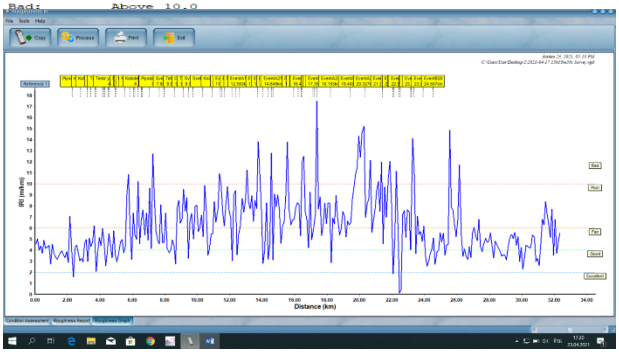
1-жадвал

Йўл қопламаларнинг равонлиги Roughometer III қурилмасида Халқаро равонлик индески IRI бўйича баҳолаш	Roughometer III қурилмасида Халқаро равонлик индески IRI бўйича меъёрлари
Аъло	IRI<2: аъло
Яхши	2<IRI<4: яхши
Қониқарли	4<IRI<6: қониқарли
Қониқарсиз	IRI>6: қониқарсиз.

1	31.200	31.200	4.5	43.7	
1	31.300	31.300	6.8	50.9	OverSpeed x 7
1	31.400	31.400	6.3	59.4	OverSpeed x 14
1	31.500	31.500	8.4	60.2	OverSpeed x 10
1	31.600	31.600	7.3	57.9	OverSpeed x 34
1	31.700	31.700	6.3	51.8	OverSpeed x 6
1	31.800	31.800	5.2	43.6	
1	31.900	31.900	7.7	46.8	
1	32.000	32.000	3.5	7.5	Stopped x
1;UnderSpeed x 4:EventA35					
1	32.100	32.100	6.8	32.0	UnderSpeed x 6
1	32.200	32.200	3.7	45.7	
1	32.300	32.300	5.0	47.7	
1	32.366	32.366	5.5	42.6	UnderSpeed x 2

Average IRI value is 6.1 m/km

Legend:
Excellent: Below 2.0
Good: From 2.0 to 4.0
Fair: From 4.0 to 6.0
Poor: From 6.0 to 10.0
Bad: Above 10.0



3-расм. Кичик ҳалқа йўли 2-йўналиш. Roughometer III қуриламаси ёрдамида “Кичик халқа йўл” автомобил йўлида олинган саноқлар автомобил йўлининг қопламаси равонлиги ҳолатининг гирафик кўриниши.

Xulosa: Биз эксперимент натижасида олинган маълумотларни тахлил қилиб кўрамиз. Экспериментни “Roughometer III” қурилмаси ёрдамида олиб бордик ва қоплама равонлигини IRI бўйича баҳоладик. Биз автомобиль йўли қопламасини ХРИ бўйича баҳолаганизда, қоплама равонлиги 6.1(м/км) чиқди. Биз “Кичик халқа йўли” автомобиль йўли қопламаси равонлигини баҳоладик. Ушбу холат бўйича баҳоласак, автомобиль йўли қоплама равонлиги халқаро равонлик индекси бўйича 2 (м/км) бўлиши керак эди. Лекин қоплам равонлиги талаб даражасига жавоб бермайди. Автомобиль йўлининг бази бир км қисмлари қопламаси равонлиги 6-10 (м/км) ни кўрсатмоқда. Шунинг учун ушбу автомобил йўлида 50 км/соат тезликкача ҳаракатланиш тавсия қилинади. Автомобиль йўлининг қопламаси равонлик кўрсаткичи талаб даражасига жавоб бермайди.

Автомобиль йўлимизнинг равонлик кўрсаткичларини ошириш бўйича қуйидаги ишлар олиб борилиши керак:

1. Автомобиль йўлларига кириш қисмига тарози назорат пункитларини ўрнатиш.
2. Юқори ҳароратли иқлим шароитида оғир юк автомобиллар ҳаракатини тартибга солиш (чеклаш).
3. Автомобиль йўлларида ғилдирак изини келтириб чиқарувчи омилларни олдини олиш.
4. Боғловчи йўл қурилиш материалларни юқори ҳароратга чидамлилигини ошириш.
5. Автомобиль йўлларида ҳаракат жадаллигини назорат қилиш(баҳолаш).
6. Автомобиль йўлларини қуришда, қуриш технологиясини тўғири ташкил қилинишини назорат қилиш.
7. Йўл қопламаси юзасига 5см майда донали

асфалтбетон ётқизиш керак.

Аадабиётлар:

1. Мирзиёев Ш.М. "Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эитириб, янги босқичга кўтарамиз" Тошкент: Ўзбекистон 2017

2. А.Х.Ўроқов "Автомобил йўлларини таъмирлаш ва сақлаш технологиялари" Дарслик/Тошкент-ТАЙЛҚЕИ. – 2019.

3. И.С. Содиқов "Автомобил йўлларининг транспорт эксплуататсион кўрсаткичлари" Дарслик/ Тошкент-ТАЙЛҚЕИ. – 2019.

4. Ёдгаров Сирожиддин Номозвич, "Асфалтбетон қопламали автомобиль йўлларида ғилдирак изи деформатсиясининг юзага келишига иқлим шароитининг таъсирини тадқиқ қилиш" (Сурхондарё вилояти мисолида). мавзуси бўйича магистрлик даражасини олиш учун ёзган диссертацияси. Тошкент-2019.

5. Холиқов Бегзаджон Аюбжон ўғли, "Автомобиль йўлларининг лойиҳа ечимларини қоплама равонлик кўрсаткичи орқали баҳолаш услубини такомиллаштириш". мавзуси бўйича магистрлик даражасини олиш учун ёзган диссертацияси. Тошкент-2019.

УДК 656.1

АВТОМОБИЛЛАРГА КАФОЛАТЛИ ХИЗМАТНИ ТАШКИЛ ЭТИШ

Адилов Окбута Каримович, т.ф.н доцент; **Тогаев Холмурод Султанович,** доцент в.б
Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган тавсиялар асосан Автомобилларда кафолат даврида бузилишларни олдини олиш учун, мунтазам ва тартибли равишда автомобилнинг техник ҳолатини текшириб бориш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган. Бунинг учун автосервис корхонаси барча керакли асбоб-ускуналар, диагностик стендлар ва технологик жихозлар билан таъминланиши лозимлиги ва . бундан ташқари автомобилларда кафолат даврида энг кўп учраётган нуқсонларни ўрганиб, уларни олдини олиш бўйича тадбирлар ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: автомобил, хизмат кўрсатиш, асбоб, ускуна, кўрсаткич, миқдор, ташхис, эхтиёт қисм.

Рекомендации, разработанные в данной статье, в основном основаны на рекомендациях по регулярному и систематическому осмотру технического состояния автомобиля для предотвращения повреждений в течение гарантийного срока на автомобиль. Для этого автосервис должен быть обеспечен всем необходимым оборудованием, диагностическими стендами и технологическим оборудованием. кроме того, были изучены наиболее часто встречающиеся дефекты автомобилей в гарантийный период и разработаны меры по их предупреждению.

Ключевые слова: автомобиль, сервис, прибор, оборудование, индикатор, количество, диагностика, запчасть.

The recommendations developed in this article are mainly based on the recommendations for regular and orderly inspection of the technical condition of the vehicle to prevent damage during the warranty period on the vehicle. To do this, the car service company must be provided with all the necessary equipment, diagnostic stands and process equipment. in addition, the most common defects in cars during the warranty period were studied and measures were developed to prevent them.

Keywords: vehicle, service, instrument, equipment, indicator, quantity, diagnosis, spare part.

Ўзбекистон Республикасида автомобилсозлик саноатига асос солинганлиги Мамлакатимизда автомобиллар сонини кескин ортиб кетишига сабаб бўлди[1]. Бу эса ўз-ўзидан автомобилларга кўрсатилаётган техник хизмат сифати ва маданиятини кўтаришни талаб этди. Автосервисларни барқарор ишлаши ва ундаги иш унумини орттириш учун доимий изланишлар олиб бориш керак. Шу жумладан ушбу илмий мақолада ҳам автомобилларни кафолат даврида ишлатиладиган эҳтиёт қисмлар сарфини ҳисоблашни такомиллаштириш орқали автосервис корхонасини иш унумини ошириш кўзда тутилган.

Автомобилларда кафолат даврида бузилишларни олдини олиш учун, мунтазам ва тартибли равишда автомобилнинг техник ҳолатини текшириб бориш зарур. Бунинг учун автосервис корхонаси барча керакли асбоб-ускуналар, диагностик стендлар ва технологик жихозлар билан таъминланган бўлиши керак. Бундан ташқари автомобилларда кафолат даврида энг кўп учраётган нуқсонларни ўрганиб, уларни олдини олиш бўйича тадбирлар ишлаб чиқиш зарур. Бундан кўзланган мақсад автосервис корхонаси омборидаги эҳтиёт қисмлар заҳирасини шу маълумотлар асосида тўғри ташкил қилиш ва автомобилларда кафолат даврида энг кўп учраётган нуқсонлар ҳақида автомобил ишлаб чиқарувчи заводни ҳабардор қилиш орқали мавжуд камчиликларни бартараф этишдир. Шахсий автомобил эгалари кўпинча сервис корхоналарига кирганларида автомобил бўйича бажариладиган ишларни танлаб ўтказадилар. Бундай ҳолатлар кафолат даврида бўлиши қатъиян ман этилиши керак, чунки айрим нуқсонлар текширилмай ўтиб кетиши мумкин. Шу сабабли кафолат даврида сервис корхонасига кирган ҳар бир автомобилнинг агрегат ва тизимлари бўйича техник назорат ишлари ўтказилиши шарт. Дунёнинг автомобилсозлик соҳаси бўйича энг илғор мамлакатларидан бири бўлган Германияда автосервис корхонасига кирган ҳар бир автомобил (шахсий ёки давлат автомобили, кафолат даврида ва ундан кейин) тўлалигича техник кўрикдан ўтказилиши шарт қилиб белгиланган [3]. Бундан кўзланган асосий мақсад инсонлар ҳаёти хавфсизлигини таъминлаш ва уларнинг автомобилларини узоқ йиллар давомида ишончли хизмат қилишини таъминлашдан ҳамда фирманинг мавқеини оширишдан иборат.

Автомобилларда учрайдиган носозликлар турлича бўлиб, уларнинг келиб чиқиш омиллари ҳам турличадир. Кафолат даврида учрайдиган бузилишларнинг келиб чиқиш манбаи бўйича 4 турга

бўлинади [5]:

Жадвал 1.1

№	Бузилиш турлари	Таърифи
1	Конструктив бузилишлар	Автомобилни лойиҳалаш ва моделлаштириш даврларида йўл қўйилган хатоликлар натижасида вужудга келади. Бундай бузилишлар, асосан, автомобилнинг кафолат даврида аниқланади (агрегат, механизм, деталларнинг белгиланган муддатдан анча олдин ишдан чиқиши ҳамда ТХК ва ЖТ ишларини ташкил этишнинг қийинлашиши ва бошқалар)
2	Технологик бузилишлар	Техник шартларнинг асоссизлиги; технологик жараённинг ишончсизлиги; технологик нуқсонларнинг учраши ва бошқалар. Бундай бузилишлар автомобилнинг кафолат даври ичида, мослашув жараёнида намоён бўлади (деталларнинг дарз кетиши, синиши ҳамда созлаш ва қотириш бирикмаларидаги нозосликлар ва бошқалар)
3	Эксплуатацион бузилишлар	Бу турдаги бузилишлар эксплуатация даврида элементларнинг ишлаш муддати чегаравий ҳолатга етганда ёки автомобилдан фойдаланиш вақтида техник ҳужжатларда келтирилган тартиботларга риоя этмаслик натижасида вужудга келади (ҳаддан ташқари юклаш, рухсат этилмаган ёнилғи, мой материалларини қўллаш ва ўз вақтида техник хизмат кўрсатмаслик оқибатида деталларнинг ейилиши, куйиши, синиши ва бошқа сабабларга кўра алмаштирилиши)
4	Табиий бузилишлар	Бу автомобилни лойиҳалаш, конструкциялаш, эксплуатацияси бўйича белгиланган қоида, меъёрларга риоя қилинганида табиий эскириш, ейилиш, занглаш ва чарчаш жараёнлари натижасида вужудга келадиган бузилишдир тормоз, илашув механизмларининг устқўймалари, кузов элементлари ва ҳ.к. алмаштирилиши)

Кафолат даврида учрайдиган бузилишлар турлича бўлишига қарамасдан, кафолатли хизмат фақатгина конструкцион ва технологик сабабдан вужудга келган бузилишларга кўрсатилади [6].

Автосервис корхоналарини юқори даражадаги аниқликка эга бўлган диагностик стендлар ва технологик жиҳозлар билан таъминлаш, ишчилар малакасини мунтазам ошириб бориш, яъни уларни илғор мамлакатлар тажрибалари билан таништириш, керак бўлса уларни чет мамлакатларда ўқиш учун юбориш каби тадбирлар зарур ҳисобланади. Юқорида келтирилганларнинг барчаси аввало хизмат сифатини яхшиланишига, хизматлар тан нархларини камайишига, автосервис корхонасини иш унумдорлигини ошишига ва шу орқали автомобил ишлаб чиқарувчи заводни обрўси ва даромадини ошишига, охир оқибат мамлакатимиз автомобил саноатини тобора ривожланишига олиб келади

Адабиётлар:

1. Мирзиёев Ш.М. Ўзбекистон Республикаси автомобиль транспорти агентлиги ходимлари билан бўлиб ўтган маърузаси. 2018 йил 28 август.
2. Жиззах ш ИИБ ЙХХБ статистик макълумотлари 2020 й.
3. Адилов О.К., Азизов Қ. Х., Магдиев Ш.П. “ Замонавий автомобиллар сервиси” Жиззах ш 2013 й -155б.
4. Ўзбекистон Республикаси транспорт вазирлиги Жиззах вилоят бошқармаси маълумотлари. 2018.
5. Адилов О. Автотранспорт корхоналарида ҳаракат хавфсизлиги хизматини такомиллаштириш. Тошкент. “Наврўз”. 2015- 122б
6. Адилов О.К., Уролбоев А.У. Оценка эффективности работ по техническому обслуживанию автотранспортных средств. Вестник науки, 2021.

ТИЖОРАТ БАНКЛАРИ ТОМОНИДАН КИЧИК БИЗНЕС СУБЪЕКТЛАРИГА МИКРОМОЛИЯВИЙ ХИЗМАТЛАР КЎРСАТИШ АМАЛИЁТИ

Юзбаева М.З.– катта ўқитувчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мазкур мақолада тадбиркорлар фаолиятини кенгайтириш, янги лойиҳаларни амалга ошириш учун қулай молиялаштириш тизимини яратиш мақсадида республикамиз тижорат банклари томонидан кичик бизнес субъектларига кўрсатилаётган микромолиявий хизматлар баён этилган.

Калит сўзлар: кичик бизнес субъектлари, тижорат банклари, микрокедит, микрокредитлаш, қарз олувчи.

В данной статье описаны микрофинансовые услуги, оказываемые субъектам малого предпринимательства коммерческими банками нашей республики в целях расширения деятельности предпринимателей и создания удобной системы финансирования для реализации новых проектов.

Ключевые слова: субъекты малого предпринимательства, коммерческие банки, микрокредит, микрокредит, заемщик.

This article describes microfinance services provided to small businesses by commercial banks of our republic in order to expand the activities of entrepreneurs and create a convenient financing system for the implementation of new projects.

Key words: small businesses, commercial banks, microcredit, microcredit, borrower.

Ҳозирги ривожланиш жараёнида иқтисодиётни модернизациялашда Президентимиз таъбири билан айтганда, “Ўзбекистон етакчиси тез ўсиб бораётган юқори салоҳиятли ўрта корхоналар сонини ҳозирги 3,5 мингтадан 10 мингтага етказиш зарурлигини таъкидлади. Бунинг учун, 2023 йил 1 январдан: кичикдан ўрта бизнесга ўтган корхоналар икки йил давомида фойда солиғининг фақат 50 фоизини тўлайди; мулкни суғурта қилиш харажатларининг 50 фоизи давлат ҳисобидан қоплаб берилади; соддалаштирилган солиқ, молиявий ва статистика ҳисоботлари жорий, этилади; давлат харидларида 20 фоиз квота ўрнатилиб, ушбу

харидлар доирасида уларга олдиндан 50 фоиз маблағ тўлаб берилади (амалда 15 фоиз).

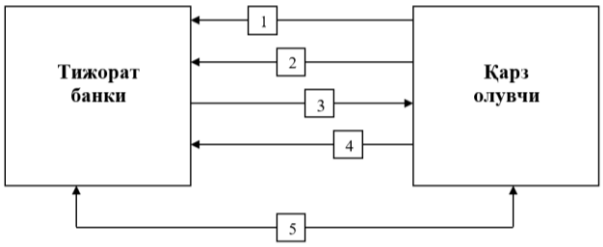
Тадбиркорлар фаолиятини кенгайтириш, янги лойиҳаларни амалга ошириш учун қулай молиялаштириш тизимини яратишдир мақсад қилинган. Бу борада кичик бизнес лойиҳаларига 20 триллион сўм йўналтирилади”[1].

Бу каби вазифаларни амалга оширишда банк хизматларини ўрни муҳим бўлиб, бунда асосан кредит тизими моҳиятини, унинг хусусияти, ривожланишининг методологик жиҳатларини, мамлакатимизда шаклланаётган кредит тизимининг тараққиёти хусусиятлари таҳлилини, кредит механизмларини бошқариш тамойилларини, усул ва воситаларини, АҚШ, Япония, Хитой, Германия, Россия каби ривожланган давлатлар кредит тизимини ўрганиш асосида уни республика равнақида қўллашни, кредитларни жамият ривожланишида мавжуд банкларнинг аҳамияти ва ўрни, кредит муассасалари ривожланишини жаҳон андозаларига яқинлаштиришни, кредит портфелининг қулай таркибини қарор топтиришни, кредит тизимини тартибга солишда инвестицион жараённи бошқаришнинг бозор талаб ва тамойилларига асосланишини тушунтириш ҳамда илмий тадқиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Чунки кредит тизимини такомиллаштириш мамлакатимиз иқтисодий сиёсатининг устувор йўналишларидан биридир. Зеро, бу соҳани ривожлантириш иқтисодиётнинг барча соҳасида ишчан фаолликни оширади, иқтисодий ўсишга ҳамда барқарорликка хизмат қилади.

Тижорат банкларининг микромолиявий хизматлари иккита компонентга бўлинади:

- банкларнинг ўз ресурслари ҳисобидан микрокредитлар бериш;
- бюджетдан ташқари фондлар ва халқаро институтларнинг кредит линияларига хизмат кўрсатиш.

Банк томонидан микрокредитлаш мулкчиликнинг турли шаклларига мансуб бўлган Ўзбекистон Республикаси тижорат банклари томонидан амалга оширилади.



1-расм Тижорат банклари томонидан микрокредитлаш схемаси[2]

Кичик бизнес давлатлар иқтисодий тараққиётининг асосий воситаси ҳисобланади. Шунингдек, бу соҳа аҳоли бандлигини таъминлаш, жамиятдаги ижтимоий тенгсизликни камайтириш каби кўплаб функцияларни бажаради.

Республикамизда олиб борилаётган модернизация жараёнларининг тизимли ва босқичма-босқичлигини таъминлашда кичик бизнесга катта аҳамият берилмоқда.

Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни молиявий қўллаб-қувватлашни кенгайтиришга қаратилган чора-тадбирларнинг амалга оширилиши кўрсатилаётган молиявий хизматлар, жумладан, ажратилаётган кредитлар ҳажмининг жадал суръатларда ошишида ўз аксини топмоқда

Шу ўринда, кичик бизнес субъектларига нисбатан қўлланилаётган молиявий имтиёзларнинг улар фаолиятини молиялаштириш жараёнига ижобий таъсир этаётганлигини таъкидлашни мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Микрокредитбанк томонидан кичик бизнес субъектларига имтиёзли ставкада (йилига 5%) микролизинг хизматининг кўрсатилаётганлиги уларнинг инвестицион харажатларини молиялаштиришда муҳим, ўзига хос ўрин тутади. Кичик бизнес субъектларининг инвестицион лойиҳалари қийматини унчалик катта эмаслиги ва уларнинг бозор конъюнктурасига мослашувчанлик даражасининг юқори эканлиги микролизингнинг улар учун инвестицияларни молиялаштириш шакли сифатидаги аҳамиятини оширишга хизмат қилмоқда.

Ушбу маблағлар тижорат банклари томонидан Марказий банкнинг қайта молиялаш ставкасининг 50 фоизидан юқори бўлмаган фоизларда тўлалигича инвестиция лойиҳаларини молиялашга йўналтирилди. Бу эса, тадбиркорларнинг ўз фаолиятларини бошлаш ва ривожлантиришлари учун кенг имкониятлар яратди.

Кредитнинг қайтарилиши таъминоти сифатида тақдим этиш учун тадбиркорда гаровга қўйиладиган мулк ёки унинг бошқа турлари мавжуд бўлмаган ҳолда, таъминот сифатида тадбиркор яшаётган маҳалла қўмитасининг кафиллигини тақдим этиш амалиётга жорий этилди. Шунингдек, тадбиркорлар томонидан мазкур кредит ҳисобига сотиб олинаётган ускуналар ва мулклар улар қийматининг 80 фоизи миқдорида мазкур кредит таъминоти учун гаров сифатида олиниши мумкинлиги белгилаб қўйилди.

Ушбу янгиликнинг амалий аҳамияти шундаки, кичик бизнес субъектларининг сезиларли қисмида юқори ликвидли гаров объектларининг етишмаслиги ҳолати мавжуд ва мазкур ҳолат уларнинг банклар кредитларидан фойдаланиш даражасини оширишга тўсқинлик қилади.

Иқтисодиётнинг пул маблағлари билан таъминланганлик даражаси паст бўлган мамлакатларда кредитларнинг гаров таъминоти кредит риски даражасининг ошиб кетишининг олдини олиш имконини берадиган муҳим восита ҳисобланади.

Бундан ташқари, тижорат банкларининг мазкур соҳани қўллаб-қувватлаш бўйича фаолиятларини рағбатлантириш мақсадида, ушбу соҳага ажратган

[1] Президент Шавкат Мирзиёевнинг 22 август 2022 йил куни Халқаро конгресс марказида тадбиркорлар билан очиқ мулоқотидан олинган.

[2] www. microfinance.uz-сайти маълумотлари.

кредитлар миқдори банк активларининг 20 фоизидан ошган тақдирда Марказий банкнинг мажбурий заҳира талабномаларидан озод қилиниши белгилаб қўйилди. Бу эса, тижорат банкларининг ресурс базасини мустаҳкамлаш, ликвидлилигини ошириш нуқтаи-назаридан муҳим аҳамият касб этади.

Кичик бизнес субъектларининг мамлакатимизнинг озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашдаги, хизмат кўрсатиш ва сервис соҳасини ривожлантиришдаги ўрни ва аҳамиятини оширишда тижорат банкларининг кредитлари муҳим роль ўйнамоқда.

Кичик бизнес субъектлари фаолиятини кредитлашнинг муҳим манбаларидан бири бўлиб, хорижий кредит линиялари орқали жалб этилган кредит ресурслари ҳисобланади.

Тижорат банклари томонидан республикамизнинг чекка ва меҳнатга яроқли аҳоли кўп туманларида қўшма корхоналар ташкил этилишини таъминлаш ҳамда хорижий кредит линиялари сармояларини ўзлаштиришга кўмаклашиш мақсадида тижорат банклари ва уларнинг ҳудудий бўлимларида лойиҳаларни молиялаштириш бўйича махсус бўлинмалар ташкил этилиб, мазкур бўлинмалар орқали тадбиркорларга лойиҳаларни танлашда маркетинг, инжиниринг ва консалтинг хизматлари кўрсатиш йўлга қўйилиб, кредит линияларини ўзлаштиришга кўмак бериб келинмоқда.

Микрокредитлашдан асосий мақсад ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва хизмат кўрсатиш соҳасини кенгайтиришга қаратилган бўлиб асосан қўйидаги мақсадларга берилиши ушбу ҳужжат билан белгиланган:

* кичик ускуналарни харид қилиш;

* хусусий ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва кенгайтириш, шу жумладан уруғчилик, чорва моллари, ёш чорва моллари, парранда, ем-хашак ва омухта ем, ветеринария дори-дармонлари, ўсимликларни ҳимоя қилиш кимёвий воситалари ва минерал ўғитларни сотиб олиш;

* хом-ашё ва материалларга бирламчи ишлов бериш;

* меҳнат қуроллари, хом ашё, ярим тайёр маҳсулотлар ва ёрдамчи ашёларни ҳарид қилиш;

* халқ бадиий ҳунармандчилиги ва амалий санъати буюмларини ишлаб чиқариш;

* ҳунармандчиликни ривожлантириш, уй меҳнатини ташкил қилиш;

* сервис хизмати ва маиший хизмат кўрсатишни ривожлантириш;

* соғлиқни сақлашни ривожлантириш;

* сайёҳлик соҳасини ривожлантириш;

* кичик қўламдаги ишлаб чиқаришларни ташкил қилиш;

* Ўзбекистон Республикасининг амалдаги қонунчилиги билан таъқиқланмаган халқ истеъмоли молларини ишлаб чиқариш ва хизмат кўрсатиш соҳаси билан чиқаришда фойдаланмайдиган шахсий мулкларни харид қилишга фойдаланиш мумкин боғлиқ тадбиркорлик фаолиятининг бошқа турлари.

Кредитнинг қайтарилиши таъминоти сифатида тақдим этиш учун тадбиркорда гаровга қўйиладиган мулк ёки унинг бошқа турлари мавжуд бўлмаган ҳолда, таъминот сифатида тадбиркор яшаётган маҳалла қўмитасининг кафиллигини тақдим этиш амалиётга жорий этилди. Шунингдек, тадбиркорлар томонидан мазкур кредит ҳисобига сотиб олинаётган ускуналар ва мулклар улар қийматининг 80 фоизи миқдорида мазкур кредит таъминоти учун гаров сифатида олиниши мумкинлиги белгилаб қўйилди.

Буларнинг барчаси республикада кичик бизнес ҳамда якка тадбиркорлик учун иқтисодий ва ҳуқуқий шарт-шароит яратиб беришга бўлган саъй-ҳаракат ҳамда улар фаолиятини кенг ривожлантириш учун молия, банк ва бошқа бозор тузилмаларининг тадбиркорлар билан муносабатларини мустаҳкамлаб бораётганликларидан дарак беради.

Тижорат банклари томонидан кичик бизнесни ривожлантириш учун ажратилаётган кредитлар республикада истеъмол товарларини ишлаб чиқаришни ривожлантиришда муҳим рол ўйнамоқда. Республика тижорат банклари томонидан кичик бизнесни ривожлантиришга ажратилган кредитлар тўғрисидаги маълумотлар шуни кўрсатадики, банклар томонидан ажратилган маблағлар ҳажми жорий йилнинг бошига келиб сезиларли даражада ўсган. Бу кўрсаткич барча тижорат банклари учун хос. Нима учун ўтган йилларда бундай ижобий натижага эришмаганмиз, деган савол туғилади. Ҳуқуқий базанинг яратилганлиги ва меъёрий хужжатларнинг хозирги замон талабаларига мос равишда ишлаб чиқилиши ва банклар фаолиятини эркинлаштирилиши улар томонидан ушбу соҳага катта миқдорда кредит маблағларини йўналтирилишига имкон яратди. Шунинг учун ҳам юртбошимиз банклар иқтисодиётимиз локомотив ролини бажариши лозимлигини таъкидлаганлар.

Банк тизимини янада эркинлаштириш ва иқтисодий мустақиллигини ошириш, улар фаолиятини бозор иқтисодиётига босқичма-босқич мослаштириш, жаҳон стандартларига жавоб бера оладиган банк тизимини шакллантириш ҳозирги замон давр талабидир.

Банк тизимининг мустаҳкамланиши улар томонидан берилаётган кредитлар ҳажмини ошириш имконини беради. Бу эса, кичик бизнес субъектларини тижорат банклари кредитларидан фойдаланиш даражасини ошириш учун реал имкониятлар яратади. Албатта. Ушбу жараёнда кредит рискини бошқариш тизимини қай даражада такомиллашганлиги муҳим аҳамият касб этади.

Бозор иқтисодиёти шароитида банклар вақтинчалик айланма маблағларга муҳтож корхоналарни кредитлаш вазифасини ҳам амалга оширади. Бозор иқтисодиётини кредит бозорисиз тасаввур қилиб бўлмайди. Чунки саноат ва қишлоқ хўжалигини қўллаб-қувватлаш ҳамда ривожлантиришда кредит муҳим ўрин тутади.

Ўзбекистонда кичик ва хусусий тадбиркорликни ривожлантиришда банклар томондан катта ҳисса қўшилди, аммо дастлаб бир қанча чеклашлар мавжудлиги туфайли кредит функцияларини кенгайтириш имконияти мавжуд эмас эди.

Шунинг учун ҳам Президент фармонлари ва ҳукумат қарорларидан сўнг зудлик билан кичик ва хусусий тадбиркорликнинг талабларига жавоб берадиган, айниқса кредит сўраб берилган аризаларни тезкор тарзда кўриб чиқадиган, кредитларни расмийлаштиришнинг оддийлашган усуллари ва гаров таъминоти буйича ноанъанавий усулларни кўллашга асосланган янги банк хизматини яратишга зарурат пайдо бўлди. Натижада Марказий банк кичик ва якка тадбиркорликни кредитлашнинг янги тартибини ишлаб чиқди. Мақсад банк кредит маблағларини кичик бизнесни молиялаштиришдаги ролини ошириш ва уни ривожлантиришга қаратишдир. Булар жумласига, "Тижорат банклари томонидан юридик шахс мақомини олмасдан фаолият кўрсатаётган якка тартибдаги тадбиркор ва деҳкон хўжаликларини микрокредитлаш тартиби" юридик шахс мақомини олмасдан фаолият кўрсатаётган якка тартибдаги тадбиркорлар ва деҳкон хўжаликларини ривожланиши учун шарт-шароитлар яратишга йўналтирилган бўлиб барча кредитлар учун умумий бўлган тамойиллар (қайтаришлик, тўловлик, таъминланганлик, муддатлилик, мақсадли фойдаланиш) асосида кредитлаш тартибини белгилаб беради. Бу кредит миқдори кредит бериладиган кундаги биржадан ташқари валюта бозори курси ҳисобида беш минг АҚШ долларига эквивалент миқдоридан ошмайдиган ҳажмда миллий ёки чет эл валютасида шартнома асосида 3 йил муддатга берилиши белгиланган бўлиб, микрокредитнинг 50 фоизгача миқдорини 18 ойгача бўлган муддатда қайтариш шарти билан нақд пулда берилиши мумкин.

Республикамиз тижорат банклари томонидан кичик бизнес субъектларига кўрсатилаётган микромолиявий хизматлар ҳажми ўсиш тенденциясига эга бўлмоқда, бу эса ўз навбатида тармоқни янада ривожланишида асосий омил бўлиб ҳисобланади.

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

Абдиганиева Г.К., ст.преподаватель. Каракалпакский государственный университет

Создание систем централизованного водоснабжения городов, посёлков и сельских населенных мест связано с большими капитальными и эксплуатационными затратами, при этом можно считать, что создание таких систем является непрерывным процессом, а задача управления этим процессом заключается в построении схем водоснабжения региона на различные расчетные периоды.

Ключевые слова. локальная система, водопотребления в регионе, удельной стоимости, погрешность вычисления затрат, статистический и динамический, моделирования.

Shaharlar, va qishloqlar uchun markazlashtirilgan suv ta'minoti tizimlarini yaratish katta kapital va ekspluatatsiya xarajatlari bilan bog'liq bo'lib, biz bunday tizimlarni yaratish uzluksiz jarayon ekanligini taxmin qilishimiz mumkin va bu jarayonni boshqarish vazifasi mintaqaviy suv ta'minotini qurishdir.

Kalit so'zlar. mahalliy tizim, mintaqadagi suv iste'moli, birlik narxi, xarajatlarni hisoblash xatosi, statistik va dinamik, modellashtirish.

The creation of centralized water supply systems for cities, towns and rural areas is associated with large capital and operating costs, while we can assume that the creation of such systems is a continuous process, and the task of managing this process is to build regional water supply schemes for various settlement periods.

Keywords. local system, regional water consumption, unit price, cost calculation error, statistical and dynamic, modeling.

Создание систем централизованного водоснабжения городов, посёлков и сельских населенных мест связано с большими капитальными и эксплуатационными затратами. При этом можно считать, что создание таких систем является непрерывным процессом, учитывая экологическое состояние в нашей республике, характеризующимся постоянным ростом числа потребителей воды, изменением числа систем (например, появлением новых локальных систем или объединением локальных систем в групповые), использованием новых источников воды, изменением организационной структуры управления водопроводным хозяйством и др. Такой непрерывный процесс рассматривается происходящим на территории некоторого региона, а задача управления этим процессом заключается в построении схем водоснабжения региона на различные расчетные периоды [1].

Целью управления является разработка рекомендации по расширению и реконструкции существующей системы таким образом, чтобы суммарные капитальные и эксплуатационные затраты за расчетный период были минимальными. Опыт работы по созданию перспективных схем развития систем водоснабжения показывает, что решение задачи оптимизации процессов развития водоснабжения региона может быть осуществлено только на современных вычислительных машинах с использованием методов математического моделирования. Первой частью предлагаемого решения является построение прогноза водопотребления в регионе, причём здесь учитываются не только тенденции увеличения удельных расходов и числа водопотребителей, но и определяется экономически целесообразный уровень снижения существующих потерь воды в коммунальном хозяйстве и снижение потребления питьевой воды на промышленных предприятиях железнодорожного хозяйства (за счет повторного и оборотного водоснабжения). Решение ведется с использованием

укрупненных данных об удельной стоимости систем водоснабжения и данных о стоимости мероприятий по экономии питьевой воды. На этой же стадии решения определяется наиболее экономичный уровень централизации управления водопроводами при их организационном объединении. Полученные данные системно учитывают особенности процесса развития водоснабжения региона и являются исходными при расчете стоимости различных вариантов региональной схемы. При определении различных составляющих затрат на системы водоснабжения в регионах используются специально полученные регрессивные уравнения, связывающие эксплуатационные и проектные данные о затратах со значениями ряда факторов (например плотность населения на территории, обслуживаемой системой водоснабжения, вид источника воды и качество, расстояние от источника до потребителей и т.д.). В ходе построения этих уравнений производится отсев несущественно влияющих факторов и 39 минимизируется погрешность вычисления затрат.

Особенностью рассчитываемых по уравнениям величин является то, что они характеризуют затраты не на отдельные элементы системы, а на систему в целом (то есть, с учетом затрат на добычу, обработку и транспортировку воды потребителям). Величины затрат могут определяться для случаи создания новых систем и случаях объединения существующих (проектируемых) локальных систем в групповые [2].

Расчет оптимального варианта региональной схемы водоснабжения включает два этапа: статистический и динамический. Статистический этап первоначально позволяет наметить несколько различных по структуре (но близких по затратам) вариантов, различающихся числом систем, группировкой потребителей и источников воды и т.д. При этом не увеличивается фактор разновременности вложения затрат (капитальных и эксплуатационных). Поиск указанных вариантов базируется на данных о сложившейся к моменту проведения расчетов структуре региональной схеме водоснабжения и осуществляется методом нелинейного целочисленного программирования. Целевая функция является суммой необходимых капитальных и эксплуатационных затрат, а система ограничений включает баланс водопотребления и дебита источника (в случае дебаланса может предусматриваться строительство гидротехнических сооружений, повышающих дебит источника) и возможные условия группировки потребителей (населенных мест и промышленных узлов и железнодорожных станций) и источников. Динамическая процедура оптимального управления процессом развития региональной схемы осуществляется с разбивкой общего периода планирования строительства на несколько интервалов, и учетом проведения разновременных затрат к начальному периоду планирования. Указанная процедура осуществляется отдельно для каждой изолированной части общей схемы региона, полученной на предыдущем этапе статистического расчета. Оптимальной схеме водоснабжения региона соответствует минимальная сумма затрат по всем изолированным частям схемы (отдельным локальным или групповым системам водоснабжения).

Результаты расчетов позволяют правильно планировать величину и сроки капитальных вложений на водоснабжение регионов. Кроме того они являются исходными данными для разработки технических проектов по каждой из полученных систем. При выполнении расчетов основное время затрачивается на сбор и обработку данных для построения уравнений регрессии. В дальнейшем расчеты могут производиться многократно, что позволяет корректировать полученное оптимальное решение в процессе его реализации с учетом возникающих отклонений от первоначально намеченного пути создания региональной схемы водоснабжения.

Наиболее правильный путь решения задач гидравлического и технико-экономического расчетов водопроводных сетей состоит в том, чтобы за счет имитационного моделирования различных режимов эксплуатации определить характеристики случайных изменений расходов и потерь напора во всех участках сети и сравнить с теми характеристиками, которые получаются при детерминированных методах расчета [3]. Имитационное моделирование условий работы водопроводных сетей заключается в том, что для каждого узла расчетной 40 схемы сети задаётся большое число случайных величин нагрузок. Нагрузки узлов сети моделируются на ЭВМ с помощью датчика случайных чисел так, чтобы последовательность нагрузок соответствовала реальным графикам часовых расходов воды. Кроме того, для каждого временного сечения графиков расходов по всем узлам сети производится гидравлические счеты, данные которых накапливается в памяти ЭВМ. При выполнении достаточного числа гидравлических расчетов (около 500-600) получают функции распределения случайных величин расходов (всоответствующих им потерь напора) на каждом участке сети [4,5].

Литература:

1. Абрамов Н.Н. Теория и методика расчета систем подачи и распределения воды. М.: Стройиздат, 1972. - 288 с.

2. Абрамов Н.Н. Расчет водопроводных сетей пособие по проектированию Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре. М.: 1980. - Ленинград. - 190 с.

3. Андрияшев М.М. Расчет водопроводных сетей с учетом коэффициентов часовой неравномерности водопотребления. Водоснабжение и санитарная техника. 1984, № II, с. 7-10.

4. Бахрамов У. Исследование информации о нагрузках систем ПРВ и формы ее использования. «Вопросы вычислительной и прикладной математики», вып.64, Ташкент, РИСО АН УзССР, 1991, с.92-99.

5. Басс Г.М., Владыченко Г.П.и др. Водоснабжение. Технико-экономические расчеты. Киев. Вища школа. 1997. – 152с

УҚК 69.(063.2)
С74

ИННОВАЦИОН ЖАРАЁНЛАРНИ САМАРАЛИ ТАШКИЛ ЭТИШ ЙЎЛЛАРИ

Собиров Илхом Хусанович – доцент в.б, иф.н.
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мақолада инновация тушунчаси ва унинг моҳияти хусусида хорижий ва маҳаллий олимларнинг фикрлари келтирилган. Инновацион жараёнларни ташкил қилиш шакллари ва инновацион жараёнларнинг асосий босқичларининг батафсил назарий тахлили келтириб ўтилган. Амалга оширилган таҳлиллар натижасида "инновация" атамасига муаллифлик таърифи берилган. Инновацион жараёнларни самарали ташкил этишнинг Ўзбекисон Республикасида қўллаш мумкин бўлган стратегик йўналишлари келтирилган.

Калит сўзлар: инновация, инновацион жараён, инновацион жараёнларни ташкил қилиш шакллари, инновацион жараёнларнинг асосий босқичлари, инновацион стратегия.

В статье представлены взгляды зарубежных и отечественных ученых на понятия об инновации и его сущности. Дан подробный теоретический анализ форм организации инновационных процессов и основных этапов инновационных процессов. В результате анализа термин «инновация» был определен автором. Представлены стратегические направления эффективной организации инновационных процессов в Республике Узбекистан.

Ключевые слова: инновация, инновационный процесс, формы организации инновационных процессов, основные этапы инновационных процессов, инновационная стратегия.

