

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
ARXITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI**

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

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
(научно-технический журнал)

PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
(Scientific and technical magazine)

2023, №1 (2-qism)
2000 yildan har 3 oyda birmarta chop etilmoqda

SAMARQAND



ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

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

2023, № 1

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

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

Журнал 2007 йил 18 январда Самарқанд вилоят матбуот ва ахборот бошқармасида қайта
рўйхатга олинб 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

Тахририят хайъати (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. Исмаилов; 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. Лapidус (Россия, МГСУ); ЎзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. М.М. Мирсаидов; т.ф.д., проф. С.Р. Раззоков; 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.

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

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

Обуна индекси 5549

© СамДАҚИ, 2023

**ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ**

УДК 693.64

**ПАРДОЗЛАШ ҚУРУҚ ҚУРИЛИШ АРАЛАШМАЛАРИНИНГ СИРТЛАРГА СУРТИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ****Махаматалиев И.М.** – т.ф.д. профессор., **Рузметов Ф.Ш.** т.ф.д.

Тошкент давлат транспорт университети

Шнекеева Г.Ж., докторант. Тошкент архитектура-қурилиш университети

Ушбу мақолада олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуруқ қурилиш аралашмаларининг (ҚҚА) реологик ва технологик хоссаларининг аралашма рецептураси, асоснинг турига боғлиқ равишда ўзгариши қонуниятлари аниқланди. Бундан ташқари ПВАД (поливинилацетатная добавка) сувли дисперсияси қўшилган пардозловчи ҚҚА таркибининг ғовакли асосга суртган ҳолларда юқори даражадаги сув тутиб туриш қобилияти аниқланган.

Калит сўзлар: қуруқ қурилиш аралашмалар, пардозловчи қоришма, ғишт, цемент, қум, қоришма, технологик хоссалар, оптимал концентрация.

В результате исследований, проведенных в данной статье, были определены закономерности изменения реологических и технологических свойств сухих строительных смесей (ССС) в зависимости от рецептуры соединения, типа основы. Кроме того, водная дисперсия поливинилацетата (ПВАД) с добавлением декоративного компонента (ССС) обеспечивает высокий уровень влагоудерживающей способности при нанесении на пористую основу.

Ключевые слова: сухих строительных смесей, декоративный смесь, кирпич, цемент, песок, смесь, технологическая характеристика, оптимальная концентрация.

As a result of the research conducted in this article, the regularities of changes in the rheological and technological properties of dry building mixes (DBM) were determined depending on the formulation of the compound, the type of base. In addition, the aqueous dispersion of polyvinyl acetate PVAA with the addition of a decorative component (DBM) provides a high level of moisture-retaining ability when applied to a porous substrate.

Keywords: dry building mixes, decorative mix, brick, cement, sand, mix, technological characteristics, optimal concentration.

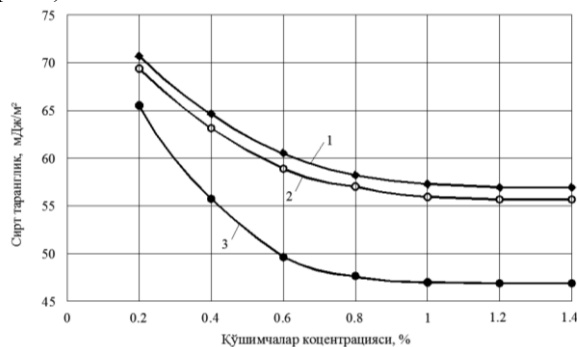
Кириш. Ўзбекистон Республикасида қурилиш соҳасида, айниқса оммавий қурилишда, қуруқ қурилиш аралашмаларининг кенг қўламда ишлатилишига тўсқинлик қилувчи омиллардан бири унинг нархи юқорилигидир. Аксарият маҳаллий қуруқ қурилиш аралашмалари (ҚҚА) етакчи хорижий фирмаларнинг технологиялари асосида ишлаб чиқарилади, уларнинг таркибида эса одатда импорт қилинувчи қўшимчаларнинг комплекси кўзда тутилган бўлади. Шунинг учун ҚҚАлар нархида ушбу қўшимчаларнинг қиймати хом ашёга сарфланадиган харажатларнинг 80-90% ни ташкил қилади. Хозирги кунга келиб ҚҚАларнинг маҳаллий ишлаб чиқарувчилари учун сифатли ва арзон ҚҚАларнинг таркиби ва уларни суртиш технологиясини ишлаб чиқиш энг долзарб масалалардан бири бўлиб қолди. Ушбу муаммони ҳал қилишнинг энг истекболли ечими истемолчилар учун яқинда жойлашган ва максимал даражада маҳаллий материаллардан фойдаланиб ҚҚАлар ишлаб чиқаришни ташкил қилиш ва шунинг ҳисобига уларнинг нархини пасайтиришга эришишдан иборат. Шу билан бирга ҚҚАларнинг технологик хоссаларини яхшилаш ҳам ўта долзарб масала бўлиб ҳисобланади. Технологик хоссалари яхшилланган ҚҚАлар қурилишда меҳнат унумдорлигини кескин ошириш ва шунинг ҳисобига бажариладиган пардозлаш, сувоқ ишларининг таннарини сезиларли пасайтириш имокониятларини беради [1,2].

Асосий қисм. Реал шароитларда пардозловчи қоришмалар маълум ғовакликка эга бўлган сиртларга суртилади. Бунинг натижасида ғовак асос томонидан намликнинг капилляр сўрилиши содир

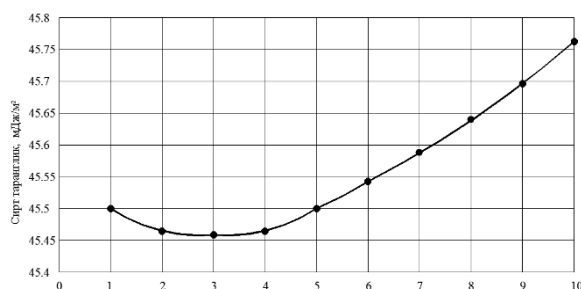
бўлади. Таркибдаги намликнинг йўқотилиши қоришма қаттиқлигининг ортиб бориши билан кузатилади. Натижада пардозловчи қатламнинг текисланишига оид бўлган технологик операцияларнинг бажарилиши кийинлашади ва бажарилувчи ишларнинг сермеҳнатлиги ортади. Бунда ҚҚА таркибининг жуда ҳам муҳим характеристикаси сув ушлаб туриши қобилияти ҳисобланади. Шунинг учун таркибларнинг сув ушлаб туриши қобилиятини ошириш мақсадларида уларининг рецептурасига қўшимчалар киритилди. Бунда қўшимчанинг оптимал концентрацияси уларнинг сувли эритмалари сирт таранглиги кўрсаткичининг ўзгариши бўйича аниқланди [3,4].

Тадқиқотларни ўтказиш давомида ЛСТ, С-3, ШСПК ва ПВАД қўшимчаларининг сувли эритмаларидан фойдаланилди. Қўшимчаларнинг маълум концентрациясигача сувли эритмаларининг сирт таранглиги кўрсаткичи пасайиб борди. Бу ушбу эритмаларнинг сирт таранглиги кўрсаткичи 72,75 мДж/м² га тенг бўлган оддий сувга нисбатан юқори даражада намлаш қобилиятига эга эканлигидан далолат беради [5,6]. Аниқланишича, ЛСТ қўшимчасининг оптимал концентрацияси сувнинг массасига нисбатан 1,25% ни ташкил этади, бу ҳолда эритмаларнинг сирт таранглиги кўрсаткичи 55,3 мДж/м² га тенг бўлади (1-расм, 1-эгри чизик). ШСПК қўшимчаси сувли эритма сирт таранглиги кўрсаткичини 55,1 мДж/м² гача пасайтиради, оптимал концентрацияси 1,2% га тенг бўлган ҳолатда (1-расм, 2-эгри чизик). С-3 қўшимчаси қўшилган эритмада сирт таранглиги кўрсаткичининг сезиларли даражада пасайиши кузатилади – яъни 47,2

мДж/м² гача. Бундай пасайиш қўшимчанинг концентрацияси ўзининг оптимал миқдорига эришганда, яъни 1,0% бўлгандагина кузатилади (1-расм, 3-эгри чизиқ). Эритма сирт таранглиги кўрсаткичининг максимал пасайиши ПВАД қўшимчасини сув массасига нисбатан 3 % қўшилганда кузатилади. Бунда ПВАД эритмасининг сирт таранглиги кўрсаткичи 45,46 мДж/м² га тенг бўлди (2-расм).



1-расм. Эритма сирт таранглиги миқдорининг қўшимчалар концентрациясига боғлиқлиги
1) ЛСТ; 2)ЩСПК; 3)С-3



2-расм. Эритма сирт таранглиги миқдорининг ПВАД қўшимчаси концентрациясига боғлиқлиги

Натижалар. Қўшимчалар сувли эритмаларининг ҚҚА компонентлари билан сиртга оид ўзаро таъсирлашуви жараёнларини ўрганиш учун уларнинг ҳўллаш қобилятилари аниқланди. Бунда ҚҚАнинг қуйидаги таркиби қўлланилди: “кум-оҳак-дегидратланган гилтупрок” – 1:1:3. Тадқиқотларда ҳўллаш даражаси миқдор жихатидан ўлчов бирлигисиз катталиқ хисобланган чекка бурчак косинуси (ҳўллаш бурчаги) билан баҳоланди. ҚҚА кукунининг ҳўлланишини қўшимчаларнинг оптимал концентрациясидан келиб чиқиб баҳоланди (1,2 -расмлар). Қўшимчалар эритмаларининг ҳўллаш қобилятини баҳолашда таққослаш учун қўшимча қўшилмаган тоза сувдан фойдаландик. Тадқиқотларнинг натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал.

Куруқ қоришманинг сувли таркиблар билан ҳўлланиши

Қўшимча тури	Ҳўллаш бурчаги θ , град	$\cos \theta$
Сув (қўшимчасиз)	90°	0,9902
ЛСТ	70°	0,9925
ЩСПК	70°	0,9925
С-3	50°	0,9961
ПВАД	40°	0,9975

Олинган натижаларнинг таҳлилидан шуларни қўриш мумкинки ЛСТ, ЩСПК; С-3 кимёвий қўшимчаларнинг бир хил концентрациясида энг яхши ҳўллаш қобиляти С-3 суперпластификатори қўшилган эритмаларда намоён бўлди. Бундан ташқари ҳўллаш қобилятининг юқори миқдорларини ПВАД қўшимчаси қўшилган эритмаларда ҳам қўриш мумкин, бироқ бундай натижалар қўшимчанинг юқори концентрацияларида, яъни 2...4% ли эритмаларида намоён бўлади (2-расм).

Куруқ қоришмаларнинг сув тутиб туриши қобилятини тадқиқот қилганда қўшимчаларнинг оптимал концентрацияси миқдоридан фойдаландик. Бунда қўшимчанинг миқдори куруқ қоришманинг оптимал рецептурасида массасига нисбатан % ларда ифодаланди. Куруқ қоришмаларнинг сув тутиб туриши қобилятини тадқиқот қилиш натижалари 2-жадвалда келтирилган. ГОСТ 5802-86 “Қурилиш қоришмалари” га мувофиқ қоришманинг лаборатория шароитларидаги сув тутиб туриши қобиляти 95% дан кам бўлмаслиги лозим. 3.4-жадвалда келтирилган маълумотларнинг таҳлили шуни кўрсатиб бердики, МЦ, С-3 ва ПВАД қўшимчалари қўшилган қурилиш қоришмалари меъёрий кўрсаткичлардан ҳам юқори бўлган сув тутиб туриши қобилятига эга бўлар эканлар [7,8].

2-жадвал

Қўшимчаларнинг қурилиш қоришмалари сув тутиб туриши қобилятига таъсири

Таркибдаги қўшимчанинг номи	Қўшимчанинг концентрацияси, %	Сув тутиб туриши қобиляти, %
Ангрен гилтупроғи асосидаги таркиблар		
1.Сода солинмаган таркиб	-	93,5
2.Назорат таркиби	-	93,6
3. ЩСПК	1,0	94,9
4.ЛСТ	1,0	94,6
5.С-3	1,0	96,55
6.МЦ	0,2	97,30
7.ПВАД	20,0	97,80
8.ПВАД	30,0	98,25
Янгийўл гилтупроғи асосидаги таркиблар		
1.Сода солинмаган таркиб	-	93,45
2.Назорат таркиби	-	93,60
3. ЩСПК	1,0	94,85
4.ЛСТ	1,0	94,60
5.С-3	1,0	95,80
6.МЦ	0,7	96,10
7.ПВАД	20,0	96,60
8.ПВАД	30,0	97,45

Пардозлаш қатламининг қурилиш даражасини етти балли шкала бўйича ГОСТ 19007-73* “Локбўёқ материаллар. Қуриш вақти ва даражасини аниқлаш усули” га мувофиқ аниқладик. Бу хусусиятни Ангрен гилтупроғи асосидаги назорат таркиби ҳамда 20% ПВАД қўшилган таркиб учун ўрганиб чиқдик. Тадқиқотлар натижаси 3- ва 4-жадвалларда келтирилган.

Экспериментларни ўтказиш жараёнида шулар аниқландики, ишлаб чиқилган таркибдан олинган қопламанинг қотиши тезлигига, бошқа барча тенг

бўлган шароитларда, асоснинг ғоваклиги ўз таъсирини кўрсатади. Назорат таркиби, агар у ғиштли асосга суртилган бўлса, энг интенсив қотиш суръатини кўрсатади: 1-даражагача- 21 минутда, 7-даражагача – 114 минутда.

3-жадвал

Асоснинг турига боғлиқ равишда назорат таркибининг қуриши даржаси

Қуриш даражаси	Асоснинг тури		
	Ғишт	Цементли-қумли қоришма	Шиша
1	21 мин	35 мин	175 мин
2	34 мин	48 мин	208 мин
3	54 мин	65 мин	265 мин
4	62 мин	80 мин	290 мин
5	71 мин	95 мин	315 мин
6	86 мин	140 мин	340 мин
7	114 мин	150 мин	370 мин

4-жадвал

Асоснинг турига боғлиқ равишда 20% ПВАД қўшилган таркибининг қуриши даржаси

Қуриш даражаси	Асоснинг тури		
	Ғишт	Цементли-қумли қоришма	Шиша
1	25 мин	40 мин	200 мин
2	40 мин	55 мин	240 мин
3	60 мин	75 мин	300 мин
4	70 мин	90 мин	330 мин
5	80 мин	100 мин	360 мин
6	100 мин	155 мин	390 мин
7	140 мин	170 мин	420 мин

Цементли-қумли қоришмалар асоснинг сирти зичроқ бўлгани учун қоришмадаги сувни пастроқ интенсивликда шимиб олади, шу сабабли композициянинг қуриши муддатлари ортиб кетади. Шишага таркибни суртганда эса асос томонидан намликни шимиб олиниши содир бўлмайди ва шу сабабли пардозлаш қатламининг қуриши фақат намликни атроф муҳитга буғланиши ҳисобига содир бўлади. Бунинг натижасида қатламининг қуриши муддати 7-даражага етгунча 370 мин гача чўзилиб кетади. ПВАД қўшилган таркиблар ўзининг секин қотиши билан тавсифланди (4-жадвал). Бунга, яъни таркибнинг қуриши муддатларига асосан юқорида кўриб чиқилган (2-жадвал) ПВАД қўшилган таркибларнинг юқори сув тутиб туриши қобилияти сабабчи бўлди. Таркибни сиртга суртгандан бошлаб бир сутка ўтгандан сўнг қалинлиги 5 мм гача бўлган пардозлаш қатламининг тўла қуриши кузатилади.

ПВАД қўшилган таркиблар юқори даражада яшовчанлик хусусияти билан ажралиб туради. Чунончи, қоришма рецептурасига ПВАДнинг курук қоришма массасига нисбатан 20% миқдорда

қўшилиши қоришманинг яшовчанлиги хусусиятини 8-10 соатгача, 30% миқдорда қўшилганда эса – 15 соатгача оширади, агар намликни буғланиб кетишини олдини олувчи ёпиқ идишларда сақланиши таъминланса. ПВАД қўшилган таркиблар яшовчанлигининг ортиши, бизнинг фикримизча, таркибнинг бир-бирига яқинлашувчи заррачаларининг коагуляцияси структуралли-механик тўсиқни енгиб ўтмасидан имконсиз эканлиги сабабли содир бўлади [9,10]. Ушбу тўсиқни енгиб ўтиш, аниқроғи, сиртларнинг яқинлашишида ҳосил бўлган сиртга оид адсорбцион қатламни сиқиб чиқаришнинг эҳтимоли жуда ҳам кам, ПВАДнинг дисперс системаларга стабиллаштирувчи ва флокуллаштирувчи таъсир ўтказиши сабабли. Бунинг натижасида таркибларнинг яшовчанлиги муддатлари сезиларли даражада ортади.

Хулоса. Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотлар натижасида ҚҚАларнинг реологик ва технологик хоссаларининг аралашма рецептураси, асоснинг турига боғлиқ равишда ўзгариши қонуниятлари аниқланди. Бундан ташқари ПВАД сувли дисперсияси қўшилган пардозловчи ҚҚА таркибининг ғовакли асосга суртган ҳолларда юқори даражадаги сув тутиб туриши қобилияти мавжуд бўлиши асослаб берилди.

Адабиётлар:

1. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Тургунбаев У.Ж., Цой В.М.; под.общ. ред. Адылходжаева А.И. Интенсивные технологии строительства. (Монография). –Ташкент, Изд-во «Фан ва технология», 2016. – 228 с.
2. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М. под.общ. ред. Адылходжаева А.И. Композиционные строительные материалы (Монография). – «LAMBERT» ACADEMIC PUBLISHING, 2018 -176 с.
3. Безбородов, В.А. Сухие смеси в современном строительстве/ В.И. Белан, П.И. Мешков // . - Новосибирск: НГАСУ, 1998.- 94 с.
4. Большаков, Е.А. Сухие смеси для отделочных работ.// Строительные материалы. - 1997. - №7. - с.8-9.
5. Горегляд, С.Ю. Использование модифицирующих добавок при производстве сухих строительных смесей. // Строительные материалы - №8 - 2001-с. 28-29.
6. Калашников В.И., Демьянова В.С., Дубошина Н.М. Сухие строительные смеси на основе местных материалов // Строительные материалы, 2000. -№ 5. – С.30-32.
7. Гридчин А.М., Строркова В.В., Щеглов А.Ф. Роль известк содержащего компонента в процессах формирования микроструктуры грунтобетона // Строительные материалы, 2002. -№ 8. –С.23-25.
8. Нестеров В.Ю. Механохимическая активация шлака в и смесей на их основе. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук.-Пенза, 1996.-26с.
9. Козлов, В.В. Сухие строительные смеси: Учеб. пособие для вузов. - М.: АСВ, 2000.-96 с.
10. Орендлихер Л.П., Логанина В.И., Пичугин А.М., Пучков Р.Ю. Сухие смеси для отделки стен зданий на базе местных материалов // Известия вузов.Строительство. 2001. №7. с.39 - 42.

УДК 691.278

ТЕБИНБУЛОҚ ВЕРМИКУЛИТИ АСОСИДА ИССИҚЛИК ҲИМОЯЛОВЧИ ВА ОЛОВБАРДОШ ПЛИТАЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Сабилов Б.Т., т.ф.д. (DSc), к.и.х Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Навоий бўлими
Тиллаев М.А. таянч докторант; **Турсунов Б.А.** т.ф.ф.д. (PhD), Жиззах политехника институти

Ушбу мақола кўпчидилган вермикулит асосида олинган функцияли хоссаларга эга бўлган вермикулит плитасининг, иссиқлик изоляция, товуш ютувчи, оловбардош плитанинг самарадор таркибларини яратиш ва уларнинг хоссаларини тадқиқ этиш масалалари ўрганилган. Маҳаллий хом ашёлар кўпчидилган вермикулит, суёқ шиша, бентонит хар хил таркибли хом ашёлар асосида янги оптимал таркибли вермикулит плиталари оловбардош, товуш ютувчи ва иссиқликдан сақловчи аралашма таркиблари олинганлиги баён этилган. Ўтказилган тажрибаларда янги олинган оловбардош, товуш ютувчи ва иссиқликдан сақловчи аралашма таркиблари асосидаги кўпчидилган вермикулит асосида олинган вермикулит плитасининг физик-механик хоссалари ва иссиқлик ўтказучанлик коэффициенти кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: кўпчидилган вермикулит, суёқ шиша, иссиқлик ўтказучанлик, бентонит, иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги, мустаҳкамлик, кўпчиш коэффициенти, пресслаш, қуритиш.

В данной статье рассматриваются вопросы создания эффективных конструкций из вермикулитовой плиты, теплоизоляционных, звукопоглощающих, огнеупорных плиты с функциональными свойствами, полученных на основе вспененного вермикулита и исследования их свойств. Местным сырьем являются вспученный вермикулит, жидкое стекло, бентонит на основе различного сырья. Физико-механические свойства и теплопроводность вермикулитовой плиты, полученной на основе вспененного вермикулита на основе состава теплоизоляционные смеси.

Ключевые слова: вспененный вермикулит, жидкое стекло, теплопроводность, бентонит, теплопроводность, прочность, коэффициент пенообразования, прессование, сушка.

This article examines the issues of creating effective components of vermiculite slab, thermal insulation, sound-absorbing, refractory plate with functional properties obtained on the basis of foamed vermiculite and studying their properties. Local raw materials are expanded vermiculite, liquid glass, bentonite on the basis of various raw materials. physical and mechanical properties and thermal conductivity of vermiculite plate obtained on the basis of foamed vermiculite based on the composition of the heat-insulating mixture are considered.

Keywords: foamed vermiculite, liquid glass, thermal conductivity, thermal conductivity, strength, foaming coefficient, pressing, drying.

Кириш қисми: Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сон «Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги, 2019 йил 4 октябрдаги ПҚ-4477-сон «2019-2030 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасининг «Яшил» иқтисодиётга ўтиш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги Қарорлари, 2021 йил 27 майдаги «2021-2022-йилларда Қорақалпоғистон Республикаси табиий-хомашё ва минерал ресурсларини чуқур қайта ишлаш бўйича хом ашё базасини кенгайтириш ҳамда шу асосда қўшилган қиймат занжирини яратишга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 327-сонли Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли барча меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертациядаги тадқиқотлар муайян даражада хизмат қилади [2, 3].

Ўзбекистонда вермикулит табиий фойдали қазилма сифатида геологлар томонидан Қорақалпоғистон Республикаси, Қораўзак тумани ҳудудида жойлашган Тебинбулоқ конида аниқланган бўлиб, унинг захираси 3,944 млн. тоннани ташкил этади. Кон 1937 йилда топилган бўиб, Тебинбулоқ вермикулит кони қуий карбон даврига мансубдир. 2021 йил 1 январь ҳолатига кўра, Тебинбулоқ вермикулит конидан фойдаланиш ҳуқуқига 6 та ҳамда геология кидирув ишлари учун 3 та маҳаллий

тадбиркорларга тегишли лицензиялар берилган расмийлаштирилган [5].

Айни вақтда Тебинбулоқ конида вермикулит хом ашёсини бир нечта корхона махсус лицензия асосида қазиб олиш ва қайта ишлаш билан шуғулланмоқда. Тебинбулоқ вермикулит конида қазиб олиш ва қайта ишлаш фаолияти билан шуғулланувчи «Triumf Vermikulit» МЧЖнинг таъсисчиси эса Навоий вилоятида рўйхатдан ўтган «Triumf Gornyak» МЧЖдир. «Triumf Gornyak» МЧЖ Навоий вилоятида саноат зонасида ўзининг вермикулитни чуқур қайта ишлаш, жумладан вермикулитли плиталар ва иссиқхона шароитида кўчат етиштириш учун вермикулитли биопарчаланувчан идишчалар ишлаб чиқаришга мўлжалланган икки алоҳида ишлаб чиқариш участкасига эга.

Қўлланилган материаллар ва услублар: Тажриба-синов ишлари учун намуналарни тайёрлаш ва тажриба-синов ишларини олиб боришда хом-ашё сифатида қуйидаги материаллардан фойдаланилди:

- Қорақалпоғистон Республикаси ҳудудида жойлашган Тебинбулоқ кони вермикулит хом ашёси;

- Навоий вилояти Навбаҳор кони ишқорий-ер (кальцийли) бентонит гили;

- Навоий вилояти Кармана туманида жойлашган «Navoiy steklo lyuks» ООО да ишлаб чиқарилган, силикат модули 2,9-3,1 оралиқдаги ва зичлиги 1,34-1,42 г/см³ суёқ шиша;

- Жиззах ва Навоий вилоятлари ҳудудларида жойлашган артезиан қудукларидан олинадиган чуқук сув.

Юқорида кўрсатилган фойдаланилган хом ашё компонентлари тайёр товар компоненти ҳисобланиши ҳамда уларнинг таркиби маълум эканлиги ёки аввал ўрганилганлиги сабабли тадқиқотлар асосан Тебинбулоқ вермикулит хом ашёсининг физик-кимёвий ва минералогик таркиби ҳамда унинг асосий хоссаларини ўрганишга қаратилди. Тажириба-синов ишлари Қорақалпоғистон Республикаси Қораўзак ҳудудида жойлашган Тебинбулоқ вермикулит конидан “TRIUMF-VERMIKULIT” МЧЖга ўрнатилган тартибда лицензия асосида ажратилган қазиб участкасидан саноат очик усулда қазиб олинган вермикулит рудасидан фойдаланилди.

Вермикулит концентратининг фракцияларга ажратишда кумуш рангли йирик фракцияли – майда $0,6 \div 1,6$ ва $1,6 \div 2,2$ мм, ўртача фракцияли – $2,2 \div 3,0$ ва $3,0 \div 4,0$ мм, $5,0$; $6,0$; $7,0$ мм ўлчамдаги ҳамда тилла рангли вермикулит концентрати 2 та майда фракцияли $0,6 \div 1,6$ ва $1,6 \div 2,2$ мм ўлчамдаги вермикулит концентратидан фойдаланилди.



а)



б)



в)

1-расм. Тебинбулоқ вермикулит конидан олинган вермикулит рудаси (а), руданинг майдалангани (б) ва бойитилган майда ўлчамли концентрати в)

Вермикулит – гидрослюда гуруҳидаги қатламли структурага эга бўлган табиий минерал бўлиб, кумушранг, сарғиш ёки олтин-сарик ҳамда жуда кам ҳолатларда жигарранг тусга эга бўлади. Ушбу минералнинг “вермикулит” (лотинча “vermikulte”- “чувалчанг”) деб аталишига сабаб, унинг юқори ҳароратда худди маккажўхори дони каби кескин равишда кўпчиб ҳажмини 10-15 мартобага ошириб, зичлиги камайиши ҳисобига гормошка ёки чувалчанг шаклидаги пўкакдек енгил ҳолатга келишидир. [3, 4, 6].

Вермикулит минерали ҳароратни кескин равишда 400-1000 °С ҳарорат оралиғида термик таъсир кўрсатилганида ўзининг дастлабки ҳажмидан 15 мартобагача кўпчиш хусусиятига эга [5]. Вермикулит асосан кондан қазиб олинган бошлангич норузда сифатида эмас, кўпроқ кўпчитилган ҳолда саноат, қишлоқ хўжалиги ва қурилиш тармоқларида кенг фойдаланилади. Кўпчитилган вермикулит яна “зонолит” деб ҳам аталади.

Тажириб-синов ишларининг натижалари: Корхонада мавжуд технологияга асосан, вермикулит рудасини майдаланганда кумуш ёки олтин туслилигига кўра куйидаги фракцияларга ажратилади: кумуш тусли концентрат: $0,6 \div 1,6$ мм; $1,6 \div 2$

мм, $2,3 \div 3,0$ мм; $3,0 \div 4,0$ мм; 5мм; 6 мм; 7 мм. Олтин тусли вермикулит концентрати эса $0,8 \div 1,6$ мм ва $1,6 \div 2,2$ мм ўлчамдаги фракцияларга ажратиб олинади. Тебинбулоқ конидан олинган вермикулит концентратини юқори ҳароратда кўпчитиш билан ГОСТ 12865-87 “Кўпчитилган вермикулит” га мувофиқ 100, 150, 200, 300 маркалари талабларига жавоб беради.

Лаборатория тадқиқотлари ва тажириба-синов ишлари Қорақалпоғистон Республикаси ҳудудидаги Тебинбулоқ вермикулит конидан саноат усулида қазиб олинган вермикулит рудасида бўйича бажарилди. Қазиб олинган вермикулит концентратининг тадқиқотлар белгиланган тадқиқот вазифалари асосида куйидаги кетма-кетликда амалга оширилди:

- қазиб олинган вермикулит концентратларини элакдан ўтказиш, майда ва йирик фракцияларга ажратиш, мм;
- вермикулит концентратининг солиштирма оғирлигини аниқлаш, кг/м³;
- вермикулит концентратининг кимёвий таркибини аниқлаш, %;
- конвейер печида 870-950 °С ҳароратда вермикулит концентратини кўпчитиш, °С;
- кўпчитилган вермикулитнинг солиштирма оғирлигини аниқлаш, кг/м³.

Тадқиқот ишида, шунингдек. Корхонада вермикулит хом ашёсини майдалаш ва бойитиш натижасида олинган майда, ўртача ва йирик дондорлик ўлчамларига эга бир нечта вермикулит концентратларидан ҳам қўйдаланилди (2-расм).

Кумуш тусли вермикулит концентратлари



0,6 ÷ 1,6 мм



1,6 ÷ 2 мм



2,3 ÷ 3,0 мм



3,0 ÷ 4,0 мм



5 ÷ 6 мм



7 мм

Олтин тусли вермикулит концентратлари



0,8÷1,6 мм



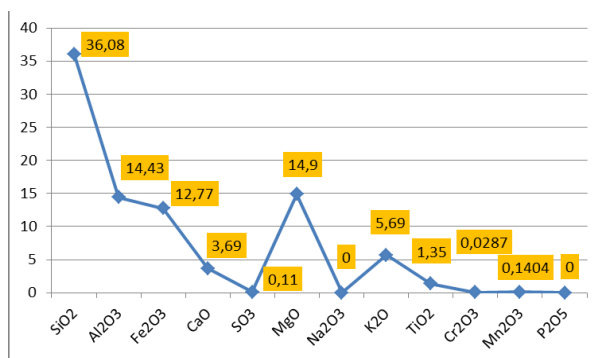
1,6÷2,2 мм

2-расм. Тебинбулоқ вермикулит кони рудасидан майдалаш ва бойитиш йўли билан олинган турли дондорлик ўлчамларига эга қумуш ва олтин тусли вермикулит концентратлари

1-жадвал

Бойитилган Тебинбулоқ вермикулит концентратининг кимёвий таркиби

№	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Mn ₂ O ₃	К.м.й (ппп)
1.	35,7	14,5	12,41	3,7	14,82	0,12	0,00	5,51	1,34	0,141	4,77
2	36,2	14,38	12,81	3,5	14,55	0,10	0,00	5,96	1,35	0,139	4,75
3	36,4	14,41	13,09	3,87	15,33	0,11	0,00	5,6	1,36	0,139	4,74
Ўрт.	36,08	14,43	12,77	3,69	14,90	0,11	0,00	5,69	1,35	0,1404	4,75



3-расм. Бойитилган Тебинбулоқ вермикулит концентратининг кимёвий таркиби

Юқоридаги 1-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўринадики, ўрганилаётган вермикулит намунаси таркибида SiO₂ - 35,7-36,2; Al₂O₃ - 14,5; Fe₂O₃ - 12,77-13,1; CaO - 3,5-3,7; MgO - 14,55-15,33 ва K₂O - 5,5-6,0 % оралиқда мавжуд. Намуна таркибидаги намлик ва турли органик ҳамда учувчан моддаларнинг мавжудлиги сабабли қуйдиришдаги йўқотишлар миқдори ўртача 4,7 % ни ташкил этади.

Вермикулитнинг ҳажм оғирлиги ва донлар мустаҳкамлиги унинг пишириш ва совутиш шаритига боғлиқ: вермикулитнинг 800-950 °C гача иситилганда донлар мустаҳкамлиги камаёди. Кўпчирилган вермикулит – ўзининг юқори ғовакки, енгиллиги ва маълум даражада ҳарорат чидамлиги билан ажралиб турувчи иссиқлик изоляцион материалдир. Тажиба-синов ишлари ГОСТ 7076-99 бўйича ўтказилди [4].

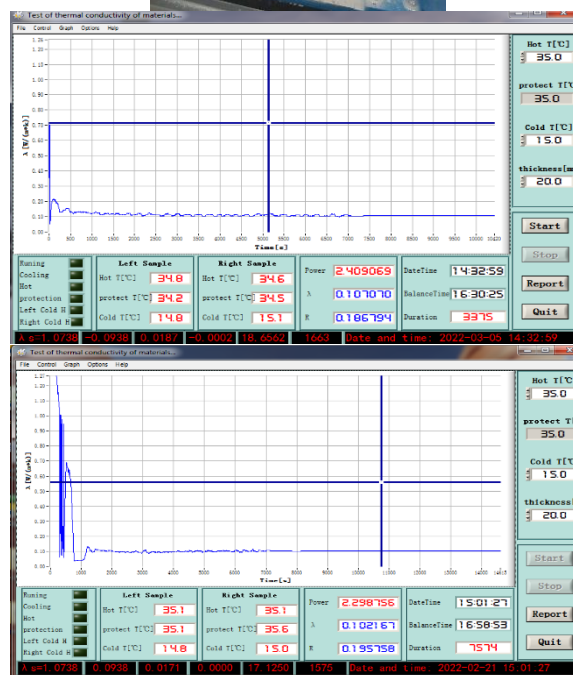
Тажиба-сиров иши учун материаллар ва ускуналар “Иссиқлик сақловчи қурилиш материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти” ва механик хоссларини аниқлаш учун лабораторияда мавжуд бўлган ускуналар ёрдамида бажарилди:

- тажиба-синов учун вермикулит плита намуналари;

- иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти аниқлайдиган (XND-2-3030C русумли машина);
- гидравлик пресс;
- штангенциркуль ШЦ-25 250;
- металл линейка МС;
- электрон тарози CZ-3.



4-расм. Тажиба-синов ишлари бўйича вермикулит плитасининг эгилишга ва сиқилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш



5-расм. (XND-2-3030C русумли машинада) вермикулит плита иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти аниқлаш

2-жадвал
Кўпчитилган вермикулит асосида тажрибавий плитанинг физик-механик хоссалари

№	Технологик параметрлар	Текшириш усуллари	Кўрсаткичлари
1.	Говуш ўтказувчанлик коэффициенти	ГОСТ 23499-2009	0,5 ($f=500$ Gs)
2.	Иссиқлик отказувчанлик коэффициенти	ГОСТ 7076-99	0,102167 Вт/м ² °C
3.	Эгилишга бўлган мустаҳкамлиги	ГОСТ 17177-94	1,9 МПа
4.	Сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги	ГОСТ 17177-94	2,4 МПа
5.	Ёнувчанлик	ГОСТ 30244-94	700 °C
6.	Зарб кучига чидамлилиги	ГОСТ 11842-2021	2560

Вермикулит плиталарини ишлаб чиқариш линияси, бошланғич компонентлар ва бириктирувчи, миксер, компонентлар ва бириктиргични партияли ишлаб чиқариш учун таркатгичлар, шакллантириш бўлаги, пресслаш, қуриш камераси, кирраларини қайта ишлаб қирқиб мосламаси орқали ҳаракатланиш имкониятини беради ҳамда тайёр маҳсулот ишлаб чиқарилади.

Хулоса: Олиб борилган илмий изланишлар шуни кўрсатадики, тажрибалар натижасида олинган вермикулит плитанинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $\lambda=0,10$ Вт/м²°C дан $\lambda=0,11$ Вт/м²°C гача оралиғида иссиқлик ўтказувчанлик

қаршилиги $R=0,17$ м²*К/Вт дан $R=0,19$ м²*К/Вт гача оралиғида натижа берди. Эгилишга бўлган мустаҳкамлиги $R_e=1,9$ МПа, сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги $R_s=2,4$ МПа кўрсаткич олинди. Тажрибавий намуналар лаборатория шароитида уларнинг физик-механик ва техник кўрсаткичларини амалдаги меъёрий ҳужжатларда кўрсатилган талабларга мувофиқ синовдан ўтказилди.

Адабиётлар:

1. Вермикулит асосида иссиқлик сақловчи қурилиш материалларини ишлаб чиқариш бўйича амалий услубий қўлланма. “Ўзсаноатқурилишбанк” АТБ-2021 йил.
2. Турсунов Б.А. “Кўп компонентли цементлар асосида ўта энгил бетонларнинг самарадор таркибларини ишлаб чиқиш” диссертация иши Тошкент 2022 йил. 118 бет.
3. Акрамов Х.А., Турсунов Б.А. “The use of light concretes on the basis of local vermiculite in construction” Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (сибстрин), Материалы III Международной научно-практической конференции «Качество. Технологии. Инновации». Новосибирск г. НГАСУ (Сибстрин), 18-20 февраля, 2020 года 284-287 б.
4. ГОСТ 7076-99 “Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме”.
5. ГОСТ 12865-67 Вермикулит вспученный от 12 апреля 1967.

УДК 691.1

АРБОЛИТ ИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ КАРАКАЛПАКСТАНА

Асаматдинов Марат Орынбаевич¹, Наталья Зиновьевна Агафонова², Ергалий Каржаубаевич Жанабаев¹, Динара Маденбаевна Джолдасбаева¹.

¹Каракалпакский государственный университет им. Бердаха.

²Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИМГСУ)

Qurilish materiallari texnologiyasi dastlab boshqa sanoat korxonalarining chiqindilarini yo'q qilish printsipini o'z ichiga oladi. Qishloq xo'jaligi rivojlangan va sanoat qayta ishlangan hududlar uchun qishloq xo'jaligi mahsulotlari an'anaviy ravishda bunday qayta ishlash chiqindilaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqot maqsadi Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi chiqindilarini qurilish materiallarining tarkibiy qismlari sifatida qo'llash imkoniyatlarini o'rganish. Ishning asosiy vazifasi qizil miya ildizini qayta ishlash chiqindilarini arbolitning organik tarkibiy qismi sifatida ishlatish imkoniyatlarini o'rganish edi.

Qizil miyaning kimyoviy tarkibi aniqlandi: tsellyuloza 46,7%; lignin 25,2%; pentosan 24,4%; suvda eriydigan moddalar 3,7% va har bir komponentning arbolit organik agregatining xususiyatlariga ta'siri baholandi. Portlandsementining faolligini pasaytiradigan tarkibiy qism bo'lgan saxarozani zararsizlantirish BaCl₂ bariy xlorid qo'shilishi bilan amalga oshirildi.