The article presents the views of foreign and domestic scientists on the concepts of innovation and its essence. A detailed theoretical analysis of the forms of organization of innovative processes and the main stages of innovative processes is given. As a result of the analysis, the term "innovation" was defined by the author. The strategic directions of the effective organization of innovative processes in the Republic of Uzbekistan are presented.

Key words: innovation, innovation process, forms of organization of innovation processes, the main stages of innovation processes,innovation strategy.

Кириш. Ўзбекистон Республикасининг “Инновацион фаолият тўғрисида”ги Қонунида “инновация” ва “инновацион фаолият”га қуйидагича таъриф берилган: “инновация – фуқаролик муомаласига киритилган ёки шахсий эҳтиёжлар учун фойдаланиладиган, қўлланилиши амалиётда катта ижтимоий-иқтисодий самарага эришишни таъминлайдиган янги ишланма”, “инновацион фаолият – янги янги ишланмаларни ташкил этиш, шунингдек ишлаб чиқариш соҳасида уларнинг ўтказилиши ва амалга оширилишини таъминлаш бўйича фаолият” деб, таъриф берилган [1].

Ҳозирги глобаллашув шароитида ҳар қандай иқтисодий тизим (корхона, ҳудуд ва мамлакат)ни самарали ривожлантириш унинг ииновацияларни қабул қила олишига боғлиқ. Яъни ташқи ва ички муҳитнинг ўзгаришига мос равишда фаолият шаклининг янгиланишида узлуксизлиги таъминланиши зарур. Замонавий дунёда инновацияларнинг турли соҳалардаги фаолиятга жорий қилиниши иқтисодий ўсишга олиб келиб, бир томондан давлатнинг ривожланишида бош омил бўлса, иккинчи томондан илмий-техник ривожланишнинг натижаси сифатида намоён бўлади. Инновацион иқтисодиётнинг асоси инновацион фаолият бўлиб, ўзига хос иқтисодиёт тури сифатида билимларни, инновацион омилларни ва технологияларни янгилаш орқали иқтисодий тизимнинг ривожланишини таъминлайди.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев таъкидлаганларидек, “Халқимиз дунёқарашида инновация муҳитини яратиш энг муҳим вазифамиздир. Инновация бўлмас экан, ҳеч бир соҳада рақобат, ривожланиш бўлмайди. Бу соҳадаги ўзгаришларни халқимизга кенг тарғиб қилмасак, одамларда кўникма пайдо қилмасак, бугунги давр шиддати, фан-техниканинг мислсиз ютуқлари билан ҳамқадам бўлолмаймиз. Шунинг учун ушбу фаолиятни замон талаблари даражасида ривожлантириш янги вазирлик, қолаверса, ушбу марказнинг асосий вазифаси бўлиши керак"[2].

Иқтисодий тизимнинг ривожланиши инновацияларнинг таъсири остида амалга оширилиб якунда янги билимлар ҳисобига иқтисодий ўсишга эришишда инновацион дастаклардан фойдаланиш долзарблигини кўрсатади. Инновацион ишланмалар турли хил элементлардан ташкил топган бўлиб, уларни бир бутун тизимга бирлаштиришдан олинган натижа иқтисодий ўсишга сабаб бўлиши мумкин.

Мавзуга оид адабиётлар тахлили.

Жаҳонда "инновация" ва “инновацион жараён" тушунчаларига кўплаб олимлар ўз таърифларини келтиришган. Улар қаторида хорижий олимлардан Котлер Ф. Инновация - бу бозорга тақдим этилган ёки ишлаб чиқарилиши йўлга қўйилган ғоя, товар ёки технология бўлиб, уларни истеъмолчи бутунлай янги ёки ноёб хусусиятларга эга деб қабул қилишидир[3] дея таъриф берган. Лекин ушбу янгиликнинг бозорга киришида биринчи бўла олишигина истеъмолчининг эътиборини тортишинн ҳисобга олиш кераклиги келтирилмаган.

Друкер П.Ф. Инновация - бу тадбиркорлар томонидан ўзига хос восита бўлиб, у асосида турли хил хизмат ва бизнесдаги имконият сифатида фойдаланиши мумкин[4].деган, у қайсидир маънода ҳақ лекин истеъмолчи агар ўша янги маҳсулотга қизиқмаса ундатадбиркорнинг ҳаракатлари зоя кетиши мумкин.

Ильенкова С.Д. Инновацияларнинг таркиби ўзгаришлардан иборат бўлиб, инновацион жараённинг асосий вазифаси эса ўзгаришлардир. Инновацияларда динамик ва статик жиҳатлар мавжуд.

Охирги холатда эса илмий-ишлаб чиқариш циклининг натижаси сифатида намоён бўлиб, бу натижалар ўзининг муаммоларига эга бўлади[5] дея таъриф берган. Шу сабабли инновацион жараёнга янгиликларни аста-секинлик билан жорий қилиш талаб этилади.

Гимуш Р.И., Матмуродов Ф.М. Инновация - янгилик ва янгилик киритиш деган маънони билдиради. Бу янгилик замирида янги тартибни, янги одатни, янги услубни, кашфиётни тушуниш лозим[6] дея таъриф беришган. Яъни янгиликларни киритишда инновацион жараёнларни жорий қилиш ҳам инновацион маҳсулотларни яратишга олиб келади.

Гаибназарова З.Т. Инновация - бу касбий фаолиятнинг тубдан тартибга солинадиган, янги натижаларини яратиш ва уни тубдан янги сифат даражасига кўтариш. Мукаммал ҳолда, ҳар қандай янгилик одатдаги фаолиятдан ташқарига чиқади ва ҳар доим ушбу соҳада ютуқларга интилади[6].деганлар. унга кўра инсон капиталини ривожлантиришда инновацион жараёнларни тўғри ва вақтида йўлга қўйиш муҳим ҳисобланади.

Инновацион жараёнларни таърифлашда қуйидаги олимларнинг фикрини келтиришимиз мумкин:

Анчишкин А.И. 3 хил турдаги янгиликларни жорий қилинишига ажратиш мумкин: "... бутунлай янги илмий янгиликлар ва инқилобий самарадорлик кучларини намоён қилади; техниканинг даври алмашиши, мавжуд фундаментал илмий тамойилни сақлаган холда янги технологияларнинг пайдо булиши; мавжуд техниканинг маълум бир кўрсаткичларини миқдорий яхшилаш, янгилик жорий қилиш турларини моҳияти,турли даражадаги билимларнинг моддийлашуви"[8] деган, яъни агарда инновацион жараёнда юқоридаги жараёнлар узилиб қолса унда натижа эриша олиш имконият пасайиб кетиши мумкин.

Барютин Л.С. Янгиликниг жорий қилиниши - бу "бошқариладиган жараён бўлиб, мажмуавий характерга эга ва турли хил тизим ва таркибий тузилмаларга сезиларли ўзгартиришлар киритиш мақсадида янгисини яратиш,тарқатиш ва бутунлай янги ёки модификацияланган восита (янгилик)дан фойдаланиш билан аниқ ижтимоий эҳтиёжни қондириш ва иқтисодий, техник ҳамда ижтимоий самара келтириши лозим"[9] деган, агарда инновацион жараёнларни тўғри бошқарилса у холда натижа ижобий бўлиши мумкин.

Мазкур атамаларнинг мазмунидан келиб чиқиб шуни айтиш мумкинки, қачонки, ҳар қандай кашфиётлар, янги воқеалар, хизматлар ва усуллар турлари тарқалишига қабул қилинса (тижоратлашиш), ўшанда халқ оммаси томонидан тан олинади. Бунда янгиликнинг жорий этилиши янгиликни қўллаш жараёнини билдиради ва янгиликнинг тарқатилишига қабул қилиниши вақтидан бошлаб янги сифат - инновация (янгиликни жорий этиш)га айланади.

Тадқиқот методологияси

Тадқиқотни олиб боришда анализ ва синтез усулларидан, эмпирик тахлил натижаларидан ҳамда тизимли ва мажмуавий ёндашув, тахлил учун статистик усуллардан фойдаланилган

Таҳлиллар ва натижалар

Инновация ва инновацион жараён атамалари бугунги кунда жуда кенг қўлланилиши унинг мазмун-моҳиятини ўрганишга бўлган қизиқишларни янада

кучайтирмоқда. Шу сабабдан мазкур атаманларнинг иқтисодий мазмун-моҳиятини тадқиқ этган ва очиб берган айрим иқтисодчи-олимларнинг қарашларини ўрганишни ўз олдимизга мақсад қилиб олдик.

Хорижий изланувчилар ва МДҲ мамлакатларидаги тадқиқотчилар билан бир қаторда Ўзбекистонлик иқтисодчи-олимлар ҳам "инновация" атамасининг иқтисодий мазмун-моҳиятини очиб бериш бўйича катта изланишлар олиб боришган ва ўзларининг замонавий талқиндаги таърифларини ишлаб чиққанлар.

Умуман олганда, инновациялар мазмуни бўйича бошқа иқтисодчи- олимларнинг назарий қарашларини яна кўплаб келтириш мумкин. Бироқ, олиб борилган тадқиқотларимиз асосида биз ўзимизнинг қуйидаги таърифни ишлаб чиқдик ва уни бугунги кунда мазкур атаманинг иқтисодий моҳиятини тўлиқ очиб беришга этарлича хизмат қилади деб ўйлаймиз.

"Инновация - маълум бир фаолият соҳасида мавжуд холатдан кўра оптималроқ натижага эришиш мақсадида бутунлай янгидан яратилган ёки модификацияланган методларнинг йиғиндисидир".

Инновацион жараённинг асосий босқичлари қуйидагилардан иборат:

- келиб тушаётган фикрларни тизимлаштириш;
- ғояни аниқланиши ва янги маҳсулотни ғоясини ишлаб чиқиш;
- янги маҳсулотни иқтисодий самарадорлигини тахлили, маркетинг дастурини ишлаб чиқиш;
- янги маҳсулотни яратилиши;
- маркетинг дастурига асосланган янги маҳсулотни ишлаб чиқаришга киритиш ҳақида қарор қобул қилиш.

Инновация жараёнини бошқариш объекти техник сиёсатни ишлаб чиқиш учун юқори даражада махсуслаштирилган бўлимлар, яъни уюшмаларни, қўмиталарни ёки ишчи гурҳини тузишни тахмин қилади:

- инновацион фаолиятни назорат қилиш учун янги маҳсулотни бўлимларини ва марказлашган хизмат кўрсатишни ташкил этиш;
- янги маҳсулот яратиш учун мақсадли лойиҳа гуруҳларини ёки марказларини белгилаш;
- ишлаб чиқариш бўлимларида мавжуд бўлган илмий ишланмалар, конструкторлик ишлари, лабораториялар, илмий маркалар бўлимларини ролини ошириш;
- инновацион фаолиятни рағбатлантирувчи махсус фондларни ва венчур бўлимларни ташкил этиш;
- янги технологияларни ўзлаштириш муаммоси

билан шуғулланувчи махсус тармоқли лабораторияларни яратишдир.

Инновацион менежментда инновацияни ташкил қилишнинг турли шаклларидан фойдаланилади. Инновациялар тузилмаси шакллари мазмун жиҳатидан инновацион лойиҳаларни олиб боришда меҳнат тақсимотининг турли усулларидан иборат. Инновациянинг бундай ташкил этиш шаклларига концентрация, ихтисослашганлик, кооперацияланиш ва комбинацияланиш-ларни киритишмумкин.

Инновацион жараёнларни ташкил қилиш шакллари		
1. Ташкил қилиш вазифалари - маконда -вақтда	2. Ташкил қилиш шакллари - ихтисослашган - концентрациялашган - кооперациялашган - комбинациялашган	3. Ташкил этиш усуллари - формал - неформал

1-расм. Инновацион жараёнларни ташкил қилиш шакллари

"Ўзбекистон Республикасини 2030 йилга қадар ижтимоий-иқтисодий комплекс ривожлантириш концепцияси"га кўра Илмий-тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишларига сарфланадиган харажатларни ошириш ҳамда бу кўрсаткични ЯИМга нисбатан 1-1,5 фоизга етказиш, банд бўлган аҳоли орасида тадқиқотчи олимлар сонини 0,4 фоизга, иқтисодиёт тадбиркорлик секторининг илмий-тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишларига харажатлари улушини инновацияларга сарфланадиган барча харажатларнинг 0,4 фоизига етказиш, шунингдек, Глобал инновацион индекс рейтинги бўйича Ўзбекистон Республикаси жаҳоннинг 50 та илғор мамлакати орасидан жой олишига эришиш вазифаси белгиланган [12].

Илмий-тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишларига сарфланган ўзлаштирилган харажатлар тузилмасини кўриб чиқишда давлат секторининг улуши катталигини қайд этиш зарур. Молиялаштириш бўйича манбалар тузилмасида Ўзбекистонда илмий -тадқиқот фаолиятида давлат бюджети бундан буён ҳам жиддий роль ўйнайди. Унинг улуши 2021 йилда 59,4 фоизни ташкил этди. Корхоналар ва ташкилотларнинг ўз маблағлари аҳамияти бўйича илмий - тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишларини молиялаштиришнинг иккинчи манбаси ҳисобланади - 32,4%.

Охирги ўн йилда реализация қилинган товарлар, ишлар ва хизматлар ҳажми 4 баравар ошди ва 2021 йилда 23025,9 млрд. сўмга етди. 2021 йилда инновацияларнинг барча турлари учун харажатларнинг умумий ҳажми (технологик, маркетинг ва ташкилий) ўз навбатида тахминан 2,4 баравар ошди ва унинг улуши 2021 йилда ЯИМга нисбатан 1,9 фоизни ташкил этди.

2021 йилда технологик инновациялар жорий этган инновацион фаол корхоналар сони 1095 тага етди. Улар томонидан 2232 та технологик инновация жорий этилди. Узлуксиз статистик текширув натижалари бўйича 2021 йилда инновацияларни жорий қилган корхоналар ва ташкилотлар улуши корхоналар умумий сонида 0,34 фоизни ташкил этди.

Ўзбекистонда инновацион маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва хизматлар кўрсатиш билан шуғулланувчи компаниялар анча ўсганлигига қарамай (2014- 2021 йиллар даврида ўсиш 7,5 баравар), 2021 йилда инновацион корхоналар улуши компаниялар умумий сонининг 0,72 фоизини ташкил этди (Европа Иттифоқида - қарийб 49%). Инновацион-фаол корхоналар, яъни технологик инновацияларни жорий этувчи корхоналар улуши ҳам етарлича паст даражададир - 2021 йилда 0,34% (ривожланган мамлакатларда - 40-65%).[11]

Хулоса ва таклифлар

Ўз навбатида, Ўзбекистон қуйидаги кўрсаткичлар бўйича юқори ўринларга эга: бизнес ташкил этишнинг оддийлиги (55 -ўрин), фаолият кўрсата олмасликни ҳал этишнинг оддийлиги (банкротликни тан олиш) (72-ўрин), ўрта таълимда олимлар ва ўқитувчилар нисбати (47-ўрин), илм-фан ва техника соҳасидаги битирувчилар сони (47-ўрин), капиталнинг ялпи жамланиши (19 -ўрин), микромолиявий ташкилотлар кредит портфели (39 -ўрин), келиб чиқиши бўйича патент аризалар (48-ўрин), келиб чиқиши бўйича фойдали модел иловаси (24 - ўрин), бир кишига ЯИМ ўсиш суръатлари (6-ўрин), яратилган миллий бадиий фильмлар (49-ўрин) [12].

Инновацион жараёнларни самарали йўлга қўйиш мақсадида "Ўзбекистон Республикасининг 2035 йилгача ривожлантириш стратегиясининг Концепцияси"да "Инсон иқтисодий ривожланишнинг асосий омили" эканлиги келтирилган. Ҳамда юқори малакали кадрларни тайёрлашга ва инновацияларни ривожлантиришни рағбатлантиришга имкон берадиган узлуксиз таълим концепцияси жорий қилинганлиги келтириб ўтилган.

Унга кўра қуйидагиларни амалга ошириш талаб этилади. Яъни [11]:

- Аҳолининг барча қатламлари учун қулай ва сифатли таълимни йўлга қўйиш;
- таълим вазирликларининг ривожлантириш бўйича ягона стратегиясини яратиш;
- таълим сифатини баҳолашнинг давлат тизими ишлаб чиқиш;
- ривожланган инфратузилма, мактаблар (синфда 27 кишигача), университетлар (ҳар бир университет учун 170 минг киши) ва болалар боғчалари сонининг кўпайиши;
- оммавий таълимдан инклюзив таълимга ўтиш;
- "Ваучер" таълим тизимини жорий қилиш;
- ўқитувчилар учун юқори иш ҳақи (бозор ўртача даражасидан юқори), ўқитувчиларга кенг кўламдаги имтиёзлар тақдим қилиш;
- онлайн таълимни фаол равишда жорий этиш;
- ривожланган хусусий таълим бозорини ташкил қилиш;
- меҳнат бозори ҳажми ва тузилмаси бўйича ишончли ва тўлиқ маълумотларнинг шакллантириш;

- илмий ва педагогик кадрлар самарадорлигини ошириш, шу жумладан илмий хавола қилинган натижаларни илмий журналларда нашр этиш.

Юқоридаги йўналишларни амалиётга жорий қилиш ҳисобига инсон капиталига қаратилган инновацион жараёнларни ташкил этишнинг самарадорлигини ошириш натижасида 2030 йилга келиб қуйидаги натижаларга эришиш мумкин:

- мутахассисларнинг малакаси бозор талабларига жавоб бера бошлайди;
- 2030 йилга келиб аҳоли жон бошига ЯИМ 4 538 АҚШ долларини ташкил этиши кутилмоқда;
- муҳандислар, иқтисодчилар ва менежерлар бозорда устунлик қила бошлайди (ходимларнинг 70% дан ортиғи);
- ишсизлик даражаси 6,2% га камайтирилади;
- узлуксиз таълим тизими йўлга қўйилади [11,12].

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикасининг “Инновацион фаолият тўғрисида”ги Қонуни. ЎРҚ-630-сон. https://lex.uz/ru/docs/4910391
2. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев нутқидан 2.12.2017 йил. http://uza.uz/uz/politics/shavkat-mirziyoyev-xalqimiz-dunyoqarashida-innovatsiya- muhit-02-12-2017
3. Котлер Ф., Армстронг Г., Сондерс Д., Вонг В.Основы маркетинга: пер. с англ. - 2-е Европ. Изд. - М.; СПб.; К.: Издательский дом «Вильямс», 1999. - 944 с.
4. Друкер Питер Ф. Бизнес и инновации: Пер. с англ. - М.: ООО «И.Д. «Вильямс», 2009. - 432 с.
5. Инновационный менеджмент: учеб. [Текст] / под ред. С.Д. Ильенковой. - М.: ЮНИТИ, Банки и биржи, 2001. - 321 с.
6. Gimush R. I., Matmurodov F. M. Innovatsion menejment: Iqtisodiyot oliy o’quv yurtlari uchun o’quv qo’l. - T.: O’zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2008. - B. 10.
7. Гаибназарова З.Т. Модернизация: управление инновациями и управленческие инновации. XIX Международная конференция “История управленческой мысли и бизнеса. Управленческий труд и роли менеджеров: прошлое, настоящее, будущее”, МГУ имени М.В.Ломоносова, Россия, Москва. 21-22 сентября 2018. С. 79-88
8. Анчишкин А.И. Наука—Техника—Экономика. — М.: Экономика, 1986, с. 28
9. Барютин Л.С. Управление техническими нововведениями в промышленности. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. - 12 с.
10. Райзберг Б.А. Государственное управление инновационними процессами. Экономист. -М, 2008. 35 стр.
11. Ўзбекистон Республикасининг 2035 йилгача ривожлантириш стратегиясининг Концепцияси. https://kun.uz/news/2019/05/18/ozbekistonning-2035-yilgacha-rivojlanishi-konsepsiyasi
12. Ўзбекистон Республикасини 2030 йилга қадар ижтимоий-иқтисодий комплекс ривожлантириш концепцияси. https://sputniknews-uz.com/20191113/ Ozbekistonni-2030-yilga-qadar-ijtimoiy-iqtisodiy-rivojlantirish-kontseptsiyasi-tayrlandi-12788459.html

УДК 378.046.4

УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ВУЗА

Курбанов Р.У., преподаватель; **Мукумова Н.Н.,** старший преподаватель
Райимов М.А., стажёр-преподаватель
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

В данной статье обсуждается вопрос управления конкурентоспособным потенциалом вуза, который в свою очередь обеспечивает конкурентоспособность национальной экономики страны. Определено понятие конкурентоспособности вуза в новых социально-экономических условиях. Обострение конкурентной борьбы, вызванное стремительным ростом количества вузов, снижением численности потенциальных абитуриентов, быстро меняющимися факторами внешней и внутренней среды, изменением поведения потребителей образовательных услуг, требует от вузов использования новых инструментов повышения конкурентоспособности на рынке образовательных услуг. Систематизированы факторы, влияющие на конкурентоспособность вузов в современных рыночных условиях.

Ключевые слова: рынок образовательных услуг, вузы, конкурентоспособность, рынок труда, факторы.

Ushbu maqolada universitetning raqobatbardosh salohiyatini boshqarish masalasi muhokama qilinadi, bu esa o‘z navbatida mamlakat milliy iqtisodiyotining raqobatbardoshligini ta’minlaydi. Yangi ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarda universitetning raqobatbardoshligi tushunchasi aniqlangan. Universitetlar sonining tez o'sishi, potentsial abituriyentlar sonining kamayishi, tashqi va ichki muhitning tez o'zgaruvchan omillari, ta'lim xizmatlari iste'molchilarining xatti-harakatlarining o'zgarishi natijasida yuzaga kelgan raqobatning keskinlashishi universitetlardan yangi vositalardan foydalanishni talab qiladi. ta'lim xizmatlari bozorida raqobatbardoshlikni oshirish. Zamonaviy bozor sharoitida universitetlarning raqobatbardoshligiga ta’sir etuvchi omillar tizimlashtirilgan.

Kalit so'zlar: ta'lim xizmatlari bozori, universitetlar, raqobatbardoshlik, mehnat bozori, omillar.

This article discusses the issue of managing the competitive potential of the university, which in turn ensures the competitiveness of the country's national economy. The concept of university competitiveness in the new socio-economic conditions is defined. The aggravation of competition caused by the rapid growth in the number of universities, a decrease in the number of potential applicants, rapidly changing factors in the external and internal environment, and changes in the behavior of consumers of educational services require universities to use new tools to increase competitiveness in the educational services market. The factors influencing the competitiveness of universities in modern market conditions are systematized.

Key words: market of educational services, universities, competitiveness, labor market, factors.

Введение. В современной экономике все большую актуальность приобретает конкуренция между высшими учебными заведениями. Повышение требований государства к качеству образования, обновление и внедрение новых технологий

обучения, изменение организационных условий функционирования вузов, а также обострение конкурентной борьбы на рынке труда и изменение позиции государства по отношению к высшему образованию привели к необходимости преобразований в системе управления вузами. Классические способы управления университетами в условиях рынка оказались несостоятельными.

С включением системы образования в Болонский процесс, задачи управления, стоящие перед вузом, решаемые ранее министерствами и ведомствами, теперь должны решаться непосредственно вузом. Данная ситуация подразумевает высокий уровень ответственности руководства вуза за результаты своей деятельности, и требует принятия обоснованных управленческих решений.

Отечественное высшее образование в очередной раз переживает достаточно сложный этап в условиях постиндустриальной экономики с высоким уровнем неопределенности внешней среды, с растраченным на более ранние преобразования потенциалом, при неустойчивости внешних конкурентных преимуществ и изменением требований работников образовательных организаций к качеству жизни. Перечисленные особенности заставляет более тщательно изучать процессы управления конкурентоспособностью вузов, искать пути роста конкурентных преимуществ и новые направления для приложения усилий, более рационального использования тех инструментов, которые уже имеются, но использовались, возможно, не достаточно активно

Основная часть. Рассматривая конкурентоспособность вуза, отметим, что термины «конкуренция» и «конкурентоспособность» в современной отечественной экономической науке уже достаточно четко определены, и хотя на данный счет имеются разные точки зрения, но они не противоречат друг другу, а скорее дополняют. Например, М. Портер, в работе «Международная конкуренция» указывает, что «… конкуренция – динамичный и развивающийся процесс, непрерывно меняющийся ландшафт, на котором появляются новые товары, новые пути маркетинга, новые производственные процессы и новые рыночные сегменты [1, с. 24].

Часто категория «конкуренция» рассматривается как достижение субъектом лидирующих позиций с помощью эффективного использования своих конкурентных преимуществ. К примеру, Р. А. Фатхутдинов полагает, что «конкуренция – это процесс управления субъектом своими конкурентными преимуществами для достижения победы или других целей в борьбе с конкурентами за удовлетворение объективных или субъективных потребностей в рамках законодательства либо в естественных условиях» [2, с. 9].

В свою очередь понятие «конкурентоспособность» связывают с возможностью выигрыша в соревновании, устойчивостью, качеством, надежностью, эффективностью функционирования в рыночных условиях. Тот же Р. А. Фатхутдинов под конкурентоспособностью понимает «свойство объекта, характеризующееся степенью реального или потенциального удовлетворения им конкретной потребности по сравнению с аналогичными объектами, представленными на данном рынке» [3, с. 23].

А М. Портер конкурентоспособность рассматривает как свойство товара, услуги, субъекта рыночных отношений, способного выступать на рынке наравне с присутствующими там аналогичными товарами, услугами или конкурирующими субъектами рыночных отношений [4, с. 480].

В то же время Европейский форум по проблемам управления отмечает, что «конкурентоспособность это реальная и потенциальная возможности фирм в существующих для них условиях проектировать, изготавливать и сбывать товары, которые по ценовым и неценовым характеристикам более привлекательны для потребителя, чем товары конкурентов» [5, с. 227]. Однако понятие «конкурентоспособность вуза» еще недостаточно разработано в отечественной науке.

Многие исследователи (М. Гельвановский, А. Голик, М. А. Лукашенко) рассматривают понятие «конкурентоспособность вуза» как сопряженное с термином «конкурентоспособность выпускника».

Так, Р. А. Фатхутдинов делает акцент на способность вуза готовить высококвалифицированных специалистов, выдерживающих конкуренцию на рынке труда, а также развитие вуза во всех сферах своей деятельности, и определяет конкурентоспособность вуза как его способность: готовить специалистов, выдерживающих конкурентную борьбу на конкретном внешнем или внутреннем рынке труда; разрабатывать конкурентоспособные новшества в своей области; вести эффективную воспроизводственную политику во всех сферах своей деятельности [3, с. 37].

В свою очередь А. Петерсонс определяет конкурентоспособность вуза как «такое состояние вуза как социально-экономической системы, при котором обеспечиваются: соответствующее качество оказываемых образовательных услуг, удовлетворенность потребителей и общественное признание образовательного учреждения; актуальность и практическая значимость реализуемых научно-исследовательских проектов; интеграция образовательного учреждения в академическое сообщество, в т. ч. международное; развитие материально-технической и информационной базы; социальная стабильность коллектива, его участие в управлении вузом» [6, с. 81].

Как правило, конкурентоспособность вуза рассматривают по двум направлениям: как подготовку специалистов, выдерживающих конкурентную борьбу на конкретном внешнем или внутреннем рынке труда; как разработку конкурентоспособных новшеств образовательной деятельности [7].

Например, О. П. Ковалева в своей работе, анализируя позиции вуза на рынке образовательных услуг, выделяет также две составляющих: конкурентоспособность услуг – способность образовательных услуг, предлагаемых вузом, быть проданными на образовательном рынке в присутствии

аналогов (определяется характеристиками образовательных услуг и продуктов); конкурентоспособность вуза – уровень потенциала, обеспечивающий возможность удержать или расширить занимаемую долю рынка в условиях конкурентной борьбы (определяется как совокупность конкурентоспособности образовательных продуктов и услуг, а также управленческого, кадрового, технического и других потенциалов вуза) [8].

В системе обеспечения конкурентоспособности вузов выделяют внешние и внутренние факторы. Под внешними факторами понимается все то, что задает формальные правила деятельности вуза на данном региональном, национальном или мировом рынке. Внешние факторы не поддаются воздействию со стороны вуза, но их необходимо учитывать в оценке конкурентоспособности вуза и в выборе конкурентной стратегии. Внутренние факторы — это возможности вуза по обеспечению собственной конкурентоспособности (стратегический потенциал). Задача вуза заключается в том, чтобы на основе анализа факторов внешней среды преобразовать внутренние факторы в реальные конкурентные преимущества в виде конкурентоспособной продукции [9. С. 132–133].

Взаимодействие высшей школы с внешней средой необходимо рассматривать на трех уровнях: мегасреда, макросреда и микросреда (табл. 1).

Существенные изменения происходят в настоящее время в мегасреде: в мировом экономическом пространстве идут процессы глобализации и интеграции национальных экономик, что предъявляет определенные требования к содержанию подготовки будущих специалистов. Факторы макросреды едины для всех вузов страны, а микросреда у каждого региона своя [10. С. 155]. Все эти факторы могут как повышать, так и снижать конкурентоспособность вуза. Так как внешняя среда оказывает значительное влияние на образовательный процесс, необходимы постоянный ее мониторинг и поиск методов адаптации к ее изменениям.

Внутренняя среда также подвержена изменениям, она определяет потенциал вуза в области качества образовательных услуг и должна гибко реагировать на изменения внешней среды. Содержание обучения задают государственные образовательные стандарты, а также профессионально- образовательные программы, разработанные вузом. Непосредственное влияние на качество образовательных услуг оказывают методы и средства обучения. Ядром вуза, определяющим качество обучения, является кадровый потенциал, от уровня профессионализма преподавателей, от их владения современными методами и средствами обучения также зависит качество образовательных услуг. Производственный (материально- технический) потенциал не менее важен: не бывает технологий без средств обучения. Финансовый потенциал влияет на качество кадрового, производственного и информационного потенциала, он формируется за счет собственных источников и финансовых ресурсов, получаемых от государства [10. С. 154–155].

Таблица 1.
Система факторов, влияющих на конкурентоспособность вуза [9. С. 134]; [10. С. 153]

Уровень	Группа факторов	Влияние на стратегию вуза
Мегасреда	Мировое пространство	Возникает необходимость отражения в учебном процессе перехода от экономики товаров к экономике знаний, а также учета условий, связанных с вступлением страны в Болонский процесс.
	Демографические	Увеличивается доля лиц пожилого возраста, снижается доля трудоспособного населения и детей, что приводит к изменениям в структуре потенциальных потребителей вузов.
	Технологические	В производстве широко используются интеллектуальные технологии, в связи с этим возрастает степень разнообразия услуг, востребованных потребителями.
	Правовые	Международная система стандартизации и сертификации
	Природные	Наиболее консервативный элемент внешней среды, который тем не менее также претерпевает изменения.
	Информационные	Возрастает объем информации, интенсивно развивается Интернет, делая необходимым применение в процессе обучения информационных технологий.
Макросреда	Национально-экономические	Межнациональные и межрегиональные взаимоотношения, уровень политической стабильности и социальной напряженности.
	Экономические	Конкурентоспособность страны; государственное регулирование и поддержка развития человека, науки и инновационной деятельности; налоговая политика; развитие межгосударственных и региональных связей.
	Нормативно-правовые	Национальная система стандартизации и сертификации. Нормативные акты министерств и ведомств, органов управления страны.
Микросреда	Рынок образования	Конкурентоспособность субъекта областей и города, в котором расположен вуз; структура региональной экономики; государственная поддержка.
	Социальные	Численность и состав населения; уровень и качество жизни населения.
	Структурные	Структура рынка; наличие и возможности конкурентов; емкость рынка.
	Организационные	Отлаженность взаимодействия национальной, региональной и местной среды.

Р.Фатхутдинов предложил механизм управления конкурентоспособностью вуза (табл. 2), который включает следующие взаимосвязанные компоненты: миссия вуза; его связи с внешней средой; инструменты инновационной экономики, применение которых может обеспечить конкурентоспособность вуза; принципы, функции и методы управления [8. С. 37].

Таблица 2.

Механизм управления конкурентоспособностью вуза

Маркетинг				
Стратегический		Тактический		Операционный
Внешняя среда	«Вход» входа	Структура вуза	Переработка «входа»	«Выход» вуза
Конкурентоспособность страны	Степень интеграции школы, вуза, науки, производства и рыночного механизма	Структура специальностей и специализаций	Инновационный потенциал и возможности вуза	Доля выпускников, работающих по специальности
Конкурентоспособность субъекта	Качество подготовки абитуриентов	Структура подразделений вуза	Структура и эффективность учебных планов	Количество выпускников, занявших ведущие должности
Конкурентоспособность региона	Конкурс в вуз, уровень требований		Эффективность учебных программ	Количество выпускников, выстроивших научно- педагогическую карьеру
Взаимодействие глобальной, национальной и местной среды	Конкурентоспособность профессорско-преподавательского состава			Количество выпускников, получивших квалификационное признание в стране и других государствах

Анализ факторов конкурентоспособности университета необходим для выявления внешних возможностей и внутренних резервов учреждения, а также позволяет разработать конкурентоспособную стратегию функционирования вуза, направленную на сохранение, повышение и развитие своих внутренних преимуществ

Выводы. Сегодня каждая образовательная организация имеет свой рейтинг на рынке образовательных услуг. Рейтинг университета — категория, доступная пониманию и отражающая его конкурентоспособность. Наиболее прозрачным и объективным считается Шанхайский рейтинг (ARWU), в котором определенное количество нобелевских лауреатов соотносится с баллами. В рейтингах QS и THE присутствует такой критерий, как оценка экспертов и работодателей, что обусловливает субъективность восприятия и повышение показателей у более узнаваемого вуза [9]. Авторы разделяют следующее известное суждение о рейтинговом движении: рейтинг хорош как цифровой показатель, гораздо важнее содержание происходящих в университете изменений.

В условиях постиндустриальной экономики, для которой характерен высокий уровень неопределенности внешней среды, неустойчивость внешних ресурсных и рыночных конкурентных преимуществ, растущие требования работников организаций к качеству жизни, возрастает роль стратегического управления конкурентоспособностью вуза.

Стратегическое управление направлено на формирование основных конкурентных преимуществ вуза и включает в себя следующие цели:

-расширение спектра направлений и специальностей основного, послевузовского и дополнительного образования;

-повышение качества подготовки выпускников в соответствии с требованиями рынка труда региона;

-рост научно- образовательного потенциала;

-внедрение новых образовательных технологий и методов обучения;

-создание оптимальной структуры учебного заведения, включая филиалы и представительства;

-укрепление и развитие материально-технической базы вуза в соответствии с требованиями стандартов управления.

Для контроля качества обучения необходим учет мнения студентов, выпускников и работодателей о результатах деятельности университета. Обеспечение эффективного долгосрочного функционирования университета подразумевает обеспечение рассмотренных выше конкурентных преимуществ и позволяет высшему учебному заведению занять прочные позиции на национальном рынке образования.

Литература:

1.Портер М. Э. Международная конкуренция / М. Э. Портер. – М. : Изд-во «Международные отношения», 1993. – 895 с.

2.Фатхутдинов Р. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление / Р. А. Фатхутдинов. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 312 с.

3.Фатхутдинов Р. А. Управление конкурентоспособностью вуза / Р. А. Фатхутдинов // Высшее образование в России. – 2006. – № 9. – С. 37–38.

4.Портер М. Э. Конкуренция / М. Э. Портер. – М. : Вильямс, 2002. – 496 с.

5.Фатхутдинов Р. А. Конкурентоспособность организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент / Р. А. Фатхутдинов – М. : Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2002. – 892 с.

6.Петерсонс А. Корпоративная культура негосударственного вуза как фактор обеспечения устойчивого развития / А. Петерсон // Труд и социальные отношения. – 2008. – № 3. – С. 79–84.

7.Екшикеев Т. К. Конкурентоспособность и конкурентоспособные преимущества вуза [Электронный ресурс] / Т. К.Екшикеев // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 4 (32). – Режим доступа: http://www.m-economy.ru/art. php?nArtId=2925 (дата обращения: 12.03.2018).

8.Ковалева О. П. Повышение конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг / О. П. Ковалева // Вестник СибАДИ. – 2013. – № 5 (33). – С. 127–130.

9.Голик А. Система внешних факторов конкурентоспособности вуза // Высшее образование в России. 2007. № 7. С. 131–135.

10.Ливандовская А. Внешняя и внутренняя среда вуза: влияние на качество образования // Высшее образование в России. 2006. № 7. С. 152–155.

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ
ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ВДАВЛИВАНИЕ ЖЕСТКОГО ШТАМПА В УПРУГУЮ КУСОЧНО-ОДНОРОДНУЮ ПОЛУПЛОСКОСТЬ

Каххоров Абдураззок, кандидат физоко-математических наук, доцент
Тошев Собиржон Каххарович, кандидат технических наук, доцент
Исмайилов Кубаймурат, доктор технических наук, профессор
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

В работе рассматривается давление штампа в упругую полуплосткость с вложенными эксцентричным кольцами различными упругими характеристиками. Результаты работы могут быть использованы при проектирование различных подземных сооружениях и в метростроение.

Ключевые слова: полуплоскость, штамп, уравнения, функция, касательный, граничные условия.

In the work, the pressure of the stamp is changed into an elastic half-plane with elastic properties embedded in eccentric rings. The results of the work were used in the design of various underground structures and in metro construction.

Key words: half-plane, stamp, equation, function, tangent, boundary conditions.

Введение. Происходящая ныне научно-техническая революция, введение расширенного промышленно-гражданского строительства, строительства тоннелей, производство горных выработок, прокладок газо-и нефтепроводов приводит к решению задач теории упругости, побуждает интерес к граничным задачам теории упругости. К ним относятся контактные задачи, задачи о вдавливании штампа в упругую полуплоскость. Эти задачи, несомненно, имеют большое теоретическое и практическое народно-хозяйственное значение.

Необходимость решения этих задач привела к появлению многочисленных фундаментальных исследовании. Приведем краткий обзор работ, посвященных этим вопросам.

Дальнейшее развитие контактных задач задач достигнуто, в основном, благодаря научным исследованиям советских ученых.

В 1928г. М.А. Садовским впервые было дано решение задачи о давлении одного жесткого штампа на упругую полуплоскость, когда сила трения отсутствует.

В 1937 г. В.М.Абрамов дал решение задачи о штампе, полностью сцепленном с полуплоскостью.

В монографии Н.И.Мусхашвили [1] и в работе И.Г.Арамановича [2] рассмотрена задача о давлении жесткого штампа на упругую полуплосткость, имеющую круговое отверстие, симметрично расположенное относительно штампа. В ней, видеоизменяя метод Шермана [3], автор вводит функцию, аналитическую во всей полуплоскости, и для нее получает конкретную задачу для сплошной полуплоскости, на границе которой действует некоторая «фиктивная нагрузка». Им же предложен прием решения задачи для ослабленной подкрепленным круговым отверстием упругой полуплоскости.

Действие штампа на полуплоскость с включениями из вложенных эксцентрических колец.

Жесткий штамп вдавливается в упругую полуплоскость с включением из n-1 вложенных эксцентрических колец.

Полуплоскость ограничена прямой L_0, а кольца - эксцентрическими окружностями $L_k\,(k=1,2....,n)$, 2ℓ – ширина штампа, P - сила, с которой штамп вдавливается в полуплоскость, $\bar{a}_k = d_k - ih_k$ – аффикс центра окружности L_k; χ_k, μ_k – упругие постоянные материалов, заполняющих области $S_k\,(k=0,1,2,....,n)$.

Трение под штампом отсутствует, прямая вне штампа свободна от нагрузки, основание штампа плоское, штамп перемещается поступательно (рис.1).