Arbolit namunalarini shakllantirish jarayonida yarim tayyor mahsulotni majburiy presslash maqsadga muvofiqligi tasdiqlandi. 250-260 kg/m³ organik plomba moddasii mineral modifikatsiyalangan biriktiruvchi-340-350 kg/m³ eng maqbul ekanligi aniqlandi. C-3 superplastifikatori qo'shilishi bilan qizilmiya ildizidan arbolit kuchini sinash natijalariga ko'ra, kuch 7,3 МПа ga ko'tariladi.

Kalit so'zlar: arbolit, tsellyuloza, lignin, saxaroza, qizilmiya ildizi, (qizilmiya).

В технологии строительных материалов изначально заложен принцип возможной утилизации отходов других производств. Для регионов с развитым сельским хозяйством и промышленной переработкой сельхоз продукции традиционно является важным использование отходов такой переработки.

Цель исследований изучение возможности применения сельскохозяйственных отходов Каракалпакстана в качестве компонентов строительных материалов. Основной задачей исследований было исследование возможности применения отходов обработки корня лакрицы в качестве органического компонента арболита.

Определен химический состав лакрицы: целлюлоза 46,7%; лигнин 25,2%; пентозан 24,4%; водорастворимые вещества 3,7% и оценено влияние каждого компонента на свойства органического заполнителя арболита. Нейтрализация сахарозы, являющейся компонентом, снижающим активность портландцемента, осуществлялась добавлением хлорида бария BaCl₂

Подтверждена целесообразность принудительного прессования полуфабриката в процессе формования образцов арболита. Установлено, что оптимальным является содержание органического заполнителя 250–260 кг/м³, минерального модифицированного вяжущего — 340–350 кг/м³. По результатам испытаний на прочность арболита из корня лакрицы с добавкой суперпластификатора С-3 прочность повышается до 7,3 МПа.

Ключевые слова: арболит, целлюлоза, лигнин, сахароза, корень лакрицы, (солодка).

The technology of building materials is based on the principle of utilizing waste from other production processes. For the regions with developed agriculture and industrial processing of agricultural products traditionally it is important to use waste products of such processing.

The purpose of the research was to study the possibility of using agricultural wastes in Karakalpakstan as components for construction materials. The main objective of the research was to study the possibility of using waste products of liquorice root processing as an organic component of arbolite.

We determined the chemical composition of liquorice: cellulose 46.7%; lignin 25.2%; pentosan 24.4%; water-soluble substances 3.7% and evaluated the effect of each component on the properties of the organic aggregate of arbolite. Neutralization of sucrose, which is a component reducing the activity of Portland cement, was carried out by adding barium chloride BaCl₂

It was proved the expediency of forced pressing of semi-finished product in the process of arbolite samples molding. It was found that the optimum content of organic aggregate is 250-260 kg/m³, mineral modified binder - 340-350 kg/m³. According to the results of strength tests of liquorice root arbolite with the addition of superplasticizer C-3, the strength is increased up to 7.3 MPa.

Keywords: arbolite, cellulose, lignin, sucrose, licorice root, (licorice).

ВВЕДЕНИЕ

Строительство и строительная наука являются весьма инерционными областями инженерной практики и знания. При этом есть характерные тенденции, которые реализуются в строительном комплексе постоянно и во все возрастающих объемах. Во-первых, это стремление к снижению массы несущих конструкций и в первую очередь, стен. Во-вторых, это повышение тепловой эффективности ограждающих конструкций с целью формирования комфортных условий в помещениях. В-третьих, это обоснованное использование отходов других производств. В этом отношении развитие технологий материалов группы арболита перспективно. Особенно эффективно применение изделий из арболита в сельской местности и при условии использования сельскохозяйственных целлюлозо-содержащих отходов. Подобные отходы используются ограниченно, основной способ их утилизации, это использование в качестве твердого топлива.

Арболит (ГОСТ 19222-84) используется в строительстве с 60х годов прошлого века. Этот материал относят к группе легких бетонов. Материал хорошо известен строителям: в Австрии он называется «Велокс», в Германии — «Дюрипанель»; в Чехии и Словакии — «Пилинобетон», в Швейцарии — «Дюризол».

Основная особенность арболита — волокнистая структура. Эта композитная структура формируется за счет смешения двух основных компонентов: волокнистого органического заполнителя растительного происхождения и мелкозернистого бетона на основе вяжущих гидравлического твердения (в основном), или воздушного твердения (в сухом климате и для интерьерных работ). Для повышения стойкости органических волокон к воздействию агрессивных сред и предотвращения загнивания или поражения биологическими аггрессорами эти волокна обрабатывают растворами различных химических добавок. Важным является также предотвращение из органического материала компонентов, отрицательно влияющих на химические реакции в вяжущем гидравлического

твердения.

Связи между частицами обработанного органического заполнителя и минеральной матрицей начинает формироваться на стадии приготовления бетонной смеси: тесто на основе мелкозернистого бетона обволакивает поверхности частиц (волокон) органического заполнителя и проникает в неровности их структуры, микротрещины и поры [1, 2].

В странах европейской части СНГ (Россия, Беларусь,) в качестве органического заполнителя при производстве арболита в основном используются отходы древесины с обязательной химической обработкой или специально приготавливаемая древесная шерсть (древесная стружка длиной до 100 мм. В странах Центральной Азии ресурсы деловой древесины ограничены, поэтому при производстве арболита используют отходы местного сельского хозяйства и растениеводства. Известны разновидности арболита в которых применяются стебли хлопчатника, рисовая лузга, тростник камыша, конопли и льна, пшеничная и рисовая солома, шелуха грецкого ореха). При этом, не рекомендуется применять органические заполнители (отходы древесные, сельскохозяйственные или растениеводства) после длительного хранения их на открытых площадках. Это ограничение связано с возможностью грибкового или биологического поражения материалов.

Разработанные технологии производства арболита из древесного материала (отходов или деловой древесины), а также побочных продуктов сельского хозяйства, основаны на применении в качестве органического заполнителя относительно мягких и упруго-пластичных волокнистых органических материалов: стеблей хлопчатника, рисовой лузги, камыша, конопли, пшеничной или рисовой соломы [3, 4]. Использование более жестких материалов предполагает: во-первых, их дополнительную обработку, а во-вторых, применение других способов или режимов приготовления смесей и формования изделий.

Свойства заполнителей оказывают существенное влияние, во-первых, на эксплуатационные

свойства арболита и нюансы его применения, а, во-вторых — на технологические особенности изготовления и, в-третьих — на процессы структурообразования композитов, состоящих из растительных компонентов и минерального вяжущего.

Необходимо, также иметь в виду, что древесина и другие растительные аналоги содержат вещества, замедляющие процессы гидролиза, и гидратации клинкерных минералов портландцемента. Это делает необходимым введение в арболит на основе портландцементаспециальных добавок: хлорида кальция, жидкого стекла, а также сернокислого глинозема с гидратной известью. Существуют и более радикальные методы обработки древесных волокон, например фтор- и борсодержащими синтетическими соединениями [5, 6].

Минеральная матрица материала формируется на основе мелкого заполнителя (наполнителя) и вяжущих различных типов: портландцемента, гипсового и глиногипсового, шлакощелочного вяжущего и др. Возможно использование в составе вяжущего вторичного переработанного бетона или отходов цементного производства [7, 8]. Теплоизоляционный арболит выпускают с дополнительной поризацией минеральной матрицы.

Свойства арболита зависят от вида вяжущего-типа минерального заполнителя и свойств органического компонента. Арболит подразделяется на два типа: конструктивно-теплоизоляционный, средней плотностью не менее 500 кг/м³ и теплоизоляционный — средней плотностью не менее 500 кг/м³. Морозостойкость цементного арболита должна быть не менее F25. Классы арболита по прочности: от B0,35 до B3,5.

Регламентируется зерновой состав заполнителя, а его Содержание заполнителя в арболите — от 150 до 300 кг/м³. Расход портландцемента или гипсового (глиногипсового) вяжущего изменяется от 250 до 450 кг/м³. Для приготовления бетонных смесей используются смесители принудительного действия. Изделия могут изготавливаться прессованием, экструзией, заливкой без механического воздействия и др.

Прочность арболита регулируются качеством, видом, гранулометрическим составом, а также коэффициентом формы частиц (волокон) заполнителя, деформативностью используемого вяжущего, а также заполнителя растительного происхождения (табл. 1).

Таблица 1. Свойства арболита из различного сырья

Вид арболита	Класс по прочности	Средняя плотность арболита кг/м ³			
		Измельченной древесины	Хлопчатника	Костра конопля	Рисовая солом
Тепло-изоляционный	B0,35	400–500	400–450	400–450	500
	B0,75	450–500	450–500	450–500	—
	B1	500	500	500	—
Конструкционный	B1,5	500–650	550–650	550–650	600–700
	B2,0	500–700	600–700	600–700	—
	B2,5	600–750	700–800	—	—
	B3,5	700–850	—	—	—

Развитие аграрной отрасли в республике Каракалпакстан предполагает накопление сельскохозяйственных отходов: шелухи хлопчатника, риса и других культур, а также отходов обработки лакрицы. Лакрица (солодка) как пищевой и фармацевтический полуфабрикат востребована во многих странах. На территории Каракалпакстана существует 15 предприятий по переработке корня лакрицы (рис. 1). Учитывая то, что из 13 т корней лакрицы получают выход продукта в 3 т, а следовательно, 10 т отхода в одном цикле, то можно сделать вывод о масштабах проблемы по утилизации таких отходов.

Материалы и методы

На кафедре "Городское строительство и хозяйство" КГУ им. Бердаха и на кафедре Строительного материаловедения НИУ МГСУ начали проводить эксперименты по исследованию возможности применения сельскохозяйственных отходов Каракалпакстана в качестве компонентов строительных материалов. В частности, с применением отходов обработки лакрицы изучается возможность получения арболита для его применения в качестве "несъемной опалубки" или арболитовых блоков для сельских сооружений.



Рис. 1 Совместное Узбекско-Китайское предприятие по переработке лакрицы

Основной задачей исследований, изложенных в статье, было изучение возможности применения отходов обработки корня лакрицы (рис. 2, табл. 2) в качестве органического компонента арболита. Насыпная плотность лакрицы фракции 0-5 мм — 232 кг/м³; фракции 5-10 мм — 205 кг/м³; фракции 10-20 мм — 201 кг/м³.

Химический состав лакрицы: целлюлоза 46,7%; лигнин 25,2%; пентозан 24,4%; водорастворимые вещества 3,7%. Каждый из компонентов лакрицы как химического вещества ответствен за свойства волокна и его способность подвергаться химической модификации. Целлюлоза, это главная составная часть клеточных оболочек всех высших растений; белое твердое вещество, нерастворимое в воде. Молекулы целлюлозы — неразветвленные цепочки из остатков β-глюкозы, соединенных гликозидными связями. Лигнин — вещество, характеризующее одревесневшие стенки растительных клеток. Лигнин имеет высокую прочность и при определенных условиях термообработки может выделять смолистые вещества, влияние которых

на процессы гидратации и твердения вяжущего находится на стадии изучения.



Рис. 2. Корень лакрицы, фракции: а – 0-5мм; б – 5-10 мм; в – 10-20мм

Для арболита с применением отходов обработки корня лакрицы использовали в качестве вяжущего портландцемент (ГОСТ 31108-2020) типа ТITANCEMENT цемII /А - И 32,5 Н, имеющий следующие характеристики: начало схватывания - 4 ч 35 мин; конец схватывания 8 ч 5 мин; насыпная плотность - 1,082 гр/см³; прочность портландцемента при 28 суточном твердении изгиб 10,2 МПа, на сжатие 28,3 МПа. В качестве добавок использовали CemPlast; PolyPlast и суперпластификатор С-3.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Смесь минерального вяжущего, мелкого минерального заполнителя и обработанного корня лакрицы готовили путем перемешивания в течение 10 минут. Смесь укладывали в формы кубы размером 100×100×100мм в два слоя высотой по 5 см и каждый слой уплотняли путем трамбования. Образцы (рис. 3) твердели при нормальных условиях.



а – после формования; б – после твердения
Рис. 4. Образцы арболита:

Таблица 2. Прочность арболита из корней лакрицы 28-ми суточная прочность из кубов 10х10х10х см.

Вид добавки суперпластификатора	Средняя плотность, ρ _т , кг/м ³	Прочность на сжатие, МПа
Без добавок	866	1,91
CemPlast	880	4,9
Poly Plast	870	2,9
С - 3	923	7.3

По результатам испытаний на прочность (табл. 2) образцов арболита из корня лакрицы с добавкой суперпластификатора С-3 прочность повышается с 1,91 МПа до 7,3 МПа. Оптимальным соотношением органического заполнителя к вяжущей смеси

является $254/340 = 0,73-0,74$.

В ходе экспериментов по изготовлению арболита выявилась очень серьезная проблема, решение которой нашли с большим трудом. Дело в том, что при перемешивании древесной щепы, цемента и водного раствора с минерализаторами происходил процесс набухания щепы, т.е. ее увеличение в размерах. Эта особенность арболита затрудняла совмещение разнотемпературных процессов, ведь скорость набухания щепы была очень медленной и длилась до 12 часов, а схватывание цементного камня происходило намного быстрее, в течение нескольких часов. Все это приводило к тому, что после изготовления арболита щепка продолжала увеличиваться в объеме (разбухать), частично разрывая еще не застывший цементный камень, что приводило к снижению прочности материала

Нейтрализацию сахарозы, присутствующую в составе целлюлозного компонента, проводили хлоридом бария BaCl₂. Установлено, что добавка до 1,0% хлорида бария не только обеспечивает нейтрализацию сахарозы в составе органического заполнителя, но и способствует увеличению прочности при сжатии образцов арболитана 18–20%. Это происходит в связи с тем, что введение BaCl₂ помимо прямого эффекта способствует к размягчению вещества корня солодки и улучшает формуемость изделий.

Предел адгезионной прочности повышается до 0,28 МПа увеличением срока твердения. Определены теплопроводность, водопоглощение и морозостойкость арболита по стандартной методике согласно ГОСТ 30256, ГОСТ 8269, 9758 и ГОСТ 10060.3. Изучаемые образцы отвечают требованиям ГОСТ 19222-2019: теплопроводность арболита составляет 0,15–0,20 Вт/(м·°С); водопоглощение до 41% и морозостойкость не менее 35 циклов.

ВЫВОДЫ

Отходы промышленной обработки корня лакрицы могут использоваться для изготовления арболита. Оптимальным соотношением органического заполнителя к вяжущей смеси является соотношение 0,73–0,74. Подтверждена целесообразность прессования полуфабриката в процессе формирования образцов арболита. По результатам испытаний на прочность арболита из корня лакрицы с добавкой суперпластификатора С-3 прочность повышается до 7,3 МПа.

Полученный арболит (мелкозернистый бетон на основе модифицированного портландцемента, мелкого минерального заполнителя и органического заполнителя на основе корня лакрицы) вместе с решением вопроса экономии ресурсов также способствует улучшению экологической ситуации в регионе за счет снижения отходов производства лакрицы.

Литература:

1. Акулова М.В., Исакулов Б.Р., Джумабаев М.Д., Толеуов Т.Ж. Получение легкого арболитобетона на основе цементно-золяношламового вяжущего и органического заполнителя из скорлупы грецкого ореха // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №4 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/07TVN416.pdf>.

2. А.С. Жив, С. Галебуй, Б.Р. Исакулов. Ресурсосберегающие технологии получения арболита на основе отходов промышленности и местных сырьевых ресурсов Азии и Африки. – Москва: Механизация строительства №3 (825), 2013. – с. 14.

3. Исакулов Б.Р. Исследование золошламовых вяжущих на основе отходов топливно-энергетического комплекса Казахстана / Б.Р. Исакулов, А.С. Жив // Научный вестник ВГАСУ. – Воронеж, 2012. №3 (27). – с. 66-74.

4. Aleksey Zhukov, Irina Stepina and Sofia Bazhenova. Ensuring the Durability of Buildings through the Use of Insulation Systems Based on Polyethylene Foam. Buildings 2022, 12(11), 1937; <https://doi.org/10.3390/buildings-12111937> - 10 Nov 2022

5. Stepina, I. V. Change in crystalline structure of cellulose caused by wood preservation / I. V. Stepina // Materials Science Forum. – 2018. – Vol. 923. – P. 51-55. – DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.923.51

6. Velichko, E., Shokodko, E. Reactive powder concrete based on multi component cement systems with multilevel optimization of the disperse composition. MATEC Web of Conferences 251, 01042 (2018). <https://doi.org/10.1051/mateconf/201825101042>

7. Сулейменов С.Т. Физико-химические процессы структурообразования в строительных материалах из минеральных отходов промышленности. – М.: Манускрипт, 1996. – с. 128, 133-138.

8. Муртазаев С.-А.Ю. Мелкозернистые бетоны на

основе наполнителей из вторичного сырья: научное издание / С.-А.Ю. Муртазаев, Д.К.-С. Батаев, З.Х. Исмаилов. – М.: Комтехпринт, 2017. – 142 с.

9. Щербаков А.С., Запруднов В.И., Кучерявый В.И., Мирошникова Е.Ф. Разработка стеновых панелей из арболита и их внедрение в производство Сборник: Комплексное использование древесины при производстве композиционных материалов. Сер. "Научные труды Московского государственного университета леса" Москва, 1997. С. 5-13.

10. Артамонова Е.Г., Буданова М.В., Артамонов П.А. Применение экстремального моделирования при производстве арболита. Сборник: Вызовы цифровой экономики: импортозамещение и стратегические приоритеты развития. Сборник статей V Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Брянск, 2022. С. 632-636.

11. Обрезкова, В. А. Исследование изгибаемых предварительно напряженных конструкций из поризованного арболита : специальность 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения» : автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук / В. А. Обрезкова. – Самара : СГАСУ, 2005. – 20 с.

12. Наназашвили, И. Х. Древесные отходы – вторая жизнь. Арболитовые стеновые блоки / И. Х. Наназашвили, А. А. Соколов, Р. А. Марченков // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2011. – № 7 (150). – С. 24–25.

УДК 625.731.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУЛЬФАТНЫХ И ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНЫХ СРЕДНЕЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТОВ

Каюмов Дилшод Абдубакиевич, ст. преп., (PhD); Каюмова Нодирабегим Дилшод кизи
Ташкентский государственный транспортный университет

Ушбу мақолада автомобиль ва темир йўлларнинг йўл пойи ва иншоотларнинг асосида фойдаланиладиган ўртача шўрланган сульфат ва хлорид-сульфатли грунтлар устида олиб борилган лаборатория тадқиқотлари келтирилган. Узлуксиз сув таъсирида грунтдаги тузларни ювилиши (эриши) натижасида суффозион чўкиндилашни шаклланиши ҳамда, шўрланган грунтларни деформация [оссалари таҳлил қилинган. Ташқи босим таъсирида ва доимий намланиш натижасида ўртача шўрланган грунтларда нисбий суффозион сиқилиш тузларни эриш даражасига боғлиқлиги лаборатория тадқиқотларида аниқланди.

Таянч сўз ва иборалар: шўрланган грунт, асос, йўл пойи, шўрланган грунтларнинг деформация ҳоссалари, тузлар, эрувчанлик даражаси, суффозион чўкинди, стабиллашган деформация.

This article presents laboratory studies on sulphate and chloride-sulphate moderately saline soils used on the foundations and subgrade of roads and railways. The deformation characteristics of saline soils, the formation of suffusion precipitation during long-term water filtration and leaching of salts are analyzed. Laboratory experiments have shown that the relative suffusion compression under the action of external pressure and constant moisture on moderately saline soils depends on the degree of salt dissolution.

Key words: saline soil, foundations, subgrade, deformation characteristics of saline soil, salts, degrees of solubility, suffusion sedimentation, stabilized deformation.

В этой статье приведено лабораторные исследования над сульфатных и хлоридно-сульфатных средnezасоленными грунтами использующихся на основаниях и земляном полотне автомобильных и железных дорог. Проанализировано деформационные характеристики засоленных грунтов, образование при длительной фильтрации воды и выщелачивании солей суффозионной осадки. Лабораторные эксперименты показали, что относительное суффозионное сжатия под действием внешнего давления и постоянного увлажнения на средnezасоленных грунтах зависит от степени растворения солей.

Ключевые слова: засоленный грунт, основания, земляное полотно, деформационные характеристики засоленного грунта, соли, степен растворимости, суффозионная осадка, стабилизированная деформация.

Одним из путей использования местных материалов для создания прочных и дешевых конструктивных слоев дорожных одежд является применение в засушливых районах засоленные грунты.

К засоленным относят дисперсные грунты пустынных и полупустынных, реже степных районов

с повышенным содержанием водорастворимых минеральных солей (хлоридов, сульфатов, карбонатов и др.) [1, 2].

Основная специфическая особенность засоленных грунтов – развитие в них суффозионной осадки, которая возникает в результате выщелачивания из них солей при длительной фильтрации

воды. Следствием суффозионной осадки являются большие и неравномерные деформации грунтовых оснований различных сооружений. За счет выщелачивания и растворения солей значительно повышаются агрессивность подземных вод к основанию дорог [3].

По растворимости в воде соли содержащихся в засоленных грунтах делятся на 4 вида, перечисленных в табл. 1: легко растворимые, средно растворимые, труднорастворимые и очень труднорастворимые соли [4].

Таблица-1

Виды солей в засоленных грунтах по растворимости

Виды	Степен растворимости	Значение растворимости, г/л
1	Легко растворимые	больше 2,0
2	Средно растворимые	0,1
3	Труднорастворимые	0,1-0,001
4	Очень труднорастворимые	меньше чем 0,001

Примечания: 1) К легко растворимым солям относятся: хлориды NaCl , KCl , CaCl_2 , MgCl_2 ; бикарбонаты: NaHCO_3 , $\text{Ca(HCO}_3)_2$, $\text{Mg(HCO}_3)_2$; натрий карбонат Na_2CO_3 ; магний и натрий сульфаты MgSO_4 , Na_2SO_4 ; 2) К легко растворимым солям относится гипсы $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и ангидрит CaSO_4

Чаще всего засоленные грунты встречаются в районах Средней Азии, Казахстана, Приднепровья, Северного Кавказа, Западносибирской низменности и Урала. Строительство в условиях засоленных грунтов осуществлять сложно из-за того, что деформация грунта проявляется как в процессе возведения конструкций, так и в период их эксплуатации.

В Республике Узбекистан встречаются засоленные грунты разного количества и качества. Наиболее распространенные соли, участвующие в засолении: NaCl , $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, NaHCO_3 , $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 и $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ [5].

Чтобы грамотно проводить строительство в районах, где расположен засоленные грунты необходимо уменьшить сжимаемость обессоленных грунтов и в несколько раз увеличить прочность основания, в результате фактические осадки строящихся сооружений (автомобильные, железные дороги), которые на засоленных грунтах иногда в несколько раз превышают расчетные характеристики, прекратятся и возможные деформации будут предотвращены.

Исследования засоленных глинистых грунтов заключается в том, что соли присутствуют в грунтах в виде отдельных друз, прожилок, концентрированных солевых растворов и даже содержатся в атмосферных осадках. Найти общую закономерность, чтобы проводить безопасное строительство в условиях засоленных грунтов поможет целенаправленное исследование засоленных глинистых грунтов, которое в различных регионах будет существенно отличаться экспериментами, способами и методами.

Основания, земляное полотно автомобильной и железной дороги сложенные засоленными грунтами, должны проектироваться с учетом их особенностей, обуславливающих образование при

длительной фильтрации воды и выщелачивании солей суффозионной осадки.

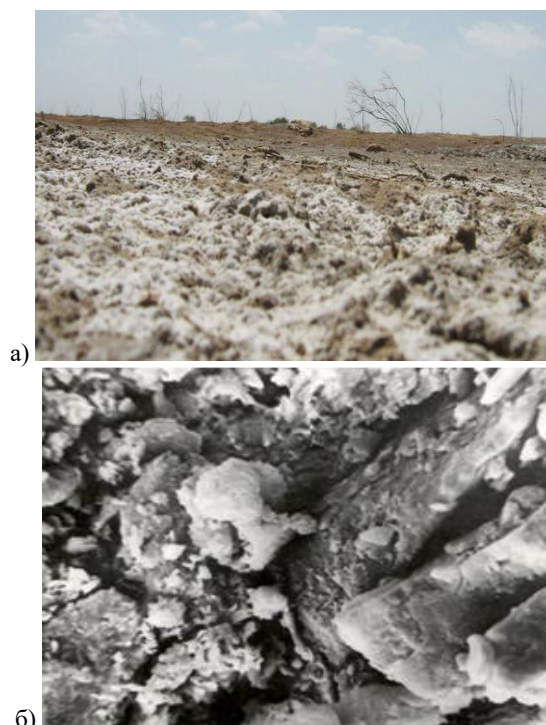


Рисунок-1. а) Засоленные земли; б) Элементы засоленного грунта, увеличенный размер 1х1000

Суффозионная осадка основания s_{sf} , сложенного засоленными грунтами, определяется по формуле [6]:

$$s_{sf} = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{sf,i} h_i, \quad (1)$$

где $\varepsilon_{sf,i}$ – относительное суффозионное сжатие грунта i -го слоя при давлении p , равном суммарному вертикальному напряжению на рассматриваемой глубине от внешней нагрузки σ_{zn} и собственного веса грунта σ_{z2} ; h_i – толщина i -го слоя засоленного грунта; n – число слоев, на которое разбита зона суффозионной осадки засоленных грунтов.

Деформационные свойства засоленных грунтов характеризуют такие показатели как:

- абсолютное суффозионное сжатие Δh_{sf} , мм,
- относительное суффозионное сжатие ε_{sf} ,
- начальное давление суффозионного сжатия p_{sf} , МПа.

Были проведены лабораторные исследования, опыты проводились на сульфатных и хлоридно-сульфатных средnezасоленных грунтах в лаборатории «Геотехнология» кафедры «Гидрогеологии и инженерной геологии» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова и лаборатории ГП «ГИДРОИНГЕО» и ГУП «ОЗГАШКЛИТИ».

Деформационные свойства сульфатных и хлоридно-сульфатных средnezасоленных грунтов определены по результатам испытаний образцов грунта в компрессионно-фильтрационных приборах, исключающих возможность бокового расширения образца грунта при нагружении его вертикальной нагрузкой.

В состав установки для испытания грунта на суффозионное сжатие входят: компрессионно-фильтрационный прибор с рабочим кольцом; механизм для вертикального нагружения образца грунта; устройства для измерения вертикальных деформаций образца грунта. Конструкция компрессионно-фильтрационного прибора был обеспечен: подача воды к образцу грунта; отвод воды, профильтровавшейся через образец грунта, и накопление ее в мерном сосуде; непрерывно на протяжении всего испытания фильтрацию воды, герметичность основных деталей прибора, первоначальная нагрузка на образец, создающий весом штампа и закреплен на нем измерительными приборами.

Проведенные компрессионно-фильтрационные испытания грунтов выполнялся по схеме нисходящего и восходящего потока фильтрующей жидкости. Испытания засоленных грунтов был выполнен по схемам:

-«одной кривой» (при испытании одного образца грунта) – для определения характеристик сжимаемости грунта природной влажности при различных давлениях, относительной просадочности и относительного суффозионного сжатия при одном заданном значении давления;

-«трех кривых» (при испытании трех образцов грунта) – для определения характеристик сжимаемости грунта природной влажности при различных давлениях, относительной просадочности и относительного суффозионного сжатия.

При испытании по схеме «одной кривой» нагрузку на образец грунта природной влажности произведено ступенями нагружения до заданного давления p аналогично компрессионному испытанию. После условной стабилизации деформации образца грунта при давлении p был необходимо замочен водой, продолжая замачивание до условной стабилизации просадки. После окончания просадочных деформаций следовательно ачинён непрерывный фильтрация воды через образец (при заданном давлении p) до условной стабилизации суффозионного сжатия.

Испытание по схеме «трех кривых» проведён на трех образцах грунта ненарушенного сложения, отобранных из одного монолита и отличающихся по плотности сухого грунта не более чем на $0,05 \text{ г/см}^3$ имеющих одинаковые (заданные) степень засоленности и плотность сухого грунта.

Один образец был испытан при природной влажности, при этом нагрузке на образец грунта произведён ступенями нагружения до заданного давления p .

Второй образец перед нагружением замочен до полного водонасыщения и затем прикладывая нагрузку на образец ступенями нагружения до заданного давления. После условной стабилизации сжатия водонасыщенного грунта необходимо был начнён непрерывную фильтрацию воды через образец (при заданном давлении p) до условной стабилизации суффозионного сжатия.

Третий образец замочено до полного водонасыщения (без передачи нагрузки на образец грунта и

без применения арретира) и затем произведён выщелачивание солей (рассоление грунта) путем непрерывной фильтрации воды. После условного рассоления грунта прикладываво нагрузка на образец ступенями до заданного давления p , поддерживая образец в водонасыщенном состоянии.

За критерий условного рассоления грунта (β_1) при выщелачивании солей без нагрузки (при испытании по схеме «трех кривых») применён значения β_1 приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Значение критерия условного рассоления грунта

Содержание водорастворимых солей, %	Значение критерия условного рассоления β_1 , д.ед.		
	Песок	Супесь	Суглинок
< 5	0,80	0,65	0,60
5–10	0,85	0,70	0,65
11–20	0,90	0,80	0,75
21–30	0,95	0,90	0,85
> 30	1,00	0,95	0,90

За критерий условной стабилизации суффозионного сжатия грунта при заданном давлении p применён приращение относительной деформации $\Delta \epsilon_{sf}$, не превышающее 0,001 при приращении степени выщелачивания солей $\Delta \beta_t = 0,1$, степень выщелачивания солей β_t составляет не менее 0,6.

После начала фильтрации воды через образец грунта показания индикаторов деформаций регистрирован в первый час через 15 мин, далее – через час в течение рабочего дня, затем один раз в день при испытании грунтов, содержащий легкорастворимые соли, и один раз в два-три дня при испытании грунтов, содержащих среднерастворимые соли.

В процессе выщелачивания солей отобран фильтраты для определения в них количества солей по массе плотного остатка: первый фильтрат – после сбора 50 мл жидкости, второй – через 2–3 сут., далее – один раз в неделю при испытании грунтов, содержащих легкорастворимые соли, и один раз в две недели – при испытании грунтов, содержащих среднерастворимые соли.

После завершения испытания рабочий кольцо с влажным грунтом взвешивав, произведён контрольное измерение высоты образца грунта в кольце, определён влажность грунта и массу сухого грунта, а также состав солей.

Для определения характеристики m_0 , и $r_{стр}$ по результатам испытания для каждой ступени нагружения вычислены:

-абсолютная вертикальная стабилизированная деформация образца грунта (Δh), мм, как среднее арифметическое показаний измерительных приборов за вычетом поправки на деформацию компрессионного прибора;

-относительную вертикальную деформацию образца грунта (ϵ) по формуле [6]:

$$\epsilon = \frac{\Delta h}{h_{ng}}, \quad (2)$$

где h_{ng} – высота образца грунта при давлении, равном напряжению от собственного веса грунта на глубине отбора образца за вычетом абсолютной

деформации при этом давлении.

По вычисленным значениям составлен график зависимости $\varepsilon=f(\sigma)$ (рис. 2, а). Во время набухания засоленного грунта при испытании по схеме «трех кривых» определено свободное относительное набухание ε_{sw} , а точку, соответствующий ε_{sw} включен в график $\varepsilon=f(\sigma)$ откладывая ее на оси ординат вверх от оси абсцисс.

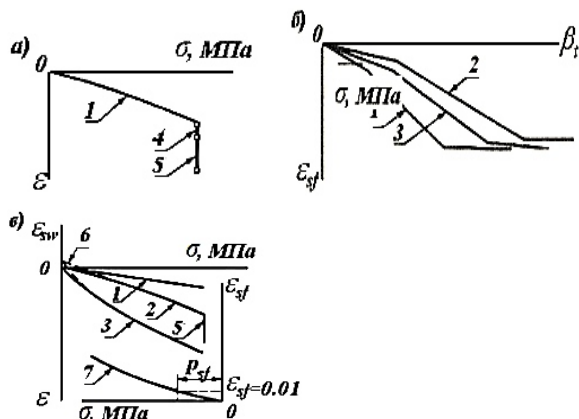


Рисунок-2. Оформление результатов испытания засоленного грунта при сжатии в компрессионно-фильтрационном приборе:

а) график $\varepsilon=f(\sigma)$ (по схеме «одной кривой»), б) график $\varepsilon_s=f(\beta_t)$; в) график $\varepsilon=f(\sigma)$ (по схеме «трех кривых»)

По рисунку а и б; 1 – относительное сжатие грунта природной влажности; 2 – относительное сжатие грунта в водонасыщенном состоянии; 3 – относительное сжатие грунта выщелоченного без нагрузки в зависимости от давления; 4 – относительное сжатие грунта в результате замачивания (относительная просадочность) при заданном давлении; 5 – относительное суффозионное сжатие грунта при фильтрации воды и заданном давлении; 6 – деформация грунта при набухании ε_{sw} ; 7 – зависимость относительного суффозионного сжатия ε_{sf} от давления p_{sf} – начальное давление суффозионного сжатия)

По рисунку в; 1 – зависимость относительного суффозионного сжатия от степени выщелачивания солей, получаемая в процессе проведения испытания при $D > D_0$; 2 – зависимость относительного суффозионного сжатия от степени выщелачивания солей, при $D < D_0$; 3 – откорректированная зависимость

Относительное суффозионное сжатие грунта ε_{sf} при испытании по схеме «одной кривой» и при наличии просадочных деформаций определено как дополнительное относительное сжатие образца грунта при заданном давлении и непрерывной фильтрации воды по формуле [6]:

$$\varepsilon_{sf} = \frac{\Delta h_{sf}}{h_{ng}} = \frac{h_{sat,p} - h_{sf,p}}{h_{ng}}, \quad (3)$$

где Δh_{sf} – суффозионное сжатие грунта при постоянной фильтрации и заданном давлении (абсолютное суффозионное сжатие), мм; $h_{sat,p}$ – высота образца замоченного грунта при заданном давлении, мм; $h_{sf,p}$ – высота образца грунта после сжатия в условиях постоянной фильтрации жидкости при заданном давлении, мм.

Относительное суффозионное сжатие грунта ε_{sf} при испытании по схеме «одной кривой» и при отсутствии просадочных деформаций определён по формуле [6]:

$$\varepsilon_{sf} = \frac{\Delta h_{sf}}{h_{ng}} = \frac{h_p - h_{sf,p}}{h_{ng}}, \quad (4)$$

где h_p – высота образца грунта природной влажности при заданном давлении, мм.

Относительную просадочность ε_{sf} по разным давлениям при испытаниях по схеме «трех кривых» определено как разность значений относительного сжатия образцов в водонасыщенном состоянии $\varepsilon_{sat,p}$ и природной влажности ε_w .

Относительное суффозионное сжатие ε_{sf} по разным давлениям при испытаниях по схеме «трех кривых» определено как разность значений относительного сжатия образцов выщелоченного грунта и в водонасыщенном состоянии.

Начальное давление суффозионного сжатия p_{sf} , МПа определено по графику зависимости относительного суффозионного сжатия от давления $\varepsilon_{sf}=f(\sigma)$ принимая за p_{af} давление, при котором относительное суффозионное сжатие составляет 0,01 (рис. 2, в). Относительное суффозионное сжатие вычислен с точностью 0,001, начальное давление суффозионного сжатия – с точностью 0,02 МПа.

В процессе компрессионно-фильтрационного испытания грунта при непрерывной фильтрации воды и заданном давлении p составлен график зависимости относительного суффозионного сжатия ε_{sf} от степени выщелачивания солей β_m (рис. 2, б), определяемой по формуле:

$$\beta_t = \frac{\sum_{i=1}^k \bar{X} V_w}{D_{sal} m_0}, \quad (5)$$

где k – число определений плотного остатка фильтрации за время испытаний; V_w – объем воды, профильтровавшейся через образец грунта за период между двумя последующими определениями плотного остатка, л; $\bar{X}$ – среднее арифметическое значение двух последующих определений плотного остатка фильтратов за вычетом плотного остатка фильтрующей жидкости, г/л; D_{sal} – степень засоленности грунта (принимают по результатам определений средней степени засоленности монолита, из которого вырезают образец грунта), д. ед.; m_0 – масса сухого образца грунта перед началом испытаний, г.

После окончания компрессионно-фильтрационного испытания, а также после выщелачивания солей без нагрузки и последующего нагружения образца произведено корректировка графика $\varepsilon_{sf}=f(\beta_m)$ подставляя в формулу для расчета β_m вместо значения D_{sal} значение начальной степени засоленности образца грунта $D_{0,sal}$:

$$D_{0,sal} = 1 - \frac{m_f}{m_0} (1 - D_1), \quad (6)$$

где m_f – масса сухого образца грунта после окончания испытания, г; D_1 – степень засоленности образца грунта после окончания испытания.

Для расчетов суффозионной осадки основания сооружений I и II уровней ответственности и для окончательных расчетов сооружений III

уровня ответственности определено значение относительного суффозионного сжатия ε_{sf} , глинистых загипсованных грунтов, они представлены:

-суглинками с $w = 0,02-0,04$; $I_L = 0,08-0,12$;

$\rho_d = 1,2-1,6$ г/см³; $e = 0,75-1,1$;

-супесями с $w = 0,01-0,03$; $I_L = 0,03-0,07$;

$\rho_d = 1,4-1,45$ г/см³; $e = 0,9-1,0$,

по формуле:

$$\varepsilon_{sf} = k_1 d_0 \rho_d \beta^n / \rho_g, \quad (7)$$

где k_1 – коэффициент, зависящий от вида грунта, содержания гипса и давления, принимается по табл. 3; d_0 – начальное содержание гипса в грунте; ρ_0 – начальная плотность сухого грунта, г/см³; ρ_g – плотность частиц гипса, г/см³; β – степень выщелачивания; n – коэффициент, принимаемый для суглинков равным 1, для супесей – 1/3.

Таблица 3.

Значения коэффициента k_1 для разных видов грунтов

Вид грунта	Содержание гипса, д. ед	Коэффициент k_1 при давлении, МПа			
		0,1	0,2	0,3	0,4
Супесь	0,1	0,86	0,70	0,52	0,43
	0,2	0,95	0,90	0,83	0,76
	0,3	0,97	0,95	0,90	0,85
Суглинок	0,1	0,08	0,15	0,30	0,46
	0,2	0,15	0,27	0,50	0,84
	0,3	0,45	0,60	0,80	1,10
	0,4	0,85	0,96	1,07	1,30
	0,5	1,08	1,15	1,22	1,38

Для расчетов нормативные значения суффозионного сжатия загипсованных суглинков и супесей также допускается определять по табл. 4.