Напряженное состояние полуплоскости определяются через функции $\varphi_k(z)$, $\psi_k(z)$, которые аналигичны в областях S_k. На границах $L_0, L_1, L_2,.....,L_n$ эти функции удовлетворяют следующим граничным условиям:

На L_0

$$I_m\left[t\Phi_0'(t)+\psi_0(t)\right]=0; \qquad \left(y=0,\,|t|>\ell\right). \tag{1}$$

Условие отсутствия касательных напряжений вне штампа:

$$R_e\left[2\Phi_0(t)+t\Phi_0'(t)+\psi_0(t)\right]=0; \quad \left(y=0,\,|t|>\ell\right). \tag{2}$$

Условие отсутствия нормальных напряжений вне штампа:

$$I_m\left[\chi_0\Phi_0(t)-\overline{\Phi_0(t)}-t\overline{\Phi_0'(t)}-\overline{\psi_0(t)}\right]=0; \quad \left(y=0,\,|t|>\ell\right) \tag{3}$$

отсутсвие горизонтальных смещений под штампом:

$$I_m\left[t\Phi_0'(t)+\psi_0(t)\right]=0; \quad \left(y=0,\,|t|<\ell\right). \tag{4}$$

На границе L_k

$$\vartheta_{k-1}(t)+t\overline{\vartheta_{k-1}'(t)}+\overline{\psi_{k-1}(t)}= = \vartheta_k(t)+t\overline{\vartheta_k'(t)}+\overline{\psi_k(t)}. \tag{5}$$

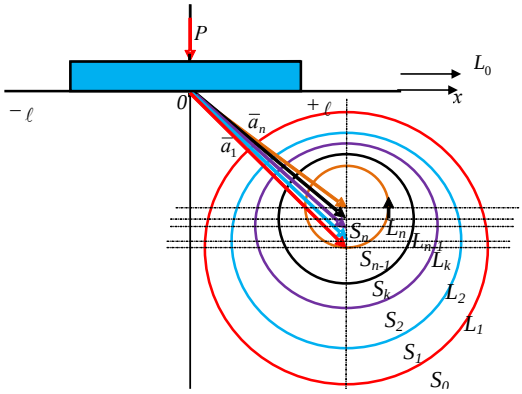


Рис.1. Штамп

Равенство вектора напряжений по обе стороны от L_k:

$$\chi_{k-1}\ \vartheta_{k-1}(t)-t\overline{\Phi'_{k-1}(t)}-\psi_{k-1}(t)= \\ =C_k\left[\chi_k\vartheta_k(t)-t\overline{\vartheta'_k(t)}-\overline{\psi_k(t)}.\right] \tag{6}$$

отсутствие скачка смещения на L_k на границе L_n:

$$\Phi_{n-1}(t)+\overline{\Phi_{k-1}(t)}-\left[\bar{t}\Phi'_{n-1}(t)+\psi_{n-1}(t)\right]\times \\ \times\left(\frac{t-\bar{a}_n}{r_n}\right)^2=-p \tag{7}$$

Контур L_n подпирается изнутри давлением p.

В этих формулах

$$\Phi(z)=\vartheta'(z):\quad \psi(z)=\psi'(z);\quad C_k=\frac{\mu_{k-1}}{\mu_k}.$$

Так как граничные условия (1) – (4) выражены через функции $\Phi(z)$ и $\psi(z)$, то условия (5) и (6) запишем через эти же функции.

Для этого возьмем производные по t от условий (5) и (6).

На окружности L_k:

$$\left[\overline{\Phi_k(t)}\right]'_t=\frac{d\overline{\Phi_r(t)}}{d\bar{t}}\frac{d\bar{t}}{dt}=\overline{\Phi'(t)}\frac{d(t-\bar{a}_k)}{d(t-\bar{a}_n)}.$$

Известно, что при $t\in L_k$: $\overline{(t-\bar{a}_k)}(t-\bar{a}_k)=r_k^2$,

отсюда $\overline{(t-\bar{a}_k)}=\dfrac{r_k^2}{t-\bar{a}_k}$

Дифференцируя последнее соотношение, находим:

$$\frac{d\overline{(t-a_k)}}{d(t-\bar{a}_k)}=-\frac{r_k^2}{(t-\bar{a}_k)^2}=-\left(\frac{r_k}{t-\bar{a}_k}\right)^2$$

Следовательно: $\left[\overline{\Phi_k(t)}\right]'_t=-\overline{\Phi'_k(t)}\left(\dfrac{r_k}{t-\bar{a}_k}\right)^2$

Аналогично: $\left[\overline{\psi_k(t)}\right]'_t=-\overline{\psi'_k(t)}\left(\dfrac{r_k}{t-\bar{a}_k}\right)^2$

Итак, производная от равенства (5) имеет вид:

$$\Phi_{k-1}(t)+\overline{\Phi_{k-1}(t)}-\left(\frac{r_k}{t-\bar{a}_k}\right)^2\left[t\overline{\Phi'_{k-1}(t)}+\overline{\psi_{k-1}(t)}\right]= \\ =\Phi_k(t)+\overline{\Phi_k(t)}-\left(\frac{r_k}{t-a_k}\right)^2\left[t\overline{\Phi'_k(t)}+\overline{\psi_k(t)}\right]. \tag{8}$$

Выполняя сопряжение от полученного условия (8), найдем:

$$\Phi_{k-1}(t)+\overline{\Phi_{k-1}(t)}-\left(\frac{t-\bar{a}_k}{r_k}\right)^2\left[\bar{t}\Phi'_{k-1}(t)+\psi_{k-1}(t)\right]= \\ =\Phi_k(t)+\overline{\Phi_k(t)}+\left(\frac{t-\bar{a}_k}{r_k}\right)^2\left[\bar{t}\Phi'_k(t)+\psi_k(t)\right];\ t\in L_k. \tag{9}$$

Аналогично преобразуется условие (6):

$$\chi_{k-1}\overline{\Phi_{k-1}(t)}-\Phi_{k-1}(t)+\left(\frac{t-\bar{a}_k}{r_k}\right)^2\times \\ \times\left[\bar{t}\Phi'_{k-1}(t)+\psi_{k-1}(t)\right]=C_k\left\{\chi_k\overline{\Phi_k(t)}-\Phi_k(t)+\right. \\ \left.+\left(\frac{t-\bar{a}_k}{r_k}\right)^2\left[\bar{t}\Phi'_k(t)+\psi_k(t)\right]\right\},\ t\in L_k. \tag{10}$$

Введем в S_0 новую регулярную функцию:

$$G_0(z)=z\Phi'_0(z)+\psi_0(z). \tag{11}$$

Из граничных условий (1) и (4, учитывая (11), находим:

$$I_mG_0(t)=0;\quad (y=0,-\infty\le t\le+\infty). \tag{12}$$

Подставляя (11) в граничное условие (2), будем иметь:

$$R_e\left[2\Phi_0(t)+G_0(t)\right]=0;\quad (y=0,|t|>\ell). \tag{13}$$

Из граничного условия (3) с учетом (4) определим:

$$I_m\Phi_0(t)=0;\quad (y=0;-\ell\le t\le+\ell). \tag{14}$$

Введем на L_k новые неизвестные функции $\omega_k(t)$ $\left(k=\overline{1,n-1}\right)$:

$$2\omega_k(t)=\Phi_{k-1}(t)-\overline{\Phi_{k-1}(t)}+\left(\frac{t-\bar{a}_k}{r_k}\right)^2\times \\ \times\left[\bar{t}\Phi'_{k-1}(t)+\psi_{k-1}(t)\right]-\Phi_k(t)+\overline{\Phi_k(t)}- \\ \left(\frac{t-\bar{a}_k}{r_k}\right)^2\cdot\left[\bar{t}\Phi'_k(t)+\psi_k(t)\right]. \tag{15}$$

Тогда из (9) и (15) найдем:

$$\Phi_{k-1}(t)=\Phi_k(t)+\omega_k(t);\quad \psi_{k-1}(t)= \\ =\left(\frac{r_k}{t-\bar{a}_k}\right)^2\left[\omega_k(t)+\overline{\omega_k(t)}\right]-\bar{t}\omega'_k(t)+\psi_k(t). \tag{16}$$

На окружности L_n введем неизвестную функцию $\omega_n(t)$ по формуле:

$$2\omega_n(t)=\Phi_{n-1}(t)-\overline{\Phi_{n-1}(t)}+ \\ +\left(\frac{t-\bar{a}_n}{r_n}\right)^2\times\left[\bar{t}\Phi'_{n-1}(t)+\psi_{n-1}(t)\right]. \tag{17}$$

Из (17) и граничного условия на L_n (7); получим:

$$\Phi_{n-1}=\omega_n(t)-\frac{1}{2}p.\quad \psi_{n-1}= \\ =\left(\frac{r_n}{t-\bar{a}_n}\right)^2\left[\omega_n(t)+\overline{\omega_n(t)}\right]-\bar{t}\omega'_n(t). \tag{18}$$

Введем обозначения:

$$I_1(z)=\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{2\pi i}\int_{L_k}\frac{\omega_k(t)}{t-z}dt.$$

$$I_2(z)=\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{2\pi i}\int_{L_k}\frac{\Omega_k(t)}{t-z}dt. \qquad (19)$$

где

$$\Omega_k(t)=\left(\frac{r_k}{t-\bar{a}_k}\right)^2\left[\omega_k(t)+\overline{\omega_k(t)}\right]-\bar{t}\omega_k'(t). \qquad (20)$$

Согласно свойствам интегралов типа Коши и теореме аналитического продолжения вводим функции $\tilde{\Phi}_k(z)$ и $\tilde{\psi}_k(z)$ регулярные в областях $\tilde{\varphi}_k(z)$ регулярные в областях $S_{k-1}^{v}S_k$ $(k=1,2,....,n)$:

$$\tilde{\Phi}_1(z)=\begin{cases}\Phi_0(z)+I_1(z), & z\in S_0\\ \Phi_1(z)+I_1(z), & z\in S_1\end{cases}$$

$$\tilde{\psi}_1(z)=\begin{cases}\psi_0(z)+I_2(z), & z\in S_0\\ \psi_1(z)+I_2(z), & z\in S_1\end{cases}$$

$$\tilde{\Phi}_{n-1}(z)=\begin{cases}\Phi_{n-2}(z)+I_2(z), & z\in S_{n-2}\\ \Phi_{n-1}(z)+I_2(z), & z\in S_{n-1}\end{cases}$$

$$\tilde{\psi}_{n-1}(z)=\begin{cases}\psi_{n-2}(z)+I_2(z), & z\in S_{n-2}\\ \psi_{n-1}(z)+I_2(z), & z\in S_{n-1}.\end{cases}$$

$$\tilde{\Phi}_{n-1}(z)=\begin{cases}\Phi_{n-2}(z)+I_1(z), & z\in S_{n-1}\\ I_1(z)-\frac{1}{2}p; & z\in S_n\end{cases}$$

$$\tilde{\psi}_n(z)=\begin{cases}\psi_{n-1}(z)+I_2(z), & z\in S_{n-1}\\ I_2(z), & z\in S_n.\end{cases}$$

Таким образом, находим функции регулярные в нижней полуплоскости:

$$\Phi(z)=\begin{cases}\Phi_k(z)+I_1(z), & z\in S_k\ (k=0,1,....,n-1)\\ I_1(z)-\frac{1}{2}P, & z\in S_n\end{cases} \qquad (21)$$

$$\psi(z)=\begin{cases}\psi_k(z)+I_2(z), & z\in S_k,\ (k=0,1,....,n-1)\\ I_2(z), & z\in S_n\end{cases} \qquad (22)$$

Функции $\Phi(z)$ и $\psi(z)$, определяемые из формул (21) и (22), подставим в (11) и граничные условия (12) и (13):

$$I_m G(t)=I_m\left[tI_1'(t)+I_2(t)\right];\ \text{на}\ L_0. \qquad (23)$$

$$I_m\Phi(t)=I_m I_1(t);\quad (y=0,\ |t|<\ell). \qquad (24)$$

$$R_e\left[2\Phi(t)+G(t)\right]=R_e\left[2I_1(t)+tI_1'(t)+I_2(t)\right];$$

$$(y=0,\ |t|>\ell) \qquad (25)$$

где $G(z)=z\Phi'(z)+\psi(z).$ (26)

Пусть в окрестности $z=\infty$:

$$\Phi\left(\frac{1}{z}\right)=0;\ \psi\left(\frac{1}{z}\right)=0,\ \text{тогда}\ G\left(\frac{1}{z}\right)=0.$$

Условию (23) придадим вид:

$$G^-(t)-\overline{G^-(t)}=f_1^-(t)-(t)-\bar{f}_1^-(t),\ \text{на}\ L_0 \qquad (27)$$

где $f(z)=zI_1'(z)+I_2(z).$ (28)

На основании (19), (20) в окрестности точки $z=\infty$ получим: $f_1 0\left(\frac{1}{z}\right)=0,$

поэтому $G(z)=-\bar{f}_1(z),$ (29)

Отсюда следует, что условия (24) и (25) можно записать так

$$\Phi^-(t)-\overline{\Phi^-(t)}=f_2^-(t)-\bar{f}_2^-(t);\ (y=0,|t|<\ell) \qquad (30)$$

$$\Phi^-(t)+\overline{\Phi^-(t)}=f_1^-(t)+\bar{f}_1^-(t)+f_2^-(t)+\bar{f}_2^-(t);$$

$$(y=0,\ |t|>\ell) \qquad (31)$$

где $f_2(z)=I_1(z).$ (32)

В окрестности $z=\infty$; $f_2\left(\frac{1}{z}\right)=0.$

Возьмем регулярную функцию:

$$F(z)=\begin{cases}\Phi(z)+\bar{f}_2(z); & I_m z<0;\\ \bar{\Phi}(z)+f_2(z); & I_m z>0.\end{cases} \qquad (33)$$

Из (30) и (31) будем иметь:

$$F^+(t)-F^-(t)=0;\quad (y=0,\ |t|<\ell). \qquad (34)$$

$$F^+(t)-bF^-(t)=f(t);\quad (y=0,\ |t|>\ell). \qquad (35)$$

Здесь $b=-1$.

$$f(t)=2\left[f_2^-(t)+\bar{f}_2^-(t)\right]+f_1^-(t)+\bar{f}_1^-(t). \qquad (36)$$

Из (5.36) заключаем, что функция $F(z)$ является регулярной на разрезанной вдоль линии $L(-\infty,-\ell],[\ell,\infty)$ плоскости z. Такая функция должна быть определена из задачи Римана (35) с индексом $b=-1$. Решение этой задачи, равное нулю на бесконечности имеет вид:

$$F(z)=\frac{1}{\sqrt{z^2-\ell^2}}\frac{1}{2\pi i}\int_L\frac{f(t)\sqrt{t^2-\ell^2}}{t-z}dt-\frac{iP}{2\pi\sqrt{z^2-\ell^2}}. \qquad (37)$$

Из (33) $\Phi(z)=F(z)-\bar{f}_2(z);$ при $I_m z<0.$ (38)

Учитывая (32) и (38), из (21) имеем:

$$\Phi(z)=F(z)-\bar{I}_1(z)--I_1(z);$$

$$z\in S_k;\ (k=0,1,2,.....,n-1). \qquad (39)$$

$$\Phi(z)=FI_1(z)-\frac{1}{2}p;\quad z\in S_n.$$

Из (26) и (29) получаем:

$$\psi(z)=-z\Phi'(z)-\bar{f}_1(z) \qquad (40)$$

Учитывая (21) и (40) . из (22):

$$\left.\begin{aligned}&\psi(z)=-z\left[\Phi_k'(z)+I_1'(z)\right]-\bar{f}_1(z)-I_2(z)\\ &z\in S_k\quad (k=0,1,2,....,n-1)\\ &\psi(z)=I_2(z),\qquad z\in S_n.\end{aligned}\right\} \qquad (41)$$

Приступаем к определению разрешающей функции $F(z)$ Вспомогательную неизвестную функцию $\omega_k(t)$ на окружности L_k $(k=1,2,....n)$ возьмем в виде ряда Фурье:

$$\omega_k(t)=\sum_{v=-\infty}^{\infty}\alpha_{v,k}\left(\frac{t-\bar{a}_k}{r_k}\right)^v$$

или же

$$\omega_k(t)=\alpha_{0,k}+\sum_{v=1}^{\infty}\alpha_{v,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^v+\sum_{v=1}^{\infty}\alpha_{-v,k}\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^v. \quad (42)$$

Возьмем сопряжение от этой функции:

$$\overline{\omega_k(t)}=\bar\alpha_{0,k}+\sum_{v=1}^{\infty}\bar\alpha_{v,k}\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^v+\sum_{v=1}^{\infty}\bar\alpha_{-v,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^v. \quad (43)$$

Производная по t от функции $\omega_k(t)$ будет:

$$\omega_k'(t)=\sum_{v=1}^{\infty}\frac{v}{r_k}\alpha_{v,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^{v-1}-\sum_{v=1}^{\infty}\frac{v}{r_k}\alpha_{-v,k}\left(\frac{r_k}{t-a_k}\right)^{v+1}.$$

отсюда получим

$$\bar t\omega_k'(t)=\left(\bar t+\bar a_k-a_k\right)\omega_k'(t)=\left(\overline{t-\bar a_k}+a_k\right)\omega_k'(t)=$$

$$=\sum_{v=1}^{\infty}v\alpha_{-v,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_n}\right)^{v-2}+\sum_{v=1}^{\infty}v\frac{a_k}{r_k}\alpha_{v,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^{v-1}-$$

$$-\sum_{v=1}^{\infty}v\alpha_{-v,k}\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^{v+2}-\sum_{v=1}^{\infty}v\frac{a_k}{r_k}\alpha_{-v,k}\times\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^{v+1}.$$

Преобразуем суммы, входящие в выражение $\bar t\omega_k'(t)$:

1)
$$\sum_{v=1}^{\infty}v\alpha_{v,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^{v-2}=\sum_{v=1}^{\infty}(v+2)\alpha_{v+2,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^v=$$
$$=\alpha_{1,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^{-1}+2\alpha_{2,k}+\sum_{v=1}^{\infty}(v+2)\alpha_{v+2,r}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^{-1}.$$

Здесь введено обозначение:

$v-2=v_1;\quad v=v_1+2;$

2) Во второй сумме произведем замену индексов $v-1=v_1;\quad v=v_1+1,$ тогда

$$\sum_{v=1}^{\infty}v\frac{a_k}{r_k}\alpha_{v,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^{v-1}=\sum_{v=0}^{\infty}(v+1)\frac{a_k}{r_k}\alpha_{v+1,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^v=$$
$$=\frac{a_k}{r_k}\alpha_{1,k}+\sum_{v=1}^{\infty}(v+1)\frac{a_k}{r_k}\alpha_{v+1,k}\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^v.$$

3) $v+2=v_1;\quad v=v_1-2.$

$$\sum_{v=1}^{\infty}v\alpha_{-v,k}\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^{v+2}=$$
$$=\sum_{v=1}^{\infty}(v-2)\alpha_{-v+2,k}\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^v+\alpha_{1,k}\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right),$$

4) $v+1=v_1;\quad v=v_1-1.$

$$\sum_{v=1}^{\infty}v\frac{a_k}{r_k}\alpha_{-v,k}\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^{v+1}=\sum_{v=1}^{\infty}(v-1)\frac{a_k}{r_k}\alpha_{-v+1,k}\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^v$$

Окончательно получим:

$$\bar t\omega_k'(t)=2\alpha_{2,k}+\frac{a_k}{r_k}\alpha_{1,k}+$$
$$+\sum_{v=1}^{\infty}\left[(v+2)\alpha_{v+2,k}+(v+1)\frac{a_k}{r_k}\alpha_{v+1,k}\right]\left(\frac{t-\bar a_k}{r_n}\right)^v-$$
$$-\sum_{v=1}^{\infty}\left[(v-2)\alpha_{-v+2,k}+(v-1)\frac{a_k}{r_k}\alpha_{-v+1,k}\right]\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^v \quad (a)$$

Сложив (42) и (43), будем иметь:

$$\omega_k(t)+\overline{\omega_k(t)}=\alpha_{0,k}+\bar\alpha_{0,k}+\sum_{v=1}^{\infty}\left(\alpha_{v,k}+\bar\alpha_{-v,k}\right)\cdot$$
$$\cdot\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^v+\sum_{v=1}^{\infty}\left(\alpha_{-v,k}+\bar\alpha_{v,k}\right)\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^v.$$

Умножая $\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^2$, находим:

$$\left[\omega_k(t)+\overline{\omega_k(t)}\right]\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^2=$$
$$=\alpha_{2,k}+\bar\alpha_{-2k,k}+\sum_{v=1}^{\infty}\left(\alpha_{v+2,k}+\bar\alpha_{-v-2k}\right)\times \quad (б)$$
$$\times\left(\frac{t-a_k}{r_k}\right)^v+\sum_{v=1}^{\infty}\left(\alpha_{-v+2,k}+\bar\alpha_{v-2,k}\right)\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^v.$$

Из (а) и (б) получим:

$$\left(\omega_k(t)+\overline{\omega_k(t)}\right)\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^2-\bar t\omega_k'(t)=-\alpha_{2,k}+\bar\alpha_{-2,k}-$$
$$-\frac{a_k}{r_k}\alpha_{1,k}+\sum_{v=1}^{\infty}\Big[\bar\alpha_{-v-2,k}-(v+1)\alpha_{v+2,k}-$$
$$-(v+1)\frac{a_k}{r_k}\alpha_{v+1,k}\Big]\left(\frac{t-\bar a_k}{r_k}\right)^v+ \quad (44)$$
$$+\sum_{v=1}^{\infty}\left[\alpha_{v-2,k}+(v-1)\left(\alpha_{-v+1,k}+\frac{a_k}{r_k}\alpha_{-v+1,k}\right)\right]\times\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^v.$$

Функции $\omega_k(t)$ и $\Omega_k(t)$, определяемые (42) и (44), подставим в (19) и (20). Тогда на основании свойств и значений интегралов типа Коши получаем:

$$I_1(z)=\begin{cases}-\sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\alpha_{-v,k}\left(\frac{r_k}{z-\bar a_k}\right)^v, & z\in S_0;\\ \sum_{k=1}^{q}\alpha_{0,k}+\sum_{k=1}^{q}\sum_{v=1}^{\infty}\alpha_{v,k}\left(\frac{z-\bar a_k}{r_k}\right)^v- & \\ -\sum_{k=q+1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\alpha_{-v,k}\left(\frac{r_k}{t-\bar a_k}\right)^v & \\ z\in Sq \qquad (q=1,2,3,....,n-1). & \\ \sum_{k=1}^{n}\alpha_{0,k}+\sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\alpha_{v,k}\left(\frac{z-\bar a_k}{r_k}\right)^v; & z\in S_n.\end{cases} \quad (45)$$

$$I_2(z)=\begin{cases}-\sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\bar\ell_{v,k}\left(\frac{r_k}{z-\bar a_k}\right)^v, & z\in S_0;\\ \sum_{k=1}^{q}\bar M_k+\sum_{k=1}^{q}\sum_{v=1}^{\infty}\bar N_{v,k}\left(\frac{z-\bar a_k}{r_k}\right)^v- & \\ -\sum_{k=q+1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\bar\ell_{v,k}\left(\frac{r_k}{z-\bar a_k}\right)^v; & \\ z\in Sq \qquad (q=1,2,....,n-1). & \\ \sum_{k=1}^{n}\bar M_k+\sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\bar N_{v,k}\left(\frac{z-\bar a_k}{r_k}\right)^v; & z\in S_n.\end{cases} \quad (46)$$

Здесь введены обозначения:

$$\left.\begin{aligned}
&\bar{M}_k = -\alpha_{2,k} + \bar{\alpha}_{-2,k} - \frac{a_k}{r_k}\alpha_{1,k}\\
&\bar{N}_{v,k} = -\bar{\alpha}_{-v-2} - (v+1)\left(\alpha_{v+2,k} + \frac{a_k}{r_k}\alpha_{v+1,k}\right) = \bar{\ell}_{-v,k}\\
&\bar{\ell}_{v.k} = \bar{\alpha}_{v-2,k} + (v-1)\left(\alpha_{-v+2,k} + \frac{a_k}{r_k}\alpha_{-v+1,k}\right)
\end{aligned}\right\} \quad (47)$$

Производная $J_1(z)$ по z, когда $z \in S_0$, будет:

$$I_1'(z)\Big|_{z\in S_0} = \sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty} v\alpha_{-v,k}\ \frac{1}{r_k}\left(\frac{r_k}{z-\bar{a}_k}\right)^{v+1} =$$

$$= \sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}(v-1)\alpha_{-v+1,k}\ \frac{1}{r_k}\left(\frac{r_k}{z-\bar{a}_k}\right)^{v}$$

Отсюда находим:

$$zI_1'(z) = (z-\bar{a}_k+\bar{a}_k)I_1'(z) = \sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty} v\alpha_{-v,k}\left(\frac{r_k}{z-\bar{a}_k}\right)^{v} +$$

$$+\sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\frac{\bar{a}_k}{r_k}(v-1)\alpha_{-v+1,k}\left(\frac{r_k}{z-\bar{a}_k}\right)^{v} = \quad (48)$$

$$= \sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\left[v\alpha_{-v,k} + (v-1)\frac{\bar{a}_k}{r_k}\alpha_{-v+1,k}\right]\left(\frac{r_k}{z-\bar{a}_k}\right)^{v},\ z\in S_0.$$

Выражения (48) и (45) подставим (28), при $z \in S_0$:

$$f_1(z) = \sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\left[v\alpha_{-v,k} + (v-1)\frac{\bar{a}_k}{r_k}\alpha_{-v+1,k} - \bar{\ell}_{v,k}\right]\times$$

$$\times\left(\frac{r_k}{z-\bar{a}_k}\right)^{v}$$

Функция, сопряженная последней, будет:

$$\bar{f}_1(t)\Big|_{t\in L_0} = \sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\left[v\bar{\alpha}_{-v,k} + (v-1)\frac{a_k}{r_k}\bar{\alpha}_{-v+1,k} - \ell_{v,k}\right]\times$$

$$\times\left(\frac{r_k}{t-a_k}\right)^{v},$$

а также

$$f_2(t)\Big|_{t\in L_0} = I_1(t)\Big|_{t\in L_0} = -\sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\alpha_{-v,k}\left(\frac{r_k}{t-a_k}\right)^{v},$$

Сопряжение этой функции:

$$\overline{f_2(t)}\Big|_{t\in L_0} = -\sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\bar{\alpha}_{-v,k}\left(\frac{r_k}{t-a_k}\right)^{v},$$

Все получение выражения подставим в функцию $f_1(t)$, определяемую формулой (36):

$$f(t)\Big|_{t\in L_0} = \sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\left\{\begin{bmatrix}-2\bar{a}_{-v,k} + v\bar{\alpha}_{-v,k} +\\ +(v-1)\frac{a_k}{r_k}\bar{\alpha}_{-v+1,k} - \ell_{v,k}\end{bmatrix}\times\right.$$

$$\left.\times\left(\frac{r_k}{t-a_k}\right)^{v} + \begin{bmatrix}-2\alpha_{-v,k} + v\alpha_{-v,k} +\\ +(v-1)\frac{\bar{a}_k}{r_k}\alpha_{-v+1,k} - \bar{\ell}_{v,k}\end{bmatrix}\left(\frac{r_k}{t-\bar{a}_k}\right)^{v}\right\}.$$

Введя обозначения:

$$P_{v,k} = -2\bar{\alpha}_{-v,k} + v\bar{\alpha}_{-v,k} + (v-1)\frac{a_k}{r_k}\bar{\alpha}_{-v+1,k} - \ell_{v,k},$$

находим:

$$f(t)\Big|_{t\in L_0} = \sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\left[\bar{P}_{v,k}\left(\frac{r_k}{t-\bar{a}_k}\right)^{v} + P_{v,k}\left(\frac{r_k}{t-a_k}\right)^{v}\right] \quad (49)$$

Выражение функции $f(t)$ подставим в (37), где интегрирование ведется по L в пределах $(-\infty,-\ell)$, $[+\ell,+\infty)$.

Тогда в силу теоремы о вычетах найдем:

$$F(t) = \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1}^{\infty}\left\{\bar{P}_{v,k}\left(\frac{r_k}{z-\bar{a}_k}\right)^{v} + P_{v,k}\left(\frac{r_k}{z-a_k}\right)^{v} +\right.$$

$$+\frac{1}{\sqrt{z^2-\ell^2}}\frac{r_k^v}{(v-1)!}\times\times\left[\bar{P}_{v,k}\left(\frac{\sqrt{t^2-\ell^2}}{t-z}\right)^{(v-1)}_{t=\bar{a}_k} + \quad (50)\right.$$

$$\left.\left.+P_{v,k}\left(\frac{\sqrt{t^2-\ell^2}}{t-z}\right)^{(v-1)}_{t=a_k}\right]\right\} - \frac{iP}{2\pi\sqrt{z^2-\ell^2}}.$$

Подставляя соотношение (2.3) в формулу (50), получим:

$$F(t) = \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{n}\sum_{v=1!}^{\infty}\left\{\bar{P}_{v,k}\left(\frac{r_k}{z-\bar{a}_k}\right)^{v} + P_{v,k}\left(\frac{r_k}{z-a_k}\right)^{v} +\right.$$

$$+\frac{(-1)^{v-1}}{\sqrt{z^2-\ell^2}}\frac{r_k^v}{(v-1)!}\left[\bar{P}_{v,k}\sqrt{\bar{a}_k^2-\ell^2}\sum_{s=0}^{v-1}\frac{\overline{e_s(v,k)}}{(\bar{a}_k+\ell)^{v-1-s}(\bar{a}_k-z)^{s+1}} +\right.$$

$$\left.\left.+P_{v,k}\sqrt{a_k^2-\ell^2}\sum_{s=0}^{v-1}\frac{\overline{e_s(v,k)}}{(\bar{a}_k+\ell)^{v-1-s}(\bar{a}_k-z)^{s+1}}\right]\right\} - \frac{iP}{2\pi\sqrt{z^2-\ell^2}}. \quad (51)$$

Формулами (39) и (40) с учетом (51) определяем $\varphi_k(z)$ и $\psi_k(z)$ и подставляя в граничные условия (7) и (10) получим $2n$ бесконечных систем алгебраических уравнений относительно неизвестных коэффициентов $\alpha_{v,k}$; определяя эти коэффициенты с помощью известных формул теории упругости, вычисляем компоненты напряжения в произвольных точках полуплоскости. Затем строим эпюры напряжений в характерных сечениях и границах рассматриваемой среды.

Заключение. По полученным расчетным формулам меняя расположения отверстий по горизонтали и вертикали, их количества, силу давления штампа, внутри колец можно решать различные практические задачи.

Литература:

1. Мусхелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М., «Наука», 1966, 703 с.
2. Араманович И.Г. Задача о давлении штампа на упругую полуплоскость с круговым отверстием . ДАН ССР, т.112, №4, 1957.
3. Шерман Д.И. О напряжениях в плоской весомой среде с двумя одинаковыми симметрично расположенными круговыми отверстиями. ПММ, т.ХУ. вып.б, 1951.
4. Ismayilov K. Critical strains and critical stresses in the steel rod beyond the elastic limit. European Science Review. ISSN: 2310-5577 2018, No № 5-6, p. 289-292.
5. Ismayilov K., Suleymanov A., Toshev S., Ruziev S. Option of the Method of Successive Approximations in

Calculating the Epicenters of Extreme and Emergency Situations. Ilkogretim Online - Elementary Education Online, 2021; 20 (3): pp. 1640-1647 http://ilkogretim-online.org doi: 10.17051/ilkonline.2021.03.186.

6. Ismayilov K., Suleymanov S.T., Ruziev S.T., Aripjanova M.B. A new method of successive approximations when calculating elements of electromechanical machines.XXI Century. Technosphere Safety. 2020; 5(2):168-172. (In Russ.) https://doi.org/10.21285/2500-1582-2020-2-168-172.

7. Ismayilov K. Development of society and science in the digital economy. "Stability of compressed rods, plates and shells beyond the elastic limit" Petrozavodsk ICNP "New Science" Monograph. 2021 200 p. ISBN 978-5-00174-293-7. DOI 10.46916 / 19082021-1-978-5-00174-293-7.

УЎК 624.01+04

СЕЙСМИК ТАЪСИРЛАРДА КЎП ҚАВАТЛИ ҒИШТЛИ БИНОЛАРНИНГ ТЕБРАНИШЛАРИГА ИНЕРЦИОН ДЕМПФЕРЛАРНИНГ ТАЪСИРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Ювмитов А.С. ЎзР ФА Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти
Эгамбердиев Б.О. Фарғона политехника институти

Ушбу мақолада сейсмик ҳудудларда бунёд этилган кўп қаватли мавжуд ғиштли бино тебранишларига инерцион демпферларнинг таъсири турли интенсивликдаги сейсмик кучларга тадқиқ қилинган. Мисол сифатида беш қаватли ғиштли бино тадқиқ қилинган бўлиб, турли интенсивликдаги сейсмик кучлар таъсирига ғиштли бинонинг динамик кўрсаткичлари аниқланган ва инерцион демпферларнинг самараси асослаб берилган.

Калит сўзлар: Тебранишлар, динамик кўрсаткичлар, инерцион демпфер, эластиклик, қовушқоқлик, сўндириш коэффициенти, тебраниш декременти, тебраниш даври, тебраниш амплитудаси, зилзила интенсивлиги.

В данной статье исследован вопрос влияния инерционных демпферов на колебания многоэтажных кирпичных зданий, расположенных в сейсмоактивных регионах на сейсмические воздействия различной интенсивности. В качестве примера исследованы динамические характеристики пятиэтажного кирпичного здания при сейсмических воздействиях в различной интенсивности колебаний основания и обоснована эффективность инерционных демпферов.

Ключевые слова: Колебания, динамические характеристики, инерционный демфпер, упругость, вязкость, коэффициент поглощения, декремент колебаний, период колебаний, амплитуда колебаний, интенсивность землетрясений.

In this article was studied the task of the effect of internal friction of structural materials on the vibrations of the multi-storey building. As an example was studied five-storey brick and large-panel building with and without internal friction of materials of the constructions at the seismic effects in various frequency intensity of the base vibrations.

Key words: Vibrations, dynamic characteristics, internal damper, elasticity, viscosity, dissipation factor, vibration decrement, vibration period, vibration amplitude, earthquake intensity.

1. Кириш

Республикамизнинг 78% кўпроқ ҳудуди сейсмик жиҳатдан фаол ҳудудларга киргани сабабли бино ва иншоотларни лойиҳалашда сейсмик кучларни инобатга олиш, бинонинг конструктив ечимига боғлиқ равишда конструктив чора-тадбирларни қўллаш муҳим ва долзарб масалалардан ҳисобланади [1].

Сўнгги йилларда ривожланган давлатлар сейсмик мустаҳкамлик қурилиш амалиётида маълумки биноларнинг сейсмик мустаҳкамлигини таъминлашда нофаол антисейсмик чораларга қараганда фаол антисейсмик чора-тадбирлар сезиларли даражада ривожланди. Бу кўринишдаги антисейсмик чора-тадбирлар бинонинг конструктив тизимига, қандай сейсмик ҳудудда жойлашганига, қаватлар сонига ва бошқа бир неча кўрсаткичларга боғлиқ равишда биноларнинг юк кўтарувчи конструкцияларида турли қаватларида ҳамда жойларида қўлланилиб келинмоқда [2].

Фаол антисейсмик чора-тадбирларни бино ва иншоотларда қўллашда уларнинг турли қисмларида қўлланилиб, мисол учун кам қаватли биноларда уларнинг пойдевор ва цоколь қисми орасига турли кўринишдаги сейсмоизоляторлар, кўп қаватли биноларда қаватлар сатҳида турли кўринишдаги демпферлар ҳамда осмонўпар биноларда қаватлар сатҳидаги демпферлардан ташқари том сатҳида турли ечимдаги инерцион демпефрлар қўлланилиши назарий ва тажриба натижалари асосида асосланган ҳолда қўлланилиб келинмоқда [3].

Сўнгги йилларда мамлакатимизда аҳоли сонининг ўсиши ҳисобига марказий шаҳарларда тураржой биноларига бўлган талабнинг ошганини кўришимиз мумкин. Аҳолининг ер майдонларига бўлган талаб сезиларли даражада ошган. Ҳозирги кунда марказий шаҳарларда кўп қаватли биноларни қуриш эвазига ер мойдонларини кенгайтириш масаласи долзарб бўлиб қолмоқда. Марказий шаҳарларда оммавий овқатланиш жойларини янги типдаги қўшимча фойдаланиш учун қаватлар кўринишида бунёд этиш лойиҳачилар олдида урфга айланиб қолмоқда (1-расм).

1-расм. Енгил конструкциялардан бино томига лойиҳаланган янги турдаги қўшимча қават

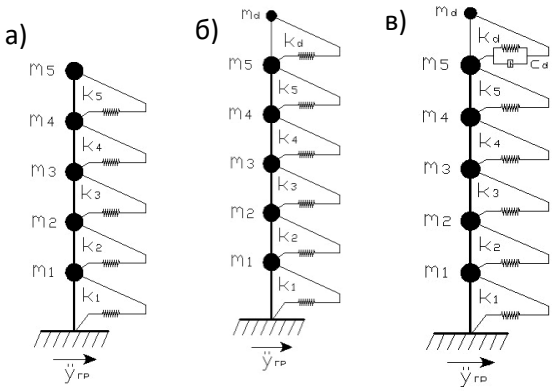
Юқоридаги масалалардан келиб чиққан ҳолда ушбу мақолада мавжуд ғиштли бино олинган бўлиб, унинг том қисмига инерцион демпфер

қўйилган ҳолда сейсмик кучлар таъсирида динамик кўраскичлари тадқиқ қилинган. Қўйилган масалани ҳал қилишда ҳозирги кунда мавжуд урфга айланган қўшимча енгил қават конструкцияларининг пастки асосий бинога таъсири тадқиқ қилинган. Сейсмик кучлар таъсирида қўшимча қаватнинг бино тебранишига ижобий таъсир этиши учун тавсиялар асослаб берилган.

Масаланинг ечими

Мақолада беш қаватли ғиштли бино олинган бўлиб, унинг том қисмига Кельвин-Фойхта эластик-қовушқоқ модели асосида ишловчи янги таклиф қилинаётган инерцион демпфер конструкцияси ўрнатилган ҳолда сейсмик кучлар таъсирини инобатга олган ҳолда тадқиқ қилинган.

Таклиф қилинаётган бинонинг меъёрий ҳужжат бўйича қаватлар сатҳида тўпланган массали консол кўринишдаги динамик ҳисобий схемаси қуйида келтирилган (2 - расм) [4].



2-расм. Қаватлар сатҳида тўпланган массали кўп қаватли бинонинг консол ҳисобий схемаси: (а) - инерцион демпфер ҳисобга олинмаган ҳол; (б) - эластик хусусиятга эга қўшимча қаватга эга бино схемаси; (в) - эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга қўшимча қаватга эга бино схемаси

Сонли тадқиқотларда бино текис ҳисоб моделининг мажбурий тебранишлари масаласи кўп қаватли бинода одатий модел, том қаватига эластик куч таъсирида ишловчи инерцион демпфер ҳамда эластик-қовушқоқ модел асосида ишловчи инерцион демпферларни ҳисобга олган ҳолда юқори ва паст частотали турли интенсивликдаги сейсмик кучлар таъсирига ҳисобланган. Сонли ҳисобларда кўп қаватли бинонинг ҳаракат дифференциал тенгламаси силжишга нисбатан ёзилган бўлиб, 2-расмда кўрсатилган ҳисоб моделларини тўлиқ ифодалайди. Ҳисоб схемаларига инерцион демпфернинг самарасини тўлиқ тадқиқ қилиш мақсадида бино қаватларидаги конструкциялар материалларининг сўндириш хусусияти ҳисобга олинмаган [5].

Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда кўп қаватли ғиштли бинонинг инерцион демпферлар таъсирини ҳисобга олмаган ва олган ҳоллардаги ҳаракат дифференциал тенгламалари қуйидаги кўринишда бўлади [6]:

$$\begin{cases} m_n\ddot{y}_n + k_n(y_n - y_{n-1}) = -m_n\ddot{y}_{гр} \\ m_{n-1}\ddot{y}_{n-1} - k_n(y_n - y_{n-1}) + k_{n-1}(y_{n-1} - y_{n-2}) = -m_{n-1}\ddot{y}_{гр} \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ m_2\ddot{y}_2 - k_3(y_3 - y_2) + k_2(y_2 - y_1) = -m_2\ddot{y}_{гр} \\ m_1\ddot{y}_1 - k_2(y_2 - y_1) + k_1y_1 = -m_1\ddot{y}_{гр} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} m_n\ddot{y}_n + k_n(y_n - y_{n-1}) + C_d\cdot\dot{y}_i + k_d\cdot y_i = -m_n\ddot{y}_{гр} \\ m_{n-1}\ddot{y}_{n-1} - k_n(y_n - y_{n-1}) + k_{n-1}(y_{n-1} - y_{n-2}) = -m_{n-1}\ddot{y}_{гр} \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ m_2\ddot{y}_2 - k_3(y_3 - y_2) + k_2(y_2 - y_1) = -m_2\ddot{y}_{гр} \\ m_1\ddot{y}_1 - k_2(y_2 - y_1) + k_1y_1 = -m_1\ddot{y}_{гр} \end{cases} \quad (2)$$

бу ерда: y_i - қават салқилиги; $\ddot{y}_i$ - қават тезланиши; $\ddot{y}_{гр}$ - замин грунти тезланиши; k_i (i -1,2,3,…..n-1, n) – қаватларнинг силжишдаги бикрликлари; m_i - қаватлар массаси; k_d – инерцион демпфер ўрнатилган қаватнинг силжишдаги бикрлиги; C_d - инерцион демпфернинг қаршилик коэффициенти; $\dot{y}_i$ - инерцион демпфер ўрнатилган қават тезлиги.

Кўп қаватли ғиштли бинони сейсмик кучлар таъсирига ҳисоблашда (2) дифференциал тенгламалар системасига (3) ва (4) эластик ва Кельвин-Фойхта эластик-қовушқоқ моделлар ҳисобга олган ҳолда ифодалар (1) дифференциал тенгламалар системасидан олинган сонли натижалар билан солиштирилди [7].

Инерцион демпфер ўрнатилган қават бикрлиги ҳамда демпфернинг қаршилик коэффициентларини ҳисобга олган ҳолда ифодалар қуйидаги кўринишда бўлади:

$$R = k_d\cdot y_i \quad (3)$$

$$R = C_d\cdot\dot{y}_i + k_d\cdot y_i \quad (4)$$

3. Бинонинг бошланғич кўрсаткичлари

Мақолада (1) ва (2) дифференциал тенгламалар системасини (3) ва (4) ифодаларни ҳисобга олган ҳолда сонли ечишда MathCAD стандарт дастур пакетидан фойдаланилди [8].

Масалани сонли ечишда инерцион демпфер ўрнатилмаган одатий ҳисобий схема, эластик қаватга эга инерцион демпфер ва эластик - қовушқоқлик хусусиятига эга демпферларни инобатга олган ҳолда беш қаватли мавжуд ғиштли бино учун тадқиқ қилинди.

Мавжуд ғиштли бинонинг лойиҳасидан фойдаланган ҳолда қаватлардаги ҳисобланган масса ва бикрлик кўрсаткичлари қуйидагиларга тенг: m_1=691000; m_2=490000; m_3=490000; m_4=490000; m_5=364000 Н·с^2/м; k_1=240·10^8; k_2=15,92·10^8; k_3=15,92·10^8; k_4=15,92·10^8; k_5=15,92·10^8 Н/м.

Сонли ҳисобларда заминдаги сейсмик таъсирлар сўнувчи синусоида кўринишидаги тезланиш олинди [9].

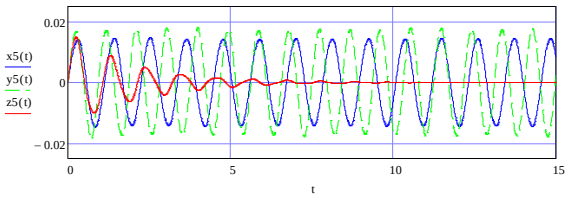
$$\ddot{y}_{гр}(t) = Ae^{-\alpha t}\sin\frac{2\pi}{T}t\,. \quad (5)$$

бу ерда: A - замин грунтининг тезланиш амплитудаси бўлиб, ҳисобларда 9 балл зилзила интенсивлигида 0,4g (g=9,81 м/с^2) тезланиш қиймати олинган, α - грунтнинг сўниш коэффициенти бўлиб,

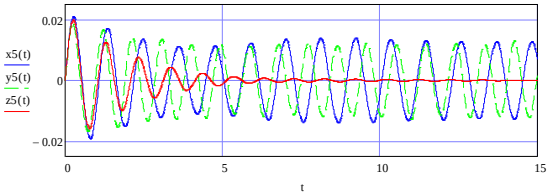
ҳисобда α=0.15 қабул қилинди; T - замин грунтининг тебраниш даври бўлиб, паст частотали тебранишларда T=0,5 с ҳамда юқори частотали замин грунтининг тебранишларида T=0,2 с қийматлар қабул қилинди.

4. Ҳисоб натижалари

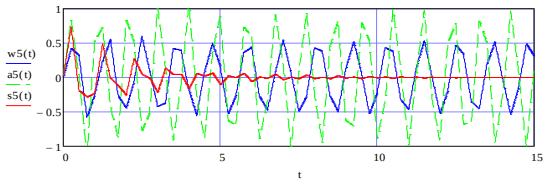
Беш қаватли ғиштли бинони меъёрий хужжат бўйича анаъанавий ҳисобий схема, эластик қаватга эга инерцион демпфер ҳамда эластик – қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферларни замин грунтининг турли интенсивликда сейсмик кучлар таъсирига ҳисоблаш натижалари қуйида графиклар кўринишида бешинчи қават кўчиши, тезланиши ва кесиб ўтувчи куч кўринишида берилган (3-8 - расмлар).



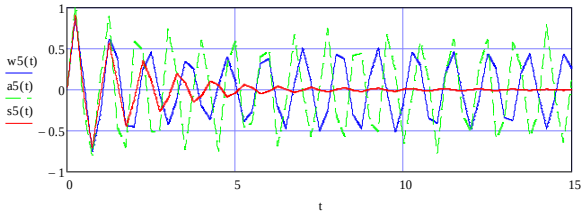
3-расм. Паст частотали замин тебранишларида бино бешинчи қаватининг кўчиши: *x5(t)*- инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳол; *y5(t)* - эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол; *z5(t)* - эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол, *м*



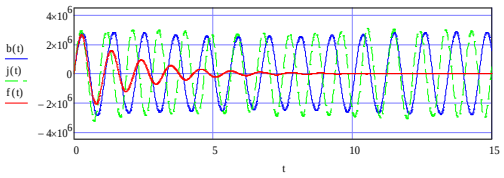
4-расм. Юқори частотали замин тебранишларида бино бешинчи қаватининг кўчиши: *x5(t)*- инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳол; *y5(t)* - эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол; *z5(t)* - эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол, *м*



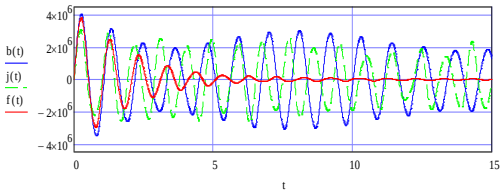
5-расм. Паст частотали замин тебранишларида бино бешинчи қаватининг тезланиши: *w5(t)*- инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳол; *a5(t)* - эластик хусусиятга эга инерцион демпефр ўрнатилган ҳол; *s5(t)* - эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол, *м/с*^{2}



6-расм. Юқори частотали замин тебранишларида бино бешинчи қаватининг тезланиши: *w5(t)*- инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳол; *a5(t)* - эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол; *s5(t)* - эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол, *м/с*^{2}



7-расм. Паст частотали замин тебранишларда бино бешинчи қаватига таъсир этувчи кесиб ўтувчи куч: *b(t)*- инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳол; *j(t)* - эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол; *f(t)* - эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол, *Н*



8-расм. Юқори частотали замин тебранишларда бино бешинчи қаватига таъсир этувчи кесиб ўтувчи куч: *b(t)*- инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳол; *j(t)* - эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол; *f(t)* - эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳол, *Н*

Беш қаватли ғиштли бинога инерцион демпферни ўрнатган ҳолда турли интенсивликдаги сейсмик кучлар таъсирига бинони ҳисоблаш натижасида юқори қаватдаги кўчиш, тезланиш ва кесиб ўтувчи кучларнинг қийматларини 3-8 - расмларга асосан олинган графикларни таққослаш натижасида қуйидагилар аниқланди:

Юқори частотали замин тебранишларда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда бешинчи қаватининг кўчиши 0,021 м, бино томига эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 0,02 м ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда 0,019 м ни ташкил этди. Бино қаватининг бир тебраниш давридан кейин бешинчи қаватдаги кўчишлар мос равишда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда 0,017 м, эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 0,016 м ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда эса 0,012 м ни ташкил этди.

Бино бешинчи қаватининг тезланиши юқори частотали замин тебранишларда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда 0,87 м/с^2, бино томига эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 1 м/с^2 ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда 0,91 м/с^2 ни ташкил этди. Бино қаватининг бир тебраниш давридан кейин бешинчи қаватдаги тезланиши мос равишда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда 0,61 м/с^2, эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 0,87 м/с^2 ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда эса 0,61 м/с^2 ни ташкил этди.

Шу билан бир қаторда, бино бешинчи қаватига таъсир қилувчи кесиб ўтувчи куч қиймати юқори частотали замин тебранишларда бинога инерцион

демпфер ўрнатилмаган ҳолда 4,04x10^6 Н, бино томига эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 3,067x10^6 Н ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда 3,79x10^6 Н ни ташкил этди. Бино қаватининг бир тебраниш давридан кейин бешинчи қаватдаги кесиб ўтувчи куч қиймати мос равишда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда 3,14x10^6 Н, эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 2,91x10^6 Н ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда эса 2,48x10^6 Н ни ташкил этди. Инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда бино қаватининг сўниш вақти 5 сек ни ташкил этди.

Паст частотали замин тебранишларда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда бешинчи қаватининг кўчиши 0,014 м, бино томига эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 0,018 м ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда 0,009 м ни ташкил этди. Бино қаватининг бир тебраниш давридан кейин бешинчи қаватдаги кўчишлар мос равишда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда 0,014 м, эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 0,017 м ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда эса 0,006 м ни ташкил этди.

Бино бешинчи қаватининг тезланиши паст частотали замин тебранишларда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда 0,42 м/с^2, бино томига эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 0,81 м/с^2 ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда 0,71 м/с^2 ни ташкил этди. Бино қаватининг бир тебраниш давридан кейин бешинчи қаватдаги тезланиши мос равишда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда 0,57 м/с^2, эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 0,96 м/с^2 ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда эса 0,28 м/с^2 ни ташкил этди.

Шу билан бир қаторда, бино бешинчи қаватига таъсир қилувчи кесиб ўтувчи куч қиймати паст частотали замин тебранишларда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда 2,74x10^6 Н, бино томига эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 2,9x10^6 Н ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда 2,61x10^6 Н ни ташкил этди. Бино қаватининг бир тебраниш давридан кейин бешинчи қаватдаги кесиб ўтувчи куч қиймати мос равишда бинога инерцион демпфер ўрнатилмаган ҳолда 2,88x10^6 Н, эластик хусусиятга эга инерцион демпфер ўрнатилган ҳолда 3,23x10^6 Н ни ҳамда эластик-қовушқоқлик хусусиятига эга инерцион демпферни ўрнатган ҳолда эса 2,07x10^6 Н ни ташкил этди. Инерцон демпфер ўрнатилган ҳолда бино қаватининг сўниш вақти 6 сек ни ташкил этди.

Бино қаватларида кўчиш, тезланиш ва кесиб ўтувчи кучларнинг қийматлари демпфер ўрнатилмаган ва эластик хусусиятга эга демпфер ўрнатилган ҳолларда вақт ўтиши билан кам ўзгарганлигига сабаб қаватлардаги юк кўтарувчи конструкцияларнинг тебранишларда диссипация хусусиятини тенгламалар системасида ҳисобга олинмаганлигида деб ҳисоблаш мумкин. Бунинг асосий сабаби ўрнатиладиган инерцион демпфернинг самарасини аниқ тадқиқ қилиш мақсад қилинган.

5. Сонли натижалар таҳлили ва хулосалар

Олинган сонли натижалар таҳлили шуни кўрсатадики ғиштли биноларда енгил конструкциялардан инерцион демпферларни ўрнатилмаган ҳолда қўшимча қават ташкил қилиш сейсмик таъсирларда бинонинг динамик кўрсаткичларига сезиларли даражада таъсир қилади.

Бинода қўшимча қаватдаги енгил конструкцияларнинг динамик кўрсаткичларга ижобий таъсирини таъминлаш мақсадида ундаги тебранма ҳаракатдаги энергиясини тезда сўндириш орқали эришиш мумкин. Тебранма ҳаракатда енгил конструкциялардаги массанинг тебранма ҳаракати натижасида пайдо бўладиган инерция кучи бошланғич вақтда ижобий таъсир қилиб, ундан кейин салбий таъсир қилиши мумкин. Шунинг учун вақтнинг биринчи онида инерцион демпфернинг самарасини таъминлаш учун енгил конструкциялардаги қўшимча масса ва қават бикрлигини тўғри танлаш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Юқорида келтирилган кўчиш, тезланиш ва кесиб ўтувчи кучларнинг ўзгариши шуни кўрсатадики, инерцион демпферларсиз қўшимча қаватни ташкил қилиш сейсмик кучлар таъсирида асосий бинога салбий таъсир қилади.

Таклиф қилинаётган инерцион демпфер қурилмасининг янги ечимини имкон қадар эгилувчан конструкциялардан ташкил топган биноларга қўллаш юқори самара беради.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Қарори. 30.07.2020 й. ПҚ-4794. Ўзбекистон Республикаси қонун хужжатлари маълумотлари миллий базаси. https://lex.uz/ docs/4921703.

2. Zach Liang, George C. Lee, Gary F. Dargush, and Jianwei Song. Structural Damping: Applications in Seismic Response Modification. CRC Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an inform a business. 2012 by Taylor & Francis Group. Pp. 577.

3. Айзенберг Я.М. Сейсмоизоляция зданий в Россиии СНГ// Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 1998. № 1.

4. КМК 2.01.03-2019. "Строительство в сейсмических районах". Изменение №3. Ташкент. Министерство строительства РУз, 2019. - 111 с.

5. Корчинский И.Л., Поляков С.В., Быховский В.А., Дузинкевич С.Ю., Павлик В.С. Основы проектирования зданий в сейсмических районах. – М.: Госстройиздат, 1961. – 488 с.

6. Назаров А.Г. Метод инженерного анализа сейсмических сил.–Ереван:АН Арм. 1959. – 285 с.

7. Ржаницын А.Р. Теория ползучести. – М.: Стройиздат, 1968. - С.418.

8. А.И. Плис, Н.А. Сливина. MathCAD математический практикум для экономистов и инженеров. – М.: "Финансы и статистика". 1999. – 655 с.

9. Напетваридзе Ш.Г. Сейсмостойкость гидротехнических сооружений. – М.: Госстройиздат, 1959. – 216 с.

DOIRAVIY SILINDRSIK QOBIQNING ICHKI VA TASHQI QOVUSHOQ SUYUQLIK BILAN O'ZARO NOSTATSIONAR TA'SIRLASHUVI

Gadayev Aziz Berdiyorovich, tayanch doktorant. Samarqand davlad universiteti
Yaxshiboyev Sherzod Rustamkulovich, f.-m. fanlari bo'yicha (PhD)
Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlad arxitektura-qurilish universiteti

Maqolada elastik materialdan tayyorlangan doiraviy silindrik qobiqning nostatsionar tebranishlari masalalarning qo'yilishi muammolari qaralgan. Silindrik qobiqda ichki va tashqi harakatlanuvchi qovushoq suyuqlik mavjud. Qobiqning kontakt shartlari bilan bog'langan har bir suyqlik qatlam va suyuqlik uchun buralma tebranish harakat tenglamalari keltirilgan. Shunday qobiqning buralma tebranishlari haqidagi masalalar qo'yilgan. Qaralayotgan masalalar uchun chegaraviy va kontakt shartlarning ko'rinishlari keltirilgan.

Kalit so'zlar. doiraviy silindrik qobiq, tebranishlar, kuchlanish, deformatsiya, nostatsionarlik, qovushoq suyuqlik, chegaraviy va kontakt shartlar.

В статье рассматриваются задачи о нестационарных колебаниях круговой цилиндрической оболочки из упругого материала. Цилиндрическая оболочка содержит вязкую жидкость, движущуюся внутри и снаружи. Приведены уравнения движения крутильных колебаний для каждого слоя жидкости и жидкости, связанной с условиями контакта оболочки. Представлены вопросы о крутильных колебаниях такой оболочки. Приведены граничные и контактные условия для рассматриваемых вопросов.

Ключевые слова. круговая цилиндрическая оболочка, колебания, напряжения, деформации, нестационарность, вязкая жидкость, граничные и контактные условия.

Kirish: Ba'zi tadqiqot ishlarida, burg'ulash qurilmasining buralma tebranishlarini modellashtirishda uning harakatlarini ko'rib chiqish uchun, sterjenlar nazariyasining tebranishlarining klassik tenglamalari [1-5] da yoki egiluvchan egri chiziqli sterjinlar nazariyasi [6, 7,] da keltirilgan.

Ushbu nazariyalar doirasida silindrik qobiq ichida oqayotgan qovushoq suyuqligining ta'sirini hisobga olish qiyin. Bundan tashqari, aylanma harakatdagi burg'ulash ishlarini bajarishda, quvurda suyuqlik oqimi doimiy ravishda aylanadi, bu hisoblash natijalarini buzilishiga olib keladi.

Muhit bilan o'zaro ta'siri, shuningdek, ularning materiallarining reologik, chiziqli bo'lmagan va boshqa xususiyatlari [8-10] da. Nostatsionar chiziqli va chiziqli bo'lmagan o'zaro ta'sirlarni o'rganishga katta e'tibor beriladi suyuqlik bilan va silindrik jismlarning barqarorligi [11] da, shuningdek ulardagi to'lqinlarning tarqalishi [12] da o'rganilgan. Biroq, qalin devorli elementlarda bu masalalarni yechish uchun silindrik qobiqlar nazariyasini qo'llash mumkin emas. Shu sababli ko'plab tadqiqotlar olib borilmoqda silindrik jismlarning statsionar o'zaro ta'siri modellarini takomillashtirish yo'nalishlari [13] da o'rganilgan, shuningdek, ularning deformatsiyalari va mustahkamlik ko'rsatkichlari uchun qo'llanilgan modellar ko'rib chiqilgan. Muhit bilan o'zaro ta'siri va tashqi dinamik yuklar ta'sirida ishlashi [14, 15] da ko'rilgan.

Ichki va tashqi qovushoq siqiluvchan suyuqlik oqimi ta'siridagi silindrik qatlam buralma tebranishlarini qaraymiz. Silindrik qatlam va suyuqlik oqimlar uchun buralma tebranishlarda harakat tenglamalari quyidagi ko'rinishga ega

$$\Delta_0\psi_1 = \frac{1}{b^2}\frac{\partial^2\psi_1}{\partial t^2}, \quad r_1 \le r \le r_2, \tag{1}$$

$$\Delta_0\chi_{11} - \frac{1}{\nu_1'}\left(\frac{\partial}{\partial t} + U_1\frac{\partial}{\partial z}\right)\chi_{11} = 0, \quad r < r_1,$$

$$\Delta_0\chi_{12} - \frac{1}{\nu_2'}\left(\frac{\partial}{\partial t} + U_2\frac{\partial}{\partial z}\right)\chi_{12} = 0 \quad r > r_2. \tag{2}$$

Bunday tebranishlarda qatlam sirtidagi chegaraviy shart quyidagicha bo'ladi

$$\sigma_{r\theta}(r_i, \theta, z) = f_{r\theta i}(z, t), \tag{3}$$

$f_{r\theta i}$ - tashqi ta'sir kuchi.Shuningdek, silindrik qatlamning sirtida suyuqlik oqimi bilan urunma kantakt kuchlanishlarga nisbattan dinamik shart bajariladi.

$$\sigma_{r\theta}(r_i, z, t) = -P_{r\theta i}(r_i, z, t). \tag{4}$$

Tebranishli yuzada, suyuqlik zarralari va sirtning yaqin nuqtalari o'rtasida nisbiy tezlik yo'q, deylik. nisbiy tezlikning ham normal, ham urunma komponentlari nolga teng. Bir-biriga suyuqlik zarrachalarning tezligi qatlamning tebranish yuzasi nuqtalarining tezligiga to'g'ri kelishi kerak, ya'ni. Ta'sirlashadigan yuzalardagi kinematik holatlari quyidagi ko'rinishga ega

$$\frac{\partial}{\partial t}U_\theta(r_i, z, t) = V_{\theta i}(r_i, z, t). \tag{5}$$

Tenglamaning boshlang'ich shartlarini nolga teng deb qabul qilib.

ψ_1, χ_{11} va χ_{12} potentsiallar uchun Laplas almashtrishini ikki marta qo'llaymiz

$$\psi_1 = \int_{(l_1)}\int_{(l_2)} \psi_1^{(0)} e^{pt+kz} dp dk,$$

$$\chi_{1i} = \int_{(l_1)}\int_{(l_2)} \chi_{1i}^{(0)} e^{pt+kz} dp dk, \quad (i = 1, 2). \tag{6}$$

U xolda (1) va (2) harakat tenglamalari quyidagicha bo'ladi

$$\left[\frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{d}{dr} - \beta^2\right]\psi_1^{(0)} = 0, \tag{7}$$

$$\left[\frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{d}{dr} - \delta_1^2\right]\chi_{11}^{(0)} = 0,$$

$$\left[\frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{d}{dr} - \delta_2^2\right]\chi_{12}^{(0)} = 0, \tag{8}$$

$\beta^2=\frac{p^2}{b^2}-k^2$, $\delta_i^2=\frac{p+U_ik}{\nu_i'}-k^2$, k, p – almashtrish parametrlari, ν_i' – kinematik qovushoqlik koeffitsienti.

$$\psi_1^{(0)}(r)=B_{11}I_0(\beta r)+B_{12}K_0(\beta r), \quad (9)$$

$$\chi_{11}^{(0)}=D_{11}I_0(\delta_1 r),\quad \chi_{12}^{(0)}=D_{12}K_0(\delta_2 r), \quad (10)$$

$B_{1i}(k,p)$, $D_{1i}(k,p)$, $(i=1,2)$ – o'zgaruvchiga nisbatan ixtiyoriya modifikatsiyalangan konstantalar r, I_0, K_0 – o'zgartirilgan Bessel va Makdonald funktsiyalari.

Bunday holda, ko'chish vektorining tarkibiy qismlaridan faqat bittasi noldan farqli $U_\theta=U_\theta(r,z,t)$, $U_r\equiv U_z\equiv 0$,

$U_\theta=-\frac{\partial\psi_1}{\partial r}$ dan

$$U_\theta^{(0)}=-\beta\left[B_{11}I_1(\beta r)-B_{12}K_1(\beta r)\right]. \quad (11)$$

Suyuqlik oqimlari uchun esa biz quyidagilarni olamiz $V_{\theta i}=V_{\theta i}(r,z,t)$, $V_{ri}\equiv V_{zi}\equiv 0$, va

$V_{\theta i}=-\left(\frac{\partial}{\partial t}+U_i\frac{\partial}{\partial z}\right)\frac{\partial\chi_{1i}}{\partial r}$ dan

$$V_{\theta 1}^{(0)}=-(p+U_1k)\delta_1 D_{11}I_1(\delta_1 r),\ r<r_1, \quad (12)$$

$$V_{\theta 2}^{(0)}=(p+U_2k)\delta_2 D_{21}K_1(\delta_2 r),\ r>r_2. \quad (13)$$

Laplas almashtrishni ikkimarta chegara shartlariga qo'llab $r=r_i$ $(i=1,2)$

$$\mu\left(\frac{1}{r}\frac{d}{dr}-\frac{d^2}{dr^2}\right)\psi_1^{(0)}=\mu_i'(p+U_ik)\times$$
$$\times\left[\frac{1}{r}\frac{d\chi_{1i}^{(0)}}{dr}-\frac{d^2\chi_{1i}^{(0)}}{dr^2}\right]+f_{r\theta i}^{(0)}(k,p), \quad (14)$$

$$-p\frac{d\psi_1^{(0)}}{dr}=-p\frac{d\chi_{1i}^{(0)}}{dr},\ (r=r_i). \quad (15)$$

Umumiy (9) va (10) echimlarni (14) va (15) chegara shartlariga qo'ysak ularni aniq echimlar bilan ifodalashga imkon beradi. $r=r_1$

$$\beta^2\left[B_{11}I_2(\beta r_1)+B_{12}K_2(\beta r_1)\right]=$$
$$=-\frac{\mu_1'}{\mu}(p+U_1k)\delta_1^2D_{11}I_2(\delta_1 r_1)-\frac{1}{\mu}f_{r\theta 1}^{(0)}(k,p), \quad (16)$$

$$\delta_1D_{11}I_1(\delta_1 r_1)=\beta\left[B_{11}I_1(\beta r_1)-B_{12}K_1(\beta r_1)\right], \quad (17)$$

agar $r=r_2$

$$\beta^2\left[B_{11}I_2(\beta r_2)+B_{12}K_2(\beta r_2)\right]=$$
$$=-\frac{\mu_2'}{\mu}(p+U_2k)\delta_2^2D_{12}K_2(\delta_2 r_2)-\frac{1}{\mu}f_{r\theta 2}^{(0)}(k,p), \quad (18)$$

$$\delta_2D_{12}K_1(\delta_2 r_2)=-\beta\left[B_{11}I_1(\beta r_2)-B_{12}K_1(\beta r_2)\right]. \quad (19)$$

Qatlamning nuqtalari $U_\theta^{(0)}$ siljish ifodasida, r radiusli koordinataning kuchlari standart ketma-ketlik kengaytmalar yordamida r, modifikatsiyalangan Bessel funktsiyalari I_1 va K_1 [Nikiforov, Uvarov] ni hisobga olamiz

$$U_\theta^{(0)}=-\beta\left[B_{11}I_1(\beta r)-B_{12}K_1(\beta r)\right]$$

$$U_\theta^{(0)}=\frac{1}{r}B_{12}-\sum_{n=0}^{\infty}\beta^{2n+2}\left[B_{11}-B_{12}\left(\ln\frac{\beta r}{2}-\frac{1}{2}\begin{pmatrix}\psi(n+1)+\\+\psi(n+2)\end{pmatrix}\right)\right]\times$$
$$\times\frac{\left(r/2\right)^{2n+2}}{n!(n+1)!} \quad (20)$$

$\psi(n)$ – Gamma funktsiyasining logaritmik hosilasi.

Biz silindrik qatlamning ba'zi bir oraliq yuzasi nuqtalarida ko'chish va kuchlanishlarning izlangan qiymatlarini qabul qilamiz, ularning radiusi quyidagi formulada aniqlanadi

$$\xi=\frac{r_1}{2}\left(\chi-\frac{r_1}{r_2}\right), \quad (21)$$

bu erda χ doimiy tengsizlikni qanoatlantradi

ξ silindrik qatlamning ichki, o'rta va tashqi yuzalarining radiusi bo'lishi mumkin χ, ularning qiymatlari mos ravishda teng

$$2+\frac{r_1}{r_2},\ 1+\frac{r_1}{r_2}+\frac{r_2}{r_1},\ 2\frac{r_2}{r_1}+\frac{r_1}{r_2}. \quad (22)$$

Biz (20) formulaga $r=\xi$ ni kiritamiz va o'zgargan ko'chishning asosiy qismlari bo'lgan, $U_\theta^{(0)}$ ketma-ketlikning birinchi qismiga teng bo'lgan yangi funktsiyalarni hosil qilamiz.

$$U_{\theta,1}^{(0)}=\frac{1}{\xi}B_{12},\quad U_{\theta,0}^{(0)}=-\frac{1}{2}\beta^2B_{10},$$

$$B_{10}=B_{11}-B_{12}\left[\ln\frac{\beta\xi}{2}-\psi(1)-\frac{1}{2}\right]. \quad (23)$$

(23) -ni (20) ifodaga qo'yib, $U_\theta^{(0)}$ asosiy qismlar orqali o'zgargan $U_{\theta,0}^{(0)}$ va $U_{\theta,1}^{(0)}$ ko'chish formulasini hosil qilamiz

$$U_\theta^{(0)}(r)=2\sum_{n=0}^{\infty}\frac{\left(r/2\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!}\beta^{2n}U_{\theta,0}^{(0)}+$$
$$+\xi\left[\frac{U_{\theta,1}^{(0)}}{r}+\sum_{n=0}^{\infty}\beta^{2n+2}U_{\theta,1}^{(0)}\eta_{1,n}(r)\frac{\left(r/2\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!}\right], \quad (24)$$

(24) ifoda $r=\xi$ va $n=0$ shaklni oladi

$$U_\theta^{(0)}=U_{\theta,1}^{(0)}+\xi U_{\theta,0}^{(0)}. \quad (25)$$

(25) dan kiritilgan funktsiya kelib chiqadi $U_{\theta,1}^{(0)}$ – ko'chish o'lchomiga ega, funktsiya $U_{\theta,0}^{(0)}$ – deformatsiya o'lchamiga ega.

(17) va (19) dan quyidagilarni hosil qilamiz

$$D_{11}=\frac{\beta}{\delta_1I_1(\delta_1 r_1)}\left[B_{11}I_1(\beta r_1)-B_{12}K_1(\beta r_1)\right], \quad (26)$$

$$D_{12}=-\frac{\beta}{\delta_2K_1(\delta_2 r_2)}\left[B_{11}I_1(\beta r_2)-B_{12}K_1(\beta r_2)\right]. \quad (27)$$

(26) va (27) ni (16) va (18) ga mos ravishda qo'yamiz

$$\beta^2\left[B_{11}I_2(\beta r_1)+B_{12}K_2(\beta r_1)\right]=$$
$$=-\frac{\mu_1'\delta_1(p+U_1k)I_2(\delta_1 r_1)}{\mu I_1(\delta_1 r_1)}\times \quad ,$$
$$\times\beta\left[B_{11}I_1(\beta r_1)-B_{12}K_1(\beta r_1)\right]-\frac{1}{\mu}f_{r\theta 01}^{(0)}(k,p)$$
$$\beta^2\left[B_{11}I_2(\beta r_2)+B_{12}K_2(\beta r_2)\right]=$$
$$=\frac{\mu_2'\delta_2(p+U_2k)K_2(\delta_2 r_2)}{\mu K_1(\delta_2 r_2)}\times \tag{28}$$
$$\times\left[B_{11}I_1(\beta r_2)-B_{12}K_1(\beta r_2)\right]-\frac{1}{\mu}f_{r\theta 02}^{(0)}(k,p)$$

Bessel funktsiyalari munosabatlarini quyidagi ko'rinishlarini belgilab olamiz.

$$R_1^{(0)}=-\frac{\mu_1'\delta_1(p+U_1k)}{\mu}\frac{I_2(\delta_1 r_1)}{I_1(\delta_1 r_1)}, \tag{29}$$

$$R_2^{(0)}=\frac{\mu_2'\delta_2(p+U_2k)}{\mu}\frac{K_2(\delta_2 r_2)}{K_1(\delta_2 r_2)}. \tag{30}$$

Shunday qilib, masalaning chegara shartlari quyidagi shaklda yozilishi mumkin

$$\beta^2\left[B_{11}I_2(\beta r_1)+B_{12}K_2(\beta r_1)\right]-R_1^{(0)}\beta\times$$
$$\times\left[B_{11}I_1(\beta r_1)-B_{12}K_1(\beta r_1)\right]=-\frac{1}{\mu}f_{r\theta 01}^{(0)}(k,p),$$
$$\beta^2\left[B_{11}I_2(\beta r_2)+B_{12}K_2(\beta r_2)\right]-$$
$$-R_2^{(0)}\left[B_{11}I_1(\beta r_2)-B_{12}K_1(\beta r_2)\right]=-\frac{1}{\mu}f_{r\theta 02}^{(0)}(k,p). \tag{31}$$

(31) Tenglamalarda biz I_n va K_n $(n=1,2)$ funktsiyalarni kuchlar qatorida yoyamiz r_i $(i=1,2)$, shuningdek B_{11} va B_{12} (23) ni (asosiy qismlarga nisbatan qovushoq siqilgan suyuqlik oqimlari bilan o'zaro ta'sir qiladigan silindrik qatlamning burama tebranish tenglamalarini olamiz) almashtrishlardagi ko'chish ko'rinishida ifodalaymiz

$$2\sum_{n=0}^{\infty}\beta^{2n+2}U_{\theta,0}^{(0)}\frac{\left(r_1/2\right)^{2n+2}}{n!(n+2)!}+$$
$$\xi\left[\frac{1}{2}\beta^2-\frac{2}{r_1^2}+\sum_{n=0}^{\infty}\eta_{2,n}(r_1)\frac{\left(r_1/2\right)^{2n+2}}{n!(n+2)!}\beta^{2n+4}\right]U_{\theta,1}^{(0)}+$$
$$+R_1^{(0)}\left[\begin{array}{l}2\sum_{n=0}^{\infty}\beta^{2n}U_{\theta,0}^{(0)}\frac{\left(r_1/2\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!}+\\ \xi\left[\frac{1}{r_1}+\sum_{n=0}^{\infty}\eta_{1,n}(r_1)\beta^{2n+2}\frac{\left(r_1/2\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!}\right]U_{\theta,1}^{(0)}\end{array}\right]=,$$
$$=-\frac{1}{\mu}f_{r\theta 01}^{(0)}(k,p)$$

$$2\sum_{n=0}^{\infty}\beta^{2n+2}U_{\theta,0}^{(0)}\frac{\left(r_2/2\right)^{2n+2}}{n!(n+2)!}+$$
$$\xi\left[\begin{array}{l}\frac{1}{2}\beta^2-\frac{2}{r_2^2}+\\ \sum_{n=0}^{\infty}\eta_{2,n}(r_2)\frac{\left(r_2/2\right)^{2n+2}}{n!(n+2)!}\beta^{2n+4}\end{array}\right]U_{\theta,1}^{(0)}+R_2^{(0)}\times \tag{32}$$
$$\times\left[\begin{array}{l}2\sum_{n=0}^{\infty}\beta^{2n}U_{\theta,0}^{(0)}\frac{\left(r_2/2\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!}+\\ \xi\left[\frac{1}{r_2}+\sum_{n=0}^{\infty}\eta_{1,n}(r_2)\beta^{2n+2}\frac{\left(r_2/2\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!}\right]U_{\theta,1}^{(0)}\end{array}\right]=.$$
$$=-\frac{1}{\mu}f_{r\theta 02}^{(0)}(k,p)$$

(29) ifodada biz Bessel funktsiyalarining ketma-ketligi bo'yicha standart kengaytmalardan foydalanamiz.

$$\frac{I_2(\delta_1 r_1)}{I_1(\delta_1 r_1)}=\frac{\delta_1 r_1}{4}; \quad \delta_i^2=\frac{p+U_ik}{\nu_i'}-k^2$$
$$R_1^{(0)}=-\frac{r_1\mu_1'(p+U_1k)}{4\mu}\left(\frac{p+U_1k}{\nu_1'}-k^2\right). \tag{33}$$

Ishda [Филиппов, Чебан, Худойназаров] argumentning katta qiymatlari uchun quyidagi qabul qilindi

$$\frac{K_0(z)}{K_1(z)}\approx 1. \tag{34}$$

(34) dan, argumentning katta qiymatlari uchun biz quyidagini olamiz

$$\frac{K_2(z)}{K_1(z)}\approx 1+\frac{2}{z}, \text{ dan } z\to\infty,$$

Shu sababli, quyidagi [Фил.Чебан., Худ] argumentning katta qiymatlari uchun biz asimptotik formuladan foydalanamiz [Стиган, Абрамовица]

$$I_\nu(z)K_\nu(z)\sim\frac{1}{2z} \tag{35}$$

(35) ga (30) ga asosan, biz quyidagini hosil qilamiz

$$\frac{I_1(\delta_1 r_1)}{I_2(\delta_1 r_1)}=\frac{4}{\delta_1 r_1} \qquad R_2^{(0)}=\frac{4\mu_2'}{r_1\mu}(p+U_2k) \tag{36}$$

$U_{\theta,0}$, $U_{\theta,1}$ funktsiyalar va λ_2^n operatorlar topishda quyidagi formulalardan foydalanamiz.

$$\left[U_{\theta,0},U_{\theta,1}\right]=\int_{(l_1)}\int_{(l_2)}\left[U_{\theta,0}^{(0)},U_{\theta,1}^{(0)}\right]e^{pt+kz}dpdk$$
(37)
$$\lambda_2^n(\zeta)=\int_{(l_1)}\int_{(l_2)}\left[\beta^{2n}(\zeta)\right]e^{pt+kz}dpdk \tag{38}$$

(32) formulani hisobga olgan holda va tenglamalarda orqaga qaytsak

(37) va (38) dan quyidagini hosil qilamiz

$$\varphi_{11}U_{\theta,0}+\varphi_{12}U_{\theta,1}=-\frac{1}{\mu}f_{r\theta 01}(z,t);$$

$$\varphi_{21}U_{\theta,0}+\varphi_{22}U_{\theta,1}=-\frac{1}{\mu}f_{r\theta 2}(z,t), \qquad (39)$$

dan

$$\varphi_{i1}=2\sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{r_i}{2}\lambda_2+(n+2)R_i\right]\lambda_2^n\frac{(r_i/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!}, \qquad (40)$$

$$\varphi_{i2}=\xi\left[\begin{array}{l}\frac{1}{2}\lambda_2-\frac{2}{r_i^2}+\frac{1}{r_i}R_i+\\ +\sum_{n=0}^{\infty}\left[\begin{array}{l}\lambda_2\frac{r_i}{2}\eta_{2,n}(r_i)+\\ +(n+2)R_i\eta_{1,n}(r_i)\end{array}\right]\lambda_2^n\frac{\left(r_i/2\right)^{2n+1}}{n!(n+2)!}\end{array}\right]$$

$(i=1,2)$

$\beta^2=\frac{p^2}{b^2}-k^2$ Ifodaga asoslanib, o'zgaruvchilardagi λ_2^n operatorlar teng, (z,t) degan xulosaga kelamiz

$$\lambda_2^n=\left[\frac{1}{b^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\frac{\partial^2}{\partial z^2}\right]^n, \quad n=0,1,2,... \qquad (41)$$

(33) va (36) dan silindrik qatlamning burama tebranishlariga qovushoq siqiladigan suyuqliklarning ichki va tashqi oqimlarining reaksiyalarini ifodalaydigan operatorlarni topamiz.

$$R_1^{(0)}=-\frac{r_1\mu_1'(p+U_1k)}{4\mu}\left(\frac{p+U_1k}{\nu_1'}-k^2\right)$$

$$R_1=-\frac{r_1\rho_1'}{4\mu}\left(\frac{\partial^2}{\partial t^2}+2U_1\frac{\partial^2}{\partial t\partial z}+U_1^2\frac{\partial^2}{\partial z^2}\right), \qquad (42)$$

$$R_2^{(0)}=\frac{4\mu_2'}{r_1\mu}(p+U_2k) \quad R_2=\frac{4\mu_2'}{r_2\mu}\left(\frac{\partial}{\partial t}+U_2\frac{\partial}{\partial z}\right). \qquad (43)$$

λ_2^{τ}, R_1 va R_2 Operatorlar uchun munosabatlar (39) - bu silindrik qatlamning asosiy qismlariga $U_{\theta,0}$ va $U_{\theta,1}$ buralish joyida ko'chishiga nisbatan cheksiz yuqori tartibdagi differentsial tenglamalar.

Yuqorida ta'kidlanganidek, (39) tenglamalar juda yuqori tartibda va tabiiyki, bu shaklda ularni muhandislik hisob-kitoblarida qo'llash mumkin emas. Shuning uchun (39) tenglamalarning chap tomonidagi atamalar sonini cheklash kerak bo'ladi, $(n=0)$ ularni nolga, $(n=1)$ birinchi, ikkinchi darajaga $(n=2)$ cheklangan keling (39) tenglamalarning nol va birinchi yaqinlashuvlarini tahlil qilaylik.