Таблица 4

Нормативные значения плотности сухого грунта, коэффициента фильтрации и относительного суффозионного сжатия загипсованных суглинков и супесей

Грунт	Степень засоления	Содержание гипса, %	Плотность сухого грунта ρ_d , г/см ³	Коэффициент фильтрации k_f , см/с	Относительное суффозионное сжатие, ε_{sf}
суглинок	Незагипсованный	<5	1,60–1,65	10^{-7}	<0,005
	Слабозагипсованный	5–10	1,55–1,60	$10^{-6}-10^{-7}$	0,005–0,01
	Среднезагипсованный	10–20	1,45–1,55	$10^{-5}-10^{-6}$	0,10–0,05
	Сильнозагипсованный	20–35	1,40–1,50	$10^{-4}-10^{-5}$	0,05–0,18
	Избыточнозагипсованный	>35	1,25–1,40	$10^{-3}-10^{-4}$	>0,18
супесь	Незагипсованный	<5	1,45–1,55	10^{-6}	<0,01
	Слабозагипсованный	5–10	1,40–1,50	$10^{-5}-10^{-6}$	0,01–0,03
	Среднезагипсованный	10–20	1,35–1,45	$10^{-4}-10^{-5}$	0,04–0,10
	Сильнозагипсованный	20–30	1,35–1,40	$10^{-3}-10^{-4}$	0,10–0,17
	Избыточнозагипсованный	>30	1,30–1,40	$10^{-3}-10^{-4}$	>0,17

Основания, земляное полотно автомобильной и железной дороги сложенные сульфатных и хлоридно-сульфатных средnezасоленных грунтами должны проектироваться с учетом их особенностей, обуславливающих:

-образование суффозионной осадки s_{sf} при длительной фильтрации воды и выщелачивании солей;

-изменение в процессе выщелачивания солей физико-механических свойств грунта, сопровождающееся, как правило, снижением его прочностных характеристик;

-повышенную агрессивность подземных вод к материалам подземных конструкций за счет растворения солей, содержащихся в грунте.

Следует также иметь в виду, что в засоленных грунтах при их замачивании может проявляться просадка или набухание.

Нормирование предельно допустимого содержания солей в грунте для определения его пригодности в строительстве, целях, а также выбор мероприятий по улучшению состава или по защите засоленных грунтов от воды следует проводить дифференцированно в зависимости от типа грунта, характера засоления и характера воздействия сооружения на засоленных грунтах.

Литература:

1. Каюмов А.Д. Мухандислик геологияси ва грунт-шунослик асослари. Тошкент-2012 й. -160 б.
2. Ўзбекистон Республикаси тупроқ копламлари атласи. – Тошкент, «Ергеодезкадастр» давлат қўмитаси, 2010 й.
3. Казарновский В.Д. Основы инженерной геологии, дорожного грунтоведения и механики грунтов (Краткий курс). – М.: 2007. - 284 с.
4. A.D. Kayumov “GRUNTShUNOSLIK” – Toshkent 2018 y.-116 b.
5. Худайкулов Р.М. Шўрланган грунтли йўл пойи кўтармасининг ҳисобий тавсифларини асослаш: Т.ф.б.ф.д. (PhD) илмий даражасини олиш учун тайёрланган диссертация. – Т. ТАЙЛҚЭИ, 2018.-133 б.
6. В.В. Крамаренко «ГРУНТОВЕДЕНИЕ» учебное пособие, Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 472 с.
7. Каюмов А.Д. Дала ишларини ташкил қилишда экспериментларни режалаштириш. –Тошкент: ТошДТУ, 2014. - 109 б.
8. ГОСТ 25100-11. Грунты. Классификация. - Ташкент: Гос. Комитет Рес.Уз по архитектуре и строительству. 2011г., 60 стр.
9. ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности [Текст]. – Введ. 2013–07–01. – М.: Стандартиформ, 2013 г.
10. Сорочан Е.А. и др. «Основания, фундаменты и подземные сооружения». Справочник проектировщика. – Москва, 1985 г., 480 стр.
11. Научно-технический отчет по теме «Теоретическое и практическое исследование влияния различного качества и количества солей в грунте на их водно-физические-механические свойства». -Ташкент: 2012 г., ч. 1.– 90 с.
12. Научно-технический отчет по теме «Опытно-производственная проверка результатов исследований и разработки устойчивых конструкций земляного полотна из засоленных грунтов различного качества и количества в условиях Узбекистана». –Т., 2014 г., ч. 3, – 154 с.

UDC: 656.11:625.712

INNOVATIVE ROAD BUILDING MATERIALS AND MODERN TECHNOLOGIES IN HIGHWAY ENGINEERING

Beketov Amir, Khalimova Shakhnoza. Tashkent State Transport University

Maqolada innovatsion yo'l qurilish materiallari va yo'l muhandisligidagi zamonaviy texnologiyalar o'rganilgan. Quyosh nuridan quvvatlanuvchi, plastik va asfalt yo'llarning xususiyatlari qiyosiy tahlil qilingan. Tezkor bildirishnomalar uchun ilova bilan yo'llarni saqlash texnologiyasidan foydalanish misoli keltirilgan.

Kalit so'zlar: yo'l muhandisligi, innovatsion texnologiyalar, zamonaviy texnologiyalar, yo'l qurilish materiallari.

В статье изучены инновационные дорожно-строительные материалы и современные технологии в дорожной инженерии. Сделан сравнительный анализ особенностей солнечных, пластиковых и асфальтовых дорог. Приведён пример использования технологии обслуживания дорог с приложением для мгновенных уведомлений.

Ключевые слова: дорожная инженерия, инновационные технологии, современные технологии, дорожно-строительные материалы.

The article studies innovative road building materials and modern technologies in highway engineering. A comparative analysis of the features of solar, plastic and asphalt roads are made. An example of using road maintenance technology with an application for instant notifications is given.

Keywords: highway engineering, innovative technologies, modern technologies, road building materials.

Despite today's horrible traffic congestion, it is tough gaining support for expanded road capacity. Amassing the funds for major urban expressway projects is slow under centrally allocated trust funding because of the political pressure to spread annual appropriations over most districts and different modes. Many planners and transit advocates are quietly happy with the growing misery of road congestion. They believe public policy should drive people to transit use, or to higher density living near their jobs. Others believe that no matter how much road capacity we add, it will simply fill up to congested levels. But perhaps the most widespread belief is that there is simply no room left to expand urban highways without enormous negative consequences.

Compounding the problem is that people don't like the look or feel of many of our big highways. They have gotten so large and so bleak that they are offensive, like some kind of alien implant in our urban areas. A dislike of highways predisposes people to dislike all proposed new road projects, even those that are designed with more concern for aesthetics and better mitigation of impacts [1].

Solar and Plastic roadways are designed to outperform asphalt in many key technical, economical, and performance aspects as shown in Table 1.

Table 1.

Comparison between solar, plastic and asphalt roadways [3]

Surface Features	Solar Roadways	Plastic Roadways	Asphalt Roadways
Flat place to walk and drive	+	+	+
Rough to allow traction and skid resistance	+	+	+
Can be designed and engineered	+	+	+
Water can be stored, treated or moved	+	+	+
Doesn't soften at high temperatures	+	+	
Generates energy	+		
Intelligent Traffic System	+		
LED lights for lines and signage	+		
Remains snow/ice free	+		
Impervious to potholes	+	+	
Modular for faster installation	+	+	
Modular for faster maintenance	+	+	

Surface Features	Solar Roadways	Plastic Roadways	Asphalt Roadways
Requires no paint	+		
Has ROI	+		
Facilitates energy independence	+		
Can charge EVs with clean energy	+		
Long life span – up to three times		+	
Sustainable – made of recycled material		+	
Light weight		+	
Passed the test of time			+
Mass production and usage experience			+

Solar roadways are an innovative technology, which supports the recent rise of electric vehicles and the global pressing need for sustainability and clean energy. The innovation is still under research and development; however, it can now be applied strategically at small scale e.g., around public facilities such as FIFA 2022 stadiums or public parks, even for pedestrians only, just to show the world commitment to innovation, sustainability and clean energy [2, 3].

Plastic roadways is an innovative answer to the long due problems of traditional asphalt and concrete roads. Imagine constructing stretches of roads 'within days' instead of months. Visualize a long-lasting road without a need for regular road maintenance and traffic disruptions. Envision being able to preserve your assets without nuisance while ensuring sustainability and supporting the campaign for a greener environment by recycling plastic wastes.

In recent years, taking advantage of the Internet communications revolution, several road services around the world have begun to implement "application-based road maintenance". Taking good care of public assets so they last longer in a safer and tactful condition is a primary goal for road authorities. Using app-aided technology to achieve this goal is a well-developed concept that is ready for application in the State of Uzbekistan immediately. The idea is to deploy the mobile app as shown in Figure 1.

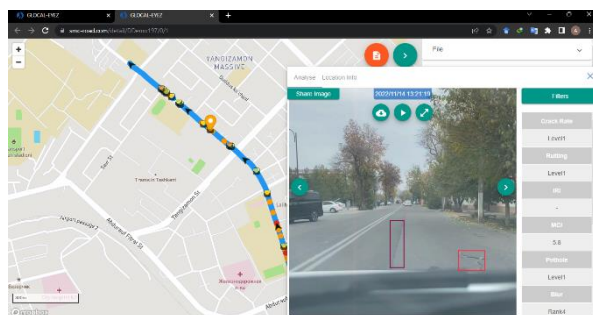


Figure 1. Road maintenance technology with instant notification app - GLOCAL-EYEZ.

GLOCAL-EYEZ (widely used in Japan and overseas) passed the performance verification test for automatic road condition evaluation (First smartphone-based technology to pass both crack ratio and flatness tests) [4].

Innovation is essential for the growth and

prosperity of businesses and economies. The surface transport sector, usually represented by roads of various sizes and uses, requires serious innovation supported by top management.

Literature:

1. Innovative Roadway Design: Making Highways More Likeable. By Peter Samuel. Project Director: Robert W. Poole, Jr. Reason. Los Angeles, 2006, 82 p.
2. Brusaw, S. & Brusaw, J. Welcome to Solar Roadways, Solar Roadways Website, Idaho.
3. Hashem S., Cardño C., "Innovative Pavement Materials and Design: Smart Roadways and Smart Road Maintenance for the Future", International Conference on Civil Infrastructure and Construction (CIC 2020), Doha, Qatar, 2-5 February 2020, DOI: <https://doi.org/10.29117/cic.2020.0011>.
4. GLOCAL-EYEZ passed the performance verification test for automatic road condition evaluation. URL: <https://www.smc-tech.com/en/category/glocal-eyez/>

КАМ СУВ ТАЛАБЧАН ЦЕМЕНТЛАР ВА ИЛМИЙ ИЗЛАНИШ ИШЛАРИНИНГ ХОЛАТИ

Муҳаммадиев Искандар Ахтамович - таянч докторант
Самарқанд давлат архитектура қурилиш университети

Жаҳонда минерал боғловчи моддалар ва улар асосидаги материалларни тадқиқ этиш билан шуғулланувчи етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари илмий лабораторияларида цемент ишлаб чиқаришда атроф-муҳитга карбонат ангидрид газини ажратиб чиқишини камайтириш, цемент ишлаб чиқаришда маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан фойдаланиш, майдалаш жараёнида кимёвий қўшимчалар ва механик усулда фаоллаштиришдан унумли фойдаланишга йўналтирилган кўплаб илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада амалга оширилаётган илмий изланишларда маҳаллий хомашё ва техноген чиқиндилар, шунингдек, сирт фаол моддалардан фойдаланиб, цемент ишлаб чиқаришда портландцемент клинкерини иқтисод қилиш имконини берувчи кам сув талабчан боғловчилар ва улардан фойдаланиб энергиясамарадор қурилиш материалларининг мақбул таркибларини ишлаб чиқиш, ишлаб чиқариш технологияларини яратиш муҳим аҳамият касб этади.

Калит сўзлар: цемент, микрокремнезем, кам сув талабчан боғловчи.

В научных лабораториях ведущих научных центров и высших учебных заведений, занимающихся исследованиями минеральных вяжущих и материалов на их основе в мире, снижения выбросов углекислого газа в окружающую среду при производстве цемента, использования местного сырья и промышленных отходов производства цемента, химических добавок и механических. Ведется большая научно-исследовательская работа, направленная на эффективное использование активации в способе. В научных исследованиях, проводимых в этой связи, важной является разработка оптимальных составов энергоэффективных строительных материалов, маловодоемких вяжущих, позволяющих экономить портландцементный клинкер в производстве цемента, используя местное сырье и техногенные материалы. отходов, а также ПАВ, и создания технологий производства.

Ключевые слова: цемент, микрокремнезем, вяжущий низкий водопотребности.

Цемент саноати сўнгги 150 йил ичида ақл бовар қилмайдиган суръатларда ривожланиб ва ҳозирда цементнинг жаҳон истеъмоли йилига 4,65 миллиард тоннадан ортиқни ташкил этади [1]. Цемент бетоннинг асосий таркибий қисми бўлиб, бетон эса дунёдаги асосий қурилиш материали, нисбатан арзон, фойдаланишда кўп қиррали, мавжуд хомашёдан кам энергия сарфлайдиган технологиялар ёрдамида олинади. Цемент саноатининг ривожланиш суръатлари жаҳон ялпи ички маҳсулотининг ўсиш суръатларидан 1,5-2 барабар юқори, аммо улар бутун дунё ва алоҳида мамлакатлар иқтисодиётидаги тебранишларга қараб кучли ўзгаришларга дучор бўладилар. Дунёда цемент истеъмоли тахлили [2–3] шуни кўрсатадики, унинг ўсиши ўз инфратузилмасини ривожлантира бошлаган, аҳоли ва ялпи ички маҳсулотнинг кўпайиши, ҳаётни кенгайтириш зарурати туғилганда кузатишмоқда.

Жиҳозланиши керак бўлган жойлар: турар-жой бинолари, савдо марказлари, йўллар, ишлаб чиқариш майдонлари ва бошқалар [4] маълумотларига кўра, Хитойда аҳоли жон бошига цемент истеъмоли бўйича энг катта ҳажм бор, ЯИМ 1,5 минг АҚШ доллари бўлиб йилига тахминан 1800 кг га мос келади, кейин Саудия Арабистони, йилига 1900 кг - ЯИМ тахминан 55 минг АҚШ доллари; Германия - 420 кг/йилига - ЯИМ 50 минг АҚШ доллари; АҚШ - 200 кг / йил - ЯИМ 58 минг АҚШ доллари; Россия - 400 кг, ЯИМ 26 минг АҚШ доллар. Ўртача глобал истеъмол (Хитойдан ташқари) киши бошига 300 кг ни ташкил қилади. Осиё, Африка ва МДХ давлатлари 2011–2012-йиллардан буён юқори кўрсаткичларни намоён этиб келмоқда. Ушбу ҳолат минтақаларда ер аҳолисининг ўсиш суръатлари билан боғлиқлиги қизиқ.

Ғарбий Европа ва АҚШнинг ривожланган

мамлакатларида аҳоли жон бошига цемент истеъмоли пастлигининг асосий сабаби улар аллақачон

ривожланган инфратузилмага эга бўлгани, уни сақлаш ва яхшилаш учун кенг қўламли қурилиш ишларини талаб қилинмаслигидир. Ривожланаётган мамлакатларда цемент ишлаб чиқариш ва истеъмол қилишнинг ўсиши кузатилмоқда, аммо, инфратузилмаси ниҳоясига етган мамлакатларда келажакда цемент истеъмолининг камайиши кузатилади. 2010 йилда ривожланаётган мамлакатларнинг жаҳон истеъмолидаги улуши 90% га етди, бу "кулай" демография, аҳолининг ўсиб бораётган урбанизацияси, уй-жой ва инфратузилмага талабнинг ўсиши билан боғлиқ. Биринчи ўрин ўзининг "иктисодий мўъжизаси" билан Хитойга тегишли бўлиб 2012 йилда жаҳон цемент ишлаб чиқаришнинг 60 фоизи (1990 йилда - 18 фоиз) Хитойда истеъмол қилинган [5].

Нисбатан давлат томонидан бошқариладиган бозор иктисодиётининг ҳукмронлиги ва бутун дунё бўйлаб товар ва ресурсларнинг тўсиқсиз айланишини таъминлайдиган глобаллашув 20-аср охири - 21-аср бошларида тизимли инкирозга олиб келди. Ривожланган мамлакатларда иктисодиётнинг ривожланиши бошланди [6]. Гап шундаки, 19-20-асрлар иктисодиётининг ўзига хос хусусияти илмий-техник (аниқроғи, технологик) тараққиёт туфайли ишлаб чиқариш ва истеъмолнинг доимий ўсиши, материаллар нархининг доимий пасайиши билан боғлиқ бўлди. Барча ишлаб чиқариш жараёнлари самарадорлигининг ўсиши, учта асосий нарса учун энергия истеъмолининг доимий ўсишига олиб келди: инсон ҳаёти учун шарт-шароитларни таъминлаш (иссиқлик, озик-овқат), транспорт, материаллар ишлаб чиқариш. Замонавий технологик жараёнларнинг номукамаллиги якуний маҳсулот хом ашёнинг 10% дан камроғини ташкил этишига олиб келади, ўзгартирилган табиий ресурсларнинг қолган қисми чиқиндиларга кетади [13], аниқроғи, аллақачон заҳарли моддалар билан таъминланган атроф-муҳитга. Ишлаб чиқариш биосферага ғайритабиий юк бўлиб, уни ифлослантиради. Биосфера тез суръатлар билан техносферага айланади. 20-асрнинг иккинчи ярмида назария ишлаб чиқилди ва унинг асосида - инсониятнинг барқарор ривожланиши концепсияси - ҳозирги ва келажак авлодлар эҳтиёжларини қондириш учун табиий ресурслардан барқарор фойдаланишга асос солинди.

Бутун дунёда моддий ишлаб чиқаришнинг объектив ҳақиқати, аниқроғи "чизикли иктисодиёт" [11], бир томондан, турли ресурсларни истеъмол қилишнинг кўпайиши, иккинчи томондан, уларнинг табиий базасининг камайишидир. Шунинг учун техноген хом ашёга алтернатив йўқ ва ундан комплекс фойдаланишга ўтиш 21-асрда цивилизациянинг муҳим вазифаси деб ҳисобланиши керак [12].

Мамлакатда цемент ишлаб чиқаришнинг ўткир муаммоларидан бири хомашё билан таъминланганликдир, чунки унинг яқин атрофда жойлашган табиий манбаларининг катта қисми тугайди ва

ҳақиқий ўрнини босмайди. Яқин келажакда бу табиий хомашёнинг муқаррар равишда техноген билан қисман ёки тўлиқ алмаштирилишига олиб келади [7,8], уларнинг аҳамияти доимий равишда ошиб бориши керак, шу жумладан экологик сабабларга кўра. Барқарор ривожланиш тамойилларини амалга оширишнинг ҳозирги мисолларидан бири саноат мажмуасига бирлаштирилган Сајаті цемент заводи (Бразилия) бўлиб, унда цемент ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган оҳақтош, магнетит ва фосфогипс бир хилда жойлашган қўшимча маҳсулотлардир. Хусусан, клинкер ишлаб чиқариш учун хом ашёнинг 85 фоизини апатит рудасини қайта ишлаш жараёнида оҳақтош сакловчи чиқиндилар ташкил этади. Бу цемент ишлаб чиқариш таннархини ва унинг атроф-муҳитга салбий таъсирини камайтиради [7].

Техноген минерал чиқиндилар ёки техноген хом ашёларни (бошқача айтганда, иккиламчи саноат маҳсулотлари) П.И. Боженов [7] табиий асосга яқин моддий таркибига эга бўлган натураллар (1-синф) ва таркиби бирламчи технологик таъсир (термик, кимёвий, термокимёвий) билан белгиланадиган техногенларга (2-синф) бўлишни таклиф қилди. Техноген хом ашёнинг иккала синфи ҳам портландцемент ишлаб чиқаришнинг иккала босқичида қўлланилиши мумкин: клинкер ишлаб чиқаришда ҳам, уни майдалашда ҳам.

Аралаш кўп компонентли цементларни, сўнгра майдаланган кўп компонентли цементларни такомиллаштиришнинг мантикий "яқунланиши" XX асрнинг 80-йилларида бир гуруҳ олимлар томонидан сувга бўлган эҳтиёж паст бўлган боғловчи моддалар - КСТБ, кейинчалик кам сув талабчан цементлар деб номланди (КСТЦ) [10]. Кокубу томонидан муҳокама қилинган дастлабки тадқиқот ишида цементни юқори сифатли учувчи кул билан қисман алмаштириш яхши натижа бериши аниқланди. Яъни, бир хил 28- суткалик мустаҳкам бетон олиш учун соф Портландцементидан фойдаланилгач, цементнинг йирик агрегатлари учувчи кул билан алмаштирилганда, бирлик ҳажмдаги сув миқдори бетоннинг ҳажмига нисбатан камайишини кўрсатди. Кулни ўз ичига олган бетоннинг узок муддатга бардошлилик қобилияти ошишига асосан унинг силлик, шарсимон заррачалардан иборатлиги сабаб қилиб кўрсатилади, шунингдек, хамир улушининг ортиши ҳам. Учиқава учувчи кул билан бетоннинг реологик тадқиқотларини кўриб чиққанда, кулнинг 45 мкм дан катта зарралари аралаштириш учун яроқсиз, аммо уни тегирмонда майдалангач, ишлатилиши мумкин. [14, 349 - 6].

18 та манбадан олинган микрокремнийнинг қиёсий ўрганилиши материалнинг таркиби ва хусусиятларида сезиларли оғишларни кўрсатди. Ўрганилган микрокремнийлардан бири 23% SiO₂ ни ўз ичига олади ва солиштира сирт юзаси 7500 см²/г. Худди шу тадқиқот шуни кўрсатдики, аксарият шишадан олинган микрокремний умумий диффракция интенсивлигининг 98-99,5% га тўғри келади ва 0,405 нм да жойлашган, бу шишасимон бўлиб ҳисобланади. Энг кенг тарқалган кристалли

моддалар KCl, кварц, металл ва темир силицидидир. [14, 364 – 6].

Бетон учун минерал қўшимча сифатида микрокремнезем энг кичик заррача ўлчамлари ва юқори фаоллиги билан ажралиб туради. Сувни камайтирувчи қўшимчалар мавжуд бўлмаганда, цементдаги алмаштириш улуши амалда сувга бўлган юқори талаб билан чекланиши мумкин (тахминан 5%), аммо бу қийматни суперпластиклаштирувчи воситалар ёрдамида ошириш мумкин. Бундай аралашмаларда C/Ц нисбати 0,2-0,3 гача камайиши билан юқори босимга чидамлилиги бўлган бетонларни олиш мумкин, цемент хамирининг сув талабчанлиги эса камаяди.

Траттеберг микрокремнеземдан цемент учун қўшимча сифатида фойдаланишни ва унда муҳим пуццоланик фаоллик борлигини кўрсатди, асосан 7-14 кун ичида сув билан аралаштирилгандан кейин, ва СН билан реакцияси ва Ca/Si ўртасида тахминан 1,1 га тенг бўлган эҳтимолий боғлиқлик борлигини аниқлади. Баъзи қўшимча тадқиқотлар шуни кўрсатдики, пуццолан реакциялари бир неча соат ичида пайдо бўлади ва шу билан бирга алит гидратациясининг дастлабки босқичи тезлашади.

Адабиётлар:

1. Клайн Дж. Глобальные изменения в производстве цемента в мировом масштабе. «ALITinform». Международное аналитическое обозрение. 2017. № 1. Б. 12–20.
2. CEMBUREAU – цементный и энергетический РЫНКИ В Европе и мире. Цемент и его применение. 2019. № 3. Б. 20-27.

3. Country Cement Production, USGS, <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/cement/mcs-2017-cemen.pdf> & <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/cement/mcs-2016-cemen.pdf>

4. Sustainability Tarts, Kline J., Kline C., «COP21 and Cement's CO2 Challenge», March 2017 International Cement Review.

5. CEMBUREAU – цементный и энергетический РЫНКИ В Европе и мире. Цемент и его применение. 2019. № 3. Б. 20-27.

6. Комаров С.М. Цивилизация старьевщика. Химия и жизнь XXI века. 2013. № 12. Б. 2–7.

7. Боженков П.И. Комплексное использование минерального сырья и экология. – М.: АСВ. 1994. – 265 б.

8. Лейтан Ф. Реализация принципов устойчивого развития на цементном заводе Саяти. Цемент и его применение. 2018. Май-июнь. Б. 44–46.

9. Дутре С. Экспорт и импорт цемента и клинкера. Цемент и его применение. 2018. № 2. Б. 24–27.

10. Бабаев Ш.Г., Башлыков Н.Ф., Сердюк В.Н. Высокоэффективные вяжущие низкой водопотребности и бетоны на их основе. – М.: Стройиздат. 1991.

11. Уфимцев В.М., Капустин Ф.Л., Пьячев В.А. Попутные минеральные продукты теплоэнергетики в производстве вяжущих: новые возможности. Технология бетонов. 2009. № 2. Б. 16–18.

12. Уфимцев В.М., Капустин Ф.Л., Пьячев В.А. Техногенное сырье в производстве цемента: вчера, сегодня, завтра. Технологии бетонов. 2012. № 1–2. Б. 22–25.

13. Денисов В.В., Денисова И.А., Дровозова Т.И., Москоленко А. П. Основы природопользования и энергоресурсосбережения: Учебное пособие. Под ред. В. В. Денисова – СПб.: Издательство «Лань». 2018. – 408 б.

14. Тейлор Х. Ф. Химия цемента. М: Мир, 1996. – 560 б.

O'ZBEKISTONDA AVTOMOBIL YO'LLARINI SEMENTBETON QOPLAMALARNI MUSTAHKAMLIGINI OSHIRISH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH

Maxammadiyev Sidiqjon Bobirovich; Xudayberdiyev Mansur Dilmurotovich
Samarqand Davlat arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada sementbeton tayyorlash texnologiyasi, mikrokirmizyon, bitum, portland semenemt, sement, qum, chaqiqtoosh, beton, sementbeton, ohaktosh, sementbetonning markasi, sementbetonning elastikligi, qoplamaning harorat choki, sementbetonni takomillashtirish va undan foydalanish hamda sementbeton qoplamalarni afzalligi va texnologiyasi kabi masalalar yoritilgan.

Kalit so'zlar: elastik, foiz, import, eksport, konus, chaqiqtoosh, beton, sementbeton, qoplama, asfaltbeton, ohaktosh, marka, kukun, qum, bitum, mahalliy.

В данной статье освещены такие вопросы, как технология производства цементобетона, микромалин, битум, портландцемент, цемент, песок, кремнезем, бетон, цементобетон, известняк, марка цементобетона, эластичность цементобетона, температурный удар покрытия, улучшение цементобетона и его применение, преимущества и технология цементобетонных покрытий.

Ключевые слова: эластичный, процентный, импортный, экспортный, конус, известняк, бетон, цементобетон, покрытие, асфальтобетон, известняк, марка, порошок, песок, битум, местный.

This article discusses issues such as cement concrete preparation technology, microcirculation, bitumen, portland cement, cement, sand, gravel, concrete, cement concrete, limestone, cement concrete brand, cement concrete elasticity, coating temperature shock, cement concrete improvement and use, and advantages and technology of cement concrete coatings.

Keywords: elastic, interest, import, export, cone, gravel, concrete, cement concrete, coating, asphalt concrete, limestone, brand, powder, sand, bitumen, local.

Kirish. Bugungi kunda respublikamizda yo'l bitumlarini yetishmaganligi sababli qo'shni Rossiya, Qozog'iston, Turkmaniston respublikalaridan bitum import qilinmoqda hamda yo'llardagi holatlarga o'z ta'sirini ko'rsatmoqda. Mamlakatimiz qurilish sementi ishlab chiqarishda dunyoda yetakchi o'rinlarda turadi. Yurtimizda chaqiqtoosh, qum, shag'al

mahsulotlari mahalliy resurslar bo'lganligini inobatga olsak sementbeton qoplamali yo'llarimiz iqtisodiy tejaladi hamda o'zimizda ishlab chiqilgan sementdan ishlatamiz. Shuningdek Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyev 2019 yil 2 oktyabrda yo'l xo'jaligini rivojlantirish va ushbu sohaga investitsiyalarni keng jalb qilish

masalalariga bag'ishlangan yig'ilish selektorida avtomobil yo'llari qurishda bosqichma-bosqich sement-beton qoplamali yo'llarga o'tish kerakligi, xalqaro standartlar asosida innovatsion texnologiyalarni joriy etgan holda avtomobil yo'llarini qurish, rekons-truksiya qilish va kapital ta'mirlash haqida topshiriq belgilab berilgan. [1.2]

Materiallar va metodlar. Maqolani tayyorlashda qiyosiy tahlil, chet davlatlar tajribalarini o'rganish va milliy lashtirish, texnologiyalar imkoniyatlarini o'rganish va sohaga yo'naltirish, mantiqiylik va umum-lashtirish metodlari qo'llanildi.

Ma'lumki sementbeton qoplamali yo'llarni qurishda asosiy masala ularning qurilish xarajat-larining ko'pligidir: sementbeton qoplamali yo'llarni qurish narxi 15-20 foizga qimmat bo'lsada, ekspluatatsiya muddati 2-3 baravar ko'p va saqlash xarajatlari 3 baravar kam. Buning sababi sement-betonni tayyorlash texnologiyasini murakkabligi, portlant sementning qimmatligi hisoblanadi. Tadqiqotlariga ko'ra, taxminan 5 yildan so'ng sementbeton va asfaltbeton yo'llarning ekspluatatsion xarajatlari muvozanatlashadi. Sementbeton o'z mustahkamligini 100 yil ichida oshirib boradi bundan kelib chiqib sementbetonli yo'llarimiz 50 yil yaxshi holatda xizmat qilishi mumkin. [3]

O'zbekistonda yo'l qurilish ishlarida sementbeton qoplamalarga o'tish boshlangan davrda, yo'l qurilish materiallariga, ayniqsa zamonaviy talablarga javob beruvchi iqtisodiy samaradorligi yuqori bo'lgan mahsulotlarni ishlab chiqarish portland sementga bo'lgan talab ko'payib bormoqda. Sementbetonli yo'llarimizning bugungi kundagi holati yaxshi emasligi sabablari quyidagicha: portland sement importi, qurilish texnologiyasi qiyinligi, mutaxassis yetishmasligi, ob-havo ta'sirida buzilishlari, sementbeton elastikligining yaxshi emasligi hamda qurilgan yo'llarimiz yorilib, titlib ketayotganligi sabab bo'lmoqda [4]. Bugungi kunda beton qoplamasidan ta'mirlash jarayonida quyidagi ishlar bajariladi va smetasida ko'rsatib qo'yiladi. Bunga nazar solodigan bo'lsak olib borilgan ilmiy izlanishlarimiz natijasi shuni ko'rsatadiki sementbeton qoplamasiga nisbatan asfaltbeton qoplamasidan qurilgan yo'llarimizni ta'mirlash jarayoni murakkab ekanligini guvohi

bo'lishimiz mumkin, buni o'ziga yarasha ilmiy-amaliy sabablarini ko'rishimiz mumkin bo'ladi [5].



1-rasm. Sementbeton qoplama

Natijalar. Sementbeton yo'llarimizdagi mavjud muammoni bartaraf etishda mikrokirmizyondan foydalandim. Xususan ekologik, elastik va haroratga, texnologik talablarga javob beradigan, yuqori markali sementbeton qoplamalarni qurishda mikrokirmizyon-dan foydalanishni takidlash joizdir. Bu qorishmani tayyorlashda ishlab chiqarish uchun asosiy xomashyo manbalari (95%) chaqiqtoosh, qum, shaga'l, ohaktosh mamlakatimizda mavjud [6]. Ammo bularni bog'lovchi komponent portland semenent chet ellardan (Rossiya, Germaniya va Xitoy) olib kelinmoqda. Ayni shu muammoni hal qilish uchun yurtimizda ishlab chiqilayotgan sementga mikrokirmizyon kukunini qo'shib yo'lbop beton qorishma iqtisodiy samara beradi [6]. Mikrokirmizyon qo'shilishi natijasida sementbeton qoplamali yo'llarning elastikligi oshadi, harorat bardoshligi oshadi, suvga chidamliligi oshadi. Shuni ta'kidlash kerakki mikrokirmizyon qo'shib tayyorlangan qoplama portland sementdan tayyorlangan qoplama bilan birxil natija bermoqda [7]. (1-jadval)

Mikrokirmizyon qo'shib mahaliy sementdan sementbeton qorishmani ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish, iqtisodiyotimiz uchun salmoqli valyuta tejamiga, yo'l qurilish tarmog'i uchun import hajmini kamayishiga olib keladi. Bugungi kunda yo'l sohasida olib borilayotgan ishlarni amalga oshirish hamda sarflanayotgan xarajatlarni kamaytirishga imkoniyatlarni ochib beradi [8].

Diagrammada portlandsementning qotishi tezligi yuqoriligini ko'rinib turubdi, lekin mikrokirmizyon qo'shilgan mahalliy sementdan tayyorlangan sementbetonimiz 28 sutkadayoq mustahkamligi yuqori bo'lib ketganini ko'rishimiz mumkin.

1-jadval

Nomlanishi	Konusning cho'kishi, sm	3 sut.			7 sut.			28 sut.		
		kgf/sm ²	MPa	klass	kgf/sm ²	MPa	klass	kgf/sm ²	MPa	klass
Nazorat (sement-425 kg)	3,5	273,3	26,8	21,4	350,5	34,4	27,5	356,1	34,9	27,9
Asosiy (sement -360 kg, mikrokremnizem - 10%) Sovuqqa chidamligi	3,5	184,1	18	14,4	266	26,1	20,8	381,6	37,4	29,9
Asosiy (sement -360 kg, mikrokremnizem - 10%)	1,5	195,5	19,2	15,3	286,7	28,1	22,5	425,5	41,7	33,4
Asosiy (sement -320 kg, mikrokremnizem - 10%)	2,0	180,0	17,7	14,1	253,9	24,9	19,9	372,2	36,5	29,2
Asosiy (sement -425 kg, mikrokremnizem - 10%)	3,6	166,2	16,3	13,0	255,5	25,1	20,0	358,8	35,2	28,1

Xulosa. Demak, respublikamizda ishlab chiqari-layotgan sementga mikrokirmizyon qo'shib avtomobil yo'li uchun sifatli qorishma tayyorlash portland sement importini kamaytirishdan iborat. Bu qorishmani tayyorlashda ishlab chiqarish uchun asosiy

xomashyo manbalari (95%) chaqiqtoosh, qum, shag'al, ohaktosh mamlakatimizda mavjudligi iqtisodiy samaradorlik garovidir. Mikrokirmizyon kukunidan foydalanish yurtimiz iqtisodiyotiga salmoqli foyda beribgina qolmasdan ekesport qilish hamda chet

davlatlarida sementbeton qoplamali yo'llar qurish imkoniyatlarini ochib beradi. Shu jumladan, mikro-kirmizyondan foydalanib sementbeton qoplamalar qursak quydagi samaradorlilarga erishamiz:

- Smentbeton qoplamaning elastikligi oshishi;
- Sovuqqa chidamligini oshishi;

- Suv o'tkazuvchanligi 50% ga, sulfatga chidamliligi 100% ga ko'tariladi;
- Sementning 40 foizigacha tejash imkonini beradi;
- Sementbeton qoplamali yo'llarni xizmat mudatining oshishi;
- Iqtisodiy samaradorligini oshishi.



2-rasm. Portlandsementning qotish tezligi

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoev 2 oktyabr kuni yig'ilishidan.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 9 dekabrda "Yo'l sohasini boshqarish tizimini yanada takomillashtirishga oid chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4545-sonli qarori
3. Riskulov A.A. Materialshunoslik/Materials Science. Professor V.A.Struk umumiy tahriri ostida. T., "Navro'z", 2018. – 805 b.
4. Higgins R.A. and Bolton W. Materials for Engineers and Technicians. 6-th edition. Routledge, the UK, 2015. – 328 sh.
5. Струк В.А. и др. Материаловедение. Мин., "ФИНИЗДАТ", 2008. 398 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕРМЕТИЧНОЙ ЩЕЛОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ВОЛОКНА ЛУБЯНОГО КЕНАФА

Игамбердиев Холмурат Хайдарович, доцент
Джизакский Политехнический институт

В данной статье анализируется процесс герметичного щелочного выщелачивания эффективно удаляющих лигнин и гемицеллюлозы из лубяных волокон кенафа. А также увеличение содержания целлюлозы в переваренных волокнах, улучшающее твердость поверхности волокон и модуля упругости.

Ключевые слова. Кенаф, обработка, культура, целлюлоза, фибриллы, волокна, температура, прочность.

Ushbu maqola kenaf tolalaridan lignin va gemitsellyulozalarni samarali olib tashlash uchun germetik ishqoriy yuvish jarayoni tahlil qilinadi. Shuningdek, qaynatilgan tolalarda tsellyuloza miqdori ortib boradi, bu esa tolalar yuzasining qattiqligini va elastiklik modulini yaxshilaydi.

Kalit so'zlar. Kenaf, qayta ishlash, kultura, tsellyuloza, fibrillalar, tolalar, harorat, kuch.

This article analyzes the process of opening the alkaline leaching effectively removing lignin and hemicelluloses from the kenaf bast outcomes, as well as increasing the cellulose content in the digested fibers, which improves the surface density of the outcomes and tissue density.

Keywords. Kenaf, processing, culture, cellulose, fibrils, fibers, temperature, strength.

Кенаф (*Hibiscus cannabinus*) сельскохозяйственная культура, относится к семейству Мальвовых, принадлежащих к *отделу Magnoliophyta*. Кенаф дает от шести до восьми метрических тонн луба и сердцевин на акр ежегодно. Лубяное волокно кенафа представляет собой лигноцеллюлозное волокно, которое используется для производства целлюлозы, бумаги и текстиля. Это хороший потенциальный армирующий материал для полимерных композитов. Лигноцеллюлозное волокно в основном состоит из целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Не целлюлозные вещества, такие как лигнин, гемицеллюлозы и пектины, удерживают фибриллы целлюлозы вместе. На армирующий эффект лигноцеллюлозного волокна влияет содержание в нем целлюлозы. Обычно высокое содержание целлюлозы можно получить при химическом вымачивании. В процессе щелочного разложения отдельные волокна могут быть получены путем разделения пучков волокон. Равномерное распределение волокон в полимерных композитах может

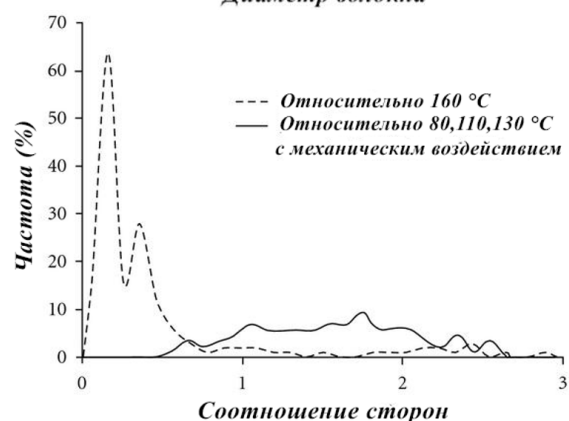
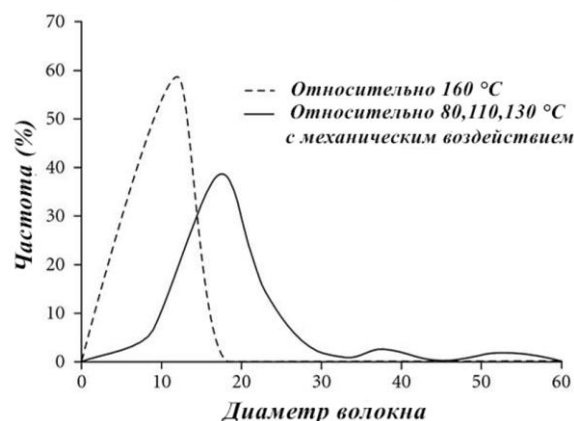
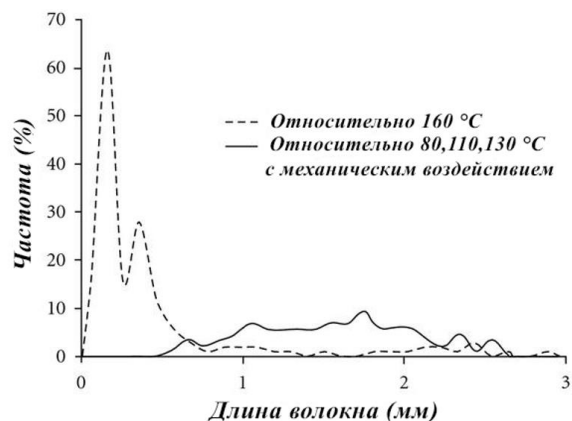
быть легко достигнуто за счет использования отдельных волокон в качестве армирующих материалов.