Ushbu tenglamalarning nolga yaqinlashtirilishi quyidagini beradi (39) dan

$$\varphi_{i1}=2\sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{r_i}{2}\lambda_2+(n+2)R_i\right]\lambda_2^n\frac{(r_i/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!},$$

$$\varphi_{i2}=\xi\left[\begin{array}{l}\frac{1}{2}\lambda_2-\frac{2}{r_i^2}+\frac{1}{r_i}R_i+\\ +\sum_{n=0}^{\infty}\left[\begin{array}{l}\lambda_2\frac{r_i}{2}\eta_{2,n}(r_i)+\\ +(n+2)R_i\eta_{1,n}(r_i)\end{array}\right]\lambda_2^n\frac{\left(r_i/2\right)^{2n+1}}{n!(n+2)!}\end{array}\right]$$

$(i=1,2)$

$$R_1=-\frac{r_1\rho_1'}{4\mu}\left(\frac{\partial^2}{\partial t^2}+2U_1\frac{\partial^2}{\partial t\partial z}+U_1^2\frac{\partial^2}{\partial z^2}\right);$$

$$R_2=\frac{4\mu_2'}{r_2\mu}\left(\frac{\partial}{\partial t}+U_2\frac{\partial}{\partial z}\right)$$

$$\lambda_2^n=\left[\frac{1}{b^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\frac{\partial^2}{\partial z^2}\right]^n, \quad n=0,1,2,...$$

Quyidagilarni hosil qilamiz

$$\left[\begin{array}{l}\left(\frac{r_1^2}{4b^2}-\frac{r_1^2\rho_1'}{4\mu}\right)\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\left(\frac{r_1^2}{4}+\frac{r_1^2\rho_1'U_1^2}{4\mu}\right)\frac{\partial^2}{\partial z^2}-\\ -\frac{r_1^2\rho_1'U_1}{2\mu}\frac{\partial^2}{\partial t\partial z}\end{array}\right]U_{\theta,0}+$$

$$+\xi\left[\left(\left(\ln\frac{r_1}{\xi}-\frac{1}{4}\right)\frac{r_1^2}{8b^4}-\ln\frac{r_1}{\xi}\frac{r_1^2\rho_1'}{8\mu b^2}\right)\frac{\partial^4}{\partial t^4}-\right.$$

$$-\ln\frac{r_1}{\xi}\frac{r_1^2\rho_1'U_1}{4\mu b^2}\frac{\partial^4}{\partial t^3\partial z}-$$

$$-\left(\left(\ln\frac{r_1}{\xi}-\frac{1}{4}\right)\frac{r_1^2}{8}+\ln\frac{r_1}{\xi}\frac{r_1^2\rho_1'U_1^2}{8\mu}\right)\frac{\partial^4}{\partial z^4}+$$

$$+\left(\frac{1}{2b^2}-\frac{\rho_1'}{4\mu}\right)\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\frac{\rho_1'U_1}{2\mu}\frac{\partial^2}{\partial t\partial z}-$$

$$\left.-\left(\frac{1}{2}+\frac{\rho_1'U_1^2}{4\mu}\right)\frac{\partial^2}{\partial z^2}-\frac{2}{r_1^2}\right]U_{\theta,1}=\frac{1}{\mu}f_{r\theta 1}(z,t), \qquad (44)$$

$$\left[\frac{r_2^2}{4b^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\frac{r_2^2}{4}\frac{\partial^2}{\partial z^2}+\frac{4\mu_2'}{\mu}\frac{\partial}{\partial t}+\frac{4\mu_2'U_2}{\mu}\frac{\partial}{\partial z}\right]U_{\theta,0}+$$

$$+\xi\left[\left(\ln\frac{r_2}{\xi}-\frac{1}{4}\right)\frac{r_2^2}{8b^4}\frac{\partial^4}{\partial t^4}-\left(\ln\frac{r_2}{\xi}-\frac{1}{4}\right)\frac{r_2^2}{4b^2}\frac{\partial^4}{\partial t^2\partial z^2}+\right.$$

$$+\left(\ln\frac{r_2}{\xi}-\frac{1}{4}\right)\frac{r_2^2}{8}\frac{\partial^4}{\partial z^4}++\ln\frac{r_2}{\xi}\frac{2\mu_2'}{\mu b^2}\frac{\partial^3}{\partial t^3}+$$

$$\ln\frac{r_2}{\xi}\frac{2\mu_2'U_2}{\mu b^2}\frac{\partial^3}{\partial t^2\partial z}-\ln\frac{r_2}{\xi}\frac{2\mu_2'}{\mu}\frac{\partial^3}{\partial t\partial z^2}-$$

$$-\ln\frac{r_2}{\xi}\frac{2\mu_2'U_2}{\mu}\frac{\partial^3}{\partial z^3}+\frac{1}{2b^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\frac{1}{2}\frac{\partial^2}{\partial z^2}+$$

$$\left.+\frac{4\mu_2'}{r_2^2\mu}\frac{\partial}{\partial t}+\frac{4\mu_2'U_2}{r_2^2\mu}\frac{\partial}{\partial z}-\frac{2}{r_2^2}\right]U_{\theta,1}=\frac{1}{\mu}f_{r\theta 1}(z,t).$$

Tenglamalardan (44) silindrik qatlamning qovushoq siqiladigan suyuqlik oqimlari bilan o'zaro ta'siri bo'yicha qo'llaniladigan masalalarni echishda foydalanish mumkin.

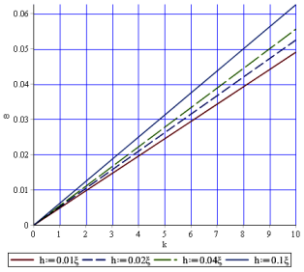
Yuqorida olingan ma'lumotlarga asoslanib, qovushoq suyuqliklarning ichki va tashqi oqimlarining ta'sirini hisobga olgan holda doiraviy silindrik qatlamning erkin buralish tebranishlarini ko'rib chiqing. (44) tenglamalarda $f_{r\theta i}(z,t)=0$ va biz formulalar bo'yicha o'lchovsiz o'zgaruvchilarga o'tamiz

$$t=t^*\frac{\xi}{b},\ z=lz^*,\ r_i=r_i^*\xi,\ U_{\theta,0}=U_{\theta,0}^*,\ U_{\theta,1}=U_{\theta,1}\xi, \qquad (45)$$

va yozuvlarga qulaylik yaratish uchun biz yuqoridagi belgilar bilan yuqoridagi "yulduzcha" larni tashlaymiz. Biz quyidagilarni olamiz

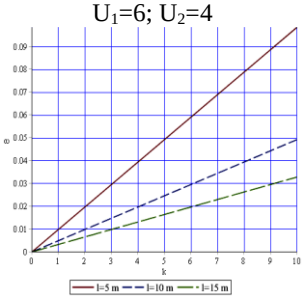
$$\left[\left(\frac{r_1^2}{4}-\frac{r_1^2\rho_1'b^2}{4\mu}\right)\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\left(\frac{r_1^2}{4}+\frac{r_1^2\rho_1'U_1^2}{4\mu}\right)\frac{\partial^2}{\partial z^2}-\frac{r_1^2\rho_1'U_1b\xi}{2\mu l}\frac{\partial^2}{\partial t\partial z}\right]U_{\theta,0}+$$
$$+\left[\left(\left(\ln r_1-\frac{1}{4}\right)\frac{r_1^2}{8}-\ln r_1\frac{r_1^2\rho_1'b^2}{8\mu}\right)\frac{\partial^4}{\partial t^4}-\ln r_1\frac{r_1^2\rho_1'U_1b\xi}{4\mu l}\times\right.$$
$$\times\frac{\partial^4}{\partial t^3\partial z}-\left(\left(\ln r_1-\frac{1}{4}\right)\frac{r_1^2}{8}+\ln r_1\frac{r_1^2\rho_1'U_1^2}{8\mu}\right)\frac{\xi^4}{l^4}\frac{\partial^4}{\partial z^4}+$$
$$+\left(\frac{1}{2}-\frac{\rho_1'}{4\mu}\right)\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\frac{\rho_1'U_1b\xi}{2\mu l}\frac{\partial^2}{\partial t\partial z}-$$
$$\left.-\left(\frac{1}{2}+\frac{\rho_1'U_1^2}{4\mu}\right)\frac{\xi^2}{l^2}\frac{\partial^2}{\partial z^2}-\frac{2}{r_1^2}\right]U_{\theta,1}=0, \qquad (46)$$

l=10м; ρ_1=1000кг/м^3; U_1=6; U_2=4



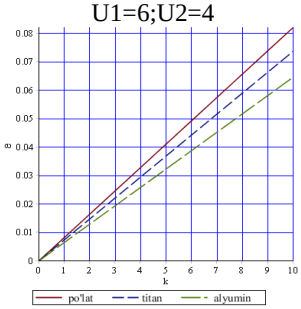
rasm. 1. Silindrik po'lat qobiqning qalinligini turli qiymatlarida tebranish chastotasini to'lqin soniga nisbatan o'zgartirishi

h=0,05·ξ; ρ_1=1000кг/м^3; U_1=6; U_2=4



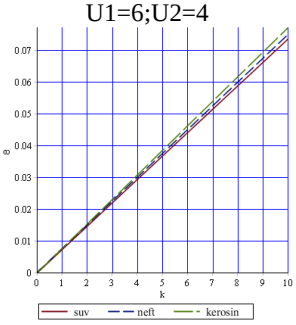
rasm. 2. Har xil uzunlikdagi slindrik po'lat qobiqning tebranish chastotasini to'lqin soniga nisbatan o'zgartirishi

l=10м; ρ1=1000кг/м^3; U1=6;U2=4



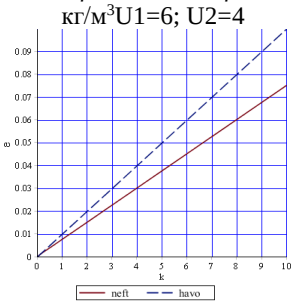
rasm. 3. Silindrik po'lat, titan, alyumin qobiqlarning bir xil qiymatlarida tebranish chastotasini to'lqin soniga nisbatan o'zgartirishi

l=10м; ρ=4500 кг/м^3; U1=6;U2=4



rasm. 4. Silindrik titan, qobiqning suv, neft, kerosin bilan te'sirlashuvida tebranish chastotasini to'lqin soniga nisbatan o'zgartirishi

l=10м; ρn=914кг/м^3; ρh=1.2; кг/м^{3}U1=6; U2=4



rasm. 5. Silindrik titan, qobiqning neft, havo bilan te'sirlashuvida tebranish chastotasini to'lqin soniga nisbatan o'zgartirishi

$$\left[\frac{r_2^2}{4}\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\frac{r_2^2\xi^2}{4l^2}\frac{\partial^2}{\partial z^2}+\frac{4\mu_2'b}{\mu\xi}\frac{\partial}{\partial t}+\frac{4\mu_2'U_2}{\mu l}\frac{\partial}{\partial z}\right]U_{\theta,0}+$$
$$+\left[\left(\ln r_2-\frac{1}{4}\right)\frac{r_2^2}{8}\frac{\partial^4}{\partial t^4}-\left(\ln r_2-\frac{1}{4}\right)\frac{r_2^2\xi^2}{4l^2}\frac{\partial^4}{\partial t^2\partial z^2}+\left(\ln r_2-\frac{1}{4}\right)\times\right.$$
$$\times\frac{r_2^2\xi^4}{8l^4}\frac{\partial^4}{\partial z^4}+\ln r_2\frac{2\mu_2'b}{\mu\xi}\frac{\partial^3}{\partial t^3}+\ln r_2\frac{2\mu_2'U_2}{\mu l}\frac{\partial^3}{\partial t^2\partial z}-$$
$$-\ln r_2\frac{2\mu_2'b\xi}{\mu l^2}\frac{\partial^3}{\partial t\partial z^2}-\ln r_2\frac{2\mu_2'U_2\xi^2}{\mu l^3}\frac{\partial^3}{\partial z^3}+$$
$$\left.+\frac{1}{2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\frac{\xi^2}{2l^2}\frac{\partial^2}{\partial z^2}+\frac{4\mu_2'b}{r_2^2\mu\xi}\frac{\partial}{\partial t}+\frac{4\mu_2'U_2}{r_2^2\mu l}\frac{\partial}{\partial z}-\frac{2}{r_2^2}\right]U_{\theta,1}=0.$$

Biz echimlarni (2) shaklda izlaymiz

$$U_{\theta,0}=\bar{U}_{\theta,0}e^{i(\omega t+kz)}; \qquad U_{\theta,1}=\bar{U}_{\theta,1}e^{i(\omega t+kz)}, \qquad (47)$$

ω - buralish chastotasi, k – to'lqin soni.

(46) tenglamalarga almashtirish biz uchun $\bar{U}_{\theta,0}$ va $\bar{U}_{\theta,1}$ uchun bir hil algebraik tenglamalar tizimiga ega.

$$a_6\omega^6+a_5\omega^5+a_4\omega^4+a_3\omega^3+a_2\omega^2+a_1\omega+a_0=0, \qquad (48)$$

Chastota tenglamasi (47) sonli yechildi. Qobiq uchun qiymatlar bo'yicha hisob-kitoblar o'tkazildi

Po'lat uchun

ξ=0,1м, ρ=7850 кг/м^3, ν=0,27, E=2·10^{11}.N/m^2

Titan uchun

ξ=0,1м, ρ=4500 кг/м^3, ν=0,32. E=1.2·10^{11}.N/m^2

Alyumin uchun

ξ=0,1м, ρ=2700 кг/м^3, ν=0,35. E=7·10^{10}.N/m^2

Suv ν_i=0.00000105 m^2/s μ_i=0.00105 N·s/m^2 ρ_i=1000 kg/m^3

Neft ν_i=0.00014 m^2/s μ_i=0.00217 N·s/m^2 ρ_i=914 kg/m^3

Kerosin ν_i=0.0000027 m^2/s μ_i=0.128 N·s/m^2 ρ_i=800 kg/m^{3}Hisoblash natijalari. Yuqorida *h* (qobiq qalinligi), *l* (qobiq uzunligi), ρ_1 (suyuqlik zichligi) parametrlarining turli qiymatlari uchun *k* to'lqin soniga qarab *ω* chastotasidagi o'zgarishlar grafikalarini aks ettiradi. U_1 (suyuqlik oqim tezligi).

Xulosalar: barcha ko'rib chiqilgan holatlarda k chastotasi qiymatlarining ω to'lqin soniga bog'liqligining mutanosibligi sodir bo'ladi. k ning oshishi bilan ω chastotasi ham oshadi, ya'ni qobiq uzunligining pasayishi bilan tebranishlar ω chastotasi ko'payadi, bu masalaning fizik mohiyatiga mos keladi;

- suyuqlik bo'lmasa, olingan natijalar ish natijalariga to'g'ri keladi

Adabiyotlar:

1. Гуляев В.И., Худолий С.Н., Глушакова О.В. Самовозбуждение крутильных колебаний колонн глубокого бурения. Проблемы прочности, 2009, № 6, с. 31–43.

2. Han J.-H., Kim Y.-J., Karkoub M. Modeling of wave propagation in drill strings using vibration transfer matrix methods. Journal of the Acoustical Society of America, September 2013, no. 134 (3), pp. 1920–1931.

3. Ulitin G.M. Stability of the column of a rotor-type drilling rig. Strength of Materials, January 2002, vol. 34, iss. 1, pp. 94–98. URL: https://link.springer.com/article/10.1023/ A%3A1014882621145 (дата обращения 19.12.2017).

4. Улитин Г.М., Петтик Ю.В. Крутильные колебания бурильных колонн при прихватах. Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). Полтава, ПолтНТУ, 2009, вип. 3 (25), т. 2, с. 214–218.

5. Улитин Г.М., Петтик Ю.В. Крутильные удары в двухступенчатых бурильных колоннах. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія Гірничо-геологічна, 2012, вип. 16 (206), с. 144–148.

6. Гуляев В.И., Андрусенко Е.Н. Чувствительность сил сопротивления перемещению бурильной колонны к геометрическим несовершенствам траектории криволинейной скважины. Проблемы прочности, 2011, № 3, с. 19–34.

7. Гуляев В.И., Гайдайчук В.В., Худолий С.Н. Компьютерное моделирование динамики конструкций установок глубокого бурения. Збірник наукових праць Українського науково-дослідного та проектного інституту сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського, 2009, вип. 4, с. 208–216.

8. Païdoussis M.P. Fluid–structure interactions: slender structures and axial flow. Vol. 1. London, Academic Press, 1998, 452 p.

9. Ritto T.G., Soize C., Sampaio R. Non-linear dynamics of a drill-string with uncertain model of the bit-rock interaction. International Journal Non-Linear Mechanics, 2009, pp. 865–876.

10. Rand O., Stavsky Y. Free vibrations of spinning composite cylindrical shells. International Journal Solids and Structures, 1991, vol. 28, no. 7, pp. 831–843.

11. Бочкарёв С.А. Собственные колебания вращающейся круговой цилиндрической оболочки с жидкостью. Вычислительная механика сплошных сред, 2010, т. 3, № 2, с. 24–33.

12. Блинкова А.Ю. Моделирование нелинейных волн деформаций в физически линейных вязкоупругих цилиндрических оболочках, содержащих вязкую несжимаемую жидкость. Вестник СГТУ, 2012, № 1 (68), т. 4, с. 7–15.

13. Худойназаров Х.Х. Нестационарное взаимодействие цилиндрических оболочек и стержней с деформируемой средой. Ташкент, Изд-во им. Абу Али ибн Сино, 2003, 326 с.

14. Гузь А.Н. Распространение волн в цилиндрической оболочке с вязкой сжимаемой жидкостью. Прикладная механика, 1980, № 10, с. 10–20.

15. Худойназаров Х.Х., Абдирашидов А., Буркутбоев Ш.М. Моделирование крутильных колебаний вязкоупругого круглого стержня, вращающегося с постоянной угловой скоростью. Математическое моделирование и численные методы, 2016, № 1 (9), с. 38–51.

16. Снеддон И. Преобразование Фурье. Москва, Иностранная литература, 1944, 667 с.

17. Axatov X.N., Yaxshiboyev Sh.R. Doiraviy silindrik ikki qatlamli qobiqning qovushoq suyuqlik bilan o'zaro nostatsionar ta'sirlashuvi. Me'morchilik va qurilish muammolari. 2022. №3.2-qism – 76-78 betlar.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ЭПИ – ГИПОЦИКЛИЧЕСКОГО ПЛАНЕТАРНОГО МЕХАНИЗМА ДЛЯ ПРИВОДА РАБОЧЕГО ОРГАНА РАСТВОРОМЕШАЛКИ

Алимов Бахтияр Миллибаевич, к.т.н., доцент; **Синдаров Рахмат Уралович,** к.т.н., доцент
Ташкентский государственный транспортный университет

В работе приводится геометрический синтез эпи – гипоциклического планетарного механизма для привода рабочего органа растворомешалки. Приводится кинематическая схема эпи – гипоциклического планетарного механизма для привода рабочих органов растворомешалки для лучшего и активного смешивания растворной смеси путём применения трёх видов вращения вокруг своей оси: эпициклического, гипоциклического и кругового. Аналитическим путём выведено параметрическое уравнение для определения трёх разноимённых видов кривых: эпициклического, гипоциклического и ротационного движения рабочих лопастей растворомешалки. Получен график кривой эпициклической, гипоциклической и ротационной траектории движения лопастей растворомешалки.

Ключевые слова: привод, сателлит, водило, лопасть, механизм, зубчатое колесо, вал, шестерня.

The paper presents a geometric synthesis of an epi-hypocyclic planetary mechanism for driving the working organ of a mortar mixer. The kinematic scheme of the epi-hypocyclic planetary mechanism is given to drive the working elements of the mortar mixer for better and active mixing of the mortar mixture by using three types of rotation around its axis: epicyclic, hypocyclic and circular. Analytically, a parametric equation was derived to determine three different types of curves: epicyclic, hypocyclic and rotational movement of the working blades of the mortar mixer. The graph of the curve of the epicyclic, hypocyclic and rotational trajectory of the mortar mixer blades has been obtained.

Key words: drive, satellite, carrier, blade, mechanism, gear wheel, shaft, gear.

Введение. В последнее время в технологических процессах растворомешалок для лучшего смешивания и быстрого изготовления смеси раствора применяют планетарные механизмы для привода рабочего органа взамен простых зубчатых передач [1 – 784С]. Применение планетарного механизма для приготовления безе и белковых масс приводится в работе [2 – 29-32С]. В работе [3 – 265-268С] приводится синтез кулисного механизма с вращающейся кулисой для привода рабочего органа растворонасоса. Предлагается использовать совмещённые механизмы кулисной и планетарной передачи для рабочего органа растворомешалки [4 – 264-274С]. В работе [5 – 167-181С] приводится силовой анализ кулисного механизма кривошипно-ползунного устройства поршневого насоса для транспортировки раствора на строительную площадку.

Результаты и их обсуждение.

Геометрический синтез планетарного механизма являются многопараметрическими, так как число параметров данного механизма никогда не бывает однозначным. Основными задачами геометрического синтеза планетарного механизма являются следующие:

1) преобразование вращательного движения вокруг одной оси звена во вращательное движение

вокруг другой оси звена в относительном движении;

2) преобразование вращательного движения вокруг одной оси звена в поступательное движение вдоль некоторой заданной кривой и наоборот;

3) преобразование вращательного движения вокруг одной оси звена в относительном движении и одновременно во вращательное движение вокруг другой оси звена в поступательное движении;

4) воспроизведение из трех точек звеньев механизма в требуемое траекторию движения звеньев.

Исполнительные звенья, эпи – гипоциклического планетарного механизма растворомешалки [6 – 6С], состоят из двух частей: привода рабочего органа, в виде зубчатых передач сателлитов 2 и 3 (рисунок 1) и рабочих органов – лопастей 6, 7 и 8 для смешивания растворной смеси. Зубчатый привод состоит из рабочих органов – сателлитов 2 и 3, которые расположены в верхней части водила Н планетарного механизма, а рабочие органы – лопасти 6, 7 и 8 расположены в нижней части водила Н. Минимальное количество сателлита в планетарных механизмах – два, так как с одним сателлитом планетарный механизм плавно работать не может из-за неуравновешенности: при больших скоростях вращения неуравновешенная масса сателлита вызовет появление большой силы инерции, которая может привести к разрушению данного механизма [7].

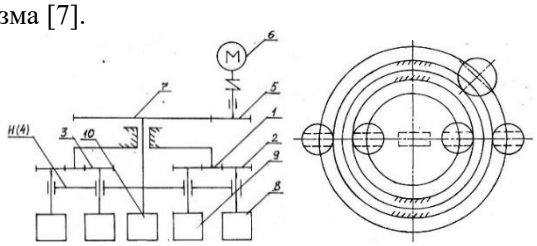


Рисунок 1 – Кинематическая схема эпи – гипоциклического планетарного механизма для привода растворомешалки рабочего органа.

Для определения траекторий движения различных точек сателлитов эпи – гипоциклоидального планетарного механизма (рисунок 2) введены обозначения следующих радиусов: R_{H1} - радиус оси вращения сателлита 3 для внутреннего водила; R_{H2} - радиус оси вращения сателлита 2 для наружного водила; R_{R1} - радиус для центрального колеса 1 с внутренним зацеплением; R_{R2} - радиус центрального колеса 1 с наружным зацеплением; r_{c2} - радиус точки M_1 сателлита 2 от его центра оси вращения и r_{c3} - соответственно радиус точки M_2 сателлита 3 от его центра оси вращения. Также обозначим углы поворота: φ_H - для водила Н внутренних и наружных расположенных сателлитов 2 и 3, а для сателлита 2 - φ_2 и сателлита 3 - φ_3.

Спроектируем соответствующие радиусы и углы поворота звеньев механизма на выбранные координатные оси. Тогда, в начальный момент времени, точки сателлитов внутреннего 2 и наружного 3 положения M_1 и M_2 планетарного механизма находятся на осях OY и OX. В этом движении мгновенный центр вращения сателлитов 2 и 3 всегда лежит на неподвижном центральном колесе 1, с которым он находится в зацеплении [8 – 223-227С]. Чтобы определить траекторию любой точки M_1 и M_2 сателлитов, находим координаты $M_1(x_1,y_1)$ и $M_2(x_2,y_2)$ этих точек для момента времени, когда водило Н начнет поворачиваться на определенный угол φ_H.

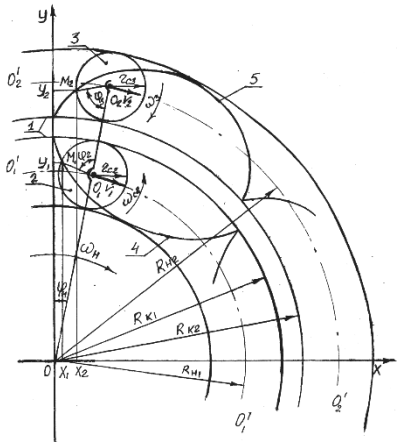


Рисунок 2 – Кинематическая схема движения сателлитов 2 и 3 эпи – гипоциклического планетарного механизма в координатной оси УОХ.

Общий вид параметрического уравнения эпи – гипоциклического движения точки сателлитов 2 и 3 имеет вид:

- для гипоциклической кривой точки сателлита 2:

$$\left.\begin{aligned} x_1 &= R_{H1}\sin\varphi_H - r_{c2}\sin(\varphi_2-\varphi_H) \\ y_1 &= R_{H1}\cos\varphi_H + r_{c2}\cos(\varphi_2-\varphi_H) \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

- для эпициклической кривой точки сателлита 3:

$$\left.\begin{aligned} x_2 &= R_{H2}\sin\varphi_H - r_{c3}\sin(\varphi_3+\varphi_H) \\ y_2 &= R_{H2}\cos\varphi_H + r_{c3}\cos(\varphi_3+\varphi_H) \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

При этом на основании приведенных данных по рисунке 2, напишем равенство $\varphi_2 r_{c2} = \varphi_H R_{k1}$ и $\varphi_3 r_{c3} = \varphi_H R_{k3}$

Откуда $\varphi_2 = (R_{k1}/r_{c2})\varphi_H = i_{21}\varphi_H$, также $\varphi_3 = (R_{k3}/r_{c3})\varphi_H = i_{31}\varphi_H$.

Где i_{21}, i_{31} - передаточные отношения от центрального колеса 1 к сателлиту 2, а также соответственно к сателлиту 3; $i_{21} = \dfrac{R_{k1}}{r_{c2}}$; $i_{31} = \dfrac{R_{k3}}{r_{c3}}$

R_{k1} и R_{k3} - делительные радиусы соответственно внутреннего и наружного зацепления неподвижного центрального колеса.

Подставив полученные значения φ_2 и φ_3 в уравнении (1) и (2) получим: - для гипоциклической кривой точки сателлита 2:

$$\left.\begin{aligned} x_1 &= R_{H1}\sin\varphi_H - r_{c2}\sin(i_{21}-1)\varphi_H \\ y_1 &= R_{H1}\cos\varphi_H + r_{c2}\cos(i_{21}-1)\varphi_H \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

- для эпициклической кривой точки сателлита 3:

$$\left.\begin{aligned} x_2 &= R_{H2}\sin\varphi_H - r_{c3}\sin(i_{31}+1)\varphi_H \\ y_2 &= R_{H2}\cos\varphi_H + r_{c3}\cos(i_{31}+1)\varphi_H \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

Задавшись различными численными значениями R_{H1}, R_{H2}, r_{c2}, r_{c3}, R_{k1}, R_{k3} и угла поворота φ_H водила мы получили (рисунок 3) график кривой траектории эпициклического, гипоциклического и ротационного движения сателлита планетарного механизма для привода рабочего органа растворомешалки. Для нижней части водила Н планетарного механизма, при габаритных одинаковых размеров сателлитов 2 и 3 и рабочих органов – лопастей 6, 7 и 8, мы получили аналогичную картину траекторию кривых и для рабочих лопастей растворомешалки с некоторыми дополнительными изменениями траекторию кривых. Здесь мы получили одновременно три совершенно разноименных вида траектории движения рабочих лопастей 6, 7 и 8 – гипоциклическое, эпициклическое и ротационное. Чтобы определить траекторию точек M_1, M_2 и M_3 рабочих лопастей 6, 7 и 8, находим координаты $M_1(x_1,y_1)$, $M_2(x_2,y_2)$ и $M_3(x_3,y_3)$, этих точек для данного момента по функции времени, когда водило Н начнет поворачиваться на определенный угол φ_H (рисунок 3).

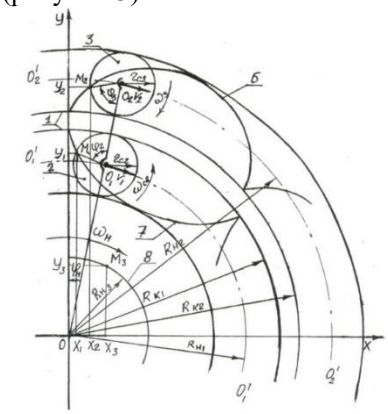


Рисунок 3 – Кинематическая схема движения рабочих лопастей 6, 7 и 8 растворомешалки эпи – гипоциклического планетарного механизма.

Общий вид параметрического уравнения эпи – гипоциклического и ротационного движения точки сателлитов 2 и 3 и водила Н - рабочих лопастей 6, 7 и 8 имеет вид:

- для гипоциклической кривой точки сателлита 2 – рабочей лопасти 6:

$$\left.\begin{aligned} x_1 &= R_{H1}\sin\varphi_H - r_{c2}\sin(\varphi_2 - 1)\varphi_H \\ y_1 &= R_{H1}\cos\varphi_H + r_{c2}\cos(\varphi_2 - 1)\varphi_H \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

- для эпициклоидальной кривой точки сателлита 3 – рабочей лопасти 7:

$$\left.\begin{aligned} x_2 &= R_{H2}\sin\varphi_H - r_{c3}\sin(\varphi_3 + 1)\varphi_H \\ y_2 &= R_{H2}\cos\varphi_H + r_{c3}\cos(\varphi_3 + 1)\varphi_H \end{aligned}\right\} \quad (6)$$

- для ротационной кривой точки водила Н - рабочей лопасти 8:

$$\left.\begin{aligned} x_3 &= R_{H3}\sin\varphi_H \\ y_3 &= R_{H3}\cos\varphi_H \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

При этом на основании приведенных данных по рисунку 3, напишем равенство $\varphi_2 r_{c2} = \varphi_H R_{k1}$ и $\varphi_3 r_{c3} = \varphi_H R_{k3}$.

Откуда $\varphi_2 = (R_{k1}/r_{c2})\varphi_H = i_{21}\varphi_H$, также $\varphi_3 = (R_{k3}/r_{c3})\varphi_H = i_{31}\varphi_H$.

Где i_{21}, i_{31} - передаточные отношения от центрального колеса 1 к сателлиту 2, а также соответственно к сателлиту 3; $i_{21} = \dfrac{R_{k1}}{r_{c2}}$; $i_{31} = \dfrac{R_{k3}}{r_{c3}}$

R_{k1} и R_{k3} - делительные радиусы соответственно внутреннего и наружного зацепления неподвижного центрального колеса.

Подставив полученные значения φ_2 и φ_3 в уравнении (5) и (6) получим: - для гипоциклической кривой точки сателлита 2:

$$\left.\begin{aligned} x_1 &= R_{H1}\sin\varphi_H - r_{c2}\sin(i_{21} - 1)\varphi_H \\ y_1 &= R_{H1}\cos\varphi_H + r_{c2}\cos(i_{21} - 1)\varphi_H \end{aligned}\right\} \quad (8)$$

- для эпициклической кривой точки сателлита 3:

$$\left.\begin{aligned} x_2 &= R_{H2}\sin\varphi_H - r_{c3}\sin(i_{31} + 1)\varphi_H \\ y_2 &= R_{H2}\cos\varphi_H + r_{c3}\cos(i_{31} + 1)\varphi_H \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

- для ротационной кривой точки водила Н - рабочей лопасти 8:

$$\left.\begin{aligned} x_3 &= R_{H3}\sin\varphi_H \\ y_3 &= R_{H3}\cos\varphi_H \end{aligned}\right\} \quad (10)$$

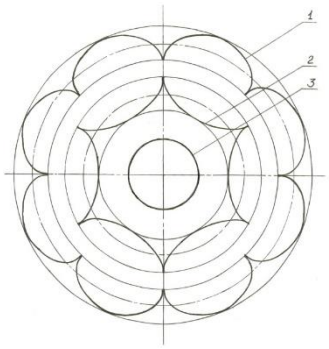


Рисунок 4 – График кривой эпициклической (1), гипоциклической (2) и ротационной (3) траектории движения лопастей 6, 7 и 8 растворомешалки.

Задавшись различными численными значениями R_{H1}, R_{H2}, r_{c2}, r_{c3}, R_{k1}, R_{k3} и угла поворота φ_H водила, мы получили (рисунок 4) график одновременно трёх совершенно разноименных вида кривой траектории эпициклического, гипоциклического и ротационного движения рабочих лопастей 6, 7 и 8 планетарного механизма для привода рабочего органа растворомешалки.

Заключение.

1. Предлагается кинематическая схема эпи – гипоциклического планетарного механизма для привода рабочих органов растворомешалки для лучшего и активного смешивания растворной смеси.

2. Аналитическим путём выведена формула для определения трёх разноимённых видов кривых: эпициклического, гипоциклического и ротационного движения рабочих лопастей растворомешалки.

3. Предлагается использовать в растворомешалке четырех сателлитный эпициклический и гипоциклический планетарный механизм с двумя смежно установленными сателлитами.

Литература:

1. Кожевников С.Н., Есипенко Я.И., Раскин Я.М.

«Механизмы». Справочник. Изд. 4-е., М., «Машиностроение», 1976, 784 с.

2. Кудрявцев В.Н. «Планетарные передачи». Изд. 2-е., «Машиностроение», М-Л., 1966, 308 с.

3. Алимов Б.М., Синдаров Р.У., Холмурзаев А.А. “Синтез кулисного механизма с вращающейся кулисой для привода рабочего органа растворонасоса” Научно-технический журнал ФерПИ, Фергана 2020, том 24, спец.вып. № 1 часть № 1, С285-288

4. Bakhtiyar Alimov, Rakhmat Sindarov, Panzhi Egamshukurov, Fatima Dzhumabayeva and Shoira Saidova “Coulisse mechanism with rotating link for operating part drive unit of the mortar pump” E35 Web of Conferences 264, 05050 (2021) CONMECHYDRO – 2021 https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405050.

5. Алимов Б.М., Синдаров Р.У. “Силовой анализ кулисного механизма кривошипно-ползунного устройства поршневого насоса” Научно-технический журнал СамГАСИ.Самарканд 2022 вып. №2

6. Алимов Б.М. «Эпи – гипоциклоидальный планетарный механизм», патент № 5925 (РУз) МКИ GF16H 37/12. Заявка I НДР 9800736.1. 23.07.1999 г.

7. B. M. Alimov, R. U. Sindarov, P. S. Egamshukurov, and D. B. Alimova Epi and hypocyclic planetary gear to drive the working organ of the mixer, INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACTUAL PROBLEMS OF APPLIED MECHANICS - APAM-2021 https://doi.org/10.1063/5.0120095

8. Алимов Б.М., Мамуров И., Эгамшукуров П.С. Разработка планетарного механизма с ротационным шнеком для привода рабочего органа миксера, Международная научно-практическая конференция «Инновационные идеи, разработки в практику», Андижан, 21.04.2021, С223-227

УДК 621.827.12

ANSYS ДАСТУРИЙ КОМПЛЕКСИДА ШАТУН МОДЕЛИ УЧУН ОПТИМАЛ ГЕОМЕТРИЯ ТАНЛАШ АЛГОРИТМИ

Жуманиязов Х.Ж. – катта ўқитувчи, Тошкент давлат транспорт университети
Воҳидов Д. А. – таянч доктарант, Тошкент давлат транспорт университети

Ушбу мақолада ANSYS дастурий комплексларидан фойдаланиб, лйиҳаланатган шатунни мустахкамликка текшириш ва ишончлилик хусусиятини баҳолаш, ҳамда оптимизация қилиш масалалари таҳлил килинди.

Калит сўзлар: шатун, лойиҳалаш, ЧЭУ, алгоритм, материал танлаш, ANSYS, CAD/CAE.

В данной статье анализируются вопросы испытаний и оценки надежности и безотказности проектируемого шатуна с использованием пакетов программ ANSYS.

Ключевые слова: шатун, проектирование, ЧЭУ, алгоритм, выбор материала, ANSYS, CAD/CAE.

This article analyzes the issues of testing and evaluating the reliability and reliability of the designed connecting rod using the ANSYS software packages.

Keywords: connecting rod, design, CEM, algorithm, material selection, ANSYS, CAD/CAE.

Кириш: Маълумки**,** конструкция жихатидан шатунлар транспорт воситалари двигателлари турига ва жойлашувига кўра хилма-хил бўлиб, учта қисмдандан иборат бўлади. Шатун – ички ёнув двигателининг юқори зўриқиш билан ишлайдиган асосий деталларидан ҳисобланиб, иссиқлик энергиясини механик энергияга айлантириш учун кривошип-шатунли механизм деталлари таркибида хизмат қилади.

Цилиндрда содир бўладиган иш циклининг барча жараёнларида шатун асосий воситаси ҳисобланади. Иш шароитида, айниқса сиқиш ва иш йўли тактларида юқори босим ва кучланишлар таъсирида шатун қизийди ва зўриқади, бундан ташқари, унда массасидан узликсиз ўзгарувчан инерция кучлари вужудга келади[1]. Шу сабабли шатунларни ҳисоблаш-лойиҳалаш жараёнида уларнинг ишончли ишлаши ва мустаҳкамлигини таьминлаш долзарб масала ҳисобланади.

Ушбу мақолада шатуннинг кучланганлик ва деформацияланганлик ҳолатини юкланишларга боғлиқ ҳолда **ANSYS** дастури ёрдамида мустаҳкамликка текшириш ва ишончлилик коэффицентини аниқлаш методи келтирилган.

Бу метод қуйидаги қадамлар кетма-кетлигидаги алгоритм асосида амалга оширилади.

0-қадам: шатун моделини яратиш;

1-қадам: дастурий комплексга моделни импорт қилиш;

2-қадам: техник параметрларни созлаш;

3-қадам: материал танлаш;

4-қадам: чекли элементларга ажратиш;

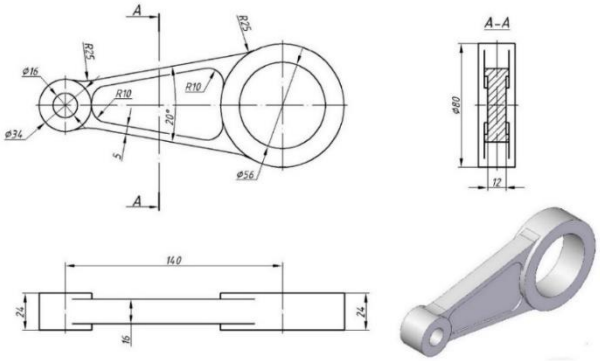
5-қадам: чегаравий шартларни киритиш;

6-қадам: юкламалар киритиш;

7-қадам: ҳисоблаш турини танлаш;

8-қадам: ЧЭУ да ҳисоблаш;

9-қадам: натижалар таҳлили.



1-расм. Шатуннинг ишчи чизмаси.

0-қадам: ANSYS дастурини ишга туширишдан аввал уч ўлчамли моделлаш дастурларидан бирида, масалан **Solid Edge ST** дастурида 1-расмда келтирилган [2] шатуннинг ишчи чизмасидан фойдаланиб унинг уч ўлчамли модели яратиб олинади.

1-қадам: ANSYS дастурий комплекси ишга туширилгандан сўнг, аввал **Solid Edge ST** дастурида

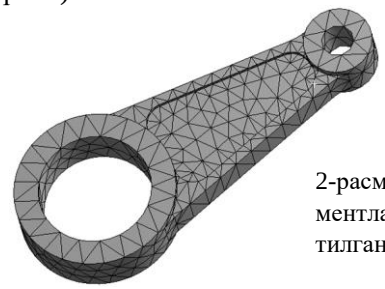
яратиб олинган шатуннинг модели импорт қилинади[2].

2-қадам: Шатунни чекли элементлар усулида ҳисоблашдан аввал **ANSYS** дастурий комплекси учун Metric (mm, kg, N, s, mV, mA) бирликлар комплекси танланади[3,4,5].

3-қадам: Шатун моделига **|Modal |→ |Geometry| → |Solid| → |Details of Solid| → |Material| → |Assignment|** бўлимидан алюминий **[Structural Steel]** материал танланади ва жиҳозлар панелида "Refresh Project" тугмачаси танланади[3,4,5].

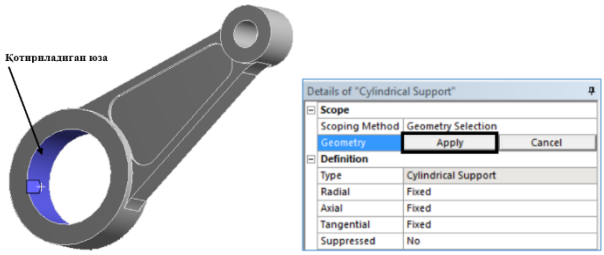
4-қадам: Шатунни асосий ишчи ойнанинг чап томонида жойлашган **Outline** жиҳозлар панелининг **Mesh** бўлими ишга туширилади ва **Tetrahedrons** (Тетраедр) тури бўйича чекли элементларга ажратилади[3,4,5].

Шатун моделини чекли элементларга ажратиш жараёни муваффақиятли амалга оширилгандан кейин шатун модели қуйидаги кўринишга келади (2-расм).



2-расм. Чекли элементларга ажратилган шатун модели.

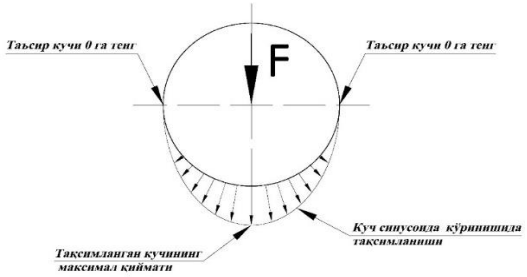
5-қадам: Support (қотириш ёки чегаравий шартлар) бўлими ёрдамида шатунга чегаравий шартлар қўйилади. **Static Structural (C5)** жиҳозлар панелидаги **Supports** бўлимдан **Cylindrical support** (Цилиндрик қотириш) турини танлаб, шатунда қотириш чегаравий шартини қўйилади. Бунда шатунга тирсакли валининг шатун бўйнига маҳкамланадиган тешик юзалари танланади (3-расм). [3,4,5]



3 – расм. Cylindrical Support тугмаси тадбиғи.

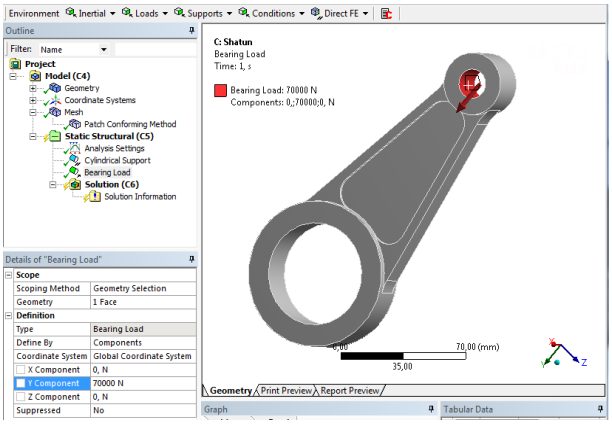
6-қадам: Loads (моделга юкламалар киритиш) бўлими ёрдамида шатуннинг поршен бармоғи кириб турадиган юзасига портлаш тактида ҳосил бўладиган босим кучига тенг қийматидаги куч таъсир эттирилади. Таъсир этувчи куч шатуннинг тешиги юзасига тенг тақсимланмайди. Кучнинг шатун тешиги юзасига 4-расмда тасвирланган кўринишида тақсимланади.

Расмдан кўришимиз мумкинки, куч шатун тешиги юзанинг паски қисмига синусоидал кўринишида таъсир қилар экан. **ANSYS** дастурида модел юзаларига бундай куч таъсирида ҳисоблаш керак бўлганида, **Static Structural (C5)** бўлимидан **Bearing Load** (подшипникдаги юкланиш) куч тури танланиб, **Components** бўлимида шатунга **Y** ўқи* бўйича 70000 Н куч қиймати киритилиб, портлаш тактида ҳосил бўладиган босимга тенг қийматидаги куч таъсир эттирилади (5-расм).



4-расм. Шатун тешигида кучнинг тақсимланиши.

7-қадам: Шатунга ҳамма чегаравий шартлар ва ҳолатлар киритилгандан кейин, чекли элементлар усули (ЧЭУ) да ҳисоблаш жараёни амалга оширилади. Шатунда ҳосил бўладиган деформацияни аниқлаш учун **Deformation** бўлимидан **Total** ва кучланишни аниқлаш учун **Stress** бўлимидан **Equivalent (von-Miss)** натижа турлари танланади.



5-расм. Шатунга таъсир этувчи куч юзасини белгиланиш жараёни.

Equivalent Stress натижа турини танлагандан кейин шатунни мустаҳкамликка текширишни, яъни ишончлилик коэффициентини **[Factory of Safety]** аниқлаш учун **|Insert|→|Stress Tool|→|Max Equivalent Stress|** кетма-кетлиги бажарилиб **Safety Factory** натижа турини ишга тушириш керак бўлади.

8-қадам: Олинадиган натижа турлари танлангандан сўнг жиҳозлар панелидан "Solve" тугмаси орқали ҳисоблаш жараёни бошланади.

9-қадам: Ҳисоблаш жараёни муваффақиятли амалга оширилгандан кейин чекли элементлар усули ёрдамида олинган 2 хил турдаги ҳисоб ва таҳлил натижаларини қуйидаги кўринишда олиш мумкин:

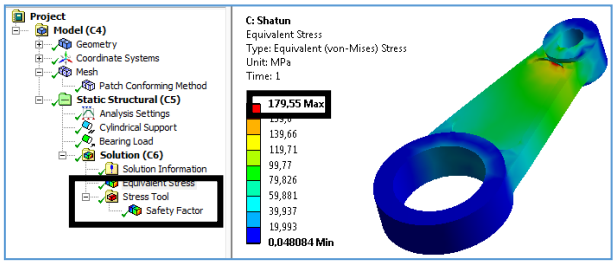
1. Эквивалент кучланиш (Equivalent Stress) натижаси. Эквивалент кучланиш бу – шатунда, ташқи куч таъсирида ҳосил бўлган максимал кучланиш. Эквивалент кучланиш $(\sigma_e, [Pa])$ билан белгиланади ва у қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади:

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{(\sigma_1-\sigma_2)^2+(\sigma_2-\sigma_3)^2+(\sigma_1-\sigma_3)^2}{2}}$$

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{(\sigma_x-\sigma_y)^2+(\sigma_y-\sigma_z)^2+(\sigma_x-\sigma_z)^2+6(\tau_{xy}^2+\tau_{yz}^2+\tau_{xz}^2)}{2}}$$

Бу ерда σ_1, σ_2 ва σ_3 – бош нормал кучланишлар деб аталади ва улар ўртасидаги муносабат $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ деб, қабул қилинган. σ_x, σ_y ва σ_z – нормал кучланишлар ва τ_{xy}, τ_{yz} ва τ_{xz} – урунма кучланишлар. Эквивалент кучланиш ҳақида тўлиқ маълумот **ANSYS** дастурининг **HELP** (ёрдамчи) бўлимида келтирилган.

Шатун моделига 70000 Н куч таъсир этганида максимал эквивалент кучланиш **179.55 МПа**-га тенг эканлигини 6-расмдан кўриш мумкин.



6– расм. Шатуннинг эквивалент кучланиш ҳолатидаги кўриниши.

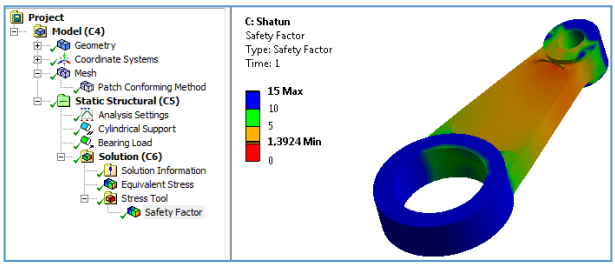
Ишончлилик коэффициенти (Factor of Safety). Шатун мустаҳкам бўлиши учун ташқи кучлар таъсирида (70000 Н) ҳосил бўлган максимал эквивалент кучланиш шу шатун материали учун рухсат этилган нормал кучланишдан катта бўлмаслиги керак, яъни $\sigma_e \le [\sigma]$. Рухсат этилган нормал кучланиш $[\sigma]$ билан белгиланади. Турли материаллар учун рухсат этилган нормал кучланишнинг қийматлари турлича бўлади. Бизнинг шатунга танланган пўлат (**Structural Steel**) материали учун рухсат этилган нормал кучланиш $[\sigma]$=250 МПа га тенг. Шундай қилиб, ишончлилик коэффициенти қуйидагича аниқланади:

$$F_S = \frac{[\sigma]}{\sigma_в} = \frac{250\cdot 10^6}{179.55\cdot 10^6} = 1.3924$$

ANSYS дастури ёрдамида ҳисобланган шатуннинг ишончлилик коэффициенти ҳам 1.3924 га тенг эканлигини 7-расмдан кўриш мумкин.

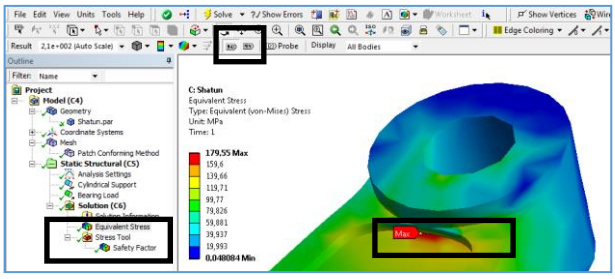
Чекли элементлар усулида ҳисоблашда ишончлилик коэффициенти шатун учун F_s=1.6-2.0 [6] оралиғида бўлиши керак. Бизнинг шатун моделимиз ташқи куч, яъни 70000 Н куч таъсирида ҳисоблаб топилган ишончлилик коэффициенти (1.3924) рухсат этилган оралиғига (1.6÷2.0) кирмади. Бундай ҳолатда шатун модели қайтадан мустаҳкамроқ қилиб лойиҳаланади.

Моделларни оптимизация қилишда ишончлилик коэффицентининг ўрни жуда катта. Чунки моделни асосан шунга қараб баҳоланади. Агар ишончлилик коэффиценти рухсат этилган оралиқдан кичик бўлиб, 1 дан катта бўлса модел ташқи таъсир қилувчи кучларга бардош бериши мумкин, аммо вақт ўтиши билан тез дарз кетиши эҳтимоли ошади. Белгиланган кафолат муддатигача етиб бормаслиги мумкин. Аксинча ишончилик коэффиценти рухсат этилган ораликдан катта бўлса, моделда ортиқча материал сарфи ва мос равишда таннархи ҳам ошади. Шунинг учун моделларни лойиҳалаганда ишончилик коэффиценти рухсат этилган оралиғига тўғри кегунча лойиҳаланади.



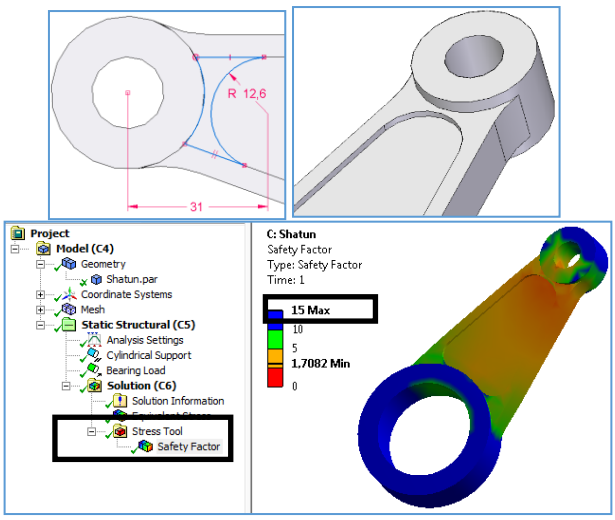
7– расм. Шатуннинг ишончлилик коэффициенти ҳолатидаги кўриниши.

Биз лойиҳалаган шатун моделини мустаҳкамлигини ошириш учун, аввал ўзгармас 70000 Н куч таъсирида ҳосил бўлган эквивалент кучланишнинг максимал нуқтасини шатуннинг қайси қисмидалигини аниқлаб олиш керак бўлади. Буни **Outline** жиҳозлар панелидаги **Equivalent Stress** бўлимидан **MAX** функцияси орқали кўришимиз мумкин(8-расм).



8-расм. Эквивалент кучланишнинг максимал нуқтаси.

Шатунга таъсир этадиган кучланишнинг максимал нуқтасини билганимиздан сўнг, моделнинг айнан шу қисмини қайта лойиҳалаб, максимал кушланиш юзасида ёйишимиз ҳамда текширишларни қайта олиб бориб керакли натижаларга эришиш мумкин(9-расм).



9-расм. Шатун моделини оптимизация қилиш ва ишончлилик коэффициенти минимум қиймати.

Хулоса ўрнида қуйидагиларни айтиш мумкинки, Чекли элементлар усули ёрдамида ҳисоблашда ишончлилик коэффициенти шатун учун F_s=1.6-2.0 [6] оралиғида бўлиши керак. Лойиҳаланган шатун модели ташқи куч, яъни 70000 Н куч таъсирида ҳисоблаб топилган ишончлилик коэффициенти (1.7082) рухсат этилган ораликка (1.6÷2.0) мос келади ва бу моделдан фойдаланиш мумкин. Агар ишончлилик коэффициенти рухсат этилган ораликдан кам бўлса, унда моделни янада мустаҳкамлаш талаб этилади. Аксинча рухсат этилган ораликдан катта бўлса моделда ортиқча материал сарфи ошади ва моделнинг таннархи ҳам мос равишда ошиб кетади.

Адабиётлар:

1. А.И. Колчин, В.П. Демидов “Расчет автомобильных и тракторных двигателей”, Москва– 2008.
2. Саидов Д.М. Solid Edge V20 программа комплексида автоматик лойиҳалаш асослари, ТАЙИ босмахонаси, Тошкент 2010 – 260б
3. Randy H Shih “Introduction to Finite Element Analysis” Oregon Institute Technology, SDC Publications, 2004 - 303 pp. ISBN:1-58503-210-7, 1-2 - 1-17
4. Thomas J.R. Hugher. The Finite Element Method linear static and Dynamic finite element Analysis. New York, 2000 y.
5. Hutton D.V. Fundementals of Finite Element Analysis, 2004, McGraw-Hill.
6. И.А. Холмянский “Конструирование двигателей внутреннего сгорания”, Омск – 2010.
7. Х.Ж.Жуманиязов, Д.А.Воҳидов. Автомобиль осмасини cad/cae дастурий комплекслари ёрдамида моделлаштириш. Тошкент, 2021й. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=3rpNc5IAAAAJ&citation_for_view=3rpNc5IAAAAJ:d1gkVwhDpl0C
8. D.A. Vohidov. Classification of lifting machines and the basis of their calculation and structure. Tashkent, 2021y. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=vvJsW98AAAAJ&citation_for_view=vvJsW98AAAAJ:ufrVoPGSRksC

УДК-62-531.6

АНАЛИЗ МОДЕЛИ ТРЕНИЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ВРАЩАЮЩЕГО ТВЕРДОГО ТЕЛА И ВЯЗКОГО ТРЕНИЯ

Игамбердиев Холмурат Хайдарович, доцент. Джизакский Политехнический институт.

В данной статье анализируется исследование модели трения которые рассматриваем три отдельных периода: период упругости, период упруго пластичности и период восстановления. Предназначенную для поддержки более точной процедуры проектирования систем мехатроники.

Ключевые слова. механика, влияние, трение, износ, деформация, упругость, подход, динамика, материалы, углы.

Ushbu maqolada uchta alohida davrni ko'rib chiqadigan ishqalanish modelini o'rganish tahlil qilinadi: elastiklik davri, elastik plastika davri va tiklanish davri. Mexatronika tizimlari uchun aniqroq loyihalash tartibini qo'llab-quvvatlash uchun mo'ljallangan.

Kalit so'zlar. mexanika, ta'sir, ishqalanish, eskirish, deformatsiya, elastiklik, yondashuv, dinamika, materiallar, burchaklar.

This article analyzes the models that were considered in three recent periods: the period of elasticity, the period of elastoplasticity and the recovery period. Designed to support more complex mechatronics and robotics system design procedures

Keywords. mechanics, influence, friction, wear, deformation, elasticity, approach, dynamics, materials, angles.

Изучение механического удара имеет очень долгую историю, начиная с Маклорена, Ньютона и Пуассона. Они произвели впечатляющее количество исследований для различных приложений, и для проверки теоретических подходов использовались разнообразные практические стенды.

Важным улучшением для этой технической области стало развитие новых современных областей техники, таких как автоматизированное проектирование, биомеханика. Современные датчики, высокоскоростное получение изображений и устройства обработки, а также увеличенные компьютерные ресурсы лучше поддерживают возможность практической проверки теоретических моделей. Разнообразие приложений должно учитывать форму ударяющих тел, материалы и динамические условия, включая углы, скорости, ускорения и трение.

Трение может иметь важное значение во многих исследованиях, и, как следствие, теоретическая модель должна быть адаптирована [1]. Данное исследования рассматривало влияние трения в сочетании с другими факторами, такими как деформационное упрочнение [2], износ [3], смазка [4] и деформация [5]. Лучшие решения для приложений, связанных с ударами с трением, были предложены как обработка удара для случая плоских много тельных механических систем и использование эффективного алгоритма обнаружения контакта.

Предложенная модель трения была для того, чтобы сделать возможным правильное обнаружение проскальзывания, остановки скольжения и обратного проскальзывания. Анализируются как случаи открытого, так и закрытого контура. Во избежание использования гипотезы Ньютона предлагается кинетический коэффициент восстановления Пуассона. Используются декартовы координаты и декартовы импульсы. Конечные скорости рассчитываются уравнениями импульса для удара. Теория проверена на некоторых практических

приложениях: ударе двухзвенного маятника и ударе автомобильного заднего колеса.

Для исследования, чтобы изучить воздействие составного маятника на плоскую поверхность, мы используем кулоновскую модель для случая вязкого трения. Насколько нам известно, эта фрикционная модель не использовалась для задач удара.

На рисунке 1 представлен составной маятник при ударе, где φ_0 - угол удара. Это необходимо для определения трехосной инерциальной системы отсчета. Составное звено движется в плоскости, и мы обозначили ее как -плоскость. Верхняя упомянутая плоскость имеет две оси: вертикальную, обозначенную как ось (имеющую вертикальное направление вниз как положительное направление), и горизонтальную, обозначенную как ось (имеющую направление слева направо как положительное направление). Единичный вектор оси равен, а единичный вектор оси равен. Плоскость движения имеет нормальную ось, как единичный kxy yx xt yjz вектор.

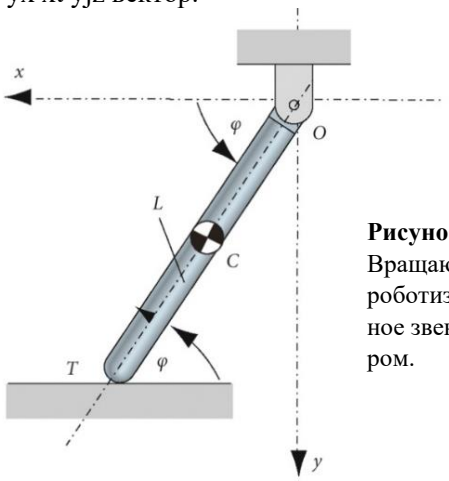


Рисунок 1. Вращающееся роботизированное звено с ударом.

Имея равномерную связь, центр масс C имеет те же координаты, что и геометрический центр. На земле закреплена точка, называемая точкой поворота *O*. Есть еще один момент *T*- конец. Эта точка соприкасается с неподвижной плоской поверхностью. Поскольку длина вращающегося звена равна *L*. расстояние между точкой контакта T и точкой вращения O равно *L*. а расстояние между центром масс Си точкой вращения O равно L/2. Следовательно.

$$r_T = L\cos\varphi t + L\sin\varphi j. \qquad (1)$$

Учитывая, что, как уже было сказано, маятник движется в плоскости, совершая чистое вращение вокруг точки вращения, следует, что векторы угловой скорости и углового ускорения следуют направлению – перпендикулярного этой плоскости. У нас есть только одно движущееся твердое тело, и для угловой скорости, относящейся к этому телу, стержню, мы будем использовать следующее выражением = $d\varphi/dt = \varphi$. гдем- угловая скорость вращающегося звена. Далее, переходя от угловой скорости к угловому ускорению кинематического элемента, будем использовать следующее выражение:» = $d^2\varphi/dt^2 = \varphi$, где угловое ускорение вращающегося звена равно *a*. Требуется вычислить момент инерции массы стержня, вращающегося вокруг неподвижной точки вращения O. С учетом второго момента инерции относительно центра масс одним из способов решения этой проблемы является использование теоремы о переносе. Таким образом. $I_O = 1_C + m(L/2)^2$. Масса вращающегося звена равна *m*. Существует момент, поддерживающий вращение стержня вокруг точки поворота. Этот момент определяется весом звена, действующим через его центр масс, и может быть вычислен векторным произведением вектора положения, г пересеченного в G = *mgj*. Где g- ускорение свободного падения [6].

Как показано выше, цель статьи состояла в том, чтобы предоставить решение, которое может поддерживать процесс проектирования робототехнических структур. Эти структуры применимы в нескольких областях, которые также были представлены выше. Можно применить метод проектирования небольшого шагающего робота, который ударяется о металлическую поверхность, причем удар также включает трение.

Таким образом в данной статье можно вывести дать анализ исследованию модели и времени столкновения происходящих в трех фазах: упругое сжатие, упругопластическое сжатие и восстановление. Предложена модель механического воздействия, предназначенную для поддержки более точной процедуры проектирования систем мехатроники и робототехники. И исследована представленая математическая модель, учитывающая вязкое трение при ударе.

Литература:

1. Гаедния Х., Маргиту Д.Б., Джексон Р.Л. Прогноз остаточной деформации после удара стержня о плоскую поверхность // Журнал трибологии . 137, 2015 г

2. М. Р. Брейк, «Аналитическая упругопластическая контактная модель с деформационным упрочнением и эффектами трения для нормальных и наклонных ударов», Международный журнал твердых тел и конструкций , том. 62, , 2015.

3. H. Ghaednia и RL Jackson, «Влияние наночастиц на реальную площадь контакта, трение и износ», Journal of Tribology , vol. 135, стр. 4, 2013.

4. Х. Гаедния, Л. Р. Джексон и Дж. М. Ходададди, «Экспериментальный анализ стабильных смазочных материалов, усиленных наночастицами CuO», Journal of Experimental Nanoscience , vol. 10, нет. 1, с. 118, 2015

5. Гаедния Х., Маргиту Д.Б. Остаточная деформация при косом ударе с трением // Архив прикладной механики . 86, нет. 1-2, 2016.

6. Дориан Кожокару, Дэн Б. Маргиту, «Ударное поведение вращающегося твердого тела с ударом и вязким трением», Математические проблемы инженерии , том. 2020 г., 11 стр, 2020 г.

УДК 628.334.5:519.6

ЧИСЛЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ОТСТОЙНИКОВ

Ризаев Абдумалик Набиевич, доктор т.н., профессор
Адилов Камол Ахрорович, доцент; **Хушвактов Дилшод Кахрамонович,** ассистент
Ташкентского государственного транспортного университета.

Horizontal settling tanks are one of the most important elements of the technological scheme of water purification. Their use is associated with the ability to pass a sufficiently large volume of water. An important task at the stage of their design is to evaluate their effectiveness. Calculation of the efficiency of the sump can be performed using mathematical modeling. Empirical, analytical models and techniques that are currently used to solve this problem do not allow taking into account the shape of the sump and various design features, which significantly affects the correctness of the decision to choose the size of the sump and its design features. The use of analytical models is limited only to one-dimensional solutions, it does not allow taking into account the inhomogeneous field of flow velocities in the sump. The use of advanced turbulence models to calculate hydrodynamics in complex forms of a sump currently requires very powerful computers. In addition, the calculation of one variant of the sump can last dozens of hours. The purpose of this work is to construct a numerical model for evaluating the effectiveness of a modified horizontal sump design. Numerical models are based on: 1) the equation of potential flow; 2) the equation of vortex flow of an inviscid fluid; 3) the equation of dynamics of a viscous fluid; 4) the equation of mass transfer. Finite-difference schemes are used for numerical modeling. Numerical calculation is performed on a rectangular grid. Markers are used to form the computational domain. The models allow us to calculate the clarification process in a sump with different shapes and different configurations of partitions. A new approach to the study of the mass transfer process in a horizontal sump was proposed. This approach is based on the developed CFD models. Three models of hydrodynamics were used for the numerical study of flows and wastewater treatment. The developed models have higher performance than the existing models in Uzbekistan. The developed models allow you to quickly calculate the efficiency of water purification in settling tanks. These models do not require large computational costs. The calculation time of one variant of the problem takes several seconds.

Keywords: CFD model; settling tanks; mass transfer; water purification.

Gorizontal tindirgichlar suvni tozalashning texnologik sxemasining eng muhim elementlaridan biridir. Ulardan foydalanish etarlicha katta miqdordagi suvni o'tkazish qobiliyati bilan bog'liq. Ularni loyihalash bosqichidagi muhim vazifa ularning samaradorligini baholashdir. Tindirgich samaradorligini hisoblash matematik modellashtirish yordamida amalga oshirilishi mumkin. Hozirgi vaqtda muammoni hal qilish uchun ishlatiladigan empirik, analitik modellar va usullar tindirgichning shakli va turli xil dizayn xususiyatlarini hisobga olishga imkon bermaydi, bu tindirgichning o'lchamini va uning dizayn xususiyatlarini tanlash qarorining to'g'riligiga sezilarli ta'sir qiladi. Analitik modellardan foydalanish faqat bir o'lchovli echimlar bilan cheklangan, bu tindirgichdagi oqim tezligining maydonini hisobga olishga imkon bermaydi. Murakkab tindirgich shakllarida suyuqlik dinamikasini hisoblash uchun rivojlangan turbulentlik modellaridan foydalanish hozirda juda kuchli kompyuterlarni talab qiladi. Bundan tashqari, bitta cho'kma variantini hisoblash o'nlab soat davom etishi mumkin. Ushbu ishning maqsadi gorizontal tindirgichning o'zgartirilgan dizayni samaradorligini baholash uchun raqamli modelni yaratishdir. Raqamli modellar quyidagilarga asoslanadi: 1) potentsial oqim tenglamasi; 2) yopishqoq bo'lmagan suyuqlikning aylanma oqimi tenglamasi; 3) yopishqoq suyuqlik dinamikasi tenglamasi; 4) massa uzatish tenglamasi. Raqamli modellashtirish uchun cheklangan farq sxemalari qo'llaniladi. Raqamli hisoblash to'rtburchaklar panjara ustida amalga oshiriladi. Hisoblash maydonini shakllantirish uchun markerlardan foydalaniladi. Modellar turli xil shakllar va qismlarning turli xil konfiguratsiyalariga ega bo'lgan tindirgichda tindirish jarayonini hisoblash imkonini beradi. Gorizontal tindirgichda massa uzatish jarayonini o'rganishga yangi yondashuv taklif qilindi. Ushbu yondashuv ishlab chiqilgan CFD modellariga asoslangan. Oqimlarni raqamli o'rganish va oqava suvlarni tozalash uchun gidrodinamikaning uchta modeli ishlatilgan. Ishlab chiqilgan modellar O'zbekistondagi mavjud modellarga qaraganda yuqori ko'rsatkichlarga ega. Ishlab chiqilgan modellar tindirgichlarda suvni tozalash samaradorligini tezda hisoblash imkonini beradi. Ushbu modellar hisoblashda juda ko’p vaqt talab qilmaydi. Muammoning bitta variantini hisoblash vaqti bir necha soniya davom etadi.

Kalit so’zlar: CFD modeli; tindirgichlar; cho’kindi almashinishi; suvni tozalash.

Горизонтальные отстойники являются одним из важнейших элементов технологической схемы очистки воды. Их использование связано с возможностью пропускать достаточно большой объем воды. Важной задачей на этапе их проектирования является оценка их эффективности. Расчет эффективности отстойника может быть произведен с помощью математического моделирования. Эмпирические, аналитические модели и методики, которые в настоящее время используются для решения поставленной задачи, не позволяют учитывать форму отстойника и различные конструктивные особенности, что существенно влияет на верность решения о выборе размера отстойника и его конструктивных особенностей. Использование аналитических моделей ограничено только одномерными решениями, не позволяет учитывать неоднородное поле скоростей потока в отстойнике. Использование усовершенствованных моделей турбулентности для расчета гидродинамики в сложных формах отстойника в настоящее время требует очень мощных компьютеров. Кроме того, расчет одного варианта отстойника может длиться десятки часов. Целью данной работы является построение численной модели для оценки эффективности модифицированной конструкции горизонтального отстойника. Численные модели основаны на: 1) уравнении потенциального потока; 2) уравнение вихревого течения невязкой жидкости; 3) уравнение динамики вязкой жидкости; 4) уравнение массопереноса. Для численного моделирования используются конечно-разностные схемы. Численный расчет выполняется на прямоугольной сетке. Для формирования вычислительной области используются маркеры. Модели позволяют рассчитать процесс осветления в отстойнике с различной формой и различной конфигурацией перегородок. Был предложен новый подход к исследованию процесса массообмена в горизонтальном отстойнике. Этот подход основан на разработанных моделях CFD. Для численного исследования потоков и очистки сточных вод были использо-

ваны три модели гидродинамики. Разработанные модели обладают большей производительностью, чем существующие модели в Узбекистане. Разработанные модели позволяют быстро рассчитать эффективность очистки воды в отстойниках. Эти модели не требуют больших вычислительных затрат. Время вычисления одного варианта задачи занимает несколько секунд.

Ключевые слова: CFD-модель; отстойники; массообмен; очистка воды.

Введение. Известно, что осаждение под действием силы тяжести является одним из наиболее распространенных подходов к удалению взвешенных твердых частиц из воды на водоочистных сооружениях. Этот физический процесс используется в отстойниках. Инженеры знают, что производительность отстойников прямо или косвенно повлияет на весь остальной процесс очистки воды. Конструкция отстойников с высокой скоростью осаждения имеет решающее значение и была предметом многих теоретических, экспериментальных и численных исследований [1, 6, 10, 11, 12, 13, 14].

В настоящее время для обеспечения более эффективной работы горизонтальных отстойников с комплексными формами конструкторы предлагают различные виды перегородок и пластин. В соответствии с этим реальное отсутствие методов расчета эффективности этих поселенцев является очевидной проблемой.

Настоящая время Для расчета эффективности горизонтальных отстойников широко используются эмпирические модели [3, 15]. Эти модели не учитывают геометрическую форму горизонтальных отстойников и особенности процесса осаждения. Поэтому важно разработать CFD-модели, обладающие большими возможностями для моделирования процесса очистки сточных вод в отстойниках, которые не требуют большого вычислительного времени для запуска и позволяют учитывать геометрическую форму отстойников [1, 10, 9, 16].

Цель. Целью данной работы является разработка эффективных компьютерных моделей (CFD-моделей), по сравнению существующими, которые являются более эффективными, чем используемые настоящие время модели [3, 15]., и которые могут быть использованы для прогнозирования эффективности горизонтальных отстойников.

Методология. В работе используются Модель массопереноса. Для моделирования процесса очистки воды в горизонтальном отстойнике используется уравнение переноса (1) [1, 7, 10]:

$$\frac{\partial C}{\partial t}+\frac{\partial uC}{\partial x}+\frac{\partial (v-w)C}{\partial y}+\sigma C = \\ =\frac{\partial}{\partial x}\left(\mu_x\frac{\partial C}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\mu_y\frac{\partial C}{\partial y}\right) \quad (1)$$

где C – концентрация; u, v – компоненты скорости в направлении x, y соответственно; w–скорость осаждения; σ–параметр, учитывающий процесс флокуляции и распада; μ_x, μ_y–коэффициенты турбулентной диффузии в направлении *x*, *y* соответственно; x_i , y_i –декартовы координаты;

Уравнение переноса используется со следующими граничными условиями [1, 5, 8, 10]:

– входная граница: где C_E - известная концентрация (в примере данной статьи она безразмерна и равна C_E = 100);

– граница выхода: в численной модели используется условие *C(i+1, j)* = C(*i, j*). Здесь *C(i+1,j)* - концентрация на выходе граничной ячейки (это граничное условие означает, что мы пренебрегаем процессом диффузии в этой плоскости). *C (i, j)* - концентрация в предыдущей ячейке.

Начальное условие: C=0, при t=0 [13].

Гидродинамические Модели. Для моделирования течения в горизонтальном отстойнике были использованы три гидродинамические модели.

Управляющими уравнениями первой модели являются

1) Уравнение Пуассона для функции потока [4, 8]:

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\psi}{\partial y^2}=-\omega \quad (2)$$

2) Уравнение переноса завихренности [4, 8]:

$$\frac{\partial\omega}{\partial t}+\frac{\partial u\omega}{\partial x}+\frac{\partial v\omega}{\partial y}=0 \quad (3)$$

где $\omega=\frac{\partial v}{\partial x}-\frac{\partial u}{\partial y}$ это завихренность.

Компоненты скорости потока воды внутри отстойника определяются следующим образом:

$$u=\frac{\partial\psi}{\partial x}, v=-\frac{\partial\psi}{\partial y}$$

Начальные и граничные условия для этих уравнений приведены в [4].

Управляющим уравнением второй модели является [1, 4, 6, 8]:

$$\frac{\partial^2 P}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 P}{\partial y^2}=0, \quad (4)$$

где P - потенциал потока. Граничные условия для этого уравнения обсуждаются в работах [4, 8].

Компоненты скорости потока внутри отстойника рассчитываются следующим образом [5]

$$u=\frac{\partial P}{\partial x}, v=\frac{\partial P}{\partial y}$$

Управляющими уравнениями третьей модели (уравнения Навье – Стокса) являются уравнение (5) и уравнение (6).

Уравнение (5) является уравнением Пуассона для функции потока [11, 12]:

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\psi}{\partial y^2}=-\omega \quad (5)$$

Уравнение (6) описывает перенос завихренности в жидкости [8, 12]:

$$\frac{\partial\omega}{\partial t}+\frac{\partial u\omega}{\partial x}+\frac{\partial v\omega}{\partial y}=\frac{1}{Re}\left(\frac{\partial^2\omega}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\omega}{\partial y^2}\right) \quad (6)$$

где $Re=\frac{V_0 L}{v}$ является числом Рейнольдса.

Граничные и начальные условия этой гидродинамической модели обсуждаются в [8].

Моделирование флокуляции.

Для моделирования процесса флокуляции используется следующее уравнение [12, 13]

$$\frac{dC}{dt} = K_B \cdot C \cdot G^2 - K_A \cdot C \cdot C_1 \cdot G$$

где C - концентрация первичных (крупных) частиц; C_1 – начальная концентрация; K_A – экспериментально определенный коэффициент агрегации хлопьев; K_B – экспериментально определенный коэффициент разрушения хлопьев; G – средний градиент скорости.

Вычисление скорости осаждения.

Для вычисления скорости оседания используется следующая модель [12, 14]

$$w = w_0(e^{-K_1(c-c_{\min})} - e^{-K_2(c-c_{\min})}$$

где K_1, K_2- экспериментальные константы [5, 12].

Численный решатель.

Численное интегрирование управляющих уравнений осуществляется с использованием прямоугольной сетки. Геометрическая форма горизонтального отстойника в численной модели создается с использованием метода пористости (метод маркеров) [1, 8].

Для решения уравнения потенциального потока (4) используется неявная разностная схема Самарского А. А. [8]. На первом шаге уравнение Лапласа (4) записывается в следующем виде

$$\frac{\partial P}{\partial \eta} = \frac{\partial^2 P}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 P}{\partial y^2} \quad (7)$$

где η - призрачное время.

На втором шаге используется процедура разделения по времени для уравнения (7) используются [8]

$$+\frac{-P_{i,j}^{n+1/2}+P_{i,j-1}^{n+1/2}}{\Delta y^2}, \quad (8)$$

$$\frac{P_{i,j}^{n+1}-P_{i,j}^{n+1/2}}{0{,}5\Delta\eta} = \frac{P_{i,j}^{n+1}-P_{i,j}^{n+1/2}}{\Delta x^2} + \frac{-P_{i,j}^{n+1/2}+P_{1-i,j}^{n+1/2}}{\Delta x^2} + \frac{P_{i,j+1}^{n+1}-P_{i,j}^{n+1}}{\Delta y^2} + \frac{-P_{i,j}^{n+1/2}+P_{i,j-1}^{n+1/2}}{\Delta y^2} \quad (9)$$

Компоненты скорости, рассчитанные с использованием выражений (10):

$$u_{ij} = \frac{P_{i,j} - P_{i-1,j}}{\Delta x}, v_{ij} = \frac{P_{i,j} - P_{i-1,j}}{\Delta y}, \quad (10)$$

Чтобы начать численное интегрирование уравнения (7), необходимо задать начальное условие в виде $P=P_0$ (например, P_0=0).

Для решения уравнения переноса завихренности (3) используется двухступенчатая разностная схема [8]:

– на первом этапе расщепления разностное уравнение имеет вид

$$\frac{\omega_{i,j}^{n+\frac{1}{2}} + \omega_{i,j}^{n}}{\Delta t} + \frac{u_{i+1,j}^{+}\omega_{i,j}^{n+\frac{1}{2}} - u_{i,j}^{+}\omega_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}}}{\Delta x} + \frac{v_{i,j+1}^{+}\omega_{i,j} - v_{i,j}^{+}\omega_{i,j-1}}{\Delta y} = 0$$

– на втором этапе расщепления разностное уравнение имеет вид

$$\frac{\omega_{i,j}^{n+1} - \omega_{i,j}^{n+1}}{\Delta t} + \frac{u_{i+1,j}^{-}\omega_{i+1,j}^{n+1} - u_{i,j}^{-}\omega_{i,j}^{n+1}}{\Delta x} + \frac{v_{i,j+1}^{-}\omega_{i,j+1}^{n+1} - v_{i,j}^{+}\omega_{i,j}^{n+1}}{\Delta y} = 0$$

Неизвестное значение завихренности получается из этих выражений с использованием явных формул “текущего расчета".

Для решения уравнения Пуассона (2) используется следующая разностная схема расщепления [8]:

– на первом этапе расщепления разностное уравнение имеет вид

$$\frac{\Psi_{i,j}^{n+\frac{1}{4}} + \Psi_{i,j}^{n}}{\Delta t} = \frac{\overline{\Psi_{i,j}}}{2}$$

– на втором этапе разделения дифференциального уравнения

$$\frac{\Psi_{i,j}^{n+\frac{1}{4}} - \Psi_{i,j}^{n}}{\Delta t} = \frac{\Psi_{i,j}^{n+\frac{1}{2}} - \Psi_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}}}{\Delta x^2} - \frac{\Psi_{i,j}^{n+\frac{1}{2}} - \Psi_{i,j-1}^{n+\frac{1}{2}}}{\Delta y^2}$$

– на третьем этапе разделения дифференциального уравнения

$$\frac{\Psi_{i,j}^{n+\frac{3}{4}} - \Psi_{i,j}^{n+\frac{1}{2}}}{\Delta t} = \frac{\Psi_{i+1,j}^{n+\frac{3}{4}} - \Psi_{i,j}^{n+\frac{3}{4}}}{\Delta x^2} + \frac{\Psi_{i,j}^{n+\frac{3}{4}} + \Psi_{i+1,j}^{n+\frac{3}{4}}}{\Delta y^2}$$

– на последнем шаге разностное уравнение имеет вид

$$\frac{\Psi_{i,j}^{n} + \Psi_{i,j}^{n+\frac{3}{4}}}{\Delta t} = \frac{\overline{\omega_{i,j}}}{2}$$

где

$$\overline{\omega_{i,j}} = \frac{1}{4}(\omega_{i,j} + \omega_{i-1,j+1}\omega_{i-1,j-1} + \omega_{i,j-1})$$

Компоненты скорости вычисляются с использованием следующих выражений

$$u_{i,j} = \frac{\Psi_{i,j+1} - \Psi_{i,j}}{\Delta y}; \; v_{i,j} = -\frac{\Psi_{i+1,j} - \Psi_{i,j}}{\Delta x}$$

Для решения уравнения (6) используется разностная схема треугольника изменений [8]. Прежде всего компоненты скорости записываются в следующем виде

$$u = u^+ + u^- = \frac{u + |u|}{2} + \frac{u - |u|}{2},$$

$$v = v^+ + v^- = \frac{v + |v|}{2} + \frac{v - |v|}{2} \quad (11)$$

Результаты:

Разработанные компьютерные модели были использованы для расчета очистки воды в горизонтальных отстойниках с различными геометрическими формами, различными видами перегородок и пластин.