В процессе герметичного щелочного сбраживания температура является наиболее влияющим фактором, влияющим на качество волокна и определяющим уровень давления аутогенного пара.

Общее количество чистой целлюлозы в волокнах, выраженных α-целлюлозой, значительно увеличивается при повышении температуры переваривания. Количество гемицеллюлоз, оставшихся в переваренных волокнах, значительно уменьшалось по мере повышения температуры переваривания. Процесс щелочного выщелачивания, использованный в исследовании, стабилизировал большую часть гемицеллюлозы и удалил большую часть лигнина из волокон за счет повышения температуры вываривания.

Судя по внешнему виду волокон, волокна, переваренные при 80°C, 110°C и 130°C, представляли собой пучки волокон, которые были крупнее

и длиннее по сравнению с волокнами, переваренными при 160°C. Пучки волокон, полученные при 80°C, 110°C и 130°C, механически разделяли и превращали в тонкие волокна. После механического разделения эти волокна имеют одинаковое распределение по длине, диаметру и соотношению сторон, поскольку они прошли через один и тот же процесс механической дезинтеграции.



Чем выше температура разложения, тем выше были твердость и модуль упругости. Модуль упругости волокон, вываренных при 160°C, был в два раза выше, чем волокон, вываренных при 80°C, а твердость волокон, вываренных при 160°C, была в четыре раза выше, чем волокон, вываренных при 80°C. Это может быть связано с увеличением содержания целлюлозы и уменьшением содержания лигнина и гемицеллюлозы. Целлюлоза имеет более упорядоченную кристаллическую структуру, чем лигнин и гемицеллюлозы, в то время как лиг-

нин и гемицеллюлозы имеют аморфную структуру. Кристаллическое расположение молекулярной цепи целлюлозы может привести к высокой поверхностной твердости и модулю упругости.

Многие факторы могут влиять на эффективность армирования волокон, включая соотношение размеров, химический компонент и характеристики поверхности. Хотя волокна, вываренные при температуре 160°C, имели меньшее отношение длины к ширине, чем другие волокна, полученные композиты не показали более низкого модуля растяжения или предела прочности при растяжении. Это может быть связано с более высоким содержанием целлюлозы, которое компенсирует более низкое соотношение сторон. Высокое содержание целлюлозы в волокнах приводит к высокому модулю растяжения волокон. Более сильное разрушение волокон в композите, изготовленном из волокон, вываренных при 160°C указывает на несколько лучшую связь между волокнами и полипропиленовой матрицей, но также, вероятно, привело к их низкой прочности при 160°C.

Таким образом, процесс герметичного щелочного выщелачивания эффективно удалял лигнин и гемицеллюлозы из лубяных волокон кенафа при 160°C. -содержание целлюлозы в волокнах 92%. Средняя твердость поверхности и модуль упругости волокна, вываренного при 160°C, улучшились на 348,1% и 111,3% соответственно по сравнению с волокнами, вываренными при 80°C. Увеличение содержания целлюлозы в переваренных волокнах привело к улучшению твердости поверхности волокон и модуля упругости. Температура вываривания оказала значительное влияние на модуль упругости и прочностные свойства волокна. При повышении температуры вываривания со 110°C до 160°C модуль упругости и предел прочности при растяжении отдельных волокон снижались на 42,8% и 22,9% соответственно, а удлинение увеличивалось на 1,1%.

Литература:

1. Калдор А. Ф., Карлгрен К. и Вервест Х., «Кенаф — быстрорастущий источник волокна для производства бумаги», журнал *Tappi*, том. 73, нет. 11, стр. 205–208, 1990.
2. KH Song и SK Obendorf, «Химическое и биологическое вымачивание волокон кенафа», *Textile Research Journal*, vol. 76, нет. 10, стр. 751–756, 2006.
3. Александра Б., Гордана Б. Г., Грозданов А., Авелла М., Джентиле Г. и Эррико М., «Поведение кристаллизации поли(гидроксидитрата-ковалерата) в модельных и объемных композитах волокна PHBV / kенаф», *Журнал материалов Наука*, вып. 42, нет. 16, стр. 6501–6509, 2007.
4. Буллионс Т. А., Хоффман Д., Гиллеспей Р., Брайен Дж. П. и Лоос А. С. «Вклад перьевых волокон и различных целлюлозных волокон в механические свойства композитов с полипропиленовой матрицей», *Composites Science and Technology*, vol. 66, нет. 1, стр. 102–114, 2006 г.
5. Клемонс С. и Санади А. Р., «Инструментальные испытания на удар полипропиленовых композитов, армированных волокном кенафа: влияние температуры и состава», *Journal of Reinforced Plastics and Composites*,

vol. 26, net. 15, str. 1587–1602, 2007.

6. Парк Дж. М., Сон Т. К., Юнг Дж. Г. и Хванг Б. С. «Оценка межфазной границы композитов с одинарным волокном рами и кенафом и эпоксидной смолы с использованием микромеханических испытаний и неразрушающей акустической эмиссии», Composite Interfaces, vol. 13, net. 2–3, str. 105–129, 2006 г.

7. Джиншу Ши, Шелдон К. Ши, Х. Майкл Барнс, Марк Хорстемейер, Джинву Ван, Эль-Барбари М. Хасан, «Лубяные волокна кенафа — Часть I: Герметичная щелочная обработка», Международный журнал полимеров, том. 2011 г.

8. Игамбердиев, Х. Х. Теоретическое обоснование

увязки очесывающего аппарата с лубоотделяющей частью лубокомбайна / Х. Х. Игамбердиев, А. М. Соатов, Тургун Каюм Ахмедов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 7.2 (111.2). — С. 57-59.

9. Канафоуборочный комбайн с очесывающим аппаратом / Х. Х. Игамбердиев, Г. Г. Эгамназаров, Б. Н. Гаппаров [и др.]. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 3 (107). — С. 107-109.

10. Обоснование параметров очесывающего аппарата кенафоуборочного комбайна / Х. Х. Игамбердиев, Г. Г. Эгамназаров, Б. Н. Гаппаров [и др.]. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 2 (106). — С. 161-162.

ТУРАР-ЖОЙ БИНОЛАРИНИНГ МИКРОИҚЛИМ КЎРАТКИЧЛАРИ

Алламбергенов А.Ж. – PhD, Рзаева А.Б. – магистрант

Бердак номидаги Қорақалпоқ давлат университети

Мазкур мақолада турар-жой биноларини лойиҳалашда асосий кўрсаткичларидан иссиқлик режими, иқлим параметрлари, микроиқлим кўраткичлари ҳақида баён этилган.

Калит сўзлар: микроиқлим, иссиқлик изоляцияси, иқлим параметрлари, конструкция, лойиҳа.

В данной статье рассмотрены тепловой режим, параметры климата и показатели микроклимата как основные показатели при проектировании жилых зданий.

Ключевые слова: микроклимат, теплоизоляция, климатические параметры, строительство, проект.

This article discusses the thermal regime, climate parameters and microclimate indicators as the main indicators in the design of residential buildings.

Key words: microclimate, thermal insulation, climatic parameters, construction, project.

Ўзбекистон Республикасининг ҳар бир ҳудудлари ўзига хос иқлим шароитига эгадир. Республикамининг шимолий қисмлари - Қорақалпоғистон Республикаси ва Хоразм вилояти ҳудудлари ўзининг кескин ўзгаришчан иқлим шароитига эга, яъни ёз ойларининг жуда иссиқ бўлиши, қиш кунларининг эса жуда совуқ бўлиши билан бошқа ҳудудлардан ажралиб туради.

Шундай экан ҳар бир ҳудуд учун ушбу ҳудуд шароитидан келиб чиққан ҳолда турор жой биноларининг лойиҳаларини ишлаб чиқиш зарурати туғилмоқда.

Иссиқлик режимининг шаклланишига ва шунга мос равишда унинг энергия ҳолати (керакли иссиқлик режимини таъминлаш учун энергия харажатлари) унинг иссиқлик изоляцияси материалларини ишлатиш билан таъминланади. Иситиш қуйи тизимининг параметрларини танлаш ушбу энергия қуйи тизимининг хусусиятларига боғлиқ.

Унинг иссиқлик режимининг математик моделини ягона иссиқлик энергияси тизими сифатида ўзаро боғлиқ пастки моделларга бўлишни ҳисобга олиб, биз қуйидагича ёзишимиз мумкин:

$$h = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3$$

Бу ерда p_1 - ташқи иқлимнинг бинога таъсирини оптимал ҳисобга олишнинг иссиқлик ва қувват самарадорлиги кўрсаткичи;

p_2 - ташқи бино конвертларининг иссиқлик ва қуёшдан ҳимоя хусусиятларини мақбул танлашда энергия самарадорлигининг кўрсаткичи;

p_3 - микроиқлим тизимларини мақбул танлашда энергия самарадорлигининг кўрсаткичи.

1. Ташқи бино конвертлари ёруғликдан ҳимояланади (деворлар, қопқоклар, поллар) ва шаффоф (ёруғлик тешиклари тўлдирувчи) бўлади.

2. Ёруғлик ўтказмайдиган қопламали дизайнларнинг энг мақбул иссиқлик кўрсаткичларини аниқлаш уларга қўйиладиган талабларнинг умумийлигидан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқилган [1].

Биноларни керакли микроиқлим билан таъминланиши биноларнинг архитектуравий ечимига бевосита боғлиқ, уй лойиҳасини ихчамлиги, деразалар ўлчами ва уларнинг юзасини умумий бино фасадига нисбати, турар-жой биноларининг типлари, бино корпусининг эни ва ҳ.к. га боғлиқ.

Микроиқлим - бу хонанинг иссиқлик алмашинуви ва инсон саломатлигига таъсир қилувчи атроф-муҳит омилларининг комбинацияси.

Микроиқлим бир қатор параметрлар билан белгиланади ва асосийлари қуйидагича:

❖ ҳаво ҳарорати. Ушбу параметр энг муҳим ва аниқ қўринадиган параметрлардан бири ҳисобланади. Ҳарорати одатдагидан бир неча даража фарқ қиладиган хонага кирганда, одам дарҳол ноқулайлик ҳис қиладди. Ушбу параметр хона турлари бўйича нормаллаштирилади, +/- 2 даража оғиш руҳсат этилади, талабларга мувофиқлиги учун ўлчовлар хонанинг марказида полдан бир метр баландликда амалга оширилади;

❖ ҳавонинг нисбий намлиги қийматларда катта ўзгаришларга эга бўлиши мумкин, аммо нормадан 40% дан 60% гача ошмаслиги керак;

❖ ҳаво тезлиги 0,1-0,5 м/с бўлиши керак;

❖ юза ҳарорати.

2.01.01-22 шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларида иқлим параметрлари қуйидагича аниқланади:

❖ такрорланиб туриш. Берилган ораликдаги қийматларни ўз ичига олган ҳоллар сони билан қатордаги ҳолларнинг умумий сони ўртасидаги

нисбати;

❖ таъминланганлик. Иқлим параметрлари қийматларининг белгиланган ўз чегараларидан пастда ёки юқорида такрорланиб туриши.

Сутка, ой ёки йил давомида танлаш билан қайд этиб борилган параметр қийматларидан қайсиниси бирор ҳолни ифодалашига қараб, соатлик, суткалик, ойлик ва йиллик таъминланганликлар бир-бирдан фарқ қилинади.

Масалан, йиллик таъминланганлиги 0,93 га тенг бўлган энг совуқ ҳаво оқимининг ҳароратини ҳисоблаб чиқариш усули қуйидагича:

а) n йил мобайнидаги кузатишлар даврида йил сайин энг совуқ суткалар ва ҳавонинг ҳар суткадаги ўртача ҳарорати аниқланиши;

б) танлаб олинган ҳарорат қийматлари, яъни кўрсаткичларида тартиб сони берилиб, бу қийматлар пасайиб (камайиб) борадиган тарзда жойлаштирилиши;

в) ҳаво ҳароратининг кўрсаткичи $0,5^{\circ}\text{C}$ гача яхлитланадиган, ҳар бир ҳарорат кўрсаткичи учун ўртача тартиб сони белгиланадиган – m_{yp} ;

г) ҳар бир ҳарорат кўрсаткичи учун таъминланганлик P қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P = 1 - m_{yp} \cdot 0,3n + 0,4$$

д) эҳтимоллик тўрида (нормал ёки логнормал) таъминланганлик графиги тузилади. Бунда, ординаталар ўқи ҳароратни, абсциссалар ўқи эса таъминланганликни ифодалайди. Бу график тўғри чизикдан иборат бўлади;

е) таъминланганлик графигидан 0,98 қийматга тенг келадиган ва изланаётган ҳарорат катталиги олинладиган босқичларни ўз ичига олади [2].

Бино ва иншоотларни лойиҳалаштиришда йилнинг совуқ даврида иссиқлик йўқотилишини ва йилнинг иссиқ даврида иссиқлик киришини қисқартириш мақсадида қуйидагилар кўзда тутилиши лозим:

а) ҳажмий-режавий ечимлар, бунда ташқи тўсувчи конструкцияларнинг энг кичик юзага эга бўлиши, иссиқлиги ва намлиги юқорироқ бўлган хоналар бинонинг ички деворлари томонига жойлашуви ҳисобга олиниши лозим;

б) иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $0,1 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$ дан ошмаган самарали иссиқлик изоляцияловчи материаллардан рационал фойдаланиш;

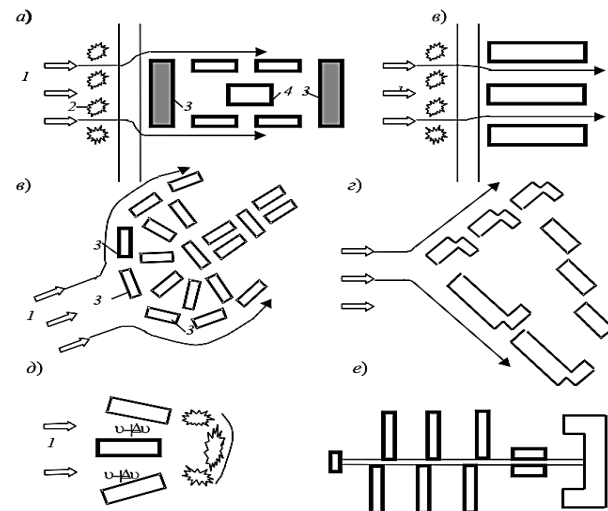
в) ёруғлик оралиқлари майдони, бунда у табиий ёритилганлик коэффиценти меъёрий катталигининг минимал қийматига мос бўлиши керак;

г) ёруғлик оралиқларининг куёшдан сақлайдиган қурилмалар билан ҳимояланганлиги, бунда уларнинг иссиқлик ўтказиш коэффицентининг меъёрий катталиги йилнинг совуқ фаслида қуёш энергиясининг қаршиликсиз киришини таъминлаши лозим;

д) ташқи деворлар ва том ёпмалардаги уланма бирикмалар ва чокларнинг улардан фойдаланишда ишончли герметизацияси [3].

Лойиҳалаштирилаётган бинони иситиш ва шамоллатишга кетадиган ҳисобий иссиқлик сарфлари, шунингдек кондициялаштириш ва совитишга кетадиган ҳисобий совуқлик сарфлари ҚМҚ 2.01.18-18 да белгиланган меъёрий қийматларга

мос бўлиши керак.



1-расм. Турли иқлим шароитлари учун шаҳар ҳудудларини қуриш усуллари:

а) ўлчанган заррачаларни узатилиши билан об-ҳавонинг такрорланиши шароитидаги периметрли бино қурилиши; б) юқори тезликдаги устун шамоллар томонидан соддалаштирилган шаклдаги периметрли бино қурилиши; в) биноларнинг кўндаланг тарафи бўронли шамолларга қараган ҳолда очик бино қурилиши; г) шамолдан ҳимоя қилувчи бино қурилиши; д) иссиқ иқлим шароитида шамол тезлигини фаоллаштирадиган режаси; е) иссиқ ўтиш жойлари бўлган турар-жой бинолари

Биноларнинг ташқи ҳажмий ва режавий ечимларига ташқи ҳаво иқлимининг таъсири каттадир. Йил давомида 9 ой иситиладиган фуқаро биноларининг эни, сарф бўладиган иссиқлик миқдорини тежаш учун, муътадил иқлимда лойиҳа қилинадиган бинолар энидан катта қилиб олинади. Жуда совуқ иқлим минтақаларда жамоат ва турар-жой биноларини лойиҳа қилишда эркер, лоджия ва балконлар кузда тутилмайди. Саноат биноларида пролетлар баландлиги бир хил қилиб олиниб, ёруғлик билан таъминловчи фонарлар кам қўлланилади.

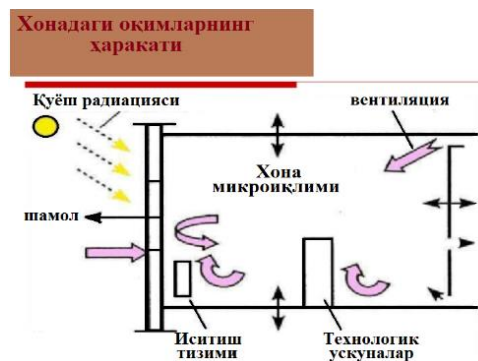
Бино хоналаридаги асосий микроиқлим кўрсаткичларига қуйидагилар киради:

а) ташқи тўсиқ конструкциянинг сиртларидаги ва хонанинг асосий қисмларидаги ҳарорат;

б) хонадаги ҳаво намлиги;

в) хонада ҳавонинг санитар-гигиеник ҳолати (сифати);

г) ички ҳаво муҳитини тусиқ конструкцияларга нисбатан агрессив ёки прогрессивлиги [4].



2-расм. Хонадаги оқимларнинг ҳаракати.

Ҳаво муҳитининг ташқи тўсиқ конструкцияларга нисбатан агрессив ёки прогрессивлигига, нафақат ҳаво таркибида кимёвий бирикмалар бор ёки йўқлигида, балки ҳаво муҳитининг ҳарорати ва намлигига ҳам боғлиқ.

Хоналарни ташқи муҳитдан ажратиб, чегаралаб турувчи конструкциялар хоналарда микроиклим яратишда катта аҳамиятга эга. Хоналарда инсонлар фаолияти учун асосий бўлган иқлим кўрсаткичлари, хона ҳавосининг ўртача ҳарорати ва унинг бир сутка даврида тебраниши, барча тўсиқ конструкциялар ички сиртининг ўртача ҳарорати ва хонадаги ҳавонинг намлиги ва гигиеник ҳолати киради.

Турар-жой бинолари хоналари микроиклим

УДК 699.86

БИНОЛАРНИНГ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА ТАШҚИ ТЎСУВЧИ ҚОПЛАМА КОНСТРУКЦИЯЛАРИ

Азирбаев Б.Т. магистрант; Алламбергенов А.Ж. PhD.,
Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети

Мазкур мақолада биноларнинг энергия самарадорлигини оширишда самарали Ҳимояланган бир ва қўп қатламли девор конструкцияси, ташқи тўсувчи қоплама конструкциялари ҳақида баён этилган.

Калит сўзлар: девор, тўсиқ конструкциялари, энергия самарадорлиги, иссиқлик изоляцияси.

В данной статье описаны однослойные и многослойные конструкции стен, конструкции наружных барьерных покрытий, которые эффективны для повышения энергоэффективности зданий.

Ключевые слова: стена, ограждающие конструкции, энергоэффективность, теплоизоляция.

This article describes single-layer and multi-layer wall structures, external barrier coating structures that are effective for improving the energy efficiency of buildings.

Key words: wall, enclosing structures, energy efficiency, thermal insulation.

Қурилиш соҳасида энергия тежаш масаласи охиригى ўн йилликда дунёда истеъмол қилинадиган энергия миқдорининг кескин суръатларда ортиши ҳисобига долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Республикамызда қурилиш соҳасида биноларнинг эксплуатация жараёнида энергия сарфини камайтиришга қаратилган энергия тежовчи технологияларни тадбиқ этиш бўйича кенг қўламли чоратадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан, «...миллий иқтисодиётни рақобатбардошлигини ошириш, иқтисодиётда энергия ва материал сарфини камайтириш, ...ишлаб чиқаришга энергиятежамкор технологияларни кенг тадбиқ қилиш...» [1] вазифалари белгилаб берилган. Мазкур вазифаларни амалга ошириш, жумладан қуруқ иссиқ иқлим шароитларида қурилиш объектлари учун энергия тежайдиган самарали ташқи тўсувчи қоплама конструкцияларини, ташқи юзада нурликонвектив иссиқлик алмашинувида конструкциялар ҳисоблаш усуллариини такомиллаштиришдан иборат.

Ҳозирги вақтда турар-жой биноларининг энергия самарадорлигини ошириш бўйича архитектура-техник чора-тадбирлар мажмуи турор жой бинолари учун ҳажмли режалаштиришнинг оқилона ечимларини, ташқи тўсиқларнинг иссиқлик билан ишлайдиган дизайнни,

кўрсаткичлари мажмуи турли омилларга (йил фасли, сутканинг вақти, бино тури, бинонинг қуёш нурига нисбатан ориентацияси ва Ҳ.К.) боғлиқ бўлганлиги сабабли улар доимо ўзгариб туриши мумкин.

Адабиётлар:

1. CR 23-101-2004 "Binolarning issiqlik himoyasini loyihalash" - M.: 2004.
2. ШНҚ 2.01.01-22 "Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар" шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари.
3. ҚМҚ 2.01.04-2018. Қурилиш иссиқлик техникаси / ЎзР Қурилиш вазирлиги – Тошкент, 2018 – 1056.
4. Шукуров Г.Ш., Бобоев С.М. Қурилиш иссиқлик физикаси. Ўқув қўлланма. Самарқанд, 2000 – 195 б.

муҳандислик тизимларини, назорат-ўлчов ва тартибга солиш мосламаларини, шунингдек анъанавий бўлмаган иссиқлик манбаларидан фойдаланишни таъминлашдан иборат.

Энергия самарали ва пассив уйлар концепцияси ишлаб чиқилганича қурилган мавжуд биноларнинг барча иссиқлик йўқотишларининг 70% дан ортиғи ташқи тўсиқлар ва томлар орқали йўқолишига тўғри келади. Шунинг учун иссиқлик изоляциясини такомиллаштириш энергияни тежашнинг энг муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Э.Тулаковнинг фикрига кўра иссиқлик энергиясини рационал сарфланмаслигининг асосий сабаблари қўйидагича белгилаб берилган [2]:

- иситиладиган зина-лифт блоклари ва зинахоналарнинг архитектура-режалаштириш ва муҳандислик ечимларининг камчиликлари;
- ташқи деворлар, деразалар, том ва ертўла ёпмаларининг иссиқлик изоляцияси сифатининг етарли эмаслиги;
- тартибга солинмаган табиий шамоллатиш тизимларининг номукамаллиги;
- балкон эшиклари ва ёғоч дераза табақаларини зич бирикмаслиги ва сифати пастлиги;
- иситиш ва иссиқ сув таъминоти тизимларида ўлчаш, бошқариш ва тартибга солиш қурилмаларининг йўқлиги;
- ташқи иссиқлик трасса тармоқларининг иссиқлик изоляциясининг етарли эмаслиги ёки бузилганлиги;

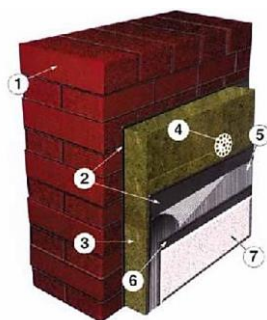
- буғқазонлар ускуналарининг эскирган ва унумсиз турлари;

- биноларнинг энергия таъминоти учун қўлланилиши мумкин бўлган янгиладиган ноанъанавий энергия манбаларининг етарлича қўлланилмаганлиги.

Бу камчиликларни бартараф этиш, энергияни тежаш сиёсатини амалга ошириш, иқтисодиётнинг умумий энергия самарадорлигини ошириш иқтисодий тараққиётнинг замонавий босқичининг асосий вазифаларидан биридир.

Ўзбекистонда қурилиш соҳасида энергия тежайдиган технологияларни жорий этиш истиқболларини таҳлил қиладиган бўлсак, XX асрнинг 90-йиллари ўрталарига қадар фойдаланишга топширилган турар-жойларнинг катта қисмини ҳисобга олмаслик мумкин эмас. Статистик маълумотларга кўра, баъзи шаҳарларда эски биноларнинг улуши 80-85% га етади. Шундай қилиб, янги турар-жойлар қурилишида энергия тежайдиган технологиялардан фойдаланиш билан бирга, мавжуд бино ва иншоотларнинг энергия самарадорлигини ошириш устувор йўналиш ҳисобланади.

Элита турар-жой бинолари ва мажмуаларининг индивидуал лойиҳаларининг қўллаб-қувватлаш архитектура-режалаштириш ечимлари квартираларга кириш учун 1-2 эшик билан таъминлайди, бу эса тавсияларга мос келади. Қўшимча эшиклар мосламаси нафақат тўғри шамоллатиш режимини таъминлайди, балки квартиранинг хоналари томонидан иссиқлик йўқотилишини камайтиради ва аҳолини (яшовчиларни) ортиқча шовқинлардан ҳимоя қиладди [3] (1-расм).



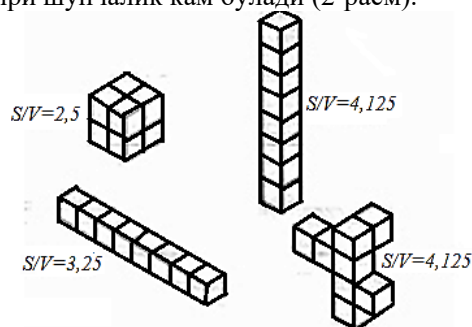
- 1 – ҳимояловчи конструкция (асос);
- 2 – изоляцияни таянчга ёпиштириш ва изоляцияга шиша толали мосламани мустаҳкамлаш;
- 3 – плитали изоляция;
- 4 – дюбеллар;
- 5 – мустаҳкамловчи шиша толали сеткалар;
- 6 – тегисловчи қатлам;
- 7 – декоративли-штукатурланган қатлам.

1-расм. Иссиқлик сарфи самарали ҳимояланган кўп қатламли девор конструкцияси.

Кам қаватли бинолардаги шамол юқларини ҳисобга олган ҳолда, шаҳарсозлик қарорида шамолга чидамли турар-жой биноларини шамолдан ҳимоя қиладиган ён томондан турар-жой биноларининг қаватларининг пасайиши билан ўрнатиш мақсадга мувофиқдир, бу эса шамолга чидамли уйларнинг иссиқлик муҳофазасини таъминлайди. Шамол, автомагистраллар ва кўчаларнинг шовқинидан ҳимоя қилиш учун “ёпик” ховлиларнинг шаҳарсозлик усулидан фойдаланиш иссиқлик тежашга олиб келади [4].

Оғир иқлим учун қурилиш шароитида асосий тушунча атроф-муҳит параметрларини районлаштирилган бошқариш ҳисобланади. Бу уйнинг

ориентациясида, унинг фазовий қобиғини ва ой-насини қуришда, ички иқлим ва энергия истеъмолини бошқаришда фойдаланади. Америкалик архитектор Ралф Ноулз (Ralph Knowles) "ташқи тўсиқ конструкциялари майдонининг бино ҳажмига нисбати (S/V) бинонинг энергия самарадорлигига таъсир қилишини аниқлади. Ташқи тўсиқ конструкциялари майдонининг бино ҳажмига нисбати қанчалик кичик бўлса, бинога иқлимнинг таъсири шунчалик кам бўлади (2-расм).



2-расм. Бинонинг ташқи тўсиқ конструкциялари майдони S ни унинг ҳажми V га қиёсий нисбати

Д.Т.Шарипованиннг тадқиқот ишларида ёз мавсумидаги вертикал тўсиқ конструкциялари ҳарорат режимларини рақамли моделлаштириш ишлари бешта икки қатламли (тўсиқнинг ташқи томонида жойлашган изоляция ва юк кўтариш учун турли материаллардан фойдаланиб) деворларда олиб борилган. (1-жадвал)

1-жадвал

Ташқи деворлар (асосий қатлам) конструктив ечими

№	Юк кўтарувчи қатлам		Изоляция қатлами		$R, \text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$
	материал тури	$\delta, \text{м}$	материал тури	$\delta, \text{м}$	
I	темирбетон	0,03	пенополистирол	0,09	1,991
II	темирбетон	0,03	пенобетон	0,14	1,591
III	ғишт	0,38	минерал пахта	0,08	1,844
IV	ғишт	0,38	шишатолали пахта	0,10	2,417
V	керамзитбетон	0,30	органосфат боғловчили минерал пахта	0,07	1,276

Йилнинг иссиқ даврида вертикал кўп қатламли тўсиқ конструкция-ларида ностационар ҳарорат ва иссиқлик оқимларини ҳисоблаш учун ишлаб чиқилган усул тўсиқларнинг термал барқарорлигини тўғри аниқлаш имконини берган [5].

2.01.04-2018 шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларида ташқи тўсиқлар учун бир қатламли ва кўп қатламли конструкциялардан фойдаланишни тавсия этилган. Тўсувчи конструкцияларнинг иссиқлик изоляцияловчи қатламларида қуруқ ҳолатдаги материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти одатда $0,14 \text{ Вт} (\text{м}^0\text{С})$ дан ошмаган бўлиши керак.

Кўп қатламли тўсувчи конструкциялардан фойдаланишда энг яхши эксплуатацион хоссаларни таъминлаш учун, уларнинг ички томонида иссиқлик ўтказувчанлиги юқорироқ ва буғ ўтказувчанликка қаршилиги баландроқ бўлган қатламларни жойлаштириш керак. Самарали иссиқлик изоляцияловчи материаллардан тайёрланган иссиқ

тутувчи қатламни тўсувчи конструкциянинг ташқи томонида ёки ўрта қисмида жойлаштириш лозим.

Хулоса қилиб шуни таъкидлаш керакки, иссиқлик сарфи самарали химояланган кўп қатламли девор панелларини қуёш энергияси билан ишлайдиган энергия тежайдиган биноларни ривожлантиришда пасив қуёш иситиш тизими элементларининг иссиқлик химояси хусусиятларидан моҳирона фойдаланган ҳолда ҳажмли режалаштириш ечимларининг энергия сарфланишига таъсирини чуқур ўрганиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг

қарори. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси. ПФ 4947. 2017 йил 7 февраль.

2. Тулаков Э.С. Биноларнинг энергия самарадорлик инженеринги. Ўқув қўлланма. Самарқанд-2020 й. 242б.

3. Махмудова Е.С. Особенности развития административных центров Баку. URBANIZM 1. Баку 2001.

4. Соловьев С.А., Сулковский И.А., Ботвина Д.М. Воловик М.И. Расчет прочности бетонов на плотных заполнителях и пористом материале. Архитектура и строительство Узбекистана, №8. 1989. - с. 34 -35.

5. Шарипова Д.Т. Ўзбекистоннинг қуруқ-иссиқ иклими шароитларида бинолар иссиқлик химоясининг самарадорлигини ошириш мақсадида тўсувчи конструкциялари иссиқлик режимини ҳисоблаш услубларини такомиллаштириш: тех.фан. бўйича фалсафа доктори (PhD). ...дис. Автореф. – Тошкент, 2019. – 46 б.

MEBEL ISHLAB CHIQUARISH SANOATIDAGI ASOSIY ZAMONAVIY XOM ASHYOLAR: TURLARI VA AHAMIYATI

Karimova Dilnoza Erkinovna

Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Такие понятия, как удобство, компактность, красота, стали сегодня часто употребляемыми терминами в нашей жизни. Мы привыкли спать в удобной кровати, хранить одежду на компактных полках и обогащать жилые интерьеры мебелью. Сегодня для разработки мебели, сочетающей в себе эти качества, используется специальное сырье. Каждый вид сырья имеет свои особенности. В данной статье основное внимание уделяется основному сырью, используемому для производства мебели, и их краткой характеристике.

Ключевые слова: Мебель, сырье, древесина, древесные отходы, МДФ, ДСП, ДВП, фанера.

Concepts such as convenience, compactness, and beauty have become frequently used terms in our lives today. We are used to sleeping in a comfortable bed, storing our clothes in compact shelves, and enriching our living interiors with furniture. Today, special raw materials are used for the development of furniture that combines these qualities. Each type of raw material has its own characteristics. This article focuses on the main raw materials used for furniture production and their brief description.

Key words: Furniture, raw materials, wood, wood waste, MDF, DSP, DVP, plywood.

Kirish qismi

Turar joy va jamoat binolarining interyerlari uchun eng muhim elementlardan biri mebel hisoblanadi. U inson yashash va ishlash muhitini shakllantiradi, muhitning estetik, badiiy ko'rinishini boyitadi.

Mebel uchun asosiy talablar uning sifat xususiyatlari bilan belgilanadi. Sifat deganda mahsulotning maqsadga muvofiq ma'lum ehtiyojlarni qondiradigan xususiyatlar to'plami tushuniladi. Sifatni baholash mahsulotning iste'mol xossalarini, ularning konstruksiyalarini, qo'llaniladigan materiallarni, ishlab chiqarish texnologiyasini, mahsulotning inson va atrof-muhit bilan aloqasini har tomonlama tahlil qilishga asoslanadi. Ushbu tahlil natijasida mahsulotlarga qo'yiladigan talablar belgilanadi, bu esa ularni yanada takomillashtirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Ilk mebellarning yaratilish tarixiga nazar soladigan bo'lsak ular faqatgina yog'och xom ashyosidan yasalgan bo'lgan. Lekin zamonlar rivojlanishi natijasida bugungi kunda mebel ishlab chiqarish sanoatida nafaqat yog'och materialidan balki turli xil metall qotishmalardan, plastikdan, shishadan, qayta ishlangan yog'och chiqindilari (MDF, DSP, DVP, fanera) dan, rotangdan, tabiiy va sun'iy teridan, to'qimachilik mahsulotlaridan ham foydalangan holda mebel ishlab chiqarilmoqda.

Maqolada yuqorida sanab o'tilgan, mebel ishlab

chiqarish sanoatida ishlatiladigan xom ashyolar haqida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Asosiy qism

Metal qotishmalar. Mustahkam, zamonaviy, metal materialidan nafislik bilan ishlov berilgan mebellarni hamma joyda uchratish mumkin. Ular ko'pincha ofislar, kasalxonalar, banklar, restoranlar, kvartiralarining interyerini bezash uchun ishlatiladi. Zamon rivojlanishi bilan ishlab chiqaruvchilar metaldan juda ixcham, yengil buyumlar yasashni o'rgandilar. Ilgari ular katta hajmli bo'lganligi uchun bunday xom ashyodan tayyorlangan mebellar talabgor emas edi.

Metaldan nafislik bilan ishlangan mebellar bir qator rad etib bo'lmaydigan afzalliklarga ega. Ular quyidagilar:

– Turli xil zararlarga chidamli. Metalni sindirish, shikastlash uchun yaxshigina harakat qilish kerak. Shu sababli, bunday xom ashyodan ishlangan mebelni odamlar oqimi ko'p bo'lgan joylar masalan, kafe va restoranlarda ko'proq qo'llashadi.

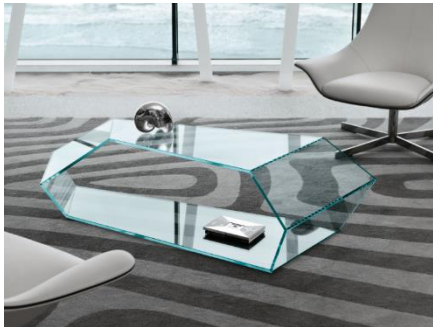
– Metaldan ishlangan mebellar o'nlab yillar davomida xizmat ko'rsatishga qodir, ko'pchiligi o'z egasining bir necha avlodlariga xizmat qiladi.

– Bunday xom ashyo korroziyaga uchramaydi. Zamonaviy metal qotishmalar namlikka ancha chidamli.

Metaldan ishlangan zamonaviy, ixcham mebel-larning asosiy kamchiligi uning narxini qimmatligidadir.

Shisha. Interyer dizaynerlari va xaridorlar orasida shishadan ishlangan mebellar yaxshigina mashhurlikga erishmoqda.

Yaqin kunlarga mebel ishlab chiqarish sanoatida shishadan mebelning alohida elementi sifatida foydalanilardi. Undan taxmon, eshik, oyna kabi detallar yasalgan. Bugungi kunda shishaning qo'llanilish sohalari kengaydi, shisha stollar, taxmonlar, shkaflar xonadon, ofis, ishxonalarning interyerlarida munosib o'rinni egallamoqda (1-rasm).



1-rasm. Shisha xom ashyosidan ishlangan zamonaviy jurnal stoli

Mebel ishlab chiqaruvchilar odatda shishani turli xil materiallar bilan kombinatsiyalashadi ya'ni bir-birini moslab bir butunlikdagi jixozni ishlab chiqarishadi.

Shisha xom ashyosi ko'pgina ijobiy xususiyatga ega:

- Kichik o'lchamdagi muhitni vizual ravishda kattalashtiradi;

- Boshqa xom ashyolarga nisbatan vazni yengil bo'lganligi sababli muhitga yengillik ifodasini beradi;

- Yetarlicha mustahkam;

- Sog'liq uchun mutlaqo zararsizdir.

Interyerni zamonaviy jixozlashning qulay predmeti shishadan yasalgan mebellardir. Albatta har bir narsaning ijobiy tomoni bo'lganidek uning salbiy tomoni ham bo'ladi. Shishadan yasalgan mebellarning asosiy muammosi mexanik shikastlanishlarga chidamsizligidir. Belgilangan massadan ko'p og'irlik, keskin zarba, balandlikdan tushirib yuborish kabilar nafislik bilan ishlangan mebelni ayanchli holatga kelishiga sabab bo'ladi.