На рис. 1-3 показано поле концентрации в отстойниках. Концентрация представлена с использованием числовой формы «Integer».

Каждое число показывает процент концентрации в вычислительной ячейке. Максимальная концентрация находится во входной ячейке (она равна «99»), а наименьшая концентрация - в выходной ячейке. Эта концентрация показывает эффективность каждого отстойника.Вычислительное время

составляло 10 сек – 5 мин для решения задач гидродинамики и массового распространения с использованием разработанных численных моделей.

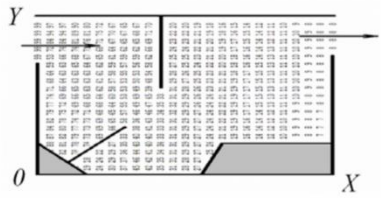


Рис. 1. Поле концентрации в горизонтальном отстойнике с перегородкой и вертикальной пластиной (модель невязкого вихревого потока

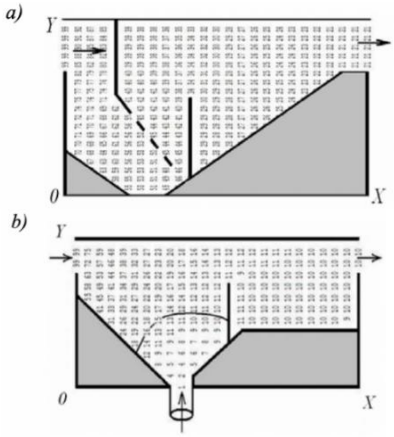


Рис. 2. Поле концентрации в горизонтальном отстойнике с: а) перфорированная перегородка; б) перегородка и впрыск воды (модель потенциального потока)

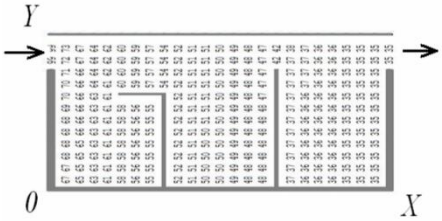


Рис. 3. Поле концентрации в горизонтальном отстойнике с системой пластин (модель уравнений Навье-Стокса)

Результаты численного интегрирования уравнений моделей, описанных в таблице 1.

Таблица 1

Результаты численного эксперимента

Отстойник	Эффективность
С перегородкой и вертикальной пластиной (рис. 1)	92%
а) перфорированная перегородка;	79%
б) перегородка и впрыск воды (рис. 2)	90%
С системой пластин (рис. 3)	65%

Вывод. Для расчета поля потока в горизонтальном отстойнике были разработаны три модели CFD. Эти модели основаны на уравнениях моделей динамики невязкой жидкости и уравнениях Навье-Стокса. Процесс массопереноса в горизонтальных отстойниках моделируется с использованием уравнения конвекции-диффузии. Было проведено численное исследование на основе разработанных моделей. Результаты показывают, что разработанные модели могут быть использованы для моделирования процесса очистки воды для отстойников, имеющих понятную геометрическую форму. Исходя из результатов, самым эффективным отстойникам является отстойник с перегородкой и вертикальной пластиной.

Литература:

1. Беляев, Н. Н. Математическое моделирование массопереноса в отстойниках систем водоот- ведения / Н. Н. Беляев, Е. К. Нагорная. – Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2012. – 112 с.

2. Василенко, О. А. Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проек- тування. Приклади та розрахунки : навч. посіб.
/ О. А. Василенко, С. М. Епоян. – Київ ; Харків
: КНУБА : ХНУБА : ТО Ексклюзив, 2012. – 540 с.

3. Ласков, Ю. М. Примеры расчетов канализационных сооружений : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов, В. И. Калицун.– Москва : Высш. шк., 1981. – 232 с.

4. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа / Л. Г. Лойцянский. – Москва : Наука, 1978. – 735 с.

5. Марчук, Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды / Г. И. Марчук.
– Москва : Наука, 1982. – 320 с.

6. Нагорная, Е. К. CFD-модель процесса массопереноса в вертикальном отстойнике / Е. К. На- горная // Наука та прогрес трансп. Вісн. Дніпропетр. нац. ун–ту залізн. трансп. – 2013. –
№ 1 (43). – С. 39–50. doi: 10.15802/stp2013-/9578.

7. Русакова, Т. И. Исследование загрязнения ат- мосферного воздуха выбросами автотранспор- та в «уличных каньонах» города / Т. И. Русако- ва // Наука та прогрес трансп. Вісн. Дніпро- петр. нац. ун–ту залізн. трансп. – 2015. – № 1 (55). – С. 23–34. doi: 10.15802/stp2015/38236.

8. Численное моделирование распространения загрязнения в окружающей среде / М. З. Згуров- ский, В. В. Скопецкий, В. К. Хрущ, Н. Н. Беля- ев. – Київ : Наук. думка, 1997. – 368 с.

9. A critical review of clarifier modeling: State-of- the-art and engineering practices / B. G. Plosz,

10. Nopens, L. Rieger, A. Griborio [et al.] // Proc. 3rd IWA/WEF Wastewater Treatment Modeling Seminar (26.02-28.02.2012). – Mont-Sainte-Anne, Quebec, 2012. – P. 27–30.

11. Biliaiev, M. M. New codes for the CFD simula- tion of the water purification in the horizontal set- tler / M. M. Biliaiev, V. A. Kozachyna // Пробле- ми водопостачання, водовідведення та гідрав- ліки. – 2014. – Вип. 24. – С. 16–23.

12. Critical modeling parameters identified for 3D CFD modeling of rectangular final settling tanks for New York City wastewater treatment plants /K. Ramalingam, S. Xanthos, M. Gong [et al.] // Water Science & Technology. – 2012. – Vol. 65. – Iss. 6. – P. 1087–1094. doi: 10.2166/wst.2012.944.

13. Griborio, A. Secondary Clarifier Modeling: A Multi-Process Approach / A. Griborio. – USA : University of New Orleans, 2004. – 440 p.

14. Kleine, D. Finite Element Analysis of Flows in Secondary Settling Tanks / D. Kleine, B. D. Red- dy // Intern. J. for Numerical Methods in Engi- neering. – 2005. – Vol. 64. – Iss. 7. – P. 849–876. doi: 10.1002/nme.1373.

15. Takács, I. Experiments in Activated Sludge Modelling / I. Takács. – Belgium : Ghent University, 2008. – 267 p.

16. Tamayol, A. Determination of Settling Tanks Performance Using an Eulerian-Lagrangian Method /A. Tamayol, B. Firoozabadi, G. Ahmadi // J. of Applied Fluid

Mechanics. – 2008. – Vol. 1, № 1. – P. 43–54.
17. The Computational Modeling of Baffle Configuration in the Primary Sedimentation Tanks / M. Shahrokhi, Md Azlin Md Said, F. Rostami, Syafalni // 2nd Intern. Conf. on Environmental Sci- ence and Technology. – 2011. – Vol. 5. – P. V2- 392–V2-3

УДК 625.8

METHOD FOR DETERMINING TEMPERATURE STRESSES, IN ASPHALT CONCRETE USING THE FINITE ELEMENT METHOD

Ergashev Qahramon Xushvaqtovich, Senior teacher at Tashkent state transport university

Предложен метод определения температурных напряжений в асфальтобетоне, основанный на конечно-элементной модели. Показана возможность быстрой оценки температурных напряжений в асфальтобетоне с возможностью прогнозирования низкотемпературных трещин.
Ключевые слова: асфальтобетон, битум, модуль упругости, модуль релаксации, метод конечных элементов, напряженно-деформированное состояние.

Maqolada cheklangan element modeli asosida asfaltbetondagi harorat kuchlanishlarini aniqlash usuli taklif etiladi. Past haroratli yoriqlarni bashorat qilish imkoniyati bilan asfaltbetondagi harorat o’zgarishlarini tezkor baholash imkoniyati ko'rsatilgan.
Kalit so'zlar: asfaltbeton, bitum, elastik modul, relaksatsiya moduli, chekli element usuli, kuchlanish-zo'riqish holati.

A method for determining temperature stresses in asphalt concrete based on a finite element model is proposed. The possibility of rapid assessment of temperature stresses in asphalt concrete with the possibility of predicting low-temperature cracks is shown.
Keywords: asphalt concrete, bitumen, elastic modulus, relaxation modulus, finite element method, stress-strain state.

Introduction. In asphalt concrete pavement, temperature stresses occur during cooling due to the friction of the asphalt concrete layer with the underlying base, which counteracts compression. If the temperature stresses reach the values of the tensile strength of asphalt concrete, cracks are formed perpendicular to the axis of the road, with approximately the same interval (4-100 m). These cracks serve as foci of migration of moisture and deicing reagents in the base with the formation of ice lenses and subsequently with the localization of destruction.

The formation of temperature cracks is one of the main types of destruction of the road surface, therefore, the prediction of crack formation, the correct calculation of pavement structures and the choice of materials according to the crack resistance criterion remains an urgent task.

Analysis of publications. Approaches related to the prediction of the formation of temperature cracks in asphalt concrete coatings can be divided into three groups: 1 - regression equations; 2 – mechanical models; 3 – laboratory tests. An example of the first group is the equation relating the distances between transverse temperature cracks with the properties of the material, the thickness of the asphalt concrete coating, and the minimum cooling temperature [1]. The second group includes mathematical models describing the mechanical behavior of asphalt concrete with a prehistory, for example [2, 3]. For the third group, out of the whole variety of devices and methods that determine the temperature stresses and the temperature of cracking of asphalt concrete, an example of a technique for determining the coefficient of thermal crack resistance of asphalt concrete can be presented [4].

Objective and statement of the task. The purpose of this work was to determine the stress-strain state inside the volume of asphalt concrete during its cooling on the basis of a two-composite volume model using the method of finite elements.

For an elastic material, temperature stresses are determined by unrealized deformation when the temperature changes ΔT

$$\sigma_x = E\alpha\Delta T \quad (1)$$

where α is the coefficient of linear temperature deformation.

The features of the solution for viscoelastic material are as follows. A change in temperature on dT in the time interval $d\tau$ leads to a change in deformation

$$d\varepsilon_x(\tau) = \alpha dT \quad (2)$$

Temperature deformation is not realized and therefore there is a stress

$$d\sigma_x(\tau) = E(\tau)d\varepsilon_x(\tau) \quad (3)$$

where $E(\tau)$ is the relaxation modulus of a viscoelastic material.

To find the voltage in the rod at time *t*, sum up its increments for all previous moments of time [2]

$$\sigma_x = \int_{t_0}^{t} E(\tau)\alpha\left[\frac{d}{d\tau}T(\tau)\right]dt \quad (4)$$

where $\tau = t_2 - t_1$ is the difference between the current and the previous time; $\frac{d}{d\tau}T(\tau)$ - the rate of temperature change ν.

The coefficient α is taken as a constant value. In the case when the coefficient of linear temperature deformation is not a constant value when the temperature changes from T_0 to T, its average value can be taken by the formula

$$\alpha = \frac{\int_{T_0}^{T}\alpha(T)dT}{T-T_0} \quad (5)$$

This approach is adopted based on the fact that when the temperature changes (from the initial to the final), the material can move from one physical state to another, each of which is characterized by certain physical indicators.

If the rate of temperature change is constant, then the stresses in the rod are determined by a simpler formula

$$\sigma_x = \alpha v \int_{t_0}^{t} E(\tau)dt \qquad (6)$$

where $\int_{t_0}^{t} E(\tau)dt$ – the sum of relaxation modules over time *t*.

There are formulas for determining the relaxation modulus of bitumen as a viscoelastic material, depending on its viscosity and the duration of the load [5].

Research methodology. A beam made of asphalt concrete as a composite material is considered. The composite consists of cubes of stone material and a binder bitumen. An axisymmetric problem is proposed (Fig. 1). The beam has restrictions of movement along the ends, the temperature is constant in thickness and varies over time. It is required to determine the average stress in the beam in time $\sigma_x(t)$, as well as stress concentrations in the material itself from the heterogeneity of the structure at a constant cooling rate *v*.

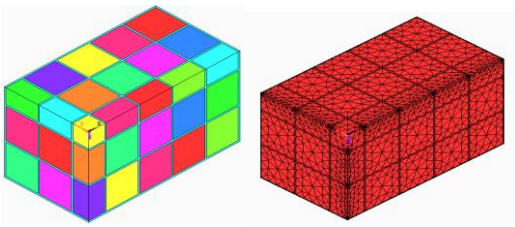


Fig. 1. Geometrical and technical model of asphalt concrete.

The initial is considered (at temperature T_0 at time t_0) and final states of asphalt concrete (at temperature *T* at time *t*) are considered.

The proposed model of asphalt concrete as a composite consisting of elastic stone (mineral) materials and viscoelastic bitumen binder is characterized by a different set of physical indicators. For stone materials, these are the modulus of elasticity *E*, the coefficient of transverse deformation μ and the coefficient of linear temperature deformation α. For bitumen, this is the average relaxation modulus E_a, determined by the formula (7), the coefficient of transverse deformation μ and the coefficient of linear temperature deformation α, determined by the formula (5). The average relaxation modulus of bitumen was calculated as then formula (6) took the form similar to formula (1) for an elastic material

$$E_a = \frac{v \int_{t_0}^{t} E(\tau)dt}{\Delta T} \qquad (7)$$

$$\sigma_x = E_a \alpha \Delta T \qquad (8)$$

The physical parameters of the asphalt concrete components *E*, E_a, μ and α were entered as input data for calculation into the ANSYS software package. The calculation of temperature stresses in asphalt concrete was carried out both for structures where its elements had different material properties. The calculation results were internal stresses in the volume of the asphalt concrete sample.

Results. The results of the calculation of temperature stresses based on the following initial data are obtained. The geometric model (Fig.1) has dimensions: cubes with an edge of 5 mm, the distance between them is 0.25 mm. Volume fractions of a two–phase system: bitumen – C_1=0.157 and stone material – C_2=0.843.

Consider the properties of the materials used for the calculation. Bitumen grade 50/70 (according to EN standards, the middle of the penetration interval is 60 1/10 mm and the middle of the softening temperature interval is 50 ° C), the penetration index is minus 0.8. The coefficient of linear temperature deformation α for bitumen is $2 \cdot 10^{-4}$; for stone material – $1 \cdot 10^{-5}$; the coefficient of transverse deformation μ for bitumen – 0.45, for stone material – 0.15. The modulus of elasticity of the stone material is 50,000 MPa. The relaxation modulus of bitumen was determined by the formulas [5]. According to the TSRST method included in the standard [6], the temperature decreased at a constant rate of 10 degrees per hour.

Figure 2 shows the calculated average temperature stresses in asphalt concrete during cooling (curve 3) and stresses obtained by different authors during laboratory tests using the TSRST method (curve 1 and 2).

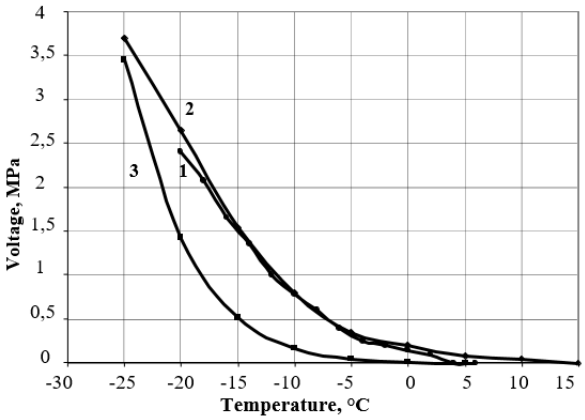


Fig. 2. Average temperature stresses in asphalt concrete on bitumen 50/70 when cooled by the TSRST method: 1 – according to [7]; 2 – according to the bitumen content is 5.6%; 3 – even values.

The analysis of the obtained data shows that the calculated values of the average stresses are less than the experimental ones obtained by different authors for bitumen of the same brand. The calculated and experimental curves do not coincide in temperature by an average of 5 °C. Perhaps this is due to the fact that part of the bitumen in asphalt concrete is in a structured state, with a much higher viscosity than in the free state, and this should be taken into account when entering the initial data.

The distribution of tensile temperature stresses within the volume of the asphalt concrete model is shown in Fig. 3.

For the accepted geometry of stone materials, the stress concentration coefficient in the zones of sharp changes in the shape of inclusions reaches a value of 2.

Conclusions. A method for determining temperature stresses in asphalt concrete, taking into account the background, is proposed for its implementation in the ANSYS software package with the possibility of determining temperature stresses

within the volume of asphalt concrete.

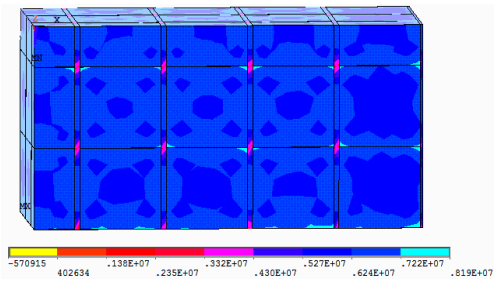


Fig. 3. Distribution of tensile stresses along the beam.

The discrepancy between the calculated and experimental data is shown, which may be due to the lack of taking into account the increase in the viscosity of a part of bitumen in a structured state in asphalt. Such accounting can be implemented on the basis of new experiments to determine the viscosity of structured bitumen.

Based on the finite element analysis of the stress-deformed state of asphalt concrete using the proposed method, it is possible to determine stress concentrations inside the viscoelastic material during cooling. So, for the accepted geometric model of asphalt concrete, stress concentrations reached a value of 2.

The proposed method can be considered as a simple tool for rapid assessment of temperature stresses and can be used as a prediction of low-temperature cracks in the asphalt concrete pavement of highways.

REFERENCES:

1. Haas R.A Comprehensive Study of Cold Climate Airfield Pavement Cracking / R. Haas, F. Meyer, G. Assaf, H. Lee // As- sociation of Asphalt Paving Technologists. – 1987. – Vol. 56 – P. 198–245.
2. Monismith C.L. Rheological behavior of as- phalt concrete / C.L. Monismith, R.L. Al- exander, K.E. Secor // Association of Asphalt Paving Techologies. – 1966. – Vol. 556. – P. 401–449.
3. Radovskiy B. Ways to reduce low temperature cracking in asphalt pavements / B. Ra- dovskiy, V. Mozgovoy // 4th Eurobitume Simposium. – Madrid. – 1989. – Vol. 1. – P. 571–575.
4. Radovskiy B. Ways to reduce low tempera- ture cracking in asphalt pavements / B. Ra- dovskiy, V. Mozgovoy // 4th Eurobitume Simposium. – Madrid. – 1989. – Vol. 1. – P. 411–473.
5. Radovsky B.S. Viscoelastic characteristics of bitumen and their assessment by standard indicators / B.S. Radovsky, B.B. Teltaev. – Almaty: Bilim baspasy, 2013. – 152.
6. Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 46: Low temperature cracking and properties by uniaxial tension tests; German version EN 12697-46: 2012
7. Pszczoła M. Evaluation of Thermal Stresses in Asphalt Layers In Comparison with TSRST Test Results / M. Pszczoła, J. Judycki // 7th RILEM International Conference on Cracking in Pavements. RILEM. – 2012. – P. 41–49.

AVTOMOBIL MEXANIK TRANSMISSIYASI UZATISHLAR SONINI ANALITIK USULDA HISOBLASH

Бахриддин Яхшибоевич Бегматов, катта ўқитувчи;
Ёрқин Муртозоқулович Хамрақулов, ассистент
Жиззах политехника институти,

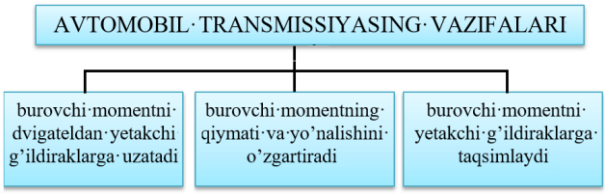
Ushbu maqola texnika oliy ta’lim muassasalarida “Transport vositalari konstruktsiyasi” fanini o’qitishda avtomobil mexanik kuch uzatmasi va uzatmalar qutisi har bir pog’onasining uzatishlar sonini aniqlashda avtomobil sohasida ta’lim oluvchi talabalar va mustaqil o’rganuvchilar uchun sodda va tushunarli usulda bajarilgan. Avtomobil mexanik kuch uzatmasi va uzatmalar qutisining uzatishlar sonini to’g’ri tanlash fan bo’yicha loyihalash konstruktorlik masalalarini bajarishda, fanni o’qitish jarayonida samarali natijalarga erishish mumkin.

Kalit so’zlar: avtomobil, dvigatel, g’ildirak, shina, to’la massa, burovchi moment, quvvat, mexanik kuch uzatmasi, uzatmalar qutisi, uzatishlar soni, tirsakli val, aylanishlar chastotasi, transmissiyaning foydali ish koeffitsienti.

This article translated the study methods in a simple and understandable form for students and independent students in the field of car design as well as automotive mechanical power transmissions and gearboxes when determining the number of gears at each stage of teaching the subject "Vehicle Design" in technical universities. As well as the indicators of the experiment, the correct choice of the number of gears of a mechanical gearbox during operation can be solved by design tasks according to the previous method.

Key words: Car, engine, wheel, tire, gross weight, torque, power, mechanical transmission, gearbox, number of gears, crankshaft, rotational speed, transmission efficiency.

KIRISH. Avtomobil harakatlanganda, unga ta’sir etuvchi kuchlar har bir daqiqada uzluksiz va ixtiyoriy ravishda o’zgarib turadi. Avvalambor, avtomobilga ta’sir etayotgan kuchlarning o’zgarishi yo’l sharoitiga, uning tezligi va tezlanishiga bevosita bog’liq bo’lib, bularning vaziyatiga qarab avtomobilning etaklovchi g’ildiraklariga dvigateldan kelayotgan burovchi momentni o’zgartirib turish lozim bo’ladi. Bu vazifani bajarish uchun avtomobillarda transmissiya qo’llaniladi.



Dvigateldagi burovchi momentni yetakchi g’ildiraklarga etkazishda hizmat qiladigan barcha mexanizm va agregatlar avtomobil transmissiyasini tashkil etadi.

Dvigateldan olinayotgan burovchi momentni yetakchi g'ildiraklarga uzatish bo'yicha transmissiya quyidagi turlarga bo'linadi:

- mexanik (mexanik energiyani uzatadi);
- elektr (mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantiradi, yetakchi g'ildiraklarga uzatilgandan so'ng elektr energiyani mexanik energiyaga aylantiradi);
- gidrohajmli (mexanik energiyani suyuqlik oqimining energiyasiga aylantiradi va yetakchi g'ildiraklarga uzatilgandan so'ng –suyuqlik oqimi energiyasini mexanik energiyaga aylantiradi);
- kombinatsiyalashgan (gidromexanik, elektromexanik – "gibridlar" deb atalakdi).

Zamonaviy avtomobillarda mexanik transmissiya eng ko'p qo'llaniladi. Burovchi momentning uzatilishi avtomatik ravishda rostlanadigan mexanik (gidromexanik) uzatish avtomatik uzatish deb ataladi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya

Avtomobil transmissiyasining hisobi va konstruktsiyasi bo'yicha respublikamizda ko'plab olimlar ilmiy izlanishlar olib borgan. A.A.Muxiddinov, Sh.Magdiev, O.Xamraqulov, A.Tojiboev va boshqa olimlarni keltirish mumkin.

Xamroqulov O., Magdiev Sh. "Avtomobillarning texnik ekspluatatsiyasi" darsligida amaliy faoliyatidagi avtomobillar texnik ekspluatatsiyasining holati, ya'ni avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash, texnologiyasi, hamda avtotransport korxonalarda ishlab chiqarishda qo'llaniladigan texnologik jihozlar, harakatdagi tarkibga moddiy texnik ta'minotni tashkil qilish va resurslarni tejash usullari, avtomobil transportini turli ekstrimal tabiiy-iqlim va yo'l sharoitlaridagi, asosiy ishlab chiqarish bazalaridan ajralgan holdagi, hamda mahsuslashtirilgan harakatdagi tarkibning ekspluatatsiyasi, avtomobil transportining atrof muhitga zararli ta'sirining yo'nalishlari va ularni kamaytirish yo'llari keltirilgan [1].

Asatov E.A., Tojiboev A.A. "Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari" o'quv qo'llanmasida transport vositalarining texnik holati, ishlash qobiliyati, qismi va birikmalarning har xil omillar ta'sirida eskirishi, eyilishi haqida tushuncha paytida ularga sarflanadigan ehtiyot qismlar uchun me'yorlar keltirilgan [2]

Muxiddinov A.A., Adilov O.K., Begmatov B.Ya va boshqalar "Avtomobillarning ekspluatatsion xususiyatlar nazariyasi" o'quv qo'llanmasida avtomobil transmissiyasi va uzatmalar qutisi har bir pog'onasining uzatishlar soni va ularni hisoblash usullari keltirilgan [3]

Begmatov B., Mamaeva L "Avtomobillar: konstruktsiyasi va hisobi" nomli o'quv qo'llanmasi va B.Begmatov "Avtomobillar maxsus kursi" darsligida ham avtomobil transmissiyasining turlari, ilashish muftasining ishlash jarayoni, unga qo'yiladigan talablar va hisoblash usullariga e'tibor qaratilgan [4, 5]

Natijalar

Transmissiya old g'ildiraklari yetakchi, orqa g'ildiraklari yetakchi, shuningdek old va orqa g'ildiraklari yetakchi sifatida loyihalanishi mumkin. Dvigateldagi burovchi moment faqat old g'ildiraklarga uzatilsa, old g'ildiragi yetakchi, faqat orqa g'ildiraklarga uzatilsa, orqa g'ildiragi yetakchi deb ataladi. Agar burovchi moment old va orqa g'ildiraklarga bir vaqtda uzatilsa hamma g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobil deyiladi. Har xil turdagi yetakchi g'ildiraklarga ega bo'lgan avtomobillarda transmissiyaning konstruktsiyasi ham, transmissiya tarkibidagi agregat va mexanizmlarning tarkibi ham sezilarli farq qiladi.

Uzatmalar qutisi uzatmalar sonini oshirish yoki kamaytirish hisobiga avtomobilning yetakchi g'ildiraklaridagi tortish kuchini va harakatlanish tezligini o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Bundan tashqarii uzatmalar qutisi avtomobilning orqaga yurishini hamda u to'xtab turgan paytda dvigatel ishlab turgan holda yoki salt yurish paytida dvigatel tirsakli valini yetakchi g'ildiraklardan uzoq muddatga ajratib turishni ta'minlaydi. [5]

Uzatmalar qutisiga qo'yiladigan talablar va ularning qondirilishi.

1. Avtomobilning optimal tortish va tejamkorlik xususiyatlarini dvigatelning berilgan tashqi tezlik harakteristikasi uchun ta'minlash;
2. Ishlaganda va pog'onalarni almashtirayotganda shovqinsiz ishlash;
3. Yengil boshqarish;
4. Yuqori FIK;
5. Umumiy talablar.

Avtomobilning optimal tortish va tejamkorlik xususiyatlarini dvigatelning berilgan tashqi tezlik xarakteristikasi uchun ta'minlash. Bu talabini bajarilishini baholash uchun bir nechta parametrlardan foydalaniladi:

Uzatishlar sonining diapazoni - quyi pog'ona uzatish sonining yuqori pog'ona uzatish soniga nisbati orqali aniqlanadi. Avtomobil qanchalik og'ir ekspluatatsiya sharoitiga mo'ljallangan bo'lsa, shunchalik diapazoni katta bo'ladi. Zamonaviy avtomobil uchun diapazon: yengil avtomobillar uchun 3-5, yuk avtomobillari va avtobuslar uchun 5-8, katta yuk ko'taruvchi va o'tag'on avtomobillar uchun 10-20 bo'ladi.

Pog'onalar soni. Bugungi kunda 4-5 pog'onali uzatmalar qutisi ko'proq ishlatiladi. Katta yuk ko'taruvchi va o'tag'on avtomobillarda 6-16 pog'onali uzatmalar qutisi o'rnatiladi. Pog'onalar sonini ko'paytirish dvigatel quvvatidan unumli foydalanish darajasini, yonilg'i tejamkorligini, o'rtacha harakat tezligini optimallashtiradi, natijada avtomobilning samaradorligini oshiradi, yuk tashish tannarxini pasaytiradi. Lekin pog'onalar sonini ko'paytirish konstruktsiyani murakkablashtiradi va og'irlashtiradi, o'lchamlarni, narxini oshiradi, boshqarishni qiyinlashtiradi. Qo'l bilan oddiy mexanik boshqarishda tez va hatosiz pog'onalarni o'zgartirish beshinchi pog'onadan oshganda qiyinlashadi, shuning uchun pog'onalar soni oltita va undan ko'proq bo'lganda murakkab maxsus boshqarish yuritmasi, yoki mustaqil yuritmaga ega bo'lgan va ma'lum sharoitlarda ishlatiladigan qo'shimcha uzatmalar qutisi o'rnatiladi.

Pog'onalar sonining zichligi - qo'shni pog'onalar uzatish sonlarining nisbati orqali aniqlanadi. Zamonaviy avtomobillar uzatmalar qutisining pog'onalari zichligi 1,1-1,5 atrofida bajariladi.

Uzatmalar qutisi pog'onalarining zichligi yuqori bo'lishi sinxronizatorning ishlashini yengillashtirib, ishlash muddatini oshiradi.

Bir qator yengil va yuk avtomobillarida uzatish soni 0,7-0,8 bo'lgan tezlatkich pog'onalar mavjud. Bunday pog'onalar dvigatelning quvvatidan to'liqroq foydalanish va uning aylanishlar sonini kamaytirish imkonini beradi, bu esa dvigatelning yeyilishini kamaytiradi va yonilg'i tejamkorligini oshiradi. Lekin tezlatkich pog'onalarda foydali ish koeffitsiyenti to'g'ri uzatmadagidan ko'ra pastroq.

Ishlaganda va pog'onalarni almashtirayotganda shovqinsiz ishlash;

Har-xil shovqinlar insonni jismoniy mehnat kabi charchatadi, bundan tashqari, mexanizmlardagi shovqin ulardagi urilishlar, tebranishlar, yuqori ishqalanishlardan hosil bo'ladi. Oxirgilar esa uzel va detallarni tez ishdan chiqishini sababchisi bo'ladi.

Ushbu talab, avvalo, yengil avtomobillarga tegishli**.** Shavqinning asosiy sababchilari urilishlar va tebranishlar bo'ladi. Shovqin sabablarini bartaraf etish maqsadida quyidagi konstruktiv yechimlar amalga oshiriladi:

○ vallar va shesternyalar keraklicha yuqori qattiqlikka ega bo'lishi, uzatmalar qutisi dvigatelni maksimal momentini uzatayotganda uning vallarining umumiy egilishi 0,2 mm oshmasligi kerak;

○ qiya yoki shevron tishli shesternyalar ishlatilishi kerak;

○ karter yon tomonlari bilan shesternyalar orasida masofa 3 mm, shesternyalar va karter tubi orasida masofa 15 mm dan kam bo'lmasligi kerak;

○ karter tomonlarida nisbatan katta tekis yuzalar bo'lmasligi kerak;

○ karterda o'rnatiladigan podshipniklar tayanchlarida qattiqlik qovurg'alari bo'lishi kerak.

○ pog'onalar almashtirishni urilishlarsiz, shovqinsiz bajaradigan qurilmalarni ishlatish (tishli karetkalar, sinxranizator) kerak.

Yengil boshqarish. Uzatmalar qutisini yengil boshqarilishiga katta e'tibor beriladi, chunki haydovchi tez-tez shu ishni bajaradi. Boshqarishni osonlashtirish maqsadida:

○ mexanik uzatmada pog'onalar soni oltitadan oshmasligi kerak yoki qo'shimcha uzatmalar qutisi o'rnatilishi kerak. Uzatmalar qutisini boshqarish richaglari haydovchi uchun komfort zonada joylashtirilishi lozim;

○ pog'onalarni almashtirishni osonlashtiradigan tishli karetkalar va shesternyalar, sinxronizatorlar ishlatilishi kerak. Sinxronizatorlar zarba va shovqinni bartarof etishdan tashqari sarflanadigan kuchni ham kamaytiradi;

○ boshqarishni yengillashtirish masalasini uzil-kesil hal etish uchun boshqarishni avtomatlashtirilishi kerak.

Yuqori FIK. Mexanik uzatmalar qutisida FIKni yuqori bo'lishi momentni uzatishda qatnashayotgan ilashmalar soni minimal bo'lishi, tishlarni va vallarni ishlovi sifatli bo'lishi, mustahkam va sifatli podshipniklar qo'llanilishi va asosiy detallarini yuqori bikrligi bilan ta'minlanadi. Gidromexanik uzatmalarda kompleksli va bloklanuvchi gidrotransformator, planetar mexanizm, kam quvvat oladigan boshqaruv tizimi qo'llanilishi bilan erishiladi.

FIKga ta'sir etuvchi muhim omillar bu: uzatmalar qutisining kinematik sxemasini to'g'ri tanlanishi, aylanish chastotasi, uzatilayotgan quvvat, moylash tizimining samaradorligi, karter, shesternya va vallarning aniq tayyorlanishi va o'rnatilishi hisoblanadi.

Muhokama

r_c –statik radius: normal og'irlik kuchi bilan yuklangan, qo'zg'almas g'ildirak markazidan yo'l sathiga bo'lgan masofa;

Avtomobil g'ildiragining statik radiusi quyidagicha aniqlanadi:

$$r_c = 0,5 \cdot d + H \cdot \lambda_ш$$

$\lambda_ш$ – shinaning radial deformatsiya koeffitsienti.

Avtomobil g'ildiragi radiusini hisoblaymiz. Buning uchun tanlangan avtomobilning shinasi belgilanishidan foydalanamiz: 195/55R15:

$$r_k = 0,5 \cdot d + H \cdot \lambda = 0,271$$

Avtomobil kuch uzatmasi parametrlarini aniqlash jarayonida asosiy uzatmaning uzatishlar soni i_0, uzatmalar qutisining uzatishlar soni (agar mavjud bo'lsa taqsimlash qutisining uzatishlar soni) hisoblab chiqiladi.

Avtomobil maksimal tezligini ta'minlaydigan asosiy uzatmaning uzatishlar soni i_0 quyidagi formula bilan topiladi:

$$i_{au} = 0,377 \cdot \frac{n_{max} \cdot r_k}{i_{ou} \cdot v_{max}} = 3,440$$

bu yerda i_{0u} – uzatmalar qutisi oxirgi uzatmasining uzatishlar soni.

Uzatmalar qutisi birinchi uzatmasining uzatishlar soni quyidagi shart asosida tanlanadi:

Avtomobilning maksimal yo'l qarshiligi bo'yicha uzatishlar sonini aniqlash:

$$i_1 = \frac{G_a \cdot \psi_{max} \cdot r_k}{M_{e\,max} \cdot \eta_{tr} \cdot i_o} = 3,541$$

bu yerda ψ_{max} – yo'lning maksimal umumiy qarshilik koeffitsienti (hisoblashlarda $\psi_{max} = 0,35 - 0,5$ yengil avtomobillar uchun, $\psi_{max} = 0,35 - 0,5$ yuk avtomobillari uchun qabul qilinadi); G_a – avtomobilning to'la og'irligi.

Yengil avtomobillar uzatmalar qutisi birinchi uzatmasining uzatishlar soni odatda $i_1 = 3,4 - 4,4$, yuk avtomobillarida $i_1 = 6,0 - 8,5$ oralig'ida hisoblanadi.

Uzatmalar qutisi oraliq uzatmalarining uzatishlar soni geometrik progressiya yoki gormonik qator usullari yordamida aniqlanadi. Geometrik progressiya usuli yordamida uzatmalar qutisi oraliq pog'onalarining uzatishlar soni quyidagi formula yordami aniqlanadi:

$$i_m = \sqrt[(n-1)]{i_1^{(n-m)} \cdot i_{ou}^{(m-1)}}$$

bu yerda m – naniqlanayotgan pog'onaning tartib raqami;

n – uzatmalar qutisining pog'onalar soni, orqaga yurish pog'onasi hisobga olinmagan holdi.

Uzatmalar qutisi oraliq pog'onalarining uzatishlar sonini aniqlash jarayonida uzatishlar orasidagi farq past pog'onadan yuqori pog'onaga qarab 5-15 % dan ortadi, yuqori pog'onadan past pog'onaga qarab 5-15 % dan kamayadi.

$i_1 = 3,541;\ i_2 = 2,506;\ i_3 = 1,773;$

$i_4 = 2,255;\ \ i_5 = 0,888$

Uzatmalar qutisi uzatishlar sonini aniqlaganda quyidagi ko'rsatmalarga amal qilish zarur:

$$\frac{i_1}{i_2} \geq \frac{i_2}{i_3} \geq \frac{i_3}{i_4} \geq \frac{i_4}{i_5}$$

Xulosa. Uzatmalar qutisi uzatishlar sonini hisoblash yakunida talab qilingan oraliqni hisobga olish zarur, ya'ni uzatmalar qutisi birinchi pog'onasi uzatishlar sonining oxirgi pog'onasi uzatishlar soniga nisbati $D = i_1 / i_{ou}$. Zamonaviy yengil avtomobillarda $D = 3,5 - 4,5$. Kichik va o'rta yuk ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lgan avtomobillarda $D = 6,5 - 8,5$, ya'ni uzatmalar qutisining pog'onalari soni 4 yoki 5 pog'onali bo'lganda. Zamonaviy yuk avtomobillarida (uzatmalar qutisining pog'onalari soni 20 tagacha bo'lgan) $D = 25$ bo'lishi mumkin, bu avtomobillardan turli xil yo'l sharoitlaridan samarali foydalanish imkonini beradi.