Tosh. Mebel ishlab chiqarish sanoatidagi eng yorqin, original xom ashyolardan biri tosh hisoblanadi. Undan landshaft muhiti uchun skameykalar, ajoyib stollar, bar uchun stoykalar va deraza tokchalari yasaladi (2-rasm). Bu uchun turli xil sun'iy toshlardan foydalaniladi.

Tosh bir nechta afzallik tomonlarga ega:

- Tosh tabiiy material bo'lganligi sababli o'zidan havoga hech qanday zararli moddalarni chiqarmaydi. Shu sababli mebel xaridida e'tibor qaratish kerak bo'lgan muhim sifat hisoblanadi;

- Toshdan ishlangan mebellarning yuzasi turli xil kirlarni, yog'larni o'ziga shimmaydi, shu sababli ularni oshxona mebelining ish stollari uchun ishlatish

maqsadga muvofiq bo'ladi;

- Mexanik shikastlanishlarga o'ta chidamli.

Tosh ham boshqa xom ashyolar kabi bir nechta kamchiliklarga ega. Uning eng katta kamchiligi bu uning narxini qimmatligidadir.



2-rasm. Tosh xomashyosidan ishlangan zamonaviy jurnal stoli

Plastik. Plastik sun'iy material bo'lib, turli xildagi uy-ro'zg'or buyumlarini ishlab chiqarishda ishlatiladi. Bunday materialdan og'irlik jihatidan yengil va narx jixatidan arzon mebel tayyorlanadi. Bunday mebellarni qo'llanilish sohasi asosan yuvinish xonalaridir. Sababi bunday xonalarda namgarchilik, suv ko'p bo'ladi va aynan plastikdan ishlangan jixozlar o'zining asl ko'rinishini yo'qotmaydi. Plastikdan xohlagan konstruksiyadagi shaklni tayyorlash mumkin. Ishlab chiqarish jarayoni katta sarmoyalarni talab qilmaydi, texnologik jihatdan sodda. Bularning barchasi uning ijobiy tomoni hisoblanadi.

Kamchiligi esa mo'rtligi, yoqimsiz tashqi ko'rinishga egaligi va kam muddat xizmat qilishidadir. Texnika va texnologiyalarning rivojlanishi sabab bugungi kunda plastikning mukammal turlari ishlab chiqarilayapti. Ular yuqorida keltirilgan kamchiliklardan holi va tabiiyki narx jihatidan ham qimmatroqdir.

Qayta ishlangan yog'och chiqindilari. Hamma-mizga ma'lumki mebel ishlab chiqarish uchun eng yaxshi xom ashyo bu yog'ochdir. Yog'och tabiiy material bo'lganligi uchun undan ishlab chiqarilgan mebellarning narxi qimmat bo'lishiga qaramay unga bo'lgan talab yuqoridir.

Bugungi kunda o'rmonlar maydoni sezilarli kamaymoqda, shu sababli mebel ishlab chiqarish sanoatida yog'ochning chiqindisidan foydalanish rivojlandi. Yog'och qipig'i va yog'ochning boshqa qirindisidan turli xil sifatdagi materiallar (yog'och plitalar) tayyorlanmoqda. Quyida bunday yog'och plitalarning afzallik va kamchilik tomonlarini sanab o'tamiz. Afzalligi:

- tabiiy resurslarni saqlash;

- xamyonbopligi;

- ishlab chiqarish jarayonining yengilligi;

- bu materialdan tayyorlangan mebelning ko'rinishi ijobiyligi.

Kamchiligi:

- undan noodatdiy shakllar hosil qilib bo'lmaslik,

bukilmasligi;

– mustahkamlovchi elementlarni yaxshi ushlamasligi;

– ayrim turlarini qayta ta'mirlab bo'lmazligi.

Endi esa yog'och plitalarining turlari haqida to'xtalib o'tamiz.

MDF (Medium Density Fibreboard) – o'rta qalinlikdagi yog'och tolali plita bo'lib, mebel ishlab chiqarish saovatida amaliy jihatdan yaxshi xom ashyo hisoblanadi. U eng mayda qipiq va qirindilardan tayyorlanadi. Yog'ochning o'zini tarkibida bo'ladigan lignin moddasi yog'och qipig'i va qirindisini bir-biriga bog'lovchi vazifasini bajaradi. Xom ashyo tarkibida zararli moddalar yo'qligi sababli, insonlar salomatligi uchun mutlaqo zararsizdir. Bundan tashqari MDFning yana bir qator ijobiy tomonlari mavjud. Bu xom ashyodan turli xildagi shakllarni shakllantirish mumkin, bundan ko'rinib turibdiki mebel ishlab chiqarish sanoatida mebelning dizaynini go'zal, zamonaviy qilib yasashda yanada chegaralanmagan imkoniyatlarga ega. Suvga chidamliligi, mustahkamligi tufayli yuqori namlikdagi xonalarda ham qo'llash mumkinligini bildiradi va bu ham uning ijobiy tomonlari sanaladi.

MDFning asosiy kamchiligi narxining qimmatligi, yong'in xavfi, shikastlangan ma'lum bir qismini qayta ta'mirlash imkonini yo'qligi.

DSP (Древесно-Стружечная Плита) – bu mayda yog'och qipiqclarini preslab yelimlash orqali tayyorlanadigan yog'och plita hisoblanadi. Bu xom ashyo mebel ishlab chiqarish sanoatida ko'proq hamyonbop korpusli mebellarni ishlab chiqarishda ishlatiladi. Mebel ishlab chiqarish sanoatida bunday materialni paydo bo'lishi tufayli xaridorlarning soni ortdi chunki, DSPdan tayyorlangan har qanday mebel hamyonbop narxda va albatta ularning dizayni ham chiroyli. Yog'och plitaning yana bir ijobiy tomoni keng turdagi modellarning mavjudligi. Bu har qanday interyerni uncha qimmat bo'lmagan narxga turli xil uslublarda bezashga imkon beradi. DSP plitalaridan yasalgan mebelni to'g'ri parvarish qilinsa ular uzoq muddatga xizmat qilishi mumkin.

Soha mutaxassislarning aytishicha DSP plitalarining kamchiligi ularning toksinlanishida. Bunday hodisa ularning qizish jarayonida paydo bo'ladi, shuning uchun ularni barcha turdagi isitish tizimlarini oldiga joylashtirish xato hisoblanadi. Sababi bu xom ashyo qizish natijasida o'zidan formaldegid va fenol kabi moddalarni o'zidan chiqara boshlaydi. Bu inson salomatligi uchun qimmatga tushishi mumkin. Yana bir mavjud kamchiligi ularda egilish, bukilish kabi xususiyatlarning yo'qligidir, bu esa ulardan mebel uchun noodatiy shakldagi detallarni yasab bo'lmazligini anglatadi.

DVP (Древесно-Волокнистая Плита) – yog'och tolali plita bo'lib, u ham DSP kabi yog'och chiqindilarini preslab yelimlash orqali tayyorlanadi. Bu xom ashyoning ko'rinishi kartonni eslatganligi sababli ayrimlar uni presslangan karton ham deb atashadi. DVP plitalarini to'liq xom ashyo deb atab bo'lmaydi, shuning uchun mebelning orqa tomoniga devor sifatida, kreslolar, stullar, shkaftdagi tortmalarining pastki qismlariga qo'llash uchun to'g'ri

keladi.

Faner – bu ko'p qavatli yog'och varaqlarni bir-biriga yopishtirib tayyorlanadigan xom ashyo. Faner mebel ishlab chiqarish sanoatida asosiy xom ashyo hisoblanmaydi shu sababli bu xom ashyodan ham shkaflarning orqa yuzasi, tortmasimon yashiklarning yon tomonlarini tayyorlashda va boshqalarda ishlatiladi. U qimmat narxga ega emas.

Rotang. Rotang Osiyoning janubiy-g'arbiy mamlakatlari (Malayziya va Osiyo)dagi tropik o'rmonzorlarda o'suvchi rotang palmasining qayta ishlanishi natijasida olinadigan tabiiy xom ashyodir. Rotang chidamliligi va plastikliligi yuqori bo'lgan material bo'lib, uning uzun bo'lgan shoxlaridan turli xil shakldagi mebelni yaratish imkonini beradi (3-rasm). Xitoy, Indoneziya va Malayziya kabi mamlakatlar rotang xom ashyosidan mebel ishlab chiqaruvchi asosiy davlatlar hisoblanadi.



3-rasm. Rotang xomashyosidan ishlangan zamonaviy mebel

Rotang xom ashyosidan tayyorlangan mebellarning ijobiy tomonlari ekologik toza maxsulot bo'lganligi sababli inson sog'lig'iga zararsiz, qulay, xavfsiz, uzoq muddatga xizmat qiladi. Odatda bu xom ashyodan ishlangan mebel kamida 15-20 yillar davomida xizmat qiladi. Rotang tabiiy ranglari to'rt xil rangda bo'ladi, bular: zaytun rang, och jig'ar rang, to'q jig'ar rang va tilla rang. Sanab o'tilgan ranglarning barchasi yoqimli rang bo'lganligi sababli bu xom ashyoni boshqa bir rangga bo'yash ham talab etilmaydi. Ammo ba'zi mebel do'konlarida rotang maxsulotidan tayyorlangan va to'q rangga bo'yalgan mebellarni ko'rishimiz mumkin, buning sababi xom ashyoda bo'lgan ba'zi bir kamchiliklarni yashirish maqsadida qilingan bo'ladi!

Tabiiy va sun'iy teri. Mebel uchun tabiiy teri bugungi kunda ushbu sanoatda qo'llaniladigan eng nufuzli material turidir. Ko'p asrlik foydalanish tarixi davomida u o'z mashhurligini umuman yo'qotmadi. Tabiiy teridan ishlangan mebellar viqor va hashamatni ifoda etadi, shu sababli ham boy xonadonlarning interyerlarida bu mahsulotdan ishlangan mebellar ularning ajalmas elementi hisoblanadi. Tabiiy teridan ishlangan mebellarning narxi ham albatta qimmat bo'ladi, buni hammaning ham cho'ntagi ko'tara olmaydi. Shu sababli ham bugungi kunda zamonaviy ishlab chiqaruvchilar uni o'rnini bosadigan sun'iy teri mahsulotlarini ishlab chiqarishmoqda.

Odatda mehmonxona divan va kreslolari, ofis xonalari uchun kreslolar teri mahsulotidan ishlanadi.

Bu materialdan ishlangan mebellar interyerni bashang, hashamatli va qimmatbaho qilib ko'rsatadi. Shu sababli ham bunday mebellar qo'llanilgan interyerlar egasining yuqori martabali inson ekanligini ham ko'rsatadi.

To'qimachilik mahsulotlari (tekstil). Mebel ishlab chiqarish jarayonida to'qimachilik mahsulotlari yumshoq mebellarning ustki qoplamasi uchun ishlatiladi. Mebel uchun matolar tabiiy, sintetik yoki aralash tarkibli bo'ladi. Bugungi kunda mebel uchun matolarning o'n minglab turlari mavjud bo'lib, ularning barchasi tarkibi, rangi, tuzilishi, gipoallergenligi, suv o'tkazmasligi va qo'shimcha boshqa xususiyatlarining mavjudligi bilan farqlanadi.

Xulosa

Shunday qilib, bugungi kunda insonlar interyerini o'z dididagidek qilib zamonaviy, qulay, ixcham, go'zal va mablag' jihatidan ham o'z xamyonibop mebellar bilan bezashi uchun mebel ishlab chiqarish sanoatida materiallar tanlash imkoni yetarlicha katta. Bu xom ashyolar maqsadi va vazifasi jihatidan ko'plab

turli xil materiallarga bo'linadi.

Mebel ishlab chiqarish sanoatida qo'llaniladigan barcha materiallarning umumiy ro'yxatida birinchi o'rinlardan birini yog'och va uning chiqindilaridan tayyorlanadigan xom ashyolar (MDF, DSP, DVP, Faner) egallaydi. Ularni ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo yog'och hisoblanadi.

Xonalarning vazifasiga qarab to'g'ri tanlangan xom ashyodan ishlab chiqarilgan mebel vazifasi jihatidan uzoq yillar xizmat qilishi uchun qo'llanilish sohasiga qarab to'g'ri parvarish qilinishi kerak.

Adabiyotlar:

1. Daminova U., Komiljonov M. "Ergonomika i dizayn mebeli", (II qism) O'quv qo'llanma, Toshkent, 2020.
2. Wang, M. G., & Tian, Y. (2015). Furniture of environmental protection materials. In Applied Mechanics and Materials (Vol. 727, pp. 197-200). Trans Tech Publications Ltd.
3. ERTAŞ, D. G., & ŞATIR, S. (2021). Furniture as a Design Product. Online Journal of Art and Design, 9(1).

УДК. 757. 1(575)

ҚУРИЛИШ ВА БЕЗАК МАТЕРИАЛЛАРИ ҚАТОРИДАН ЎРИН ОЛГАН ГИПСНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ ҲАМДА ИШЛАТИЛИШИ

Алимджанов Р.И., катта ўқитувчи; **Аллаяров К.О.**, катта ўқитувчи;
Шамахмудова М.Х., катта ўқитувчи **Икромжонов А.Р.** талаба
Тошкент архитектура қурилиш университети

Ushbu maqolada qurilish va pardoqlash materiallaridan biri bo'lgan gips haqida umumiy ma'lumotlar, shuningdek, uning tarkibi, tuzilishi, qo'llanilishi, shuningdek, fizik-kimyoviy xususiyatlari keltirilgan.

Tayanch so'zlar: kukun, massa, aralashma, bog'lovchi moddalar, qatlam, oksidlanish, shakl, tarkib.

В данной статье приведены общие сведения о гипсе, который является одним из строительных и отделочных материалов, а также о его составе, структуре, применении, а также о физико-химических свойствах.

Ключевые слова: порошок, масса, смесь, вяжущие, слой, окисление, форма, состав.

This article provides general information about gypsum, which is one of the building and finishing materials, as well as its composition, structure, application, as well as physical and chemical properties.

Key words: powder, mass, mixture, binders, layer, oxidation, form, composition.

ГИПС (юнунча gypsos–бўр, оҳак) табиий гипс-минерал; сувли калций сульфат тузи $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; таркибида соф ҳолда CaO (32,56%), SO_3 (46,51%), H_2O (20,93%) бўлади. Моноклин системада кристалланади. Кристаллари пластинкасимон, устунсимон, нинасимон ва толасимон кўринишда бўлади. Кўпинча туташ донадор, толасимон масса-лар, турли кристаллик гуруҳлар тарзида учрайди. Тоза гипс рангсиз ва шаффоф; таркибида кўшилмалар бўлгани кулранг, сарғиш, кўнғир ва бошқа рангли бўлади. Минералогик шкала бўйича қаттиқлиги 1,5-2; зичлиги 2300 кг/м³, 20 градусда сувда эрувчанлиги 2,05 г-л. 170 градус атрофида қиздирилганда яримгидрат $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ (алебастр) га, ундан юқори температурада эса ангидрид CaSO_4 га айланади. Гипс суви қурий бошлаган кўл ва денгиз ҳавзаларида сульфат тузларининг чўкишидан пайдо бўлади. Гипс захиралари эса асосан гидротермал жараёнлар ҳамда ангидридининг гидратлашиши натижасида ҳосил бўлади. Гипс қатламлари Ўзбекистоннинг Фарғона (Қува-сой), Бухоро (Когон) ва Сурхондарё вилоятларида топиладиган. Қурилишда гипс- $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ -ҳавода

тез бирикадиган ва тез қотадиган боғловчи модда ҳисобланади. Табиий гипс 140-190 градус температурада пишириб олинади. Қовушоқ материаллар тайёрлашда, гипс-бетон, гипс-бетон буюмлар, кошинкор тошлар, бўёқлар ишлаб чиқаришда, тиббиётда (гипс боғловчилар тайёрлашда), ҳайкалтарошлиқда, сувоқчилик ишларида ишлатилади.

ГИПС-БЕТОН - қурилиш гипси асосида тайёрланадиган бетон тури ҳисобланади, уни тайёрлашда тош минераллар (кўпинча, ғовак ва ғадирбудур сиртли) ва органик (ёғоч қипиқлари; майда сомон ва бошқалар) тўлдиргичлардан фойдаланилади. Гипс-бетонга, одатда, қовушишини секинлаштирувчи қўшилмалар, шунингдек, унинг сув ва атмосфера таъсирларига чидамлилигини оширадиган қўшилмалар қўшилади. Гипс-бетон ёғоч ёки органик материаллар билан арматураланади. Гипс-бетон асосида панеллар ва тўсиқ плиталари, вентиляция блоклари, қоплама листлар ("қурук сувоқ") ва бошқалар тайёрланади.

ГИПС-БЕТОН БУЮМЛАР-қурилиш гипси ва гипс-бетон асосида тайёрланадиган қурилиш бую-

млари ҳисобланади. Улардан тўсиқ плита ва панеллар, пол остига ётқизиладиган плиталар, санитария-техникаси катаклари, шамоллатиш (вентиляция) блоклари, қоплама листлар (гипсли қуруқ сувок) ишлаб чиқарилади.



Гипс-бетондан тайёрланадиган тўсиқ панеллари ҳаво намлиги 60% дан ошмайдиган хоналарда ишлатилади. Турар жой бинолари учун ишлатиладигани туташ қилиб ёки эшик ўрни ва фрамугалар колдириб, 6 метр узунлик, 3 метр баландлик, 80-100 мм қалинликда ишлаб чиқарилади. Панелларга ишлатиладиган гипс-бетоннинг муштақамлик чегараси камида 3,5 Мн/м² (35 кг куч/см²) бўлиши лозим. *Тўсиқ плиталари* гипс-бетон ёки гипсдан 80-100 мм қалинликда туташ ва ичи бўш қилиб ишлаб чиқарилади. *Пол остига ётқизиладиган плиталар* 50-60 мм қалинликда “хона ўлчамиди” ёки хонанинг бир бўлагига тенг ўлчамда ишлаб чиқарилади. Бундай плиталар гипс-бетондан тайёрланиб, ёғоч рейкалар билан арматураланади. *Санитария-техникаси катаклари* вертикал қолипларда қолипланадиган ёки алоҳида панеллардан йиғиладиган ҳажмий элементлар тарзида ишлаб чиқарилади. *Шамоллатиш блоклари* “кават”га тенг баландликда, 180 мм қалинликда, 140 мм диаметрда очик вертикал тешикли қилиб ишлаб чиқарилади. *Қоплама листлар* ҳаво намлиги 70% дан ошмайдиган хоналарнинг ички деворларига қоплаш учун ишлатилади. Бундай листлар орасига гипс тўлдирилган картондан иборат. Қолиплаш конвейерларида 2500-3300 мм узунликда ишлаб чиқарилади. Булардан ташқари девор тошлари, қаватлар-аро ёпмалар, чордоқ ёпмалари деталлари, карнизлар, товушни ютувчи материал ва ёнғиндан муҳофазаловчи буюмлар ясалади. Гипс-бетон буюмлар ишлатилганда ёғоч материаллар тежалди. Намдан асраш учун гипс-бетон буюмларнинг сирти сув ўтказмайдиган бўёқлар ёки пасталар билан қопланади.

ГИПСЛИ ТУПРОҚЛАР - таркибида ва горизонтларида гипс бўлган тупроқлар ҳисобланиб қуруқ дашт, чала чўл ва чўл тупроқларида, шунингдек, шўрланган тупроқларда 10 см гача чуқурликда (гипс қатқалокли тупроқлар) ва 50 см дан чуқурроқда (гипсли тупроқлар) учрайди. Ярим гидрат ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$), гидрат ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ва икки гидрат ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) кўринишлари бўлади. Тупроқда гипснинг миқдори 30% ва ундан ортиқ бўлиши мумкин. Хлоридлар (кўпинча гипс қатламлари билан бирга учрайди) иштирокида гипснинг эрувчанлиги ортади. Шунинг учун тупроқда гипс миқдори 20% дан ошса, экинларнинг сўлиш коэффициенти ҳам ортади. Оксидланиш-қайтарилиш жараёнида гипс маданий ўсимликлар учун заҳарли олтингурут (II)-оксиди ва водород сульфид ҳосил қилади. Таркибида ёппасига гипс горизонтлари бўлган тупроқлар суғорилганда ўзанлар чўкиши ва шакли ўзгариши мумкин. Шунинг учун бундай тупроқлар ўзлаштирилганда гипсли горизонт чуқурлиги ва қалинлиги ҳисобга олиниши зарур. Шўртобли тупроқларнинг физик-кимёвий хоссаларини яхшилашда ва ўғит тарзида тупроққа *гипс* солинади.

Адабиётлар:

1. Қосимов Э.Қ. “Қурилиш ашёлари” Тошкент-2003.
2. Ўзбекистон миллий энциклопедияси Тошкент-2001 йил.
3. Технология вяжущих веществ М. 2000 г.
4. С.Булатов “Ганчкорлик” Тошкент-1996 йил.
5. Қодирова С.А., М.Т.Абдужаббарова “Турар жой ва жамоат биноларини лойиҳалаш” Дарслик.-Тошкент.: Низомий номли ТДПУ, 2019 й. -300 бет.
6. Хасанов А.О. “Архитектуровий лойиҳалаш” Ўқув қўлланма .-Тошкент.: “Архитектура инновацион маркази”, 2019 й. -140 бет.
7. Пўлатов Х.Ш. ва бошқалар “Архитектура ёдгорликларини таъмирлаш” Дарслик.-Тошкент.: 2009 й.

ЁҒОЧ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ЁНҒИН ШАРОИТИДАГИ ХУСУСИЯТЛАРИНИ ТАТҚИҚ ҚИЛИШ

Нуркулов Ф.Н. т.ф.д., профессор. Тошкент кимё технология илмий-тадқиқот институти
Назаров Ф.А. Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси мустақил изланувчиси

Ёғоч ёнғинга ўта таъсирчандир. 110°C ҳароратда ёғоч материалида термик ажралиш содир бўлади. 120-180°C ҳароратда аввало боғланмаган сўнгра кимёвий боғланган сувлар ажралади, ёғочдаги термик чидамли таркиблар асосан CO_2 ва H_2O чиқиши билан кузатилади. 250°C ҳароратда ёғочда CO , CH_4 , H_2 , CO_2 , H_2O ва бошқалар билан пиролиз

жараёни бошланади. 350-450°C ҳароратда пиролиз жараёни давом этади ва шу ҳароратда 40 % асосий массасининг ёнувчи газлари ажралиб чиқади. Ёғочдаги лигнин 350-450°C ҳароратда парчаланadi. Ажралиб чиқадиган газ шаклидаги қоришма 25% H_2 ва 40% углеводороддан иборат. Газ шаклидаги ёнувчи маҳсулотларнинг етарли даражага

етиши билан уларда ўз-ўзидан ёниш содир бўлади.

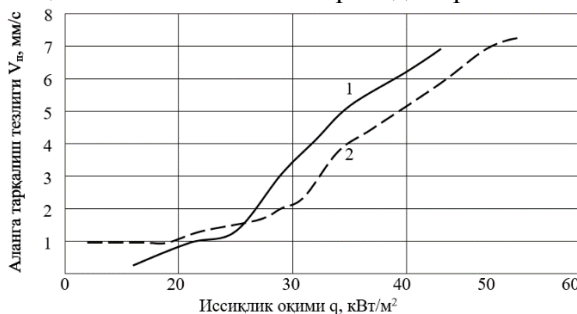
Ёғоч материалларининг оловбардошлик хусусиятларини ошириш учун - ёғоч ва унинг ёнғин шароитидаги умумий қонуниятлари ҳамда назарий асосларини ўрганиш, шунингдек, ёғочнинг ёнғин шароитидаги ҳолатини ўрганиш, баҳолаш, прогнозлаш, тартибга солиш ва улардан хавфсиз фойдаланиш соҳаларини аниқлашнинг структуравий схемасини ишлаб чиқиш (1-жадвал) мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Ёғочнинг намлиги (V_d) - ёғочда намликни ўзига шимиб олиш хусусияти бўлиб, бу унинг сифатига ва бошқа хоссаларига таъсир кўрсатади, у қуйидаги формула билан аниқланилади.

$$V_d = \frac{m_v - m_c}{m_c} \cdot 100\% \quad (1)$$

бунда: m_v – намунанинг қуригунгача бўлган массаси, г; m_c – турғун массасига қуритилган намунанинг массаси, г

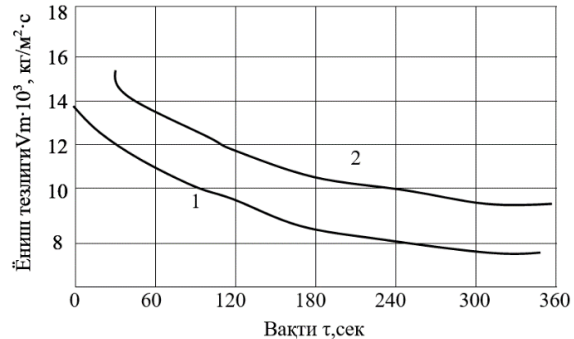
Қуритиш вақтида ёки ёнғин шароитида ёғоч аввало механик намликни чиқаради, бутунлай чиқариб бўлгандан сўнг ўзидаги гигроскопик намликни чиқаради. Намлик даражаси бўйича ёғочлар - янги кесилган бўлса намлиги 35% ва ундан юқори, хавойи қуруқ намлиги 15-20%, юқори меъёридаги қуруқ 8-13% га бўлинади. Шунингдек, 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 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.

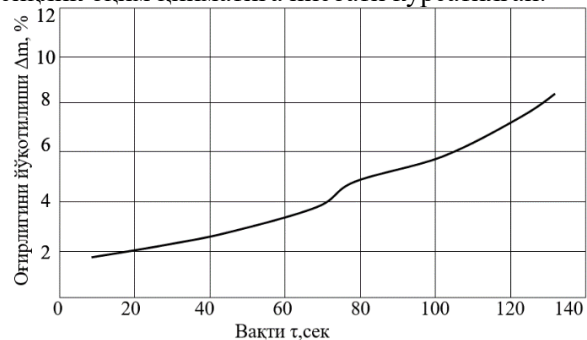
Ёғочни ёниш жараёни ундан ажралувчи маҳсулотларнинг алангали ёниши ҳамда қўмир қолдиғига ўхшаш маҳсулотнинг тутаб ёнишидан иборат. Ёнғин шароитида ёғочлардаги термик ажрелиш ва ёниш CO , CO_2 ва бошқа газ шаклидаги маҳсулотларни ажрелиши билан кузатилади, бу эса инсон организми учун заҳарли ҳисобланади. Бундан ташқари, ёниш ва тутаб ёниш кўп миқдорда ўзидан тутун чиқиши билан кузатилади. Тутун натижасида қўриш даражаси пасаяди ва инсонни нафас олиши қийинлашади. Ёғочларнинг

ёнғин хавфсизлигини қуйидаги кўрсаткичлар билан ҳарактерлаш мумкин. Ёғочни ёниши ва ўз-ўзидан ёниш ҳарорати $250-350^\circ C$ ташкил этади. Қарағай ёғочи юзаси бўйлаб алангани чизиқли тарқалиш тезлиги ташқи иссиқлик оқими (2-расм) зичлигига, материалнинг вертикал ва горизонтал текисликдаги жойлашувига кўра нисбатда кўрсатилган.



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

Қуйида, яъни 3-расмда ёғочнинг вақт бўйича ёнишдаги масса ўзгариши тезлигини ташқи иссиқлик оқим қийматига нисбати кўрсатилган.



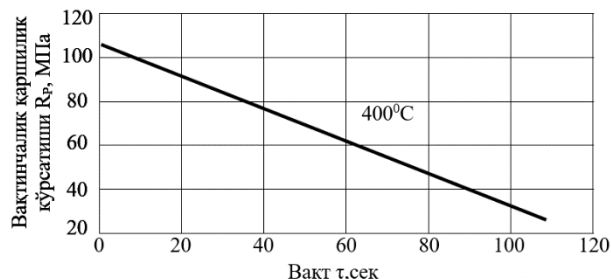
3-расм. Доимий ҳароратда қиздириш вақтида қарағай дарахти масса йўқотилиши

Ёғочнинг тутаб ёниши даражаси ёғочнинг юзаси бўйлаб аланганинг тарқалиш тезлигидан анча кичик бўлиб, турли ёғоч материаллари учун ўртача 0,6-1,0 мм/дақиқани ташкил этади. Қарағай дарахтининг (ёғоч намуналарида) тутун ҳосил қилиш коэффициенти ГОСТ 12.1.044га асосан тахминан 50 кг/м^2 га тенг бўлиб, у кичик- Д1 ёки ўртача Д2-туташ хусусиятига эга бўлади. Лекин тутаб ёниш вақти $D_{ш}=600 \text{ м}^2/\text{кг}$ бўлиб, тутаб ёнаётган ёғочнинг жуда юқори туташ хусусиятини Д3 туркумига киритиш мумкин. Маълумки, барча турдаги ёғоч материаллари меъёрий ҳужжат талабларига асосан ёнувчи материаллар синфига киради. Ёғоч қурилиш материаллари юқори ҳарорат таъсирида туташ жараёни бошланади. 1-жадвалда ёғоч материалларининг туташ хусусияти тасвирланган.

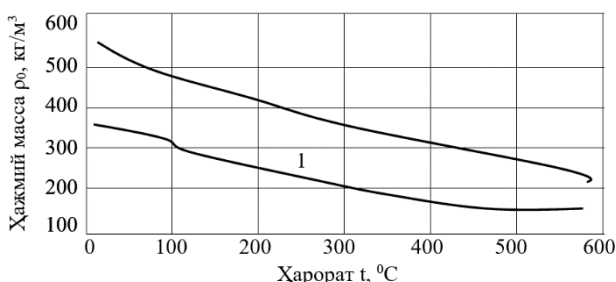
3 ва 4-расмларда қарағай дарахти қиздирилганда унинг массасининг ўзгариши ва қўзилишдаги мустаҳкамлигининг пасайиш графиклари кўрсатилган.

1-жадвал
Туташ хусусияти бўйича текширув натижалари

Материал	Ёниш тартиби	Dm, м ² /кг	Туташ хусусияти бўйича гуруҳи
Баргли тахта материаллар (ГОСТ 2695-83) + 3 қатлам лак ПФ-283	тутаб ёниш, ёниш	436 53	D2 D2
Нина баргли ёғоч (ГОСТ 84-86-86) + 2 қатлам глифтал олифи	тутаб ёниш, ёниш	656 61	D3 D2



3-расм. Ўзгармас ҳароратда вақт бўйича қарағай дарахтининг вақтинчалик қаршилигининг ўзгариши



4-расм. Қиздириш натижасида ёғочнинг ҳажмий массасининг ўзгариши. 1-қарағай; 2-арча.

Демак, 3 ва 4 – расмлардан кўриниб турибдики, ёғоч шароитида ёғоч мустаҳкамлигининг пасайиши термик ажралиш, яъни структурани бузилиши натижасида содир бўлади. Ёғоч материаллари му-

стаҳкамлигининг ўзгариши кўп жиҳатдан қиздириш жараёнидаги материалнинг масса йўқотишига боғлиқ бўлиб ҳисобланади.

Шундай қилиб, юқоридаги маълумотлар асосида ҳулоса қилинганда ёғоч материалларида ҳарорат ортиши ва иссиқлик ажралиши натижасида тутун ҳосил бўлиш коэффициенти ортиб боради ва масса йўқолиши камайиб боради. Бундан ташқари органик материаллардан захарли маҳсулотлар ҳам ажралиб чиқиб, захарлилик даражаси материалнинг кимёвий таркибига ҳам боғлиқ бўлади. Юқорида келтирилган асосий қонуниятлар ўрганилгандан сўнг кейинги қисмда дунёда ва республикамызда ёғочни химояловчи антисептиклар сифатида қўлланиладиган кимёвий препаратларнинг қисқача таснифи ўрганилди. Ушбу таҳлиллар асосида республикамызда катта зарар етказётган тарихий обидалар, бино ва иншоатларга етказилган зарарлар ҳамда уларни химоялашнинг долзар муаммолари ўрганилди.

Адабиётлар:

1. UZ.EX. Электронный магазин бюджетных заказчиков. Обработка огнезащитным составом деревянных конструкций №1487495.
2. White R. H. Fire resistance of wood with members with directly applied protection. Proceedings of 11th International Conference and Exhibition «Fire and Materials 2009». UK, London, Interscience Communications, Available at. [Электронный ресурс] <http://naldc.nal.usda.gov/download/44930/PDF> (дата обращения 19.06.2017).
3. Қийин ёнувчи ва ёнувчи қаттиқ мода ва материаллар гуруҳини тажриба усулида аниқлаш усули ГОСТ 12.1.044-89.
4. Назаров Ф.А., Самигов Н.А., Нуркулов Ф.Н. “Исследование эффективности огнебиозащитных состав на основе фосфор-, азот- и серосодержащих олигомерного антипиренов” // Сборник материалов VII Международной заочной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды, 5 июня 2020 года, Минск, УГЗ

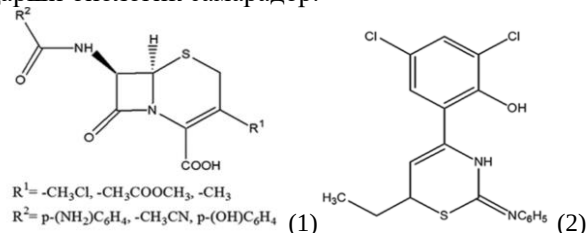
АЗОТ ВА ОЛТИНГУГУРТ САҚЛАГАН ОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ БАКТЕРИЯЛАР ТАЪСИРИДАН ҲИМОЯЛАШ УСУЛЛАРИНИ ТАТҚИҚ ҚИЛИШ

Нуркулов Ф.Н. т.ф.д., профессор. Тошкент кимё технология илмий-тадқиқот институти
Назаров Ф.А. Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси мустақил изланувчиси

Ҳозирги кунда гетероциклик бирикмалар ва уларнинг ҳосилаларни фармакологик ва биологик хусусиятлари тўғрисида тиббий тадқиқотлар соҳасида ижобий натижаларга эришилди. Кўплаб маҳсулотларда антибиотиклар, витаминлар ва гормонларни табиий структура тузилишга эга бўлган гетероциклик бирикмалардан ташкил топиши катта аҳамиятга эга.

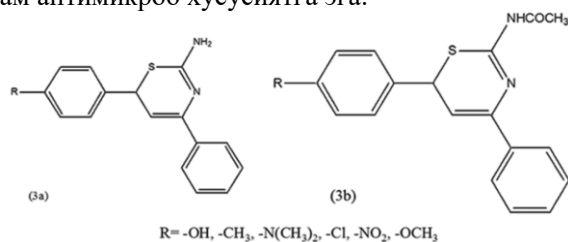
Азот ва олтингугурт сақлаган гетероциклик бирикмаларни микробларга қарши хусусияти. Кўйида бир қанча олимларни гетероциклик бирикмаларни турли микроблар штампларга қарши активлигига эга бўлган хусусиятлари ўрганилиб структуралари тақдим этилган. Ушбу шарҳларда асосан тиазинлар ва уларнинг антимикроб фаолликка эга бўлган ҳосилаларига асосланган.

Yavari и Hossaini (2010) томонидан таклиф этилган 1,3-тиазинлар, халконлардан олинган бўлиб юқори даражадаги антимикроб хусусиятларга эга Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Escherichia coli ва Pseudomonas aeruginosa ларга қарши биологик самарадор.

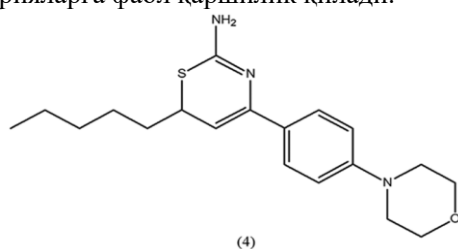


Bhangale и Wadekar (2011) томонидан таклиф этилган 1,3-тиазин асосли бирикмалар ациллаш

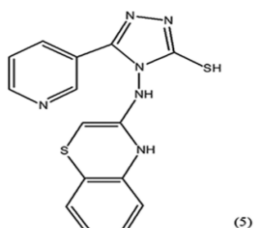
асосидаи махсулотлар ҳисобланиб ушбу оддалар ҳам антимикроб хусусиятга эга.



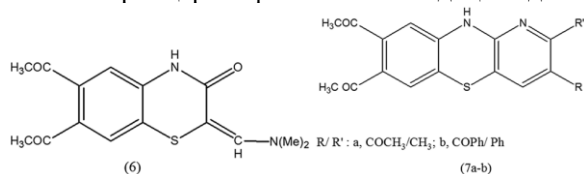
Thanusu and Gopalakrishnan (2010) томонидан ишлаб чиқаришдаги тиазин сақлаган бирикмаларда морфолин гуруҳларни бўлиши грибга ва антибактерияга активлиги юқори бўлган моддалар ҳосил қилган бўлиб *Rhizopus* ва *Vibrio cholerae* бактерияларга фаол қаршилиқ қилади.



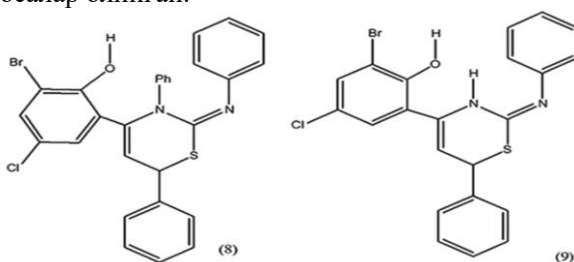
Suresh and Jayaveera (2010) кўрсатишича (5) формуладаги бирикмаларни антибактериал активлиги иккки хил микроорганизмга синаб кўрилган улар *E. coli* ва *S. aureus*, умумий функцияли антибактерияларга ҳам активлигига эга эканлигини тасдиқлашган.



Abbas va Farghaly (2010) таклиф этган бирикмалари 6, 7a, 7b, антибактериал ва грибга қарши активлигига эга бўлган бирикмалар бўлиб *S. aureus* ва (*E. coli*), бактерияларга қўшимча равишда патоген хусусиятли гриб *Aspergillus flavus* ва *Candida albicans* ларга қарши фаоллигини тасдиқлашди.

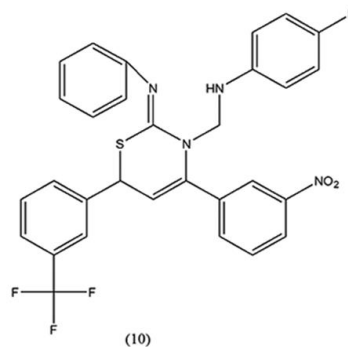


Jupudi va Rao (2013) томонидан барча бактерияларга қарши хусусиятлари тест қилиб ижобий ҳулосалар олинган.

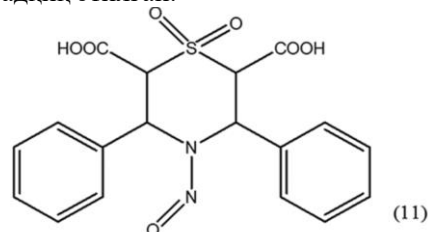


Dipansu va Mander (2012) таклиф тишича ишлаб чиқилаётган тиазин (10) бир қанча бактерияларга

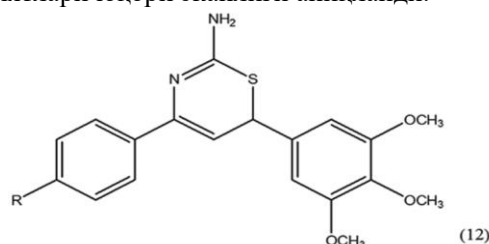
қарши антибактериал хусусиятлари тестқилинган ва яхши натижа олинган.



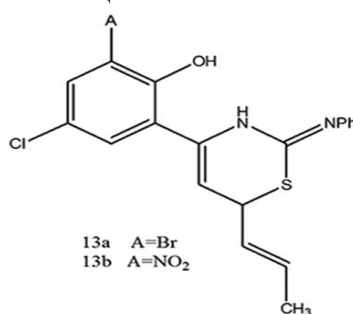
Naushad and Panugonda (2012) томонидан 1,4-тиазинларни гриб ва бактерияларга қарши хусусиятлари тадқиқ этилган.



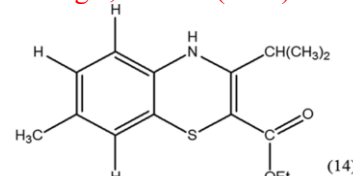
Varalakshmi Devi ва бошқалар томонидан (2011) антибактериал хусусиятга эга бўлган тиазинлар синтез қилиниб уларни антибактериал хусусиятлари юқори эканлиги аниқланди.



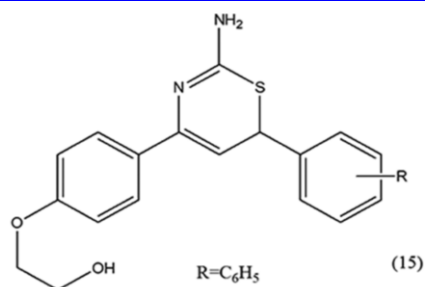
Ram va Parhate (2013) томонидан 1,3-тиазинларни антимикробактериал хусусиятлари активлиги ўрганилган ва бир қанча бактерияларга барқарорлиги аниқланган.



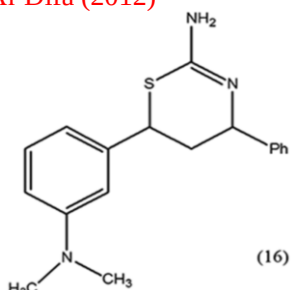
Sharma va Fogla, Sharma (2011)



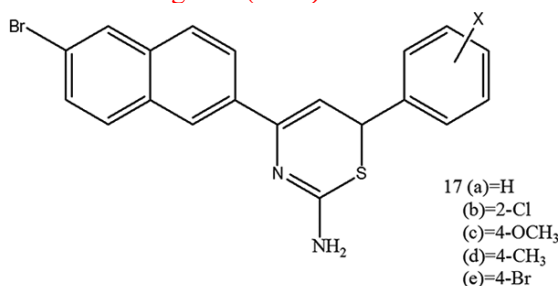
Didwagh va Piste (2013)



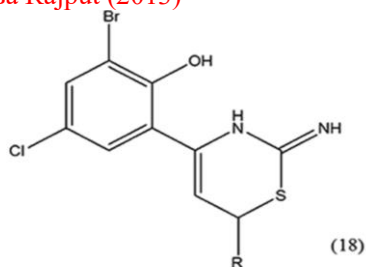
Elarfi va Al-Difa (2012)



Prakash va Ingarsal (2015).



Rathore va Rajput (2013)

Where R = -C₆H₅, -CH=CH-CH₃, -(CH₂)₃CH₃

Адабиётларда **тиазинларнинг ҳетероциклик** бирикмаларнинг асосий классификацияси эканлиги ва уларнинг натижалари патогенлар томонидан келиб чиқадиган инфекцияларда талаб катта эканлиги эътиборга олинади. Тиазин асосидаги ҳетероциклларни ўрганиш тиазин қисми биокимёгарлар ва тиббиёт кимёгарлари орасида катта қизиқиш уйғотишини ва истиқболли биологик фаол доривор бирикмалар яратиш учун муҳим молекула сифатида ишлатилиши мумкинлигини кўрсатди. Шундай қилиб, кўплаб алмаштирилган тиазин ҳосилалари потентсиал микробларга қарши воситалардир. Антимикробиял фаолликдан ташқари, тиазин асосидаги ҳетероцикллар ҳам ноодатий равишда агрокимё ва фармацевтика учун муҳим бўлган бошқа кимёвий моддалар учун аниқланган.

Азот ва олтингугурт сақлаган олигомер антипирен-антисептиклар билан ишлов берилган ёғоч қурилиш материалларни биологик самарадорлигини тадқиқ этишдан асосий мақсади республикаимизда мавжуд зараркунандаларга қарши кўрашишдан иборат. Ёғоч қурилиш материалларга катта зарар

келтираётган зараркунандалардан бири термитлардир. Термитларнинг асосий озуқаси ёғоч қурилиш материалларидан ташкил топганлиги сабабли биро ва иншоотларга катта зиён етказди.

Термитлар антарктидадан бошқа барча қитъаларда учрайди. Энг кам қисми Европада ва Шимолий Америкада, аксарияти Африкада тарқалган. Осиёда термитларнинг 435 тури аниқланган бўлиб, Хитойда анча мўл. Австралияда ҳам кўплаб турлари аниқланган. Оқ чумолилар совуқ ҳавони ёқтирмайди, шу сабаб бундай об-ҳаволи мамлакатларда деярли учрамайди. Термитлар сабаб мамлакатлар йилига миллиардлаб маблағларидан айриладилар. Ушбу ҳашорат тарихий обидаларни ёб битириши билан маданий бойликларга ҳам чанг солади.

Ўзбекистонда термитларнинг атиги икки тури мавжуд: Туркистон термити ва касбий орти термити. XX аср ўрталарига келиб, сувсиз ерларга сув келтирилиши, сизот сувларнинг кўтарилиши туфайли термит хавфи тубдан ошди. Термитлар сувдан қочиб, ер юзасига чиқди, аҳоли турар жойларида ўзларига керакли озуқа топди. Улар кескин кўпайишининг яна бир сабаби чўл ҳудудларининг ўзлаштирилиши, термитлар уя қурган ёғоч-тахталар аҳоли томонидан иморат қуришда ишлатилиши билан боғлиқ.

Ушбу термитларга қарши курашишда Тошкент кимё технология илмий тадқиқот институти ва Термиз давлат университети илмий ходимлари томонидан ҳамкорликда ишлар олиб борилди. Излашлар натижасида олтингугурт сақлаган олигомер антипирен-антисептикларни олиш ва уларни ёғоч қурилиш материалларга ишлов бериш орқали ёнғинбардош ва термитларга барқарор бўлган олигомерлар яратилди. Олтингугурт сақлаган антипирен-антисептиклар билан ишлов берилган ёғоч материалларини биологик самарадорлигини аниқлашда аввалом бор ёғоч намунаси ГОСТ 9.048-89 асосида тайёрланди ва синов тажриба ишлари олиб борилди. 1-жадвалда ишлов берилган ёғоч намунасини биологик самарадорлиги, кимёвий ва коррозияга барқарорлиги, қўллашнинг самарадор микдори ва қўллаш ҳароратлари ўрганилди.

1-жадвал

Ёғоч қурилиш материалларни биологик самарадорлигини характерловчи техник хусусиятлари

Намуна	Биологик самарадорлиги ГОСТ 9.048-89	Қўллашнинг самарадор микдори	Ишлов беришнинг чекланган ҳарорати
Ёғоч+антипирен-антисептик (15%)	Балл 1	100-200 г/кв.м.	+40°C - 0°C
Ёғоч+антипирен-антисептик (20%)	Балл 1	100-150 г/кв.м.	+40°C - 0°C

Тадқиқот натижаларига кўра олтингугурт сақлаган антипирен-антисептиклар билан ишлов берилган ёғоч қурилиш материаллари ва иншоотлари нафақат биологик самарадор, экологик ва иқтисодий жиҳатдан самарадорлиги билан ана-

логларда ўрганилаётган “Перилакс” маркали антипирен-антисептиклар билан рақобатлаша олиши аниқланди.

Ушбу тажириба натижаларига кўра кимёвий, биологик самарадорликка эришишда профилактик чора-тадбирларни доимий амалга ошириб бориш, ксилофаг-хашаротлардан химояланишда ҳамда чидамли қурилиш материалларида фойдаланиш мақсадга мувофиқлиги эътиборга олинishi зарур ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. Damanjit CS. Synthesis and biological evaluation of 1,3-thiazines- A review. *Pharmacophore* 2013;4(3):70-88.
2. Yavari I, Hossaini Z. Ph3P-mediated one-pot synthesis of functionalized 3, 4-dihydro-2H-1, 3-thiazines from N, N'-dialkylthioureas and activated acetylenes in water. *Monatsh Chem Chem Mon* 2010;141(2):229-32.
3. Bhargale LP, Wadekar JB. Topliss modified approach for design and synthesis of 1, 3-thiazines as antimicrobials. *Int J Drug Des Dis* 2011;2(4):637-41.
4. Thanusu J, Gopalakrishnan M. Synthesis, spectral characterization, and in vitro antibacterial and antifungal activities of novel 1, 3-thiazine-2-amines comprising morpholine nucleus. *J Enzyme Inhib Med Chem* 2010;25(6):756-64.
5. Suresh CH, Jayaveera KN. Synthesis of 4-(2'-substituted benzothiazoles)-5-mercapto-3-(substituted)-1, 2, 4-triazole derivatives for possible antimicrobiological activities. *Res J Pharm Biol Chem Sci* 2010;1(4):635-40.
6. Abbas EM Farghaly TA. Synthesis, reactions, and

biological activity of 1, 4- benzothiazine derivatives. *Monatsh Chem Chem Mon* 2010;141(6):661-7.

7. Jupudi S, Rao PV. An overview on versatile molecule: 1, 3-thiazines. *Asian J Res Pharm Sci* 2013;3(4):170-7.

8. Dipansu GS, Mander BP. Synthesis, characterization and biological evaluation of some novel 4, 6-disubstituted-1, 3-thiazine derivatives for their antibacterial activity. *Int J Health Pharm Sci* 2012;1(1):27-33.

9. Naushad E, Panugonda R. Synthesis of N-nitroso-2, 6-dicarboxy-3, 5 diaryltetrahydro-1, 4 thiazine-1, 1 dioxides. *Med Chem Res* 2012;21:2056-63.

10. Varalakshmi D., Ramesh GP. Ramkrishna G. Synthesis and biological evaluation of different Thiazine derivatives. *J Pharm Res* 2011;4(1):274-5.

11. Prakash N, Ingarsal N. A novel bromonaphthyl based 2-amino-1, 3-thiazines: Synthesis, characterization with in vitro antimicrobial screening research. *J Chem Sci* 2015;5(7):8-11.

12. Rathore MM, Rajput, PR. Synthesis and antimicrobial activities of some bromo-substituted-1, 3-thiazines. *Int J Res Pharm Biomed Sci* 2013;4:59-62.

13. Praveen K.SH. A review: antimicrobial agents based on nitrogen and sulfur containing heterocycles // *Asian J Pharm Clin Res*, Vol 10, Issue 2, 2017, 47-49.

14. Назаров Ф.А., Самигов Н.А., Нуркулов Ф.Н. “Исследование эффективности огнебиозащитных состав на основе фосфор-, азот- и серосодержащих олигомерного антипиренов” // Сборник материалов VII Международной заочной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды, 5 июня 2020 года, Минск, УГЗ.

УДК: 693.54

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ С КОМПЛЕКСОМ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК

Цой В.М. д.т.н., проф., Ташкентский государственный транспортный университет

Тургаев Ж.А. к.т.н. (PhD) Каракалпакский государственный университет им Бердаха, г. Нукус

В статье приведены результаты исследований структуры и свойств цементного камня с комплексом модифицирующих добавок таких как, поликарбоксилатного суперпластификатора, микрокремнезема и модифицированного гидрофобизатора.

Ключевые слова: водонепроницаемость бетона, модифицирующие добавки, цементный камень, плотность, прочность.

The article presents the results of studies of the structure and properties of cement stone with a complex of modifying additives such as polycarboxylate superplasticizer, microsilica and a modified water repellent.

Key words: water resistance of concrete, modifying additives, cement stone, density, strength.

Maqolada polikarboksilat superplastifikator, mikrokremsnezom va modifikatsiyalangan gidrofoblovchi qo'shimchalar qo'shilgan tsement toshining tuzilishi va xususiyatlarini o'rganish natijalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: betonning suv o'tkazuvchanligi, modifikatsiya qiluvchi qo'shimchalar, sement toshi, zichlik, mustahkamlik.

Введение. Водонепроницаемый бетон применяется для строительства конструкций, большинство из которых подвергаются воздействию влаги. Это может быть стяжка в ванной комнате, фасад здания, фундамент или гидротехническое сооружение. В каждом отдельном случае применяется различные составы главным отличием здесь является водонепроницаемость.

В неблагоприятных условиях твердения и эксплуатации Республики Каракалпакстан водонепроницаемость бетонной смеси играет ключевую роль в ее дальнейших физико-механических и эксплуатационных показателей. [1]

Цель исследования - изучение структуры и

свойств цементного камня с комплексом модифицирующих добавок.

В данной статье приведены результаты исследований структуры и свойств цементного камня. При исследовании свойств цементного камня реализован трехфакторный план эксперимента, в котором значимыми факторами приняты дозировки поликарбоксилатного суперпластификатора, микрокремнезема и модифицированного гидрофобизатора. Так как МК является пуццолановой добавкой и взаимодействует с гидроксидом кальция, выделяющимся при гидролизе C_3S , то было принято считать его компонентом вяжущего, а водопотребность оценивать не по водоцементному, а по водо-

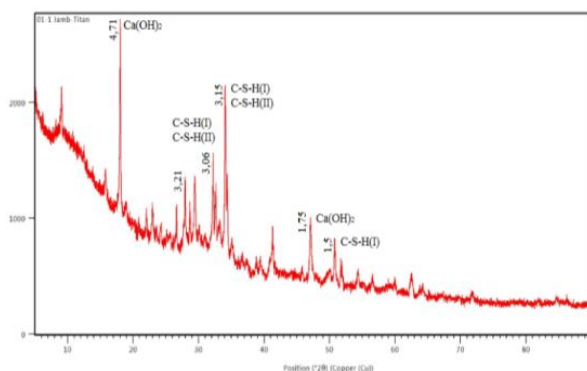
вяжущему отношению. Установлено, что при введении суперпластификатора совместно с МК сохраняется значение нормальной густоты цементного теста на уровне состава без добавок ($V/B=0,26$), а при введении СП+МК+МГ $V/B=0,224$ это объясняется частичным покрытием цементных зерен молекулами гидрофобизатора.

По полученным данным прочность цементного камня при сжатии в основном зависит от V/B отношения. При введении МК эффект модификации продуктов гидратации проявляется только с увеличением возраста образцов цементного камня. [2]

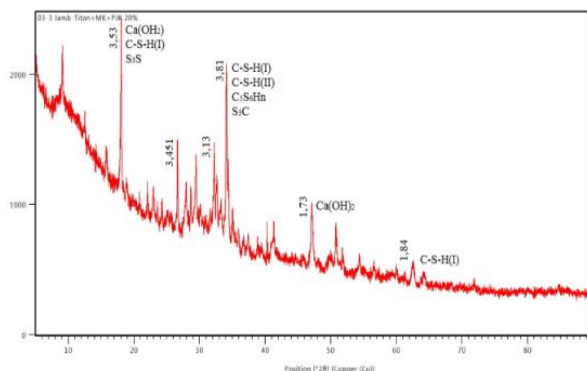
Введение в цементный камень добавок, в количестве СП-0,8 %, МК-6–8 % и МГ-0,06 % от массы цемента, в первые сутки твердения приводит к ускорению процессов структурообразования и обеспечивает ему наибольшую прочность 17 МПа. Наиболее интенсивный набор прочности цементного камня в основном происходит в период до 14 суток, при достижении максимальной прочности 30 МПа.

В возрасте 28 суток, при совместном введении добавок 0,8 % СП, 6–8 % МК и 0,08 % МГ, прочность цементного камня достигает значений 52 МПа, с дальнейшим её увеличением до 55 МПа. Цементный камень с добавкой СП в количестве 0,5–1 % набирает прочность свыше 55 МПа, что объясняется более низким $V/B=0,21$.

Исследования показали, что с введением комплекса добавок содержание свободного гидроксида кальция становится значительно меньше, это объясняется тем, что формирование его структуры состоит преимущественно из высокоосновных гидросиликатов C–S–H(I).



Данные рентгенофазового анализа цементного камня без добавок



Данные рентгенофазового анализа цементного камня СП+МК+МГ

Рис.1. Рентгенофазовый анализ без добавочного и модифицированного цементного камня.

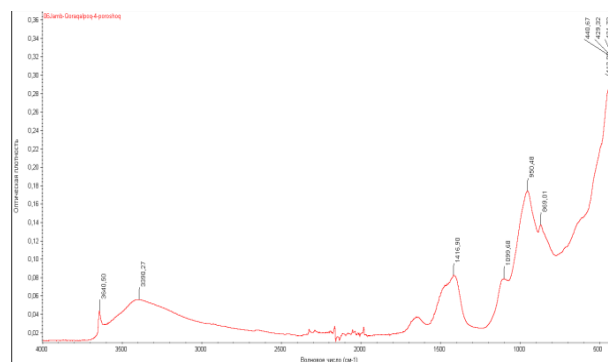
Это подтверждается результаты данных рентгенофазового анализа цементного камня без добавок в возрасте 28 суток (рис. 1).

Аналогичная последовательность наблюдалась и на цементе завода «Титан».

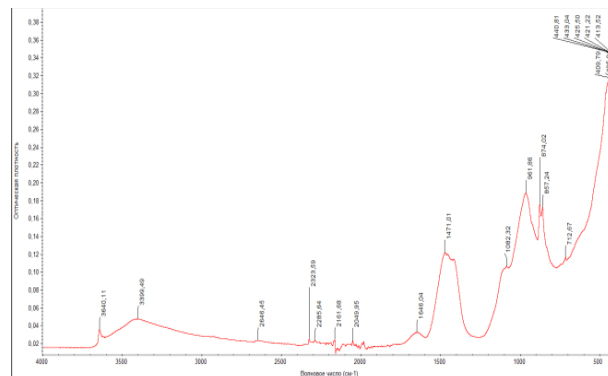
Исследование цементного камня без добавок с использованием электронной растровой микроскопии подтверждает данные ИК (рис. 3).

Анализ поверхности скола цементного камня показал, что на поверхности скола видны сформировавшиеся кристаллы $\text{Ca}(\text{OH})_2$, слабоакристаллизованные массы из гидросиликатов кальция, типа C–S–H(II). [3]

Цементный камень, модифицированный добавкой МК, отличается от бездобавочного плотной поверхностью с раковисто-заноцистым изломом и фазовым составом, представленным низкоосновными гидросиликатами кальция – C–S–H(I) фазой, с пониженным содержанием $\text{Ca}(\text{OH})_2$.



Данные ИК анализа цементного камня без добавки в возрасте 28 суток



Данные ИК анализа цементного камня +СП+МК+МГ в возрасте 28 суток

Рис. 2. ИК анализ без добавочного и модифицированного цементного камня.

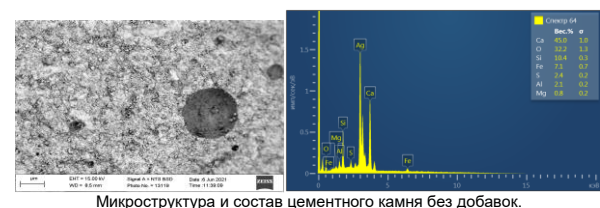
Портландит распределяется в цементном камне в виде небольших участков, которые располагаются между гидросиликатными составляющими.

На поверхности скола цементного камня (рис. 3), модифицированного добавками, видны области слабоакристаллизованной C–S–H(I) фазы.

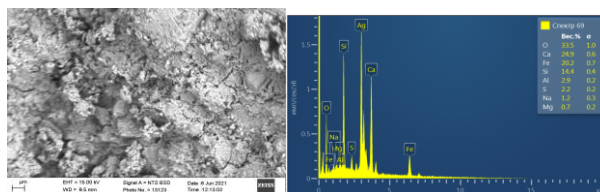
Введение в цементный камень СП+МК+МГ способствует формированию структуры из слабоакристаллизованных гидратных фаз пластинчатой формы, типа C–S–H(I), что приводит к повышению его плотности и прочности.

Из приведенных данных рентгенофазового анализа и электронной микроскопии следует, что при

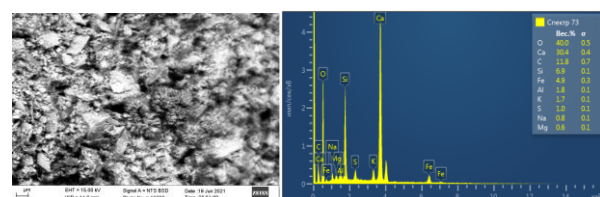
введении комплекса добавок в структуре цементного камня содержится значительно меньше свободного гидроксида кальция.



Микроструктура и состав цементного камня без добавок.



Микроструктура и состав цементного камня МК.



Микроструктура и состав цементного камня СП + МК + МГ.

Рис. 3. Данные исследования электронной растровый микроскопии.

Оценку стойкости структуры цементного камня с различными добавками проводили по результатам циклических увлажнений и высушивания, а также замораживания и оттаивания.

Контрольные образцы не подвергались внешним воздействиям и испытывались одновременно с основными. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Установлено, что циклическое замораживание и оттаивание является менее агрессивным, чем циклическое увлажнение и высушивание.

При введении разработанного комплекса добавок в формируемой структуре цементного камня

содержание гидроксида кальция и адсорбционно связанной воды практически не изменяется до и после циклических воздействий.

Таблица 1

Влияние модификаторов и циклических испытаний на прочность цементного камня

Модификатор	В/Ц	Контрольные значения		Циклическое замораживание		Циклическое увлажнение	
		МПа	%	МПа	%	МПа	%
0,8% СП (Титан)	0,230	42,5	100	38,5	77	35,5	56
0,8% СП (Каракалпак)	0,240	40,5		36,5	76	33,5	54
0,8% СП +8% МК +0,05% МГ (Титан)	0,230	50,5		48,5	92	45,5	86
0,8% СП+8% МК+0,05% МГ (Каракалпак)	0,240	48,5		44,5	83	43,5	83

Выводы: Таким образом, введение модифицирующих добавок СП, МК и МГ способствует повышению стойкости цементного камня к увлажнению и высушиванию, а также замораживанию и оттаиванию, что обеспечивается направленным формированием слабозакристаллизованной структуры с пониженным содержанием $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Литература:

1. Tsoy V.M., Turgaev J.A., Abdullaeva D.F. Multi-component concrete with micro-silica and modified hydrophobizer. Science and Education in Karakalpakstan 2021 №3 ISSN 2181-9203. 81-87p. (05.00.00; №27)
2. В.М.Цой, Ж.А.Тургаев. Исследование поверхностно-активных свойств местных минеральных наполнителей природного и техногенного происхождения. «Орол буйи минтақасида меъморчилик ва шаҳар қурилиши барқарор ривожланиши масалалари» мавзусида ҳалқаро илмий ва илмий-техник анжуман материаллари тўплами. Нукус, 20-21 июнь 2019 йил С 134-137 б.
3. Turgaev J.A., Abdullaeva D.F. On regulation of the structure formation of cement stone with micro-silica and a modified hydrophobizer. Science and Education in Karakalpakstan 2021 №3 ISSN 2181-9203. 59-62p. (05.00.00; №27)

БАЗАЛТ ТОЛАСИ БИЛАН МИКРОАРМИРЛАНГАН МАЙДА ДОНАДОР БЕТОНЛАРНИНГ МЕХАНИК ХОСАЛАРИ

Ибрагимов Наврузбек Шайдуллаевич - докторант; **Усмонов Лазизбек Бахтиёр ўғли** – магистр.
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Аннотация: Мақолада базальт толалари билан микроармирланган майда донатор бетонларнинг физик-механик хусусиятларининг экспериментал тадқиқот натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: майда донатор бетон, цемент, сув, базальт толаси, микроармирланган бетон.

В статье представлены результаты экспериментального исследования физико-механических свойств мелкозернистого бетона, микроармированного базальтовыми волокнами.

Ключевые слова: мелкозернистый бетон, цемент, вода, базальтовая фибра, микроармированный бетон.

The article presents the results of an experimental study of the physical and mechanical properties of fine-grained concrete micro-reinforced with basalt fibers.

Key words: fine-grained concrete, cement, water, basalt fiber, micro-reinforced concrete.

Кириш. Темирбетон буюм ва конструкцияларнинг ёриқбардошликка, эгилиш ва чўзилиш бўйича мустаҳкамликка қаршилиқ қилиш қобилиятини ошириш учун уларни дисперсли толалар би-

лан арматуралаш бугунги кунда кенг қўлланилмоқда. Бундан ташқари толасимон дисперсли арматуралаш ёриқларнинг бетон ички қатламларига ўтиб кетишини олдини олиш, цемент тоши ҳамда

бетоннинг киришишидаги мустаҳкамлигини ошириш шунингдек, тузилиш элементлари ўртасидаги боғланишларнинг мустаҳкамлигини яхшилаш учун хизмат қилади. Турли хилдаги толасимон материалларнинг бетон хоссаларига самарали таъсири дисперсли тола ва бетоннинг эластиклик модуллари нисбатига боғлиқ бўлади. Яъни, дисперсли арматура модулининг бетон модулига нисбати бирдан катта бўлганда ($E_f/E_b > 1$), чўзилишга ва ёриқбардошликка мустаҳкам бўлган бетон олиш имконияти мавжуд бўлади. Бетонни арматуралаш учун турли хил металл ва металлсиз толасимон материаллар ишлатилади. Металлсиз дисперсли тола сифатида базальт толалари, асбестли, полимерли, волластонитли ва бошқа толалар ишлатиш мумкин. Бундай дисперсли арматуралашда биз базальт толасидан фойдаландик. Майда донали бетонларга базальт толаси қўшилганда, бундай бетон таркибидаги толалар турли хил зарарли агрессив муҳитларда ўз хоссаларини ўзгартирмайди. Натижада материалнинг мустаҳкамлигини, эксплуатация даврини оширишга эришиш мумкин.

Тадқиқот учун ишлатиладиган материаллар.

Цемент. Бетон тайёрлашда қўлланиладиган асосий компонентлардан бири бу боғловчи моддалар ҳисобланади. Боғловчи модда сифатида биз портландцементдан фойдаланамиз. Тадқиқотларни ўтказиш учун “Қизилқумцемент” АЖнинг М40Д0 маркали портландцементи ишлатилди. Цементнинг сифатини аниқлашда ГОСТ 30744-2001 дан фойдаланилди.

1-жадвал

Портландцементнинг кимёвий таркиби									
№	Хом-ашё номла-ниши	Оксидларнинг массавий миқдори, %							
		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	R ₂ O	CaO	MgO	SO ₃	қ.м.к.
1	ПЦ 400 Д0	21,84	3,75	4,78	1,47	64,79	2,59	0,33	0,30
									99,82

Базальт толаси. Бетон таркибига фибро (тола)лар ҳам ишлатилади. Фибро (тола)лар сифатида базальт толасидан фойдаланилди. Базальт толаси металл арматуралардан қуйидаги бир қатор афзалликлари билан ажралиб туради:

- Металлга нисбатан 4-5 маротаба енгил;
- Агрессив муҳитларга чидамли;
- Иссиқ ўтказувчанлиги нолга тенг;
- Эгилишдаги мустаҳкамлиги 1200 Мпа;
- -70°C дан +100°C гача ўз мустаҳкамлигини йўқотмайди;

- Умрбоқийлиги 80 йилгача;
- Тола диаметри 10-21 мкм;
- Тола узунлиги 15-20мм.

Сув. Бетон қоришмасини тайёрлаш учун ичимлик суви ёки таркибида бетоннинг меъёрий қотиши ва тузилишининг шаклларида тўсқинлик қиладиган зарарли аралашмалар бўлмаган табиий сув ишлатилади. Ишлатиладиган сувнинг водород кўрсаткичи $pH \geq 4$ ва сульфат ионлар миқдори

$SO_4 \leq 2700$ мг/л бўлиши шунингдек, зарарли аралашмалар (минерал ва органик кислоталар, ёғлар, шакар ва х.к) бўлмаслиги керак.

Асосий қисм. Маълумки, бетон сунъий тош ҳисобланади. Бу туркум композицияли материаллар турига мансуб бўлганлиги сабабли, турли бетонлар учун тегишли бўлган хусусий қонуниятлар билан бир қаторда, умумий қонуниятларга ҳам бўйсунди. Бетонлар таркибини ҳисоблаш бетоннинг таркиби ва тузилишини унинг хусусиятлари билан узвий боғлиқлигига асосланади.

Механик хоссалари турлича бўлган тўлдирувчилар, минерал ва органик боғловчилар қўлланилиши натижасида тайёрлаш усули ва зичланишига кўра турли хил хоссаларга эга бўлган бетонлар олиш мумкин (оғир, енгил, оловбардош, йўл бетонлари ва ш.к.лар).

Майда донали бетонлар – майда тўлдирувчи асосида тайёрланадиган бетонлар бўлиб, улар юқори мустаҳкамликка эга бўлган бетонлар тоифасига киради ва асосан, юпка қобиқли ва армоцемент конструкцияларни тайёрлашда самарали қўлланилади. Бундай бетонларнинг чўзилишга ва эгилишга, ёриқбардошликка мустаҳкамлигини ошириш учун бетон таркибига толасимон материал кириқлари, яъни металл симлардан (диаметри 0,1...0,5 мм, узунлиги 10...50 мм) ёки металлмас материаллардан олинадиган (базальт, капрон, асбест ва х.к.) фибролар қўшиш мумкинлиги билан ажралиб туради.

Олинган натижаларни таҳлил қилиш, ўзаро таққослаш, майда донали бетон таркибининг базальт толаси қўшилгандаги оптимал таркибини аниқлаш, базальт толасининг турли хил таркибларда бетон мустаҳкамлигига таъсирини ўрганиш мақсадида бир нечта таркибдаги бетон намуналарининг ҳам мустаҳкамликлари аниқлаб борилди.

Ушбу тадқиқотларда биз назорат таркибли бетон таркибига базальт толасини цемент массасига нисбатан 1,5; 3; 4; 5; 6% миқдорида қўшилди.

Олинган натижаларни таҳлил қилиш, базальт толаси қўшилган майда донали бетон мустаҳкамлигининг оддий бетон мустаҳкамлигига нисбатан ўзгаришларини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Шунинг билан олган ҳолда оддий бетон таркиби асосида қуйилган бетон намуналарининг ҳам мустаҳкамлиги юқоридаги тажрибалар билан бир вақтда, бир хил шароитда параллел равишда аниқлаб борилди.

Олинган натижалар қуйидаги жадвалда келтирилган.

2-жадвал.

Намуналарнинг мустаҳкамлиги, МПа			
№	Таркиблар	Иссиқ ишлов берилганда	
		R _т	R _с
1	Назорат таркиб	7,1	39,4
2	Базальт толали таркиб (БТ-1,5)	7,7	41
3	Базальт толали таркиб (БТ-3)	7,8	41,4
4	Базальт толали таркиб (БТ-4)	7,85	42
5	Базальт толали таркиб (БТ-5)	8,2	44
6	Базальт толали таркиб (БТ-6)	7,9	42,5

Изоҳ: БТ – базальт толаси.

Хулоса. Ўтказилган экспериментал тадқиқотлардан қуйидаги хулосалар келиб чиқади:

- Назорат таркибига нисбатан 0.5% суперпластификатор қўшилган намуналарнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги 9.4% га, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 5.8% га ошди.

- Назорат таркибига нисбатан 0.75% суперпластификатор қўшилган намуналарнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги 10.8% га, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 7.5% га ошди.

- Назорат таркибига нисбатан 1.0% суперпластификатор қўшилган намуналарнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги 13.5% га, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 20.9% га ошди.

- Назорат таркибига нисбатан 1.25% суперпластификатор қўшилган намуналарнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги 4.05% га, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 9.22% га ошди.

- Назорат таркибига нисбатан 1.5% суперпластификатор қўшилган намуналарнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги 5.4% га, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 11.2% га ошди.

Майда донадор бетон таркибига “Megaplast JK-

02” суперпластификаторидан 1% қўшилганда намуналарнинг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамликлари энг юқори кўрсаткичларга эришди.

Адабиётлар:

1. Saidmuratov, B., & Gulamova, K. (2018). USING THE METHOD OF" IMITATION MODELING" IN OBTAINING VARIOUS FRACTIONAL FILLERS BY GRINDING LARGE STONES AND ROCKS. Problems of Architecture and Construction, 1(2), 59-61.

2. Kuldashv, H., Saidmuratov, B. I., Gulomova, H., & Berdikulov, A. (2014). Perspectives of using dispersed reinforced fine-grained heavy concrete in construction." Problems of architecture and construction. Journal of Science and Technology. Samarkand, (4).

3. Umetovna, P. Z., & Olimovna, A. S. (2021, May). NANOMODIFIED CONCRETE: TECHNOLOGIES OF THE XXI CENTURY. In E-Conference Globe (pp. 68-71).

4. Саидмуратов Б.И., Куртаметов С., Гуламова Х.А. Майда донадор кумли бетонларни базальт толаси билан армирлаш ва кумли бетонларнинг физик-механик хоссаларига таъсири. Me'morchilik va qurilish muammolari (ilmiy-texnik jurnal) 87-91 бет.

УДК 624.072.2

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ И СВОЙСТВ БЕТОНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ФИБРОВОЛОКОН

Акрамов Х.А., д.т.н., профессор; Юсупов Р.Р. к.т.н., доцент
Эргашов Ж.Д., докторант. Тошкент архитектура-қурилиш университети

В данной статье приводится обзор результатов исследований, посвященных и направленных на определение особенностей технологии и свойств фибробетона с использованием базальтовой и других фибровых волокон. По материалам обзора делается вывод о целесообразности дальнейших исследований в этом направлении, что является требованием времени и имеет определенный эффект для улучшения качества и надёжности строительства.

Ключевые слова: фибробетон, фибра, волокно, технология, прочность, метод, матрица, исследование, результат.

Nometall fibrotolalar qo'llangan betonlarning texnologiyasi va xossalarining o'ziga xosligi

Ushbu maqolada bazalt va boshqa fibrotolalar qo'llangan fibrobetonlarning texnologiyasi va xossalarining o'ziga xosligini aniqlashga bag'ishlangan va yo'naltirilgan tadqiqotlar natijalari tahlili keltirilgan. O'tkazilgan tahlil materillari bo'yicha bu yo'nalishdagi tadqiqotlarni davom ettirish maqsadga muvofiqligi vaqt talabi ekanligi qurilishning sifati va ishonchligini yaxshilashda alohida samara berishi xaqida xulosa berilgan.

Kalit so'zlar. fibrobeton, fibro, tola, texnologiya, mustahkamlik, matritsa, tadqiqot, natija.

Features of technology and properties of concrete using non-metallic fiber fibers

This article provides an overview of the results of research devoted to and aimed at determining the features of the technology and properties of fiber-reinforced concrete using basalt and other fiber fibers. Based on the materials of the review, a conclusion is made about the advisability of further research in this direction, which is a requirement of the time and has a certain effect on improving the quality and reliability of construction.

Key words: fiber-reinforced concrete, fiber, fiber, technology, strength, method, matrix, research, result.

Введения. Как известно, фибробетон это конструктивный строительный материал, в состав которого входят обычный бетон (матрица) и фиброволокно. Фибра, вводимая в состав бетона, выполняет функцию армирования, создавая плотную структуру и, следовательно, придавая бетону высокую прочность и устойчивость к различным нагрузкам и негативному воздействию факторов внешней среды.

В процессе приготовления бетонной смеси на этапе высокоскоростного перемешивания, вводимая фибра может равномерно распределяться в объеме бетона, и при её твердении образовывать прочную связь с цементно-песчаным раствором

бетона. Обычно распределение неметаллического фибрового волокна в составе бетона может происходить хаотично (без системно) и иметь случайное, равномерное и групповое существование.

Основная часть. Для успешного применения фибробетона с различными фибровыми волокнами, он должен иметь структуру, которая эффективно воспринимает нагрузки и обладать доступной технологией приготовления бетонной смеси. Наиболее распространенными материалами в качестве фибры являются сталь, базальт, стекловолокно, углерод, полипропилен и целлюлоза. В результате использования этих материалов получают соответствующие типы фибробетона.

Базальтовый фибробетон получил широкое использование благодаря улучшению характеристик бетона по отношению к другим видам. Такой бетон имеет высокую стойкость к механическим нагрузкам и негативным воздействиям внешней среды, устойчив по отношению к кислотам и щелочам; перепады температур почти не влияют на свойства базальтового фибробетона.

Бетон на углеродном волокне из-за высокой цены применяется реже других. Бетон на стеклофиброволокне является наилучшей альтернативой для таких бетонов, т.к. обладает всеми лучшими характеристиками остальных видов армирующих материалов. В результате использования стеклянной фибры в качестве наполнителя, благодаря небольшому весу и высокой адгезии, бетон на её основе имеет повышенную устойчивость к химическим реагентам. Поэтому из такого бетона начали выпускать железобетонные изделия, строить мосты, путепроводы, туннели, и другие конструкции зданий и сооружений

Как известно, прочность и надежность изготовляемых железобетонных конструкций из бетона напрямую зависит от марки применяемого цемента и правильного выбора соотношений компонентов бетонной смеси, что является сложной технологической задачей, решаемой на основе результатов экспериментов. Это задача усложняется для правильного подбора состава фибробетона из-за дополнительного введения различных фибровых волокон. При неправильном назначении расхода компонентов бетона и выборе технологии приготовления бетонной смеси свойства бетона не будут отвечать проектным требованиям, что может привести к изначальной деформации конструкций и их дальнейшему преждевременному разрушению.

Для достижения соответствующих свойств базальтофибробетона необходимо соблюдение технологического регламента и его состава. В состав базальтофибробетона входят следующие компоненты:

- портландцемент с прочностью на изгиб не менее 7,5 МПа;
- крупный заполнитель-щебень или гравий;
- мелкий заполнитель- песок средней фракции;
- базальтовое волокно;
- химические добавки- пластификатор, СНВ и др.

Подбор состава такого бетона производится с учетом требований ГОСТ 27006-86 [1] и соответствующих рекомендаций к нему. Несмотря на это, основной проблемой в технологии фибробетонов остается вопрос создания новых фибробетонов с равномерным распределением волокон по всему объему матрицы –бетона. После решения задач технологического характера и достижения относительной стабильной структуры рассматриваемых бетонов можно будет ставить задачи о разработке теории прочности и деформативности фибробетонов, а также получение таких бетонов с высокой прочностью 80 МПа и более. Такая постановка

проблемы становится особенно актуальной в условиях современного строительства, которая характеризуется разнообразием конструктивных решений, номенклатуры бетонов, в том числе фибробетонов с использованием строительных материалов местного производства. Для развития этого направления, на наш взгляд, должны быть решены вопросы технологии как сборного, так и монолитного фибробетона. Одна из существующих технологий приготовления фибробетона состоит из следующих этапов:

- приготавливают цементно-песчаный раствор, затем вводят объем волокон и вся смесь перемещается в течение 45 секунд;
- потом вводят крупный заполнитель и подают воду;
- используют- песок с $M_k = 1,5-2,5$ и крупный заполнитель фракции 5-10 мм.
- затем смесь окончательно перемешивают в течение не более 5 минут;
- уплотнение бетонной смеси путем принудительного перемешивания осуществляется площадочными вибраторами, а не глубинными.
- коэффициент фиброга армирования 0,5-2,5% по объему.

В последнем случае образуются цементно-песчаные пробки, что ухудшает качество бетона.

Другая технология основана на введении волокон (полипропиленовых) несколькими партиями незадолго до окончания перемешивания бетонной смеси.

Метод виброэкструзии позволяет получать фибробетоны с ориентированным расположением волокон, что при меньшем расходе дает возможности добиться требуемых физико-механических свойств (на 15-25% высокая прочность на осевое растяжение, чем у образцов, приготовленных по традиционной технологии).

В работе [2] предложена технология приготовления фибробетона с агрегированным распределением волокон (челночная и конвейерная), которая основана на смешивании бетонной смеси и фибры. Этот процесс осуществляется в опалубке с помощью специальных механизмов [2]. По результатам экспериментальных исследований фибробетона класса В30 с процентом фибрового армирования стальными волокнами 4% [2] установлено, что такой бетон имеет лучшие прочностные и деформативные характеристики по сравнению с фибробетонами, изготовленными по обычной технологии.

Данные технической литературы и статей по вопросам технологии и отличительных свойств фибробетонов показывают, что одним из условий получения таких бетонов является отказ от крупного заполнителя, а используемый мелкий заполнитель должен иметь прерывистый зерновой и минералогический состав [3,4,5].

В работе [6] были выполнены экспериментальные исследования по определению эффективности использования стекловолокнистой фибры в мелкозернистом керамзитобетоне. В результате установлено, что прочность таких бетонов на 30% и более превышает прочность бетона-матрицы, а также

имеет ряд преимуществ, а именно:

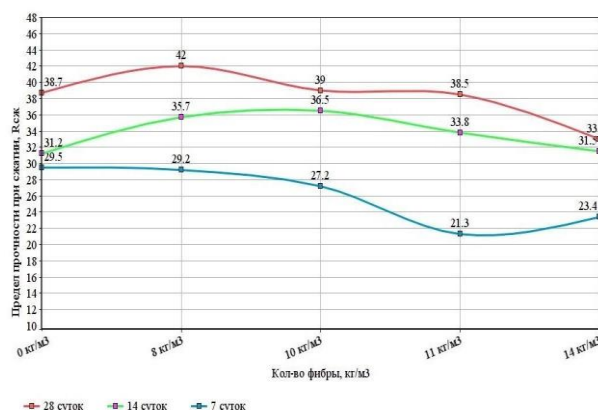
- обеспечение относительно высокой прочности и трещиностойкости;
- уменьшение деформаций усадки;
- уменьшение расхода рабочей арматуры;
- появляется возможность эффективного использования отходов производства стекла;
- дисперсное армирование бетона осуществляется непосредственно в бетономешалках в процессе производства изделий и конструкций.

Указанные преимущества мелкозернистых легких бетонов дают возможность рекомендовать их для применения при изготовлении тонкостенных пространственных конструкций, в сооружениях, испытывающих влияние агрессивных сред, а также в энергоэффективных жилых и общественных зданиях [6].

При использовании полипропиленовой фибры были получены данные которые приведены ниже [7].

Пределы прочности при сжатии образцов с полипропиленовой фиброй

Возраст образцов, сутки	Количество фибры, кг/м ³				
	0	8	10	11	14
	Предел прочности при сжатии, МПа				
7	29,5	29,2	27,2	21,3	23,4
14	31,2	35,7	36,5	33,8	31,5
28	38,7	42,0	39,0	38,5	33,0



Предел прочности фибробетона при сжатии от степени армирования полипропиленовым фиброволокном.

Результаты испытаний показывают, что образцы фибробетона с количеством полипропиленовой фибры 8 кг/м³ имеют повышенную прочность. Дальнейшее увеличение армирования бетонов полипропиленовой фиброй приводит к снижению их прочности. При дозировке полипропиленовой фибры в количестве 14 кг/м³ прочность образцов фибробетона снижается на 20% по сравнению с прочностью образцов с содержанием фибры в количестве 8 кг/м³. При содержании фиброволокна 14 кг/м³ наблюдалось комкование фибры и неравномерное распределение фиброволокон в объеме бетонной смеси.

Применение в нашей республике базальтофибробетона в изделиях и конструкциях сдерживается, на наш взгляд, по ряду причин, основными из

которых являются отсутствие оптимальной технологии бетонных смесей и производства эффективных конструкций, а также нормативной базы по их проектированию и расчету. В связи с этим для решения этих вопросов намечается проведение комплексных исследований, направленных на использование базальтового фиброволокна местного производства, а также строительных материалов в качестве компонентов бетона несущих и других конструкций.

Заключение. Вышеизложенный обзор результатов экспериментально-теоретических исследований дает возможность сделать следующие выводы:

- во всех случаях применения различных видов фибровых волокон в качестве дисперсного армирования в бетонах достигается определенный технико-экономический эффект за счет улучшения структуры таких бетонов, а также использования местных материалов. Введение в состав обычных бетонов фибровых волокон увеличивает прочность при сжатии и растяжении, что позволяет повысить их стойкость по отношению к внешним отрицательным воздействиям по сравнению с бетоном основной-матрицей;

- состояние вопроса применительно к оптимальной технологии приготовления фибробетонов на сегодняшний день является разнообразным и в каждом случае применения фибровых волокон этот вопрос решается по-разному, что связано в большей степени с особенностями свойств используемых материалов и задачами проводимых исследований;

- область применения фибробетонов ограничена, которые находят внедрение лишь в отдельных конструкциях, что связано, на наш взгляд, отсутствием необходимых условий по обеспечению требований технологии, а также нормативной базы.

Литература:

1. ГОСТ 27006-86. Межгосударственный стандарт. Бетоны. Правила подбора состава. Издание официальное.
2. Айвазян Э.С. Технологии создания и методы расчета фибробетонных и фиброжелезобетонных элементов с агрегированным распределением волокон. Диссертация. Ростов-на-Дону, 2013
3. Баженов Ю.М. Многокомпонентный мелкозернистый бетон для высотного строительства. Сборник докладов. II Международный симпозиум по строительным материалам. КНАУФ для СНГ «Современное высотное строительство, эффективные технологии и материалы» - М, 2005, 7-73 стр.
4. Волков И.В. Проблемы применения фибробетона в отечественном строительстве. Строительные материалы. – 2005, №6, 27-29 стр.
5. Зубова М.О. Мелкозернистые бетоны с применением базальтовой фибры и комплексных модифицированных добавок. Автореферат диссертации. Волгоград, 2014.
6. Кулдашев Х., Шамуродов Б., Маматов М. Шиша толалари билан дисперсли арматураланган майда донали энгил бетонларнинг хоссаларини тадқиқоти. Курилишда инновациялар, бинолар ва иншоотларнинг кон-

струкциявий ва сейсмик хавфсизлиги. Халқаро микёсидаги илмий ва илмий-техник конференция материаллари тўплами. Наманган, 2021, 103-106 стр.

7. Прокофьева Ю.А. Исследование свойств фибробетонов с использованием фибры различного вида. Диссертация, Тольяти, 2019, 52- стр.

ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДЫ ХРАНЕНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ С ПОМОЩЬЮ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОСТАНОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Мухамедбаев Аг.А., (PhD), доцент Бабакулова Н.Б., и.о. доцента
Ташкентский архитектурно – строительный университет

В статье приводятся результаты экспериментальных исследований водной среды хранения цементного камня посредством окислительно-восстановительного потенциала (ОВП). При этом образцы хранились в двух условиях. Установлена возможность изучения изменений водной среды хранения цементного камня во времени с помощью ОВП. Кроме того, были определены прочность на сжатие цементных образцов.

Ключевые слова: вода, окислительно-восстановительный потенциал, портландцемент, шлакопортландцемент, электротермофосфорный шлак, прочность.

Oksidlanish-qaytarilish potentsialidan foydalanilgan holda sement toshini saqlash muhitini tadqiq etish

Maqolada oksidlanish-qaytarilish potentsiali (OQP) orqali sement toshini saqlash suvini eksperimental o'rganish natijalari keltirilgan. Bunda namunalar ikki xil sharoitda saqlangan. OQP yordamida vaqt o'tishi bilan sement toshini saqlash suvidagi o'zgarishlarni o'rganish imkoniyati mavjudligi tasdiqlandi. Bundan tashqari, sement namunalarining siqilishga bo'lgan mustahkamliklari aniqlandi.

Kalit so'zlar: suv, oksidlanish-qaytarilish potentsiali, portlandsement, shlakoportlandsement, elektrotermofosfor toshqoli, mustahkamlik.

Investigation of the cement stone storage environment using oxidation-reduction potential

The article presents the results of experimental studies of the aqueous medium of cement stone storage by means of oxidation-reduction potential (ORP). The samples were stored under two conditions. The possibility of studying the changes in the aqueous medium of cement stone storage over time using ORP has been established. In addition, the compressive strength of cement samples was determined.

Keywords: water, oxidation-reduction potential, Portland cement, slag Portland cement, electrothermophosphorus slag, strength.

Введение. Многие хорошо знакомые свойства воды исключительны в природе. И поэтому вода занимает особое положение по сравнению с другими веществами, известными на Земле. Чем глубже ученые постигали природу воды, тем больше убеждались в оригинальности ее поведения, в неочевидности ее свойств [1].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в рекомендациях по качеству питьевой воды регламентирует свыше ста параметров качества [2]. Два параметра являются "маркерными": ОВП воды и pH воды. Рекомендуемый диапазон этих параметров: ОВП - от +60 мВ до -200 мВ, pH - от 6,5 до 8,5. По показателю pH это слабо отрицательно заряженная и слабощелочная вода. ОВП воды - это способность воды вступать в биохимические реакции.

Цемент, будучи гидравлическим вяжущим твердеет и на воздухе, и в водной среде, и при пропарке. Но, несмотря на это, марочная прочность цемента оценивается по твердению в течении 27 суток в воде. Этому способствует то, что цемент при твердении в водной среде, выделяет в среду твердения различного рода минеральные соли.

Безводные минералы клинкера при реакции с водой превращаются в гидросиликаты, гидроалюминаты и гидроферриты кальция. Все реакции протекают с выделением теплоты (экзотермическая реакция). На скорость гидратации влияют: степень дисперсности цемента и его минеральный состав, количество воды, которой замешивается цемент, температура, вид и количество добавок и т.д. Степень гидратации определяется различными способами: по количеству $\text{Ca}(\text{OH})_2$, по тепловыде-

лению, по удельному весу цементного теста, по количеству химически связанной воды, по количеству негидратированного цемента, либо косвенно по показателям прочности цементного камня.

Известен способ определения кинетики твердения минеральных вяжущих и их смесей контракционным методом [3], заключающийся в приготовлении и герметизации в сосудах исследуемой смеси и ее модели с наполнителем, не образующим с водой кристаллогидратов, подключении сосудов к регистрирующей системе с помощью трубок и измерении перепада давления между сосудами.

Также известен [4] способ определения кинетики гидратационного твердения вяжущих веществ путем измерения физико-химических свойств твердеющей системы во времени. В качестве измеряемого параметра предложено измерять электродвижущую силу элемента.

В свежем бетоне pH равно обычно ~12,5 [5]. Это объясняется присутствием свободной $\text{Ca}(\text{OH})_2$, выделяющейся при схватывании цемента, или (в очень свежем бетоне) образованием КОН в ходе реакций $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с K_2SO_4 твердых растворов, присутствующих обычно в цементном клинкере. С течением времени бетон карбонизируется и pH среды падает, отчего степень защиты уменьшается. Существенного различия между шлакопортландцементом с высоким содержанием портландцемента и портландцементом не наблюдается, но при высоком содержании шлака обычно в сульфатно-шлаковых цементах pH среды твердеющего цементного камня ниже. В шлакопортландцементном тесте pH изменяется от 11,0 до 12,5, а в сульфатно-шлаковом цементном тесте – от 10,5 до

11,0.

В предыдущих исследованиях [6,7] нами были обсуждены вопросы определения содержания минеральной добавки в цементном вяжущем. Установлена возможность определения количества минеральной добавки в цементе с помощью показателя рН и ОВП.

Цель исследования. В связи с этим, наши исследования были направлены изучению свойств воды хранения цементных образцов во времени, а также интенсивности процесса выщелачивания в водную среду в зависимости от продолжительности хранения образцов.

Сырьевые материалы и методика исследования. Для решения поставленной задачи нами был использован бездобавочный портландцемент. Для сравнения результатов также был взят шлакопортландцемент с содержанием минеральной добавки (электротермофосфорный (ЭТФ) шлак)-40%. Формовали образцы кубы с размерами грани 2 см. Для хранения образцов для каждого образца были приготовлены отдельные пластиковые баночки с объемом 500 мл. В каждую баночку заливали 400 мл воды. В общем количестве использовалось 72 пластиковых баночек. Образцы погружали в воду через 24 часа с момента изготовления. В исследованиях были выбраны два способа хранения образцов до момента испытания (см. рис.1):

- при открытом способе, когда не закрывали крышки банок хранения образцов;
- при закрытом способе, где закрывали крышки банок хранения образцов.



Рисунок 1. Способы хранения образцов: а – открытый способ; б – закрытый способ.

При открытом способе происходит непосредственный контакт воды хранения с воздушной средой, а при закрытом способе - доступ к воздушной среде остается ограниченным.

Через определенные промежутки времени измеряли ОВП среды хранения и определяли прочность образцов. За результат принимали средний показатель трех измерений ОВП и испытание трех образцов на прочность. Показатель ОВП воды, используемой для изготовления цементных образцов, - 59,0 мВ.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате хранения образцов открытым способом,

наблюдается образование соли и щелочи в виде белого налета на поверхности воды уже впервые сутки. Результаты определения ОВП воды и прочности образцов приведены в виде таблицы 1, а также в графическом виде на рисунке 2.

Как оказалось, самое интенсивное выщелачивание происходит первые 24 часа (-159,3 и -169,0 мВ) водного хранения (табл. 1 и рис. 2). Показатель ОВП достигает равновесного состояния к 13 суткам водного твердения (-91,0 и -97,3 мВ), что подтверждается результатами более поздних сроков. Причиной этому может быть достижение концентрированного состояния воды хранения за счет насыщения щелочами (NaOH, KOH и Ca(OH)₂). Понижение значений ОВП происходит до 2-х суток (-176,0 и -170,0 мВ), а затем наблюдается обратный подъем данного показателя до 13 – суток (-91,0 и -97,3 мВ). Возможно, это можно объяснить тем, что впервые сутки твердения преобладают процессы выщелачивания, а в дальнейшем процессы карбонизации воды воздушной средой с установлением равновесия к 13-суткам водного твердения.

Таблица 1
ОВП воды и прочности образцов при открытом хранении

Содержание минеральной добавки, %	Показатели	Водное хранение, суток					
		1	2	6	13	20	27
Без добавки	ОВП, мВ	-159,3	-176,0	-140,3	-91,0	-91,0	-92,3
	Рсж, МПа	51,83	65,33	65,83	86,16	82,33	79,33
С добавкой 40% ЭТФ шлака	ОВП, мВ	-169,0	-170,0	-150,0	-97,3	-93,0	-95,0
	Рсж, МПа	33,50	46,33	65,41	78,83	92,33	86,83



Рисунок 2. Окислительно-восстановительный потенциал воды хранения (открытый способ): - без добавки; - с добавкой 40% ЭТФ шлака.

Наверняка в лабораторной практике, по вышеприведенным причинам, воду хранения к 13-суткам заменяют свежей водой на половину от ее общего объема. Так как вода хранения становится максимально концентрированной солями, почти не меняются свойства воды. Как бы вода хранения становится пересыщенной, что требует замены определенной части воды.

По набору прочности состав с содержанием 40% ЭТФ шлака к 6 суточному возрасту догнал, а

в более поздние сроки твердение даже обогнал цемент без минеральной добавки. Причиной этому может быть проявление гидравлической активности ЭТФ, возбудителем которого является высокая щелочная среда цементного камня и в конечном результате чего образуются низкоосновные гидросиликаты кальция C-S-H.

При закрытом способе хранения образцов также самое интенсивное выщелачивание происходит первые 24 часа (-179,3 и -191,7 мВ) водного хранения (табл. 2 и рис. 3). Показатель ОВП достигает равновесного состояния к 13 суткам водного твердения (-250,7 мВ), что подтверждаются результатами более поздних сроков хранения. Причиной этому может быть достижение концентрированного состояния воды хранения за счет насыщения щелочами. В отличие от показателя ОВП как это было при открытом хранении образцов, во втором случае не наблюдается процесс обратного подъема ОВП. Причиной этому является оставление воды хранения без доступа воздуха, то есть окислительной среды.

Прочность цемента с содержанием 40% ЭТФ шлака к 13 суткам водного хранения превосходило прочности вяжущего без минеральной добавки. В данном случае также проявились гидравлические свойства минеральной добавки, как и при открытом способе хранения образцов.

Таблица 2

ОВП воды и прочности образцов при закрытом хранении

Содержание минеральной добавки, %	Показатели	Водное хранение, суток					
		1	2	6	13	20	27
Без добавки	ОВП, мВ	-179,3	-205,7	-236,7	-250,7	-252,0	-253,0
	R _{сж} , МПа	60,50	67,83	76,16	81,66	63,50	59,50
С добавкой 40% ЭТФ шлака	ОВП, мВ	-191,7	-212,7	-241,3	-250,7	-250,7	-249,7
	R _{сж} , МПа	33,50	54,16	60,83	85,00	84,83	86,83

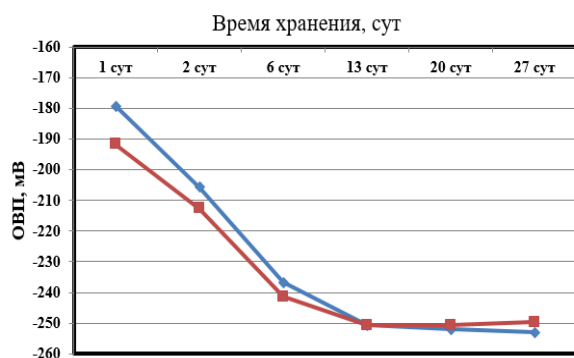


Рисунок 3. Окислительно-восстановительный потенциал воды хранения (закрытый способ): - без добавки; - с добавкой 40% ЭТФ шлака.

После насыщения воды хранения внутри цементного камня начинается выделение кристаллов заполняющие поры. Это явление кристаллизации сопровождается сильным давлением кристаллов на стенки пор и капилляров. Вызванные деформации в цементном камне приводят к понижению

или приостановлению дальнейшего роста прочности (табл. 1 и 2). Параллельно с насыщением воды происходит пленкообразование поверхностного слоя цементного камня, что приводит к приостановлению выделения щелочи в водную среду. Но этому также предшествует то, что внутренняя часть цементного камня и наружная среда приходят к определенному стабильному состоянию.

Образование и последующая выщелачивание $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в воду приводит понижению жесткости воды хранения [8], так как при открытом способе хранения вода постоянно остается в контакте с воздушной средой.

Заключение. Анализируя результаты исследований, можно перечислить следующие:

- самое интенсивное выщелачивание происходит первые 24 часа при хранении в воде (независимо от способа хранения);
- в течение 13 суток водного твердения среда хранения становится насыщенной (независимо от способа хранения);
- при открытом хранении CO_2 в воздухе карбонизирует воду, тем самым превращает $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. При закрытом хранении из-за отсутствия достаточного доступа CO_2 гидроксид кальция остается в неизменном состоянии;
- при закрытом хранении вода является более агрессивной, чем при открытом хранении, о чем свидетельствуют показатели ОВП;
- так как показатели ОВП воды хранения к 13 суткам стабилизируются, вероятно дальнейшее выделение в водную среду легко растворимых веществ (NaOH и KOH) и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ не происходит. В результате этого происходит колматация пор внутри цементного камня, и образуются пленка на поверхности цементных образцов (на контактной границе «цементный камень - вода»).

Литература:

1. Синюков В.В. Вода известная и неизвестная. – М.: Знание, 1987. – 176с.
2. Каталог статей. <http://acie.spb.ru/katalog-statej>
3. Автор. свид. № 457925 SU. Способ определения кинетики твердения минеральных вяжущих / Сильченко Л.А. // Государственный проектно-исследовательский и научно – исследовательский институт гражданской авиации. Заяв: 06.07.73; Оpub: 25.01.75. Бюл. № 3.
4. Автор. свид. № 175727 SU. Способ определения кинетики гидратационного твердения вяжущих веществ. / Хвостенков С.И. // Заяв: 14.05.1964; Оpub: 09.10.1965. Бюл. № 20.
5. Химия цементов /Под редакцией Х.Ф.У. Тейлора. Сокращенный перевод с английского под редакцией д-ра техн. наук Ю.М.Бутта и канд. техн. наук С.А. Кржеминского. – Москва, Стройиздат. 1969. -500 с.
6. Мухамедбаев А.А., Камилов Х.Х., Мухамедбаев А.А., Тулаганов А.А., Хасанова М.К. К вопросу определения содержания минеральных добавок в цементном вяжущем // Технологии бетонов, № 5-6, 2015. –С. 28-29.
7. Тулаганов А.А., Камилов Х.Х., Мухамедбаев А.А. Энергоэффективный неавтоклавно пенобетон на основе безобжигового щелочного вяжущего [Текст]: монография. – Ташкент: «ISHONCHLIHAMKOR», 2021. – 208 с.
8. Мухамедбаев А.А., Тулаганов А.А. Исследования

ние водной среды хранения минеральных вяжущих систем / Труды XXVI - научно- технической конференции

молодых ученых, магистрантов и студентов бакалавриата «Умидли кимёгарлар-2017», 18-21 апрель. Ташкент, ТХТИ. 2017. С. 83-84.

ASFALTBETON QOPLAMALI ASOSI SEMENTBETON BO'LGAN YO'L TO'SHAMASINING DEFORMATSIYALANISHINI TADQIQ QILISH

Saydametova Fazilat Jamoladdinovna – assistent;

Normuhammadov Asilbek Alimardanovich – assistent. Toshkent davlat transport universiteti.

Maqolada asfaltbeton qoplamali asosi sementbeton bo'lgan yo'l to'shamalarida, chorrahalar hududida g'ildirak izi deformasiyasini paydo bo'lish sabablari tahlil qilingan, mavjud muammolarni hal etish borasida taklif va tavsiyalar yoritilgan.

Kalit so'zlar: Shahar ko'cha-yo'l tarmog'i, qoplama deformatsiyasi, g'ildirak izi, qoplama surilishi, qoplama yuklanganligi

This article provides analytical information and su of reasons for the road pavement wheel track deformation of the asphalt-concrete-based cement-concrete roads in the city of Tashkent. Proposals and recommendations for solving existing problems are highlighted.

Key words: Network of urban roads and street, pavement deformation, wheel track, pavement displacement, pavement loading.

В статье проанализированы причины появления деформации колеи на дорожных покрытиях с асфальтобетонным покрытием и цементобетонным основанием, в зоне пересечений, а также выделены предложения и рекомендации по решению существующих проблем.

Ключевые слова: городская улично-дорожная сеть, деформация дорожной одежды, колея, смещение дорожной одежды, нагрузка на дорожное покрытие.

Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida jami 209 496 km avtomobil yo'llari mavjud bo'lib shundan:

- Umumiy foydalanishdagi avtomobil yo'llari - 42 869 km.ni;
- Ichki xo'jalik yo'llari – 141 882 km.ni;
- Idoraviy yo'llar 24 745 km.ni tashkil etadi.

Respublikamizda umumfoydalanuvdagi avtomobil yo'li qoplamasining 53%ini asfaltbeton qoplamali yo'llar tashkil etadi. Ushbu qoplamali yo'llarda eng ko'p uchraydigan nuqsonlardan biri bu – qoplama yuzasidagi plastik deformatsiyalardir.

Transport vositalarining avtomobil yo'llarida harakatlanishi natijasida ulardan ma'lum bir miqdorda yuklama tushadi.

Asfaltbetonning mexanik xossasi kinetik deformatsiyaning o'sishi bilan xarakterlanadi, chunki asfaltbeton mayda zarrachalardan iborat.

Deformatsiya-tashqi kuchlar ta'sirida, jism shaklining yoki hajmning zarrachalar oraliqlarining o'zgarishidan hosil bo'ladi.

Asfaltbeton deformatsiyasi asosan bitumning toshlarni qoplab bir-biriga bog'lab turgan yupqa qatlamida yuz beradi. Bitumning deformatsiyaga chidamliligini oshirish uchun uning mustahkamligini oshirish, ya'ni adsorbsion (shimiluvchan) va kogeziyon (birlashuvchan) xossalarni yaxshilash muhim ahamiyatga ega.

Yo'l qurilishida ishlatiladigan asfaltbeton qoplamalar, tuzilishi jihatdan yuqoridagi xususiyatga ega bo'lgani uchun zo'riqish deformatsiyasi holatida asfaltbeton murakkab xossalarga, chunonchi egiluvchanlik, ravonlik, siljish, kuchlanish tezligiga bog'liq ravishda mustahkamlikning o'zgarishi, qayta qo'yilgan kuchlar ta'siridan deformatsiyaning yig'ilib qolishi va hokazolarga ega. Bundan tashqari, asfaltbetonning ishlash sharoiti kuchlanishning kamayishi (relaksatsiyasini) hisobga olishni taqozo qiladi. Kuchlanish relaksatsiyasi deformatsiyalanish

davrida vujudga kelgan kuchlanishni singdirib yuborish jarayonidan iborat. Bu jarayonni asosiy ko'rsatkichi vaqt bo'lib, bu vaqt davomida vujudga kelgan kuchlanish ma'lum miqdorda kamayadi. Asfaltbetonning egiluvchan va yopishqoqlik xossasi faqat ta'sir etuvchi kuch bilan kuchlanish relaksatsiyasining ta'sir etuvchi vaqtiga bog'liqdir. Asfaltbetonning asosiy mexanik xossasi mustahkamlik, ravonlik, egiluvchanlik va yopishqoqlikdan iborat. Bu xossalalar asfaltbetonni tashkil etgan materiallarning tuzilishi bilan bog'liq. Shuning uchun asfaltbeton qoplamalarda vujudga keladigan deformatsiyani quyidagi 5 asosiy guruhga bo'lish mumkin) [3].:

1. Ob-havo ta'siridan paydo bo'ladigan deformatsiyalar (yoriqlar, past balandliklar, uvalanish, po'st tashlashlar, erish va eskirish).

2. Transportning mexanik ta'siridan paydo bo'ladigan deformatsiyalar (yemirilish, iz bo'lib qolish, ezilish, ishqalanish, chuqur, cho'kish, atrofda yoriqlar, qoplama chetining ajralib chiqishi).

3. Tuproq va gidrogeologiya omillari natijasida paydo bo'ladigan deformatsiyalar (qabarish, bikirlik, qoplamaning egilishi, bo'ylama yoriqlar, cho'kish).

4. Yuqoridagi 3ta omillarning o'zaro hamkorlikdagi ta'siridan paydo bo'lgan deformatsiyalar (xar xil deformatsiyalar).

5. Ishlab chiqarish kamchiliklari natijasida paydo bo'lgan deformatsiyalar (deformatsiyaning hamma turlari).

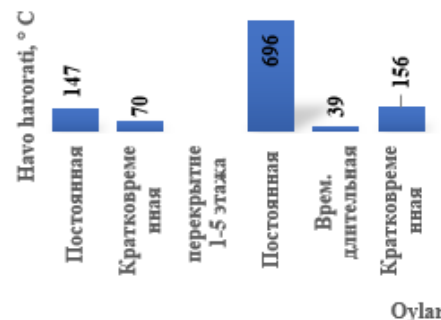
Avtomobil harakatlanganda yo'l qoplamasi va g'ildirak o'rtasida bog'lanish bo'lgan joyda vertikal, bo'ylama va ko'ndalang dinamik kuch hosil bo'ladi. Transport vositalaridan takrorlanuvchi yuklar va iqlim omillarining ta'sirida yo'l poyi va qoplamada deformatsiyani yuzaga keltiradi. Deformatsiya va buzilishlarda yo'l qoplamasining geometrik o'lchamlari va mustahkamligi yo'qolishiga olib keladi. Buzilishlar deganda– konstruktsiya qismlarini o'lchamlarini va

mustahkamligini yo'qotilishi tushuniladi. Amalda barcha deformatsiyalar va buzilish turlari ko'pincha yo'l sharoiti kamchiligi deb hisoblanadi [1].

Asfaltbeton qoplamasining o'z mustahkamligini pasayishiga sabab bo'luvchi omillardan biri, bu havo haroratining ortishidir. Mamlakatimizning turli hududlarida havo harorati turlicha bo'lib, issiq temperatura davri ham shunga mos ravishda davom etadi.

Hozirgi kunda yo'l qoplamasi mustahkamligini baholash uchun tavsiya etilgan hisobiy harorat $+10^{\circ}\text{S}$ qilib belgilangan[3]. O'zbekistonning issiq iqlim mintaqalarida harorat 40°C (ba'zi vaqtda 50°C) ko'tarilishi hisobiga qoplama yuzasi $60-70^{\circ}\text{C}$ ga ko'tariladi, deformatsiyani o'lchamlari va turi yuqori haroratning miqdori va yil davomida ta'sir qilish muddatiga bog'liq.

Poytaxt Toshkent shahri iqlimi kontinental, jazirama, quruq yoz kunlari hamda sovuq qish iqlimi bilan shahar boshqa shaharlardan ajralib turadi. Yillik o'rtacha temperatura $13,3^{\circ}\text{C}$. Iyuning o'rtacha temperaturasi $27,5^{\circ}\text{C}$, eng yuqori temperatura 42°C .



1-rasm. Toshkent shahrining o'rtacha yillik havo harorati

Deformatsiyani o'lchamlari va turi yuqori haroratni miqdori kun va yil davomida ta'sir qilish muddatiga bog'liq. Harorat ta'sirida qizish tezligi va bitumning plastikligi asfaltbeton qoplama har xil qalinliklarida paydo bo'ladi. Avtomobil g'ildiragi harakatida gorizonta kuch ta'sirida asfaltbetonda surilish vujudga kelib, qoplama deformatsiya paydo bo'ladi[6].

1-jadval

Hisob sanasi	Hisoblangan vaqti	Yuk avtomobillari (yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha)				Avtopoezd	Yengil avtomobillar	Avtobuslar	Traktorlar va qishloq xo'jaligi texnikalari mashinalari	Motosikllar	Jami transport vositalari
		3,5 t gacha	3,5 dan 12,0 t gacha	12,0 t dan yuqori	Jami						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Toshkent halqa yo'li va Dadaxo'jaev ko'chalari kesishmasi											
8-iyul	8-9	58	61	70	189	25	1209	87	5	3	1518
Jami bir sutkada hisoblangan		1009	1061	1218	3288	435	21036	1513	87	52	26411
Foizda %		3.82	4.01	4.61	12.5	1.64	78.6	6.75	0.32	0.19	100
Toshkent halqa yo'li va Mahalliy Aeroport-3 ko'chalari kesishmasi											
8-iyul	16-17	48	41	57	146	18	1207	79	15	11	1476
Jami bir sutkada hisoblangan		835	713	992	2540	313	21001	1375	261	191	25681
Foizda %		3.25	2.77	3.97	9.99	1.21	81.7	5.35	1.01	0.74	100
Toshkent halqa yo'li va Qumariq ko'chalari kesishmasi											
20-iyul	8-9	72	59	61	192	21	1327	89	18	13	1660
Jami bir sutkada hisoblangan		882	1 050	1 086	3419	174	19633	1 585	91	121	29562
Foizda %		4.33	3.62	3.67	11.62	1.26	79.9	5.36	1.08	0.78	100
Toshkent halqa yo'li va Yangi Qo'lyiq ko'chalari kesishmasi											
20-iyul	16-17	59	68	64	191	46	1437	89	34	35	1832
Jami bir sutkada hisoblangan		1051	1211	1139	3401	819	25592	1585	605	623	32625
Foizda %		3.29	3.71	3.49	10.4	2.51	78.4	4.85	1.85	1.9	100

Yoz oylarida tashqi omillar asfaltbeton va bitum mineral aralashmalarning qatlamlarida qoldiq deformatsiyalar hosil bo'ladi. Asfaltbeton yuqori haroratlarda bitum zarralari o'rtasidagi ta'sir kuchlari zaiflashadi, qovushqoqlik kamayadi, elastiklik moduli pasayadi va qoldiq deformatsiyalarning qiymati ortadi. Bu salbiy ta'sir asfaltbeton aralashmasini tarkibi bilan bog'liq ravishda ortadi. Havo harorati va quyosh nurlari ta'siri ostida, qoplamaning harorati ko'tariladi yoki qoplama harorati tushadi va asfaltbeton, bitum va bitum mineral aralashmaning fizik-mexanik xususiyatlari o'zgaradi [2].

Respublika hududi bo'ylab yozgi davrda, juda issiq havo harorati kuzatiladi. Havo harorati isishiga mos ravishda avtomobil yo'li qoplamasi yuzasi ham sezilarli darajada yuqori temperaturaga ega bo'ladi.

Buning natijasida og'ir vaznli yuk transport vositalari harakatlanishi yo'lning mustahkamligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu maqsadda yozgi issiq temperatura sharoitida ma'lum bir vaqt yuk transport vositalari harakatini cheklash tavsiya etildi.

O'zbekiston Respublikasi hududida yozgi cheklash muddatini belgilashda quyidagi hisoblashlar orqali amalga oshirildi. Bunda:

Havo haroratiga mos ravishda qoplama haroratining qiymati quyidagi formula yordamida ifodalanadi:

$$T = 54,32 + 0,78 \cdot T_{sr} - 0,0025(L_{at})^2 - 15,14 \log_{10}(H + 25) + Z \cdot (9 + 0,61 \cdot s^2)^{0,5}; \quad (1)$$

bu yerda:

T - qoplamaning maksimal hisobiy harorati, $^{\circ}\text{C}$;

T_{sr} - o'rtacha havo harorati, $^{\circ}\text{C}$;

L_{at} – geografik uzunlik, $^{\circ}\text{C}$;
 H – qoplama yuzasidan chuqurligi, mm;
 Z – standart normal taqsimotning jadval qiymati (98 % ehtimollik uchun $Z=2,055$, 50 % ehtimollik uchun ($Z=0$);

S – yetti kunlik haroratning standart og‘ishi;

Yeti kunlik haroratning standart og‘ishi qiymati quyidagi formula yordamida hisoblanadi [8]:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(T_i - T_{sr})^2}{n-1}}; \quad (2)$$

bu yerda:

n – kuzatuv yillari soni;

T_{sr} – o‘rtacha havo harorati, $^{\circ}\text{C}$;

T_i – (i) kuzatish yilidagi yetti kunlik havo harorati, $^{\circ}\text{C}$.

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(T_i - T_{sr})^2}{n-1}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(41-40)^2}{2-1}} = 1; \quad (3)$$

1.1 ifoda orqali qoplamaning maksimal harorati va havo harorati orasida bog‘liqlikdan kelib chiqib, havo haroratining tadqiqot natijalarida aniqlangan asfaltbeton qoplamasi mustahkamligining kritik chegarasidagi haroratga mos qiymati 24°C ekanligi kelib chiqadi.

Amaldagi me'yoriy hujjatlarda asfaltbeton qoplamasining elastik egilishga bo‘lgan mustahkamligi qoplamaning harorati 50°C etib belgilangan holda hisoblash ishlari amalga oshiriladi.

Shuni inobatga olgan holda Respublikamizda havo harorati 24°C dan yuqori bo‘lgan quyidagi muddatlarda yuk transport vositalarining harakatlanishini cheklash tavsiya etiladi:

- May oyi (soat 10^{00} - 19^{00});
- Iyun oyi (soat 9^{00} - 20^{00});
- Iyul oyi (soat 9^{00} - 21^{00});
- Avgust oyi (soat 10^{00} - 19^{00});

Shuningdek, shahar yo‘llari va ko‘chalari uchun uzluksiz donadorlik tarkibli A tipli asfaltbeton qorishmali qoplamalarni qo‘llash maqsadga muvofiq.

Tarkibiy donadorlik tarkibiga ega asfaltbeton qorishmalarini tayyorlash uchun GOST 222450 talablariga javob beradigan yopishqoq neft bitumlari

qo‘llaniladi. GOST 91282013 talablariga javob beradigan, oraliq donadorlik tarkibiga ega asfaltbeton qorishmalari, I, II toifali magistral yo‘llarda va shahar ko‘chalarida asfaltbeton qorishmalarining yuqori va pastki qatlamlarini yoki asos qatlamlarini o‘rnatish uchun foydalanish tavsiya etildi.

Adabiyotlar:

1. Васильев А. П. Эксплуатация автомобильных дорог: учеб. для вузов: в 2 т. М.: Академия, 2011. – 315 с. – ISBN 978-5- 7695-7937-0.
2. Смирнов А.В., Малышев А.А., Агалаков Ю.А. “Механика устойчивости и разрушений дорожных конструкций”: Под. ред. проф. А. В. Смирнова. – Омск: Си-БАДИ. 1997. – 91 с.
3. Saidov Z.X., Amirov T.J., G‘ulomova X.Z. “Avtomobil yo‘llari: materiallar, qoplamalar, saqlash va ta‘mirlash” O‘quv qo‘llanma. T. 2010 yil.
4. И.И. Леонович С.В. Богданавич “Диагностика автомобильных дорог» БНТУ Минск 2012 г.
7. Azizov, K.X., Beketov, A.K. (2021). Влияние неровностей дорожного покрытия на режимы движения автомобилей. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(7), 223.
8. Сайдаметова Ф.Ж., Мухтарова М.Х. “Предотвращение колееобразования на асфальтобетонных дорогах”. Scientific Impulse 1 (2), 14-18.
9. Ongarbaev A.M., Saydametova F.J., Xusomiddinov A.S., “Yo‘l qoplamasi ravonligini mobil ilova yordamida o‘lchashning mavjud usuli”. Journal of innovations in scientific and educational research volume-1, ISSUE-12 (30-September).
10. Beketov A.K, Saydametova F.J, Ergashova M.Z, Khalimova S.R “Foreign experience in urban streets management system”.Academic research in educational sciences 3 (TSTU Conference 1), 891-896.
11. Saydametova F.J, Beketov A.K, Khalimova Sh.R., Yunusov A.G.”The Development of the Network of Urban Roads and Streets (on the Example of the City of Urgench)” Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent 12 (1), 55-61
12. Бекетов, А.К. Исследование влияния транспортно-эксплуатационных показателей дорожного покрытия городских улиц на безопасность движения (на примере городов Ташкента и Чирчика) [Текст]: дис..... акад. степ. маг. / Бекетов Амир Казакбай ули. – Tashkent, 2021. – 76 s. DOI: 10.13140/RG.2.2.22756.50568..

О НОВОМ СОСТАВЕ И СПОСОБЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЕНОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М.,

Ташкентский государственный транспортный университет

Ильясов А.Т., Пишенбаев К.Б. Каракалпакский государственный университет им.Бердака

В статье приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований по разработке нового состава и способа приготовления пенобетонной смеси. Исследованиями установлено, что предлагаемые новый состав и способ приготовления пенобетонной смеси обеспечивают получение эффективных пенобетонных изделий со значительно низкой теплопроводностью и повышенной морозостойкостью.

Ключевые слова: пенобетон, пенбетонная смесь, неавтоклавный, изделие, порошкообразный полипропилен, прочность, теплопроводность, морозостойкость, свойства, внутренняя пропитка, цемент, пенообразователь, сжатие, изгиб, состав, насыпная плотность, минеральный наполнитель.

Мақолада кўпикбетон қоришмасининг янги таркиби ва тайёрлаш усулини ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Тадқиқотларда аниқланишича таклиф қилинган кўпикбетон қоришмасининг янги таркиби ва тайёрлаш усули иссиқлик ўтказувчанлиги сезиларли даражада паст ва музлашга чидамлилиги анча юқори бўлган кўпикбетон буюмларни олиш имкониятларини таъминлаб беради

Калит сўзлар: кўпикбетон, кўпикбетон қоришмаси, неавтоклав, буюм, кукунсмон полипропилен, муштаҳкамлик, иссиқлик ўтказувчанлик, музлашга чидамлилик, хоссалар, ичкаридан шимдириш, цемент, кўпик ҳосил қилгич, сиқилиш, эгилиш, таркиб, тўқилма зичлик, минерал микротўлдиригич.

The article presents the results of theoretical and experimental studies on the development of a new composition and method of preparation of foam concrete mixture. Studies have established that the proposed new composition and method of preparing a foam concrete mixture provide effective foam concrete products with significantly low thermal conductivity and increased frost resistance.

Keywords: foam concrete, foam concrete mixture, non-autoclave, product, powdered polypropylene, strength, thermal conductivity, frost resistance, properties, internal impregnation, cement, foaming agent, compression, bending, composition, bulk density, mineral filler.

Современное жилищно-гражданское строительство базируется в первую очередь на реализации концепции энергоэффективного дома. Для ограждающих и несущих конструкций такого дома используются материалы и изделия нового поколения, которые со своими функциями адаптированы к перспективным архитектурно-строительным и конструктивным системам зданий [1,2]. Строительная практика показывает, что для ограждающих конструкций конкурентоспособны и перспективны материалы минимальной плотности, обеспечивающие повышенное термическое сопротивление конструкций при максимально возможном исключении несущих функций. Это и определяет массовое применение ячеистого бетона автоклавного твердения (газобетона и газосиликата) в ограждающих конструкциях. Одновременно с этим для материалов несущих конструктивных элементов обоснованным оказывается предъявление требований снижения плотности как средства уменьшения их теплоемкости. Это позволит сократить потребление теплоты на доведение температуры конструкций до значений, необходимых при создании комфортных условий в помещении из-за изменения в положительную сторону параметров инерционности процесса нагрева-охлаждения материала элементов здания при переходном температурном режиме эксплуатационной среды. Перспективы применения цементных пенобетонов целесообразнее всего рассматривать для развития системы малоэтажного монолитного строительства. Это определяется следующими причинами [3,4,5]:

- возможностью организации процессов твердения данных бетонов непосредственно в возводимой конструкции;
- доступностью и распространенностью вяжущего и наполнителей, использованием последних в их «естественном» состоянии с исключением дополнительных технологических переделов подготовки;
- возможностью реализации технологического процесса получения бетона на мобильных установках без создания сложной производственной инфраструктуры, свойственной производству газосиликата.

Таким образом, эффективность применения цементных пенобетонов нормального твердения предопределяется возможностью обеспечения достаточной простоты технологии их получения, которая позволяет получать эффективные конструкционные и конструкционно-теплоизоляционные материалы в построечных условиях [6,7,8]. В Ташкентском государственном транспортном университете на кафедре «Строительство зданий и промышленных сооружений» коллективом ученых

под руководством д.т.н., профессора А.И. Адылходжаева целенаправленно реализуется комплекс работ, направленных на решение научно-инженерной задачи получения эффективных неавтоклавных ячеистых бетонов именно для сборного и монолитного малоэтажного строительства.

В данной статье приводятся сведения о новой разработке вышеуказанного коллектива ученых, защищенного патентом на изобретение в Агентстве по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан [11].

Данная разработка относится к технологии строительных материалов, а именно к технологии изготовления конструкционно-теплоизоляционных изделий из неавтоклавного пенобетона, например, стеновых блоков или панелей. Разработка позволит обеспечить снижение теплопроводности и повышение морозостойкости пенобетонных изделий.

Сущность разработки заключается в том, что пенобетонная смесь, включающая молотый доменный гранулированный шлак, низкомодульное жидкое стекло, пенообразователь, структурообразующую добавку и воду, содержит в качестве структурообразующей добавки порошкообразный полипропилен, при следующем соотношении компонентов, мас. %: молотый доменный гранулированный шлак - 57,29-70,89; низкомодульное жидкое стекло - 18,35-26,97; пенообразователь - 0,16-0,68; порошкообразный полипропилен - 10,60-15,41; вода - остальное. В данном способе изготовления пенобетонной смеси, включающем подготовку, дозирование и подачу в смеситель с регулируемой частотой вращения лопастного вала щелочного компонента и пенообразователя, введение в полученную пену в процессе перемешивания сухой смеси состоящей из молотого шлака и структурообразующей добавки с последующим разливом пенобетонной смеси в формы, выдерживанием их в течении 3-6 ч и подверганием изделий тепловлажностной обработке по режиму 3+6+3 ч с температурой изотермической выдержки 85 ± 5 °C, дополнительно изделия подвергаются термической обработке в сушильных камерах при температуре 170°C в течении 3 часов.

Известен шлакощелочной пенобетон и способ его изготовления [9], включающий молотый доменный гранулированный шлак, щелочной компонент – низкомодульное жидкое стекло, пенообразователь–окись алкилдиметиламина со стабилизатором пены и структурообразующую добавку – щелочестойкое стекловолокно в виде отрезков 2-3 см при следующем соотношении компонентов, в мас. %: молотый доменный гранулированный шлак – 53,65-74,32; низкомодульное жидкое стекло –

25,09-45,02; пенообразователь – 0,161-0,755; щелочестойкое стекловолокно – 0,337-0,460, вода – остальное. Способ изготовления пенобетона заключается в следующем: основной доменный гранулированный шлак подвергается помолу до удельной поверхности 380-400 м²/кг. Промышленное жидкое стекло доводится до требуемой плотности 1,30±0,02 г/см³ и силикатного модуля 2,0±0,1. Стекловолокно в виде жгутов режут на отрезки длиной 2-3 см. Пенообразователь со стабилизатором (вводится в количестве 4-5 % от расхода пенообразователя) разводят водой в соотношении 1:100. Пена готовится в скоростном смесителе в течении 3 минут при частоте вращения вала 150-160 мин⁻¹, шлакощелочное вяжущее (молотый шлак + жидкое стекло) готовится при перемешивании в течении 1-1,5 мин, после чего готовая пена и стекловолокно подается в раствор и полученная смесь перемешивается в течении 2,5 мин при частоте вращения вала 150-160 мин⁻¹. Готовая смесь выливается в формы-кассеты и оставляется для вызревания в течении 6 ч, после чего подвергается пропариванию при температуре изотермического прогрева 85±5 °С по режиму 3+6+2 ч. После тепловой обработки поверхность изделий вручную или распылителем покрывается защитным составом на основе 50%-ного раствора латекса СКС-65Г и молотого гранулированного шлака в соотношении 1:3-1:5. Защитный состав приготавливается в скоростном смесителе в течение 1,5-2 мин.

Недостатками известного состава пенобетонной смеси и способа изготовления пенобетона являются то, что получаемые пенобетонные изделия характеризуются недостаточно низкой теплопроводностью и относительно невысокой прочностью, а технологический процесс получения изделий существенно усложняется.

Наиболее близким к разработанному составу пенобетонной смеси и способу изготовления пенобетона является пенобетонная смесь, включающая молотый доменный гранулированный шлак, низко модульное жидкое стекло, пенообразователь, структурообразующую добавку и воду, которая содержит в качестве структурообразующей добавки клинкерный портландцемент, при следующем соотношении компонентов, мас. %: молотый доменный гранулированный шлак – 60,70-74,32; низко модульное жидкое стекло – 19,60-28,26; пенообразователь – 0,16-0,68; клинкерный портландцемент – 5,89-10,64; вода – остальное [10]. Пенобетонная смесь изготавливается по методу сухой минерализации пены, которая позволяет направленно регулировать структуру пенобетона. Это метод заключается в следующем: в смеситель с регулируемой частотой вращения лопастного вала подается щелочной компонент и пенообразователь и перемешивается в течении 1,5 мин; в полученную пену в процессе перемешивания вводится сухая смесь, состоящая из молотого гранулированного шлака и клинкерного портландцемента; полученная смесь перемешивается в течении 2,5 мин при частоте вращения вала 150-160 мин⁻¹. Готовая смесь выливается в формы-кассеты и оставляется

для вызревания в течении 3-6 ч, после чего подвергается пропариванию при температуре изотермического прогрева 85±5 °С по режиму 3+6+3 ч.

Недостатками данного состава пенобетонной смеси и способа изготовления пенобетона являются то, что получаемые пенобетонные изделия характеризуются недостаточно низкой теплопроводностью и невысокой морозостойкостью.

Технической задачей решенной в нашей разработке является снижение теплопроводности и повышение морозостойкости пенобетонных изделий.

Поставленная задача достигается тем, что пенобетонная смесь, включающая молотый доменный гранулированный шлак, низко модульное жидкое стекло, пенообразователь, структурообразующую добавку и воду содержит в качестве структурообразующей добавки порошкообразный полипропилен, при следующем соотношении компонентов, мас. %: молотый доменный гранулированный шлак – 57,29-70,89; низко модульное жидкое стекло – 18,35-26,97; пенообразователь – 0,16-0,68; порошкообразный полипропилен – 10,60-15,41; вода – остальное. В способе изготовления пенобетона из вышеуказанной пенобетонной смеси, включающем подготовку, дозирование и подачу в смеситель с регулируемой частотой вращения лопастного вала щелочного компонента и пенообразователя, введение в полученную пену в процессе перемешивания сухой смеси состоящей из молотого шлака и порошкообразного полипропилена с последующим разливом пенобетонной смеси в формы-кассеты, выдерживанием их в течении 3-6 ч и подверганием изделий тепловлажностной обработке по режиму 3+6+3 ч с температурой изотермической выдержки 85±5 °С, дополнительно изделия подвергаются термической обработке в сушильных камерах при температуре 170 °С в течении 3 часов.

Технический результат достигается следующим образом: при нагревании пенобетонного изделия до 170 °С порошкообразный полипропилен равномерно распределенный в структуре затвердевшего шлакощелочного вяжущего переходит в жидкое состояние (температура плавления полипропилена 165-170 °С) и постепенно впитывается твердой оболочкой воздушных пузырьков пенобетона. Таким образом, происходит «внутренняя пропитка» пенобетона полипропиленом по всему объему изделия. После завершения термообработки в процессе охлаждения изделия полипропилен затвердевает и придает более высокую прочность межпоровым перегородкам пенобетона за счет заполнения и омоноличивания микропор и микродефектов имеющихся на твердой поверхности воздушных пузырьков. Этим и объясняется повышение морозостойкости образцов неавтоклавного пенобетона при использовании нового состава и способа изготовления пенобетонных изделий. На месте частиц порошкообразного полипропилена образуется дополнительное количество замкнутых микропор, что является причиной снижения теплопроводности пенобетона. Кроме того, по

предлагаемому составу и способу изготовления межпоровые перегородки воздушных пузырьков пенобетона упрочняются по всему объёму изделия, что существенно сказывается на стабильности показателей физико-технических и эксплуатационных свойств неавтоклавного пенобетона.

Рассмотрим пример конкретного выполнения разработки [11]. Изготовление изделий из неавтоклавного пенобетона по предлагаемому составу и способу изготовления производится в следующей последовательности. 1. Дозирование сырьевых компонентов, мас. % : молотый доменный гранулированный шлак – 57,29-70,89; низко модульное жидкое стекло – 18,35-26,97; пенообразователь – 0,16-0,68; порошкообразный полипропилен – 10,60-15,41; вода – остальное. 2. Подача и перемешивание в смесителе с регулируемой частотой вращения лопастного вала при частоте вращения 150-160 мин⁻¹ щелочного компонента и пенообразователя в течении 1,5 мин. 3. Введение в полученную пену в процессе перемешивания сухой смеси состоящей из молотого шлака и порошкообразного полипропилена. 4. Совместное перемешивание в течении 2,5 мин при частоте вращения вала 150-160 мин⁻¹ всех составляющих компонентов смеси. 5. Транспортирование и разлив пенобетонной смеси в формы-кассеты. 6. Выдерживание изделий в течении 3-6 ч перед тепловлажностной обработкой. 7. Тепловлажностная обработка изделий в пропарочных камерах по режиму 3+6+3 ч с температурой изотермической выдержки 85±5 °С. 8. Термическая обработка изделий в сушильных камерах при температуре 170 °С в течении 3 часов. 9. Транспортировка изделий на склад.

В процессе выполнения конкретного примера изготовления изделий из неавтоклавного пенобетона были отобраны стандартные образцы для проведения испытаний. Опыты производились для пенобетонов плотностью

D150 и D600. В качестве исходных материалов были использованы: - молотый доменный гранулированный шлак Карагандинского металлургического комбината с удельной поверхностью 350 м²/кг следующего химического состава: SiO₂ – 36,34 %; CaO – 38,21 %; Al₂O₃ – 13,78 %; MgO – 8,66 %; S – 0,91 %; TiO₂ – 1,1 %; FeO – 0,43 %; MnO – 0,62 %; BaO – 0,22 %; - пенообразователь – ПБ-2000, образующий в жидком стекле пену с высокой стойкостью, равномерно распределенными и близкими по размеру пузырьками воздуха (0,5-0,8 мм); - жидкое стекло с силикатным модулем от 1,5 до 2,0; - порошкообразный полипропилен марки 01050.

Для сравнительных исследований были изготовлены изделия из пенобетона и по ранее известному составу и способу. Изготовление изделий из неавтоклавного пенобетона по известному составу и способу производился аналогично вышеизложенному за исключением пункта 8. Для прототипа в составе пенобетона в качестве структурообразующей добавки использовался клинкерный портландцемент Ахангаранского цементного комбината марки М400. В процессе выполнения примера

по известному составу и способу также были отобраны стандартные образцы для проведения испытаний.

Результаты испытания образцов изготовленных по двум составам и способам: ранее известному и предлагаемому представлены в табл. 1.

Анализ результатов испытания образцов из пенобетона показывает, что изделия из неавтоклавного пенобетона со средней плотностью D150 и D600, полученные по предлагаемому составу и способу отличаются значительно низкой теплопроводностью (1,5-1,6 раз) и имеют повышенную морозостойкость (1,7-1,8 раз) в сравнении с изделиями, полученными из пенобетона по ранее известному составу и способу.

Таблица 1.

Результаты испытания образцов из неавтоклавного пенобетона, полученных по ранее известному и предлагаемому составу и способу изготовления

Расход материалов, кг/% на 1 м ³ бетона					Плотность пенобетона, кг/м ³	Теплопроводность, Вт /м °С	Морозостойкость, циклы
моло-тый шлак	жид-кое стекло	пено-обра-зова-тель	порт-ланд-це-мент	поли-про-пилен			
Известный состав и способ (Д600)							
467	130	1,07	37,6	-	605	0,140	42
73,50	20,40	0,16	5,9				
474	125	1,08	37,6	-	610	0,142	42
74,30	19,60	0,16	5,89				
470	125	1,10	37,6	-	615	0,144	44
73,80	20,10	0,17	5,9				
Известный состав и способ (Д150)							
91	39	1,003	15,6	--	148	0,051	20
63,10	26,60	0,68	10,64				
89	41	1,003	15,6	--	151	0,053	21
60,70	67,96	0,68	10,64				
95	44	1,002	15,7	-	153	0,054	22
61,01	28,26	0,64	10,08				
Предлагаемый состав и способ (Д600)							
445	122	1,07	67,6	-	615	0,090	75
70,01	19,19	0,16	10,63				
452	117	1,08	67,6	-	605	0,088	73
70,89	18,35	0,16	10,6				
448	120	1,10	67,6	-	620	0,091	75
70,36	18,89	0,17	10,61				
Предлагаемый состав и способ (Д150)							
86	37	1,003	22,6	-	150	0,033	35
58,66	25,24	0,68	15,41				
84	39	1,003	22,6	-	152	0,034	36
57,29	26,60	0,68	15,41				
90	92	1,002	22,6	-	155	0,035	35
57,80	26,97	0,64	14,51				

Таким образом, предлагаемый состав и способ изготовления изделий из неавтоклавного пенобетона обеспечивают получение строительных изделий со значительно низкой теплопроводностью и повышенной морозостойкостью.

Литература:

1. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Тургунбаев У.Ж., Цой В.М.; под.общ. ред. Адылходжаева А.И. Интенсивные технологии строительства. (Монография). –Ташкент, Изд-во «Фан ва технология», 2016. - 228 с.
2. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М. под.общ. ред. Адылходжаева А.И. Композиционные строительные материалы (Монография). - «LAMBERT» ACADEMIC PUBLISHING, 2018 -176 с.

3. Моргун Л.В. Теоретическое обоснование и экспериментальная разработка технологии высокопрочных фибропенобетон // Строительные материалы. 2005. № 6. С. 59–64.
4. Юдович Б.Э., Зубехин С.А. Субмикроструктурный пенобетон: новое в основах технологии // Цемент и его применение. 2009. № 1. С. 81–85.
5. Баранов И.М. Пенобетон неавтоклавный на золо-силикатном вяжущем // Строительные материалы. 2009. № 8. С. 28–29.
6. Шубин И.Л., Умнякова Н.П., Ярмаковский В.Н. Особо легкие бетоны новых модификаций для решения задач ресурсо- и энергосбережения. В защиту отечественных технологий // Технологии строительства. 2012. № 4. С. 42.
7. Пименова Л.Н., Кудяков А.И. Пенобетон, модифицированный силикагелем // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2013. № 2 (39). С. 229–234.
8. Крылов Б.А., Кириченко В.В. Энергоэффективная технология производства пенобетонных изделий // Технологии бетонов. 2013. № 12 (89). С. 47–49.
9. Патент РФ RU № 2123484, кл. МКИ C04 B28/08, C 04 бюл. №35, 20.12.1998.
10. Румына Г.В., Омельчук В.П., Гоц В.И., Числи-кая Е.В. Особенности формирования структуры безавтоклавных ячеистых бетонов на шлакощелочном вяжущем // Цемент, 1991, №11-12, С.49-53.
11. Патент РУЗ UZ IAP № 07062, кл. МКИ C04 B28/08, C 04 B 38/10 бюл. №9, 30.09.2022.

РЕМОНТ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Равшанов Жўрабек Равшан ўгли. Джизакский политехнический институт

В статье рассматриваются передовые технологии организации содержания дорог. Организация работ по эксплуатации автомобильных дорог требует повсеместного внедрения государственных методов и передовых зарубежных методов в этой сфере. В перспективе повышение качества дорожного строительства и проектирования остается важным вопросом в развитии дорожной инфраструктуры в стране. Поэтому одной из важных задач является восстановление герметичности деформационных швов в цементобетонных покрытиях и сохранение трещин. В случае появления трещин, эрозии, трещины и смещений в цементобетонных покрытиях следует установить использование мини-технологий для ремонта и обслуживания этих покрытий.

Ключевые слова: автомобильные дороги, дорожно-транспортная инфраструктура эксплуатация, цементобетонное покрытие, максимальная температура, трещины в цементобетонном покрытии, эрозия, трещины и смещения, дорожно-строительная работа мини технология, деформация полимербетон, полимерный цементбетон, мастика, шов трещин, раствор.

This article discusses advanced technologies for organizing work on the operation of highways. The organization of works on the operation of highways requires a wide introduction of methods and advanced foreign methods of States in this area. In the future, improving the quality of road construction and design work against the background of the development of road transport infrastructure in our country remains an important issue. For this reason, one of the most important tasks is to restore the sealing of deformation joints of cement - concrete coatings and to preserve cracks. In the event of cracks, destruction, breakdowns and movements of cement - concrete coatings, it is necessary to provide for the use of mini- equipment in the repair and storage of these coatings.

Key words: highways, road transport infrastructure, operation, cement-concrete pavement, maximum temperature, cracks in the cement-concrete pavement, erosion, cracks and displacements, road-building robot mini technology, deformation of polymer concrete, polymer cement concrete, mastic, cracks.

В целях дальнейшего развития дорожно- транспортной инфраструктуры страны, повышения качества проектных и дорожно- строительных работ на основе внедрения лучшей зарубежной практики и передовых технологий. То есть внедрение лучших международных стандартов в сфере проектирования и строительства автомобильных дорог современных инновационных технологии и материалов применяемых в дорожном строительстве обеспечивающие повышение качества и сроков службы автомобильных дорог в первую очередь за счёт привлечения в регионы страны подрядных организаций с участием ведущих зарубежных компаний и высококвалифицированных специалистов и повышение качества работ по эксплуатации автомобильных дорог, создание с участием ведущих зарубежных компаний совместных предприятий по выпуске современных строительных материалов для дорожного хозяйства.

В средней Азии летное время (в июле) средняя температура повышается до +26 °С, на севере и +30 °С на юге до максимума +45 + 47 °С, при этом самая высокая температура составляет + 70 + 80 °

С. Именно поэтому дорожные инженеры сталкиваются с рядом проблем при эксплуатации автомобильных дорог с цементобетонными покрытиями. Даже при длительных трещинах в использовании покрытий температурные полосы постепенно заполняются мусором и возникает ряд проблем. Летом плитка подвергается воздействию экстремальных температур. Это ускорит процесс разрушения плит и поломки плитки. В результате прочность покрытия уменьшается и создает условия для потери продольной прочности. Важной работой является восстановление деформации цементобетонного покрытия и деформации трещин.

В случае появления трещин в цементобетонных покрытиях использование мини технологий для ремонта и ухода за этими покрытиями наиболее эффективно. Перед ремонтом трещин и эрозии эти участки очищаются с использованием современных методов и технологий а также заполняются цементными пятнами и добавками, которые находятся выше существующей отметки покрытия.

Кроме того, в настоящее время используются уникальные полимерные композиционные материалы. Горячая мастика особенно известна нашим

путешественникам - Новомост, Прогресс АГ (Россия), Крафко (США) и Бигума (Германия). Срок службы этих материалов не менее 5 лет.

В некоторых странах трещины покрыты смесью песка эпоксидной смолы, а соли с порами небольших отверстий ремонтируются цементно-полимерным бетоном и растворами на основе жидкого стекла. Температура не должна быть ниже 5 °С при ремонте цементобетонных магистралей с растворами цемента и жидкого стекла. Полимербетонная смесь изготавливается при температуре не ниже 15 °С.



Рисунок 1. Мастика «Крафко» (США) и «Бигума» (Германия)

Для предотвращения или устранения различного износа цементобетонных покрытий существует два возможных способа подготовки поверхностей: пропитать полимерные связующие и нанести тонкий слой из полимербетона или полимерного цемента. Если имеется большое количество повреждений на поверхности покрытия, необходимо создать тонкий слой защиты, чтобы предотвратить дальнейшее развитие трещин и обеспечить необходимые условия для использования. Для этого наносят на поверхность, то есть наносят эпоксидную связку обычного цементобетона и укладывают полимербетон или полимерный цементобетон. Любой метод создания тонкого защитного слоя при изгибе более 5 мм, поры, трещины вблизи верхней части плиты и другие осколки могут быть применены. В случае использования полимерного бетона толщина слоя составляет 0,5-2 см, а использование полимерного цементобетона составляет 6-12 см. В жарком климате крепежные элементы используются с жидким стеклом для удаления отверстий шириной до 5-15 см и глубиной 60 см, когда образуются углы, кромки или поры за 15-20 минут до сверления дна в кромках и нижней части отверстия и решение применяется. Раствор изготовлен из жидкого стекла и феррохромового шлака. Готовая смесь равномерно распределяется в полости, затем сплющивается мастер-классом или деревянным

подносом на 3-4 см от покрытия. Разрешено через 5-7 часов для ремонта трафика. Если эти ремонтные работы на швах и швы заблокированы, необходимо сделать следующее.

Компенсационные полосы можно разрезать как существующие компрессионные полосы. В то же самое время, работа должно быть сделана сначала, чтобы запечатать старый герметик. В середине плиты использование предпочтительного устройства для алмазной резки позволяет получить дефектную кромку. Гидравлические машины используются для резки полос глубиной от 390 до 580 мм. Ширина сварных швов составляет 30 мм.

Прямошовные швы тщательно очищаются сжатым воздухом, высушиваются, а дно заполняется пенополиуретаном.

Фасция по краям сварного шва удаляется на 2 мм, края сварного шва герметизируются, а верх сварного шва герметизируется до глубины 30 мм (рис. 2).

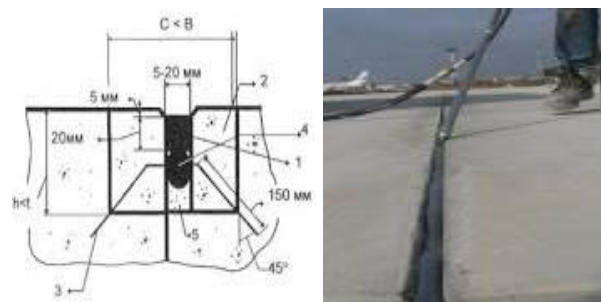


Рисунок 2 Внешний вид цементобетонного уплотнения трубы

Подводя итог, можно сказать, что в сухом и жарком климате есть несколько недостатков в эксплуатации цементобетонных покрытий, и требуется специальные исследовательские работы. Цементобетонные дорожные полосы требуют исследований по применению высококачественных мастик и применению новых технологий.

Литература:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning ning O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Yo'l xo'jaligini boshqarish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" 2017-yil 14-fevraldagi PF-4954-sonli farmoni. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017-y., 8-son, 31.07.2018-y., 06/18/5483/1594-son
2. Avtomobil yo'llari infratuzilmasini yanada rivojlantirish va yo'l harakatini tashkil etish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori. Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 27.07.2018-y., 09/18/584/1590-son; 22.11.2019-y., 09/19/924/4055-son
3. Данные пресс-службы Государственного комитета автомобильных дорог. Ссылки на приложения: <http://www.uzavtoyul.uz/uz/>
4. Методические рекомендации по ремонту цементобетонных покрытий автомобильных дорог методом виброрезонансного разрушения (для опытно-экспериментального внедрения) Росавтодора от 16.11.2007 № 452-р
5. Amirov T.J. "Avtomobil yo'llari va aerodromlar sementbeton qoplamalarini qurish" T – 2016 y. 9-10 bet
6. Xoliqov A. Avtomobil yo'llarini qurishda sementni

faollashtirish orqali uning qo'llanish samaradorligini oshirish. Magistrlik dissertatsiyasi. Toshkent 2016 y. 3-4 bet.

7. Sustainable Construction Materials. Ravindra K. Dhiri

OBE., Gurmel S., Ghataora, Ciaran Lynn. For information on all Woodhead Publishing publications visit our website at <https://www.elsevier.com/>

UDC 681.3

ADHESIVE SOLUTIONS BASED ON LOW WATER DEMANDS CEMENTS

Talipov Nigmatilla, professor

Kurbonov Zavkiddinzhon Khamidulloevich, assistant

Rasulova Nargiza Botirkulovna, assistant; Ortikulov Davron, student

Jizzakh Polytechnic Institute

Adhesive solutions are widely used in modern construction for fixing ceramic tiles and other finishing products, heat-insulating materials. To ensure the required adhesion to the surface, an increased amount of cement and additives of redispersed polymer powder are introduced into such compositions, and to increase the water-holding capacity of the solution, the addition of cellulose ethers or starch is added. This leads to a significant increase in the cost of the solution.

Keywords: Mortar, mechanochemical, water demand, mineral binders, cement, quartz sand, adhesion strength, additives, cement-sand mixture, plasticity.

Клеевых растворов на основе цемента с низкой водопотребности

Клеевые растворы широко используются в современном строительстве для крепления керамической плитки и других отделочных изделий, теплоизоляционных материалов. Для обеспечения требуемой адгезии к поверхности в такие составы вводят повышенное количество цемента и добавки диспергированного полимерного порошка, а для повышения водоудерживающей способности раствора добавляют эфиры целлюлозы или крахмал. Это приводит к значительному удорожанию решения.

Ключевые слова: Раствор, механохимия, водопотребность, минеральные вяжущие, цемент, кварцевый песок, адгезионная прочность, добавки, цементно-песчаная смесь, пластичность.

Introduction. To finish the exterior and interior walls of buildings and structures with facing tiles, tile adhesives made on the basis of a dry building mixture are used. To improve the technological and operational properties of cement-based tile adhesive, special additives are introduced into the formulation of the dry building mixture, which help to accelerate curing and increase slip resistance. To date, most of the modifying additives for dry mixes come from abroad, which makes the production of dry building mixes dependent on imported supplies and increases the cost of the production of dry mixes. In this regard, the development of adhesive dry building mixtures with the use of domestic modifying additives in the formulation is an urgent problem.

The solution to this problem is the development of a formulation of dry mixes using additives containing aluminum oxide as a domestic modifying additive. The presence of amorphous aluminum oxide in the structure of the additive creates the prerequisites for the chemical interaction of aluminum oxide with hydrolyzed lime with the formation of additional products that contribute to the strengthening of the cement composite. As alumina containing additives, the use of spent alumina catalysts improves the properties of cement-adhesive finishing mixtures for exterior and interior walls of buildings and structures of facing tile adhesive. However, the mechanism of interaction between alumina containing additives and the cement binder has not been revealed, and the patterns of structure formation of the cement composite have not been established. Thus, the introduction of an alumina-containing component, a waste of spent aluminum catalysts, into the formulation of cement-based adhesive finishing mixtures as a domestic additive will speed up the hardening process and improve the performance

properties of cement-adhesive mortar mixtures and remove the dependence of domestic producers of dry mixtures on the use of imported additives.

Adhesive properties of adhesive solutions based on cements of low water demand

Dry building mixtures are a finishing material applied to the surfaces of various structures and building elements (walls, partitions, ceilings, etc.), made on a cement, gypsum or lime basis [1].

The purpose of plastering works is as follows:

- alignment of irregularities on the surface of walls and ceilings, surface preparation for applying leveling putty, thick wallpaper;
- architectural and artistic design of the facade of the building and interior decoration;
- with high adhesive properties (cement glue)
- protection of walls from harmful atmospheric influences.

Reduced labor costs during the finishing process, since the plaster is applied in one layer, and the finishing quality of the coating does not require subsequent puttying and grinding. Along with the advantages of gypsum plaster, it is necessary to note the disadvantages: it is less stronger than cement and cannot be used in rooms with high humidity.

Gypsum mixtures are used exclusively for interior decoration of dry rooms. When performing facade work or applying such plaster in a humid environment (bathroom, bathroom, cellar), gypsum plaster that absorbs water will swell and deform [2]. Working with gypsum plaster requires prompt action due to the short "setting" time. Gypsum-based mortars

it is recommended to apply immediately in one layer of a certain thickness.

Dry building mixes have been widely used in construction in recent years due to their manufacturability, high quality of work, reduced labor intensity

and other advantages. At the same time, in a hot climate, it is required to improve the characteristics of cement mortars for various bases: an increase in adhesive ability, a decrease in shrinkage and thermal conductivity, and a higher resistance to temperature and humidity changes. To improve the operational properties of dry building mixtures, it is necessary to introduce mineral and organic additives of directional action and optimize their compositions. Research related to the use of production waste and improving the quality of dry building mixtures are the most relevant.

One of the ways to reduce the cost of adhesive solutions can be to increase the activity and water-holding capacity of the binder. Without a significant change in the mineralogical composition of the clinker, an increase in the activity of cement obtained by mechanochemical activation with a particle size of up to 15 microns contributes to increased activity and water-holding capacity. In this connection, a promising direction is the use of cements obtained by the method of mechanochemical activation [1].

At present, the improvement of the quality of dry building mixtures based on mineral binders is in the direction of their modification by introducing various additives and components that give certain quality indicators.

Compositions and technological principles for obtaining dry mixes for building mortars with increased crack resistance, high adhesive ability to the base, and reduced thermal conductivity have been developed.

Obtained by joint grinding of Portland cement clinker (or commercial cement) and two-water gypsum with a mineral additive and a superplasticizer, they make it possible to retain the advantages of finely ground cements with a significant reduction in their water demand ($NG = 16.0\%$), and also have a reduced content of the clinker component. The latter is especially important from the standpoint of reducing the energy intensity of the production of such binders. Therefore, the purpose of this work was to establish the possibility of using activated cement in the development of adhesive mixtures, as well as to study the influence of composition factors on the adhesive strength of mortar mixtures.

It is known that mineral binders - components that provide the main molecular bonds between particles, are responsible for the adhesion of particles to each other, with the base surface of the bonded finishing material. The well-known gypsum and cement are most often used as the most well-known binders in the formulations of dry building mixtures. It is these mineral building materials that begin to work only when interacting with water. Their proportions in the composition of the mixture, properties and quality characteristics are the basis for self-leveling floor, plaster or tile adhesive [1,2].

Fillers in mortar mixtures based on cement, which form a layer between the particles of the cement matrix and regulate such characteristics of the dry mixture as strength, plasticity, adhesion, volume, consumption rate, bulk density, heat and sound insulation properties

of the composition. The most common fillers are materials such as quartz sand of different fractions for different materials, limestone powder, special fibers that strengthen bonds in the mixture, marble and its derivatives: marble flour and marble chips.

The quality of adhesive dry mixes depends not only on the particle size distribution of the filler, but also on the content of foreign additives, the presence of which significantly affects the final result. In addition, the composition of the mineral filler may contain chemical compounds (for example, active alumina) that can affect the cement hydration process.

Most thin layer mortars, such as tile adhesives and thin plasters, typically contain grains no larger than 0.6 mm. Compounds intended for thick-layer application, including decorative ones, contain larger grains. Sizes up to 0.1 mm are typical for such smooth solutions as putties and jointing masses. The maximum mechanical properties, such as pull-off force, with a minimum consumption of chemical additives can be achieved when the filler has a sufficiently dense packing, that is, it contains approximately the same proportions of different fractions.

Modifying additives contribute to the retention of water for the right amount of time, for the uniformity of drying of the finished solution, for the absence of cracks in the composition, for increasing the adhesive strength and for the thickness of the application, for many subjective characteristics: plasticity, lightness and ease of use, and much more.

It is known that water-soluble cellulose ethers due to weak intermolecular interaction with water molecules, these cellulose ethers have excellent water-retaining capacity [2,3].

In mortar mixtures, water is replaced by a homogeneous jelly-like solution of methylcellulose, in which particles of cement and aggregate are suspended. The high water-retaining capacity of such a system contributes to the complete hydration of the cement and allows the mortar to gain the required strength even with thin-layer application. After leaving the water, the polymer in the form of the thinnest film remains on the surfaces between the cement stone and the filler, without affecting the mechanical characteristics of the hardened mortar. Thus, the addition of a small amount (0.02-7%) of water-soluble cellulose ethers to cement-sand mixtures leads to a significant increase in open time and allows the solution to hydrate evenly throughout the volume, and also provides a significant increase in adhesion to the base and an improvement in surface quality.

It has been found that the thicker the layer of cement slurry, the less methylcellulose is required to provide the required degree of initial hydration, so the label of the dry mix must clearly indicate the minimum allowable thickness of the application of the composition. In turn, thick-layer (10 mm or more) use of a solution with a high content of cellulose ether, intended for thin-layer technologies, is also unacceptable. In this case, a "caramel effect" may appear, when the surface cures normally, but the uncured grout remains inside. For this reason, for the

preparation of uneven substrates (with differences of more than 10-15 mm), it is recommended to use a system of materials consisting of a dry mix for rough leveling and a thin-layer leveling mass, which provides a smooth finish layer on the surface of which the floor covering is laid. A systematic approach not only allows you to avoid these troubles, but also reduce the cost of materials.

The next group of additives includes dispersion powders, which, unlike water-soluble cellulose derivatives, when mixed with water, form non-solutions, two-phase systems consisting of polymer particles (based on copolymers of vinyl acetate and ethylene, vinyl chloride, styrene-acrylate, etc.) dispersed in water. The addition of these compositions to construction chemicals allows you to actively influence the characteristics of the final material and provides results that are unattainable using only traditional mineral binders.

The next step was the use of two-component compositions, consisting of a cement-sand mixture prepared in the factory, and a polymer dispersion supplied in liquid form, which are mixed at the construction site. Two-component solutions are still used, but the aqueous dispersion loses its properties when it freezes, therefore, in the cold season, its transportation and preparation of the working solution cause certain difficulties.

It has been established that the joint introduction of the composition of a dry adhesive redispersible polymer powder helps to increase the penetrating effect of the additive and increase the adhesion of pecking mortars, increasing the strength to the base by 1.5-2.5 times.

The results of the study showed that the addition of dispersed powders and methylcellulose to adhesive dry building mixtures gives tile adhesives increased adhesive ability and fixing properties, i.e. the tile does not slip when stuck on the wall. This allows tilers to work without the usual additional equipment. The joint introduction of the composition of dry adhesive redispersible polymer powder enhances the penetrating effect of the additive and increases the adhesion of pecking mortars, increasing the strength to the base by 1.5–2.5 times [2,4].

Dispersions differ from methylcellulose in their mechanism of action. As water is consumed, it concentrates in the pores of the cement stone and the dispersion is concentrated there, forming “elastic bridges” that work in tension and bending incomparably better than cement. The combination of mineral and polymeric binders makes it possible to produce building chemistry products that not only have increased strength properties and improved adhesion (including to such “problematic” substrates

as metal, wood, plastic, glazed tiles, etc.), but and controlled rheological (thixotropy, plasticity) and special characteristics