Uzatmalar qutisi uzatishlar sonini to'g'ri tanlash avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash imkonini beradi. Ushbu maqolada hisoblangan usul yordamida transport vositalari transmissiyasining va uzatmalar qutisi uzatishlar sonini aniqlash transport sohasidagi ta'lim yo'nalishlari talabalariga "Transport vositalari konstruktsiyasi" fanini o'qitishda uslubiy ko'rsatma sifatida foydalanish mumkin.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Qarori «Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida» 27.07.2017 y., PQ-3151, O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 30-son, 729-modda.
2. Xamraqulov O., Magdiev Sh. Avtomobillarning texnik ekspluatatsiyasi. Toshkent, 2005 yil, 223 bet.
3. Asatov E.A., Tojiboev A.A. Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari. Toshkent, Iqtisod-moliya: 2006 yil, 160 bet.
4. A.A.Muxiddinov, O.K.Adilov va boshqalar "Avtomobillarning ekspluatatsion xususiyatlari nazariyasi" T., Fan va texnologiyalar, 2020 y.
5. B.Ya.Begmatov, L.M.Mamayeva "Avtomobillar: konstruktsiyasi va hisobi" T., Excellent Polygraphy, 2020 y.
6. Бегматов, Б. Я., & Ҳаққулов, Б. А. (2020). Кафолат даврида автомобилларнинг техник ҳолатини текшириш. *Academic research in educational sciences*, (3).
7. Бахриддин Яхшибоевич Бегматов (2020). Техника олий таълим муассасаларида талаба амалиёти тадқиқи. Academic research in educational sciences, (3), 42-48.
8. Адилов, О. К., Кулмурадов, Д. И., & Бегматов, Б. Я. (2014). Переходные характеристики машины при скачкообразном повороте рулевого колеса. *Молодой ученый*, (20), 101-104.
9. Бахриддин Бегматов, Боходир Ҳаққулов, & Комил Ҳаққулов (2020). Транспорт воситаларини синаш усуллари таҳлили. Academic research in educational sciences, (3), 67-73.
10. Begmatov Bakhriddin Yakhshiboyevich, & Normurodova Dildora Gulom qizi. (2021). Method for calculating the external speed characteristics of the engine when learning the subject car design. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, *1*(1), 97–105.
11. Бахриддин Бегматов (2021). Техника олий таълим муассасалари талабаларининг касбий мослашиш жараёнини амалиётнинг аҳамияти. Academic research in educational sciences, 2 (10), 932-938.
12. Бахриддин Бегматов, & Муродулла Эшонқулов (2021). Иссиқ иқлим шароитида автомобил двигателларининг ишлаш хусусиятларини аниқлаш усуллари таҳлили. Academic research in educational sciences, 2 (2), 963-970. doi: 10.24411/2181-1385-2021-00288
13. Бегматов, Б. Я., & Ҳамроқулова, Ш. П. Қ. (2021). Ички ёнув двигател деталларини қурум босишини текшириш. *Academic research in educational sciences*, *2*(1).
14. Baxriddin Yaxshiboyevich Begmatov (2022). AVtomobilning to'qnashish paytidagi dinamik parametrlarini aniqlash. Academic research in educational sciences, 3 (2), 290-297. doi: 10.24412/2181-1385-2022-2-290-297
15. Бахриддин Яхшибоевич Бегматов, & Рустам Қўчқор Ўғли Фозилов (2022). Диагностика экологической безопасности двигателя внутренних сгораня. Academic research in educational sciences, 3 (2), 425-433. doi: 10.24412/2181-1385-2022-2-425-433
16. Baxriddin Yaxshboyevich Begmatov (2022). Avtomobillarni xavfsizlik xususiyatlarini sinash usullari tahlili. Academic research in educational sciences, 3 (2), 280-289. doi: 10.24412/2181-1385-2022-2-280-289
17. Бегматов, Б. Я., & ўғли Холиқов, Д. Р. (2021). Автотранспорт корхоналари мисолида автомобиллар техник ҳолатининг ҳаракат хавфсизлигига таъсирини баҳолаш. *Academic research in educational sciences*, *2*(1).
18. Begmatov, B. Y., & Teshaboeva, M. A. (2022). Methods of testing the safety characteristics of vehicles. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, *1*(4), 106-115.
19. Begmatov, B. Y., & ugli Urazaliev, A. T. (2022). Develop recommendations for improving traffic safety on the streets of Jizzak city. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, *1*(4), 97-105.
20. Begmatov, B. Y. (2022). Kinematic connections in the mechanism of the crank-ring. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, *1*(5), 30-39.
21. Islomov, S., & Nomozboyev, O. (2021). Avtotransport korxonalarini innovatsion jihozlashga ta'sir qilivchi ekspluatatsion omillar. *Academic research in educational sciences*, *2*(4), 216-223.
22. Mansurovna, M. L., & Eshquvvatovich, I. S. (2021). Study of the influence of operating factors of a vehicle on accident by the method of expert evaluation. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, *1*(1), 10-17.
23. Eshquvvatovich, I. S., & Sattorovich, Q. I. (2021). Determination of the main factors affecting the technological equipment of motor transportation enterprises. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, *1*(1), 1-9.
24. Eshquvvatovich, I. S., & Abdukarimovich, U. B. (2022). Influence of car ergonomics on traffic safety. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, *1*(5), 22-29.

УДК 625.712.32

РАСЧЕТ ЛАВИНОЗАЩИТНОЙ ГАЛЕРЕИ С БАЛОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ С УЧЕТОМ СЕЙСМИЧЕСКИХ СИЛ

Абдужабаров Абдухамит Халилович, доктор техн. наук, профессор
Бегматов Пардабой Абдурахимович кандидат техн. наук (PhD), и.о. доцент
Эшонов Фарҳод Файзуллахужаевич старший преподаватель
Мехмонов Машхурбек Хусен угли, кандидат техн. наук (PhD), и.о. доцент
Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан)

Сейсмик худудлар учун балкали конструкциянинг қор кўчкидан ҳимоя галереясида пол плитасининг кучланишлари ва силжишларини ҳисоблаш усули ишлаб чикилган.

Ключевые слова: қор кўчкидан ҳимоя галереялари, сейсмика, балка, кучланиш, аркали қоплама, ҳисоблаш усули.

Разработан метод расчета напряжений и смещений плиты перекрытия лавинозащитной галереи балочной конструкции для сейсмических районов.

Ключевые слова: Лавинозащита галереи, сейсмика, балка, напряжения, арочная покрытия, метод расчета.

The method of calculating the stresses and displacements of the slab of an avalanche-proof gallery of a girder structure for seismic areas has been developed.

Key words: Gallery avalanche protection, seismicity, beam, stresses, arch covering, calculation method.

Введение. Широкое распространение галерей с балочным покрытием объясняется простой технологии производства работ, что необходимо в горной местности, особенно на Памире, на высокогорной дороге Ош-Хорог, Бидурский перевал – рис 1.

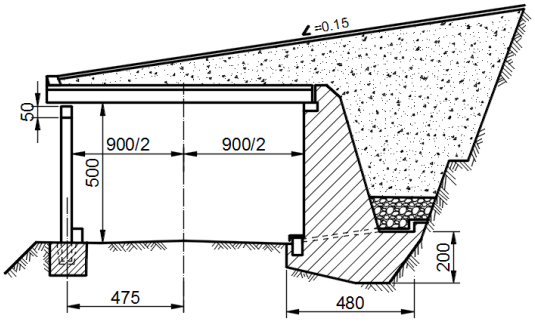


Рис. 1. Лавинозащитная галерея автодороги Ош-Хорог

Плита перекрытия представляет сплошную неразрезную балку, длиной на всю длину лавинозащитной галереи. Поэтому у нас есть все основания рассмотреть плиту как балку на упругом основании бесконечной длины загруженной грунтом засыпки.

Основная часть. Рассмотрим продольные колебания галерейной сплошной плиты. Считаем, что сейсмические движения грунта засыпки совпадают с направлением смещения плиты. Элемент покрытия обозначим – d_x. Смещение плиты – $u(x,z)$ при координате – X – рис 2. Это позволяет использовать решения академика М.Т. Уразбаева [1].

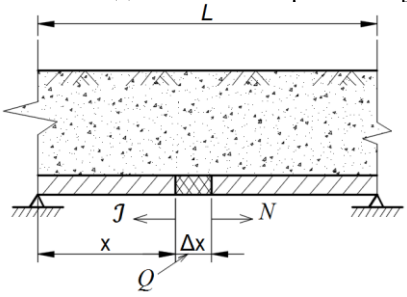


Рис. 2. Расчетная схема опорной ж.б. плиты галереи. L–длина галереи.

Равнодействующая сила взаимодействия между поверхностью плиты и грунта засыпки равна:

$$Q = a\,\mathcal{J}_x\,u(x,t)d_x \qquad (1)$$

Продольная внутреная сила:

$$N = EF\frac{d^2u}{dx^2}dx; \qquad (2)$$

Сила инерции элемента – Δx:

$$J = -m\frac{d^2(\omega_0+u)}{dt^2}dx; \qquad (3)$$

Получим уравнение продольного движения частиц плиты перекрытия:

$$\frac{d^2u}{dt^2} = c_п^2\frac{d^2u}{dx^2} + в^2u = -\frac{d^2u}{dt^2} \qquad (4)$$

$c_п$ – скорость распределения сейсмической волны в плите.

$$c_п^2 = \frac{EF}{m}; \qquad в^2 = \frac{aL\sigma_x}{m}; \qquad (5)$$

а – ширина плиты; L – длина плиты; σ_x – коэффициент сдвига плиты; m – масса единицы длины плиты.

В качестве начальных условий:

$$u(x,o)=\dot{u}(x,o)=0 \qquad (6)$$

Для граничных условий принимаем более общий случай:

$$\left.\frac{du}{dx}\right|_{x=0} = \frac{ku}{EF}; \quad \left.\frac{du}{dx}\right|_{x=L} = -\frac{k\,u}{EF}; \qquad (7)$$

k – коэффициент податливости стыков плит.

Уравнение (4) будет решено, если определено закон изменения ускорения земной поверхности при землетрясении. Примем, что изменяется по синусоидальному закону:

$$\frac{d^2u_0}{dt^2} = k_c g Sin\omega t; \qquad (8)$$

Тогда решение (4) с граничными (7) и начальными (6) условиями будет:

$$u_{x=0,L} = \frac{k_c g T^2}{2\pi}\cdot\frac{\varphi}{\mu^2+\varphi^2+2\varphi} + \frac{\frac{\omega}{в}Sin\frac{в\pi}{\omega}}{\omega^2-в^2}\cdot\frac{k_c g}{\varphi+2}; \qquad (9)$$

σ – напряжение, возникающее в начале и конце сплошной плиты равно:

$$\sigma = \frac{Ek_c g T^2}{2\pi L}\cdot\frac{\varphi^2}{\mu^2+\varphi^2+2\varphi}; \qquad (10)$$

$$\varphi = \frac{kL}{EF}; \qquad a_п = \sqrt{\frac{EF}{m}}; \qquad \mu = \frac{L}{a_п}\sqrt{\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 + в^2};$$

где: Т – период колебания грунта засыпки.

Величина напряжения (10) при относительном перемещении (9) получена для случая резонанса, т.е. при совпадении частот собственных галереи и вынужных колебании земли.

При изменении φ можно получить напряжение и перемещение для различных условий закрепления плиты в конструкции галереи.

Для определения более полного состояния плиты галереи от воздействия сейсмических сил, которая испытывает наибольшие статические и динамические нагрузки, рассмотрим кратковременный импульсивный характер:

$$\frac{d^2u}{dt^2} = \frac{\mathcal{I}_0}{t}; \qquad (11)$$

где: $\mathcal{I}_0$ – интенсивность землетрясения;

t – продолжительность.

Перемещения и напряжения имеют вид:

$$u(x)=\frac{\mathcal{I}_0}{в}\cdot\frac{2}{\varphi+2}+4\mathcal{I}_0\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\varphi(\mathrm{Sin}\mu_0\frac{x}{L}+\mu_п Cos\mu_0\frac{\varphi}{L}}{\omega_п(\mu^2+\varphi^2+2\varphi)\mu_п}; \qquad (12)$$

$$\sigma(x)=4\frac{\mathcal{I}_0 E}{L}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\varphi(\mathrm{Cos}\mu_0\frac{x}{L}+\mu_п Cos\mu_п\frac{x}{L}}{\omega_п(\mu_п^2+\varphi^2+2\varphi)}; \qquad (13)$$

μ_0 – определяется из частотного уравнения:

$$\mathrm{tg}\mu_п=\frac{2\varphi}{\mu_п^2-\varphi^2}; \qquad (14)$$

Первые два метода определения напряжения в плите перекрытия галереи от сейсмического воздействия относительно сложны в вычислении и требуют применения ЭВМ. Потому рассмотрим более простой метод. Рассматривается приведенная “плита-грунт”:

$$\sigma=\frac{WT(E_п+\alpha E_г)}{2\pi(1+\alpha)a_{пр}}; \qquad (15)$$

где: $a_{пр}$ – скорость распространения сейсмической волны вдоль среды

“плита-грунт”.

$$a_{пр}=\sqrt{\frac{E_{пр}g}{\gamma_{пр}}}; \quad \gamma_{пр}=\frac{\gamma_п+\alpha\gamma_г}{1+\alpha}; \qquad (16)$$

$\gamma_{пр}$ – объёмный вес материала “плита-грунт”.

$E_{пр}$ – модуль упругости среды “плита-грунт”.

$$E_{пр}=\frac{E_п+\alpha E_г)}{1+\alpha}; \quad \alpha=\frac{F_г}{F_п}\approx\frac{h_г}{h_п}; \qquad (17)$$

$E_п$ – модуль упругости плиты;

$E_г$ – модуль общей деформируемости грунта;

$F_п$, $F_г$ – площадь поперечного сечения плиты и грунта по оси галереи

$h_п$, $h_г$ – толщина плиты и грунта по оси галереи;

W – расчетное сейсмическое ускорение, ($W = k_c g$);

T – период колебания грунта засыпки.

Подставляя значения $a_{пр}$, $E_{пр}$ в (15), после преобразования получим:

$$\sigma=\frac{WT\sqrt{(E_п+\alpha E_г)\gamma_{пр}}}{2\pi\sqrt{(1+\alpha)g}}; \qquad (18)$$

Чтобы определить – α необходимо определить $h_г$, который находится в совместных колебаниях с плитой. Это было определено экспериментально.

При 7 баллах $h_г$=$h_о$, где $h_о$ – слой грунта по оси галереи, при 8 баллах $h_г$=$\frac{1}{2}h_о$, при 9 баллах $h_г$=$\frac{1}{3}h_о$.

В графической форме дана величина напряжений в плите перекрытия галереи в зависимости от изменения – T, при интенсивночти землетрясения 8 и 9 баллов при следующих исходных данных:

$E_п = 3\cdot10^7\,\frac{кн}{м^2}$, ширина плиты 9750 см, грунта засыпки по оси галереи $h_г$=300 см.

$\gamma_{пр}$ =2,3 · $10^2\,\frac{кн}{м^2}$ – рис 3.

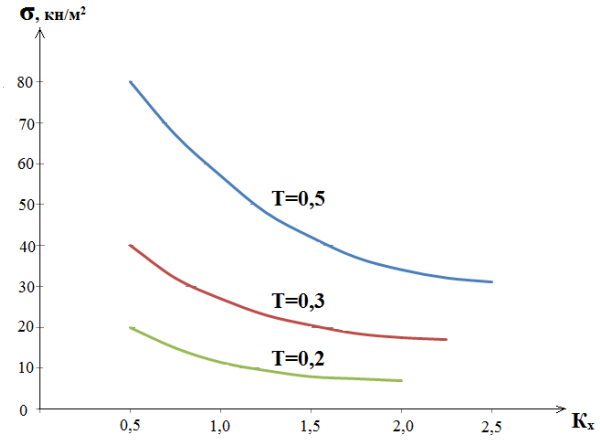


Рис. 3. Величина напряжений в плите перекрытия галереиот сейсмического воздействия.

Полученные напряжения в балках галерей могут объяснить, что при землетрясении и сходе лавин наиболее уязвимой частью конструкцией галереи являются балки, что является результатом работы балки на изгиб, при которой бетон имеет низкие показатели, чем на сжатие, а это можно обеспечить при арочном покрытии.

При армировании грунта засыпки галереи геотекстилем, величина – $h_г$увеличивается до 50 %, что способно снизить напряжение в плите перекрытия до 35% – рис 4.

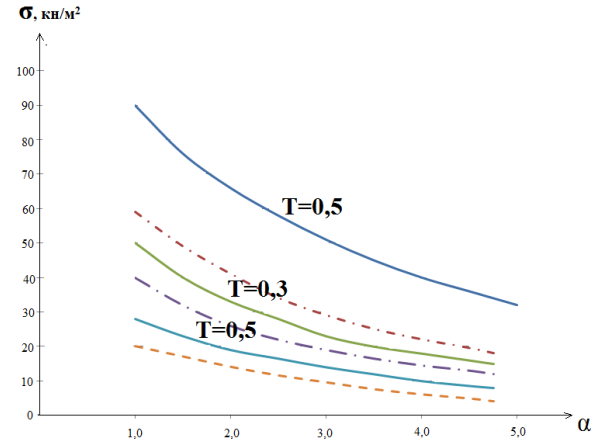


Рис. 4. Величина напряжения в плите перекрытия галереи от сейсмического воздействия

——— без армирования геотекстилем

·—·— с армированием гетекстилем грунта засыпки.

Выводы

1. Напряжение в плите перекрытия галереи прямо пропорционально модулю упругости материала плиты и периоду колебаний грунта засыпи.

2. Армирование грунта засыпки геотекстилем снижает напряжение в плите перекрытия до 35 %, что позволяет снизить процент армирование до 20%.

Литература:

1. Уразбаев М.Т. Сейсмостойкость упругих и гидроупругих систем. АН. зССР. – Ташкент. Фан. 1966.254 с.

2. Абдужабаров А.Х. Сейсмостойкость автомобильных и железных дорог.

ТЕХНИК ЙЎНАЛИШДАГИ МУТАХАССИСЛИК ФАНЛАРИНИ ЎҚИТИШДА ИЛҒОР ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ҚЎЛЛАШ

Сайфутдинова Рўзигул Абилкасимовна, катта ўқитувчи
Ўролова Хадича Дилшод қизи, ассистент
Тошкент давлат транспорт университети

Ушбу мақолада мутахассислик фанларини ўқитишда талабалар ижодкорлигини ошириш учун илғор педагогик технологияларни қўллаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: мотивация**,** педагогик технология, билим, кўникма, малака, мустақил таълим.

В данной статье разработаны рекомендации по использованию передовых педагогических технологий для повышения креативности студентов при преподавании предметов специальности.

Ключевые слова: мотивация, педагогическая технология, знания, умения, квалификации, самостоятельное образование.

This article develops recommendations on the use of advanced pedagogical technologies to increase the creativity of students when teaching specialty subjects.

Keywords: motivation, pedagogical technology, knowledge, skills, qualifications, independent education.

Кириш. Бугунги кунда соҳани ривожлантириш, меъёрий ҳужжатларни янгилаш бўйича ҳукумат даражасидаги қатор қарор, фармойиш ва топшириқлар берилмоқдаги, бу долзарб вазифаларни бажариш ва амалга оширишда соҳага юқори интелектуал солоҳиятли, халқаро талабларга жавоб берадиган креатив фикрлайдиган, янгиликка интиладиган ёшларни тайёрлаш энг далзарб масалалардан биридир.

Ўқитаётган талабаларимиз нафақат энг замонавий интеллектуал билимларга эга бўлган, уйғун ривожланган инсонлар бўлиб, балки XXI аср талабларига тўлиқ жавоб берадиган баркамол авлод бўлиб вояга етиши учун зарур барча имконият ва шароитларни яратишни ҳукуматимиз ўз олдига мақсад қилиб қўйгандир.

Ривожланган Япония давлатидан таълимга берилган эътиборни андоза қилиб олсак, соҳа бўйича дунёда етакчи бўлган Германиядек давлатларни услубиётини соҳани ривожлантиришда тадбиқ қилсак мақсадга мувофиқ бўлар эди.

Талаба ёшларга таълим беришда, халқаро талабларга жавоб берадиган, соҳа бўйича етук, малакали, рақобатбардош мутахассис бўлиб етишиш учун ўқитиш жараёнида қатор ечимини кутаётган муаммолар мавжудлиги ҳеч кимга сир эмасдир.

Педагогик технологияларни қўллаш натижасида талаба-ёшларда эгаллаётган билимларини ўзлари қидириб топиши, мустақил ўрганиб таҳлил қилишларига, ҳатто хулосаларни ҳам ўзлари чиқаришларига бир сўз билан айтганда ижодкорлигини ривожлантиради.

Аввалом бор ёшларимиз ўзларини қизиқтирган соҳани тўғри танласа, уларда “Мотивация” бўлади. Бу эса бугунги бозор иқтисодиёти шароитида рақобатбардош кадрлар тайёрлаш вазифасини бажаришда ўз самарасини кўрсатади. Бунда талаба соҳага тегишли бўлган жараён ва ҳодисаларга нисбатан қизиқувчан, эътиборли бўлиб, ўзларини танлаган соҳага тегишли маълумотлар, ахборотлар, янгиликларни эътиборсиз ўтказиб юбормайди, таҳлил қилиб сабабларини ўрганишга ҳаракат қилишади [1].

Асосий қисм. Янги педагогик технологиянинг мақсади: Талабаларни дарс жараёнида мантиқий фикрлаш, ўз фикрларини мустақил баён эта олиш, ўзларини баҳолаш, якка ва гуруҳларда ишлашга, кўп фикрлардан кераклисини танлаб олишга ўргатишдир [2].

Ҳозирги олий мактабдаги самарадор ўқитиш технологияси — бу муаммоли ўқитишдир. Унинг вазифаси фаол билиш жараёнига ундаш ва тафаккурда илмий-тадқиқот услубини шакллантиришдир. Муаммоли ўқитиш ижодий, фаол шахс тарбияси мақсадларига мос келади. Муаммоли ўқитиш жараёнида талабанинг мустақиллиги ўқитишнинг репродуктив шаклларига нисбатан тобора ўсиб боради. муаммоли вазиятнинг моҳияти шундаки, у талабага таниш бўлган маълумотлар ва янги фактлар, ҳодисалар (қайсики, уларни тушуниш ва тушунтириш учун аввалги билимлар камлик қилади) ўртасидаги зиддиятдир. Бу зиддият билимларни ижодий ўзлаштириш учун ҳаракатлантирувчи кучдир. Муаммоли вазиятнинг белгилари қуйидагилар:

• талабага нотаниш фактнинг мавжуд бўлиши;

•вазифаларни бажариш учун талабага бериладиган кўрсатмалар, юзага келган билиш машаққатини ҳал қилишда уларнинг шахсий манфаатдорлиги.

Муаммоли вазиятдан чиқа олиш, ҳамма вақт муаммони, яъни нима номаълум эканлигини, унинг нутқий ифодаси ва ечимини англаш билан боғланган бўлади. Муаммоли вазиятни фикрий таҳлил қиладиган бўлсак, у авваломбор талабаларнинг мустақил ақлий фаолиятидир. У талабани интеллектуал машаққат келтириб чиқарган сабабларни тушунишга, унга кириш, муаммони сўз билан ифодалаш, яъни фаол фикр юритишни белгилашга олиб келади. Бу ўринда изчиллик ёрқин кўринади: аввало муаммоли вазият юзага келади, сўнг ўқув муаммоси шаклланади [3].

Шундай қилиб, муаммоли ўқитиш, ўқув жараёнини ташкил етишнинг шундай шаклики, унда ўқитувчи бошчилигида муаммоли вазият ва бу вазиятнинг ечилишидаги талабаларнинг самарали

мустақил фаолияти юзага келтирилади. Муаммоли ўқитишни ташкил етиш натижасида талабаларда касбий билим, малака ва кўникмалар ҳамда фикрлаш қобилиятларини ўстиришнинг ижодий имкониятлари юзага келади. Муаммоли технологияни амалга ошириш учун қуйидагиларга риоя қилиш керак бўлади:

• энг долзарб, аҳамиятли вазифаларни танлаш;

• (ўқув ишларининг барча турларида муаммоли ўқитишнинг ўзига хос хусусиятларини белгилаш;

• муаммоли ўқитишнинг энг мақбул тизимини ишлаб чиқиш, дарслик, ўқув ва методик қўлланмалар, тавсияномалар яратиш;

• шахсий ёндашув ва ўқитувчи маҳорати.

1-расм. Талабаларда ижодкорлик қобилиятини шакллантириш босқичлари схемаси

Ўйинли технологиялардан фойдаланишнинг асосини талабаларнинг фаоллаштирувчи ва жадаллаштирувчи фаолияти ташкил этади.

Жараён сифатида ўйин тузилмаси (Г.К. Селевко таъбирича) қуйидагиларни қамраб олади:

• ўйнаш учун олинган роллар;

• бу ролларни ижро этиш воситаси бўлган ўйин ҳаракатлари;

• предметларни, яъни ҳақиқий нарсаларни шартли, ўйин нарсалари ўрнида қўллаш;

• ўйинда иштирок этувчиларнинг реал ўзаро муносабатлари;

• (ўйинда шартли равишда яратилган сюжет (мазмун) — ижро соҳаси.

Ўйиндан тушунчалар, мавзу ва ҳатто ўқув предмети бўлимини ўзлаштиришда ўқитиш методи ва мустақил технология сифатида фойдаланилади. Ўйин билиш ва унинг бир қисми (кириш, мустаҳкамлаш, машқ, назорат) тарзида ташкил этилади. Ўйинлар турли мақсадларга йўналтирилган бўлади. Улар дидактик, тарбиявий, фаолиятни ривожлантирувчи ва ижтимоийлашув мақсадларида қўлланилади. Ўйиннинг дидактик мақсади билимлар доираси, билиш фаолияти, амалий фаолиятда билим, малака ва кўникмаларни қўллаш, умумтаълим малака ва кўникмаларини ривожлантириш, меҳнат кўникмаларини ривожлантиришни кенгайтиришга қаратилган бўлади.

Ўйиннинг тарбиявий мақсади мустақиллик, иродани тарбиялаш, муайян ёндашувлар, нуқтаи-назарлар, маънавий, эстетик ва дунёқарашни шакллантиришдаги ҳамкорликни, коллективизмни, жамоага киришиб кета олишни, коммуникативликни тарбиялашга қаратилган бўлади.

Тажрибалар шуни кўрсатадики, талаба мустақил равишда шуғулланса ва ўз устида тинимсиз ишласагина билимларни чуқур ўзлаштириши мумкин. Талабаларнинг асосий билим, кўникма ва малакалари мустақил таълим жараёнидагина шаклланади, мустақил фаолият кўрсатиш қобилияти ривожланади ва уларда ижодий ишлашга қизиқиш пайдо бўлади.

Шунинг учун талабаларнинг мустақил таълим олишларини режалаштириш, ташкил қилиш ва бунинг учун барча зарурий шарт-шароитларни яратиш, дарс машғулотларида талабаларни ўқитиш билан бир қаторда уларни кўпроқ ўқишга ўргатиш, билим олиш йўлларини кўрсатиш, мустақил таълим олиш учун йўлланма бериш олий таълим муассасасининг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади. Ўқитувчи бу жараёнда бошқарувчилик, йўналтирувчи вазифасини бажаради. Бундай ўқув жараёнида талаба асосий фигурага айланади.

Педагогик технологиясининг анъанавий таълимдан афзаллиги, у таълим жараёнини бутунлигича кўриб, таълимни мақсади, кутиладиган натижалари, унинг мазмуни, таълим методлари, шакллари ва воситалари, ҳамда таҳсил олувчи ва таълим берувчиларнинг фаолиятларини тизимга келтириб, таълим босқичларини лойиҳалаб, таълим жараёнини назорат қилиш ва таълим натижаларини баҳолаш каби элементларини ўзаро узвий боғлаб тизимга келтириб туриб унинг лойиҳасини тузишидадир.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, педагогик технологияларни ўқув жараёнига татбиқ этиш орқали талабалар таълим технологияси жараёнида педагог раҳбарлигида мустақил билим олади, талаба ўқитилмайди, балки уни мустақил ўқишга ўргатилади, билимларни турли манбалардан мустақил ола билишга ўргатилади, ҳамда ўз қобилиятлари даражасида албатта ўзлаштиришлари кафолатланади.

Адабиётлар:

1. Б.Л.Фарберман, Р.Г.Мусина, Ф.А.Жумабоев. Олий ўқув юртларида ўқитишнинг замонавий усуллари. Т.: 2002-192бет.

2. Б.Зиёмухамедов, М.Тожиев. Педагогик технология: Замонавий ўзбек миллий модели. Т.: 2009-104 бет.

3. Э.Тўрақулов. Педагогик технологиялар ва маҳорат. Самарқанд: 2006-134 бет.

Мундарижа

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Очилов А.Э., Маматов Э.М. Турли дисперсдаги портландцемент зарраларининг унинг хоссаларига таъсири 3
Botirov B.F., Shavqiyev A., Botirova N. Sh., Abdikomilova M.J. Yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan og‘ir betonning fizik-mexanik xossalarini aniqlash bo‘yicha sement va to‘ldiruvchining tavsifi 5
Ўроқов А. Х., Юлдашев А.Т., Нарманов А.Қ. Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларини юзага келтирувчи омиллар таҳлили 7
Арипов Х.Х. Иследование возникновения трещин на асфальтобетонных покрытиях 10
Омонов М.Б., Джиянбаев С.В. Фойдаланилган иккиламчи шина талқони ва интерфаол фасфогипс композицияси таркибидаги композициясига резина бирикмаларини киритиш ва дисперс фаза таҳлилини ўтказиш 13
Джиянбаев С.В., Омонов М.Б., Фойдаланилган иккиламчи шина талқонининг техник шартлари ва унинг самарадорлигини баҳолаш усуллари 16
Зиявиддинов Д.О., Қурбонов Ж. Бир жинсли бўлмаган ташқи девор намунасининг лабаратория шароитида тажриба орқали аниқланган иссиқлик-физик натижалари 19
Абдурахмонов А.М. Анализ исследования физико-механических свойств пеностеклокерамического композиционного теплоизоляционного материала в ограждающих конструкциях. 23
Erboyev SH.O., Jonimova Z.SH. Devor panellari tuzilmalari 25
Odilova Sh.Sh. Qurilishda kompozit materiallardan foydalanish samaradorligi 27
Халдаров.Н., Саидмуратов Б.Б. Исследование поверхности кварцевого стекла, прошедшего различные виды обработки 29
Халдаров Н., Эгамбердиев И. Эллипсометрические исследования поверхностного слоя стекол 31
Mahmudov M., Rustamova D.B. Цементли сэндвич-панель деворнинг иссиқлик узатишга қаршилигини аниқлаш бўйича тадқиқотлар 33
Иноятов Д.Т., Тулаков Э.С. Биноларнинг пойдевор ва деворларини ер ости намлигидан ҳимоя қилишнинг илмий асосланган ечими 35
Қосимов Т., Махматкулов Т., Миразимова Г.У., Райимова О.Ш. Ёғочдан барпо этилган турар жой биноларини оловбардошликка ҳисоблаш 39
Миразимова Г.У. Ёғочдан тайёрланган қурилиш конструкцияларининг ёниш жараёни ва оловбардошлигини ошириш усуллари 42
Гюннер Т. В., Мелиев Б.У. Проникающая гидроизоляция для бетона типа «пенетрон», её достоинства и недостатки. 44
Kurbonov S. Z., Karabaev A.M. Mahalliy mineral materiallar asosida tayyorlangan chaqiq tosh mastikali asfaltbeton qorishmasini o’zbekiston yo’l-iqlim mintaqalarida joriy etish 47
Safaev U.A., Karabaev A.M., Karimberdiyev F.Sh. Toshqol asosidagi asfaltbeton qorishma va undan qurilgan avtomobil yo‘li 49
Мирзабеков М.С. Довонли йўллардан фойдаланишда транспорт оқимига таъсир қилувчи йўл шароитлари ва уларнинг таҳлили 50
Убайдуллаев А.С., Саримсаков С.Ш. К определение теплофизических свойств и огнестойкости деревянных конструкций 53

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Бурхонов Х.Р. Асфальт-бетон заводларидан ажралиб чиқадиган чанг-газларни тозалаш усулларини тадбиқ этиш 55
Хусанов Х.Г., Якубов У.К. Использование тепловых насосных установок в системах теплоснабжения 61
Aymatov R.R. Rajabov U. Uy-joy kommunal xo‘jaligida ishlatiladigan isituvchi, issiqlik ishlab chiqaruvchi gaz uskunalarining ish jarayonini tadqiq etish. 63
Абдуллаев К.Ю., Равшанова М., Абдуллаев А.А., Маматов Б. борьба с пылью средствами общеобменной вентиляции, аспирации и пневмоугароудалением 67
Холбоев У., Ахмедова М. Анализ традиционных систем вентиляции, основного оборудования для охлаждения воздуха и методов их расчета 68
Равшанова М., Абдуллаев К.Ю., Абдуллаев А.А., Танибердиев Ш. Изменение пропускной способности вентиляционных сетей в процессе эксплуатации 72
Шаазизов Ф.Ш., Эргашев Р.Р., Мардонов Ш.Х. Оценка вибрационного состояния напорного трубопровода насосной станции Аму-занг-2 73
Yakubov K., Mavlanova Yu.. Research of the effect of particle size on optimal coagulant dose 78
Хидиров С.Қ., Артикбекова Ф.К., Нурматов П.А. Характерные особенности Амударьи в устье

Аму-бухарского машинного канала 81
Sodikov J.I., Yadgarov S.N. Climate change risks to Uzbekistan infrastructure 84
Suvonov O.Sh. Devorbop keramik pardozlash materiallarini ishlab chiqarish korxonalarida suvdan foydalanish holatlarini tadqiq qilish 88
Мансурова Ш.П. Выбор и этапы проектирования систем отопления 90
Тошматов Н. У. Выбор рабочего параметра теплового насоса при изменения циклы низкокипящих веществ 91
Qutlimurodov U.M., Tursunov M.K. Tozalashning ahamiyatli tomonlari 93
Maxmudov R.M., Sulaymonova S. G'. Isitish tizimlari uchun harorat grafigi va uni ishlatish sxemasi 96
Alibekova N.N. Ichimlik suv sifatini va chiindi suvlarni tozalashni doimiy nazoratda ushlashning tahliliy laboratoriya natijalari 97
Доспанов Р.Р. Оценка засоленности подземных вод ходжейлинского района, республики Каракалпакстан 99
Салимова Б.Д., Дергачёва И.В. Системы прогнозирования селевых потоков дождевого генеза 102
Харченко Н.В., Махмудов Р., Холмуродова З.И., Бабаназаров С.Ш. Аккумулирование тепла для гелиосистем теплоснабжения. 104
Пардаев Б. А., Толибова М.Т. Самарқанд йўллардан мунтазам фойдаланиш унитар корхонаси чиқинди турлари ва уларни вақтинча сақлаш жойлари. 108
Чоршанбиев У.Р., Ибадуллаев А.С., Бабаев А.Р., Обиджонов А.Ж. Босимли қувурларнинг қаршилик коеффициентини камайтиришда модификациялаш усулидан фойдаланиш хусусияти 110
Сапаров А.Б., Исламов К.С. Математическое моделирование процессов водораспределения (на примере головного сооружения магистрального канала Анасай) 114
Mirzakarimova G.M. Uchuvchisiz uchish apparatlari va ularning qo'llanilish qonuniyatlari 117
Суюнов А.С., Суюнов Ш.А., Исаков М.К. Бино ва иншоотлар кадастрини геоахборот технологиялари асосида рақамли хариталарини яратиш классификацияси 120
Nazarov B.R. Baland binolarni geometrik parametrlarini aniqlashning yangi geodezik uslublari to'g'risida 123
Tagaeva D.U. Analysis of methods for projecting geodetic planning reference points onto the installation horizon 125
Artikov G'.A., Samanqulov Sh.R., Xudayqulov Sh.Sh., Nomozov A.A. Uchuvchisiz dronlar yordamida avtomobil yo'llari kartalarini yaratish texnologiyasi. 127
Suyunov A.S., Xusanova M.I., Isakov M.K. Bino va inshootlar kadastrini geoaxborot texnologiyalari asosida geomodellashtirishni ilmiy asoslash 129
Suyunov A.S., Mirzaev A.A. Ibragimov Z.Sh., Yakubov A.K. Zamonoviy geodezik asboblardan elektron taxeometrlarni sanoq olish tizimidagi xatoliklarini tajriba natijalari bilan tadqiqot etish 131
Норқулов Б., Жуманов О., Хидиров С., Исламов К. Дарёдан тўғонсиз сув олишда ўзан жараёнларини баҳолашда дала тадқиқот натижалари 133
Пирназаров И.И. Иссиқхоналарда оптимал микроиқлимни ҳосил қилишда дунё олимларининг таҳлили 136

ҚУРИЛИШ ЭКАНОМИКАСИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШ
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Elmuradov B.E. Boshqaruvni raqamlashtirish sharoitida iqtisodiy xavfsizlikni ahamiyati. 139
Шермухамедов У.З., Каримова А.Б., Собирова М.М., Абдуллаев А.Р. Турли статик схемали кўприк-ларнинг фойдаланиш давридаги эксплуатацион харажатларини қиёсий техник-иқтисодий таҳлили 141
Исаев Ж.А. Автомобиль йўллари равонлигига таъсир қилувчи омилларни тадқиқ қилиш. 143
Адилов О.К., Тогаев Х.С. Автомобилларга кафолатли хизматни ташкил этиш 146
Юзбаева М.З. Тижорат банклари томонидан кичик бизнес субъектларига микромолиявий хизматлар кўрсатиш амалиёти 147
Абдиганиева Г.К. Оптимальное управление процессом развития региональной схемы водоснабжения населенных мест 150
Собиров И.Х. Инновацион жараёнларни самарали ташкил этиш йўллари 152
Курбанов Р.У., Мукумова Н.Н., Райимов М.А. Управление конкурентоспособностью ВУЗа 155

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ
ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Каххоров А., Тошев С.К., Исмайилов К. Вдавливание жесткого штампа в упругую кусочно-однородную полуплоскость 159
Ювмитов А.С., Эгамбердиев Б.О. Сейсмик таъсирларда кўп қаватли ғиштли биноларнинг тебранишларига инерцион демпферларнинг таъсирини тадқиқ қилиш 164
Gadayev A.B. Yaxshiboyev Sh.R. Doiraviy silindrsik qobiqning ichki va tashqi qovushoq suyuqlik bilan o'zaro nostatsionar ta'sirlashuvi 168
Алимов Б.М., Синдаров Р.У. Геометрический синтез эпи – гипоциклического планетарного механизма для привода рабочего органа растворомешалки 173

Жуманиязов Х.Ж., Воҳидов Д. А. ANSYS дастурий комплексида шатун модели учун оптимал геометрия танлаш алгоритми 176
Игамбердиев Х.Х. Анализ модели трения на воздействие вращающего твердого тела и вязкого трения. 179
Ризаев А.Н., Адилов К.А., Хушвактов Д.К. Численное определение производительности горизонтальных отстойников 181
Ergashev Q.X. Method for determining temperature stresses in asphalt concrete using the finite element method 185
Бегматов Б.Я., Хамрақулов Ё.М. Avtomobil mexanik transmissiyasi uzatishlar sonini analitik usulda hisoblash 187
Абдужабаров А.Х., Бегматов П.А., Эшонов Ф.Ф., Мехмонов М.Х. Расчет лавинозащитной галереи с балочным покрытием с учетом сейсмических сил 191
Сайфутдинова Р.А., Ўролова Х.Д. Техник йўналишдаги мутахассислик фанларини ўқитишда илғор педагогик технологияларни қўллаш 193

––oOo––

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «Проблемы архитектуры и строительства»

1. Объём статьи не более 5 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 14 пт. Рисунки шириной не более 9 см. Формулы – в редакторе Microsoft Equation или MathType.
2. К статье прилагаются: аннотации и ключевые слова на узбекском, русском и английском языках (объём 5-10 строки), список литературы. Титульная страница должна содержать: УДК, название статьи, затем фамилию (или фамилии) и инициалы автора (ов).

Под списком литературы указать институт или организацию, представившую статью, а также указать сведения об авторах и их контактные телефоны.

3. Для каждой представляемой статьи должен быть представлен акт экспертизы той организации, где работает автор.
4. Текст статьи должен быть представлен в электронном варианте.
5. Представленная статья проходит предварительную экспертизу. Независимо от результата экспертизы, статья автору не возвращается. Решение о публикации статьи в журнале принимается главным редактором совместно с членами редколлегии по специализации представленной статьи.
6. Автор(ы) должны гарантировать обеспечение финансирования публикации статьи.

Редколлегия

Муҳаррир: Н.Х.Ибрагимов.
Корректорлар: В.Егорова; Ч.Асманова.
Компьютерда саҳифаловчи: Х.М.Ибрагимов.

Теришга 2022 йил 25 декабрда берилди. Босишга 2022 йил 30 декабрда чоп этилди.
Қоғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт ҳисоб тобоғи 5,2. Қоғози – офсет.
Буюртма № 21/3. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нархда.

СамДАҚУ босмахонасида 2023 йил 5 январда чоп этилди.
Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70. Email **ilmiy-jurnal@mail.ru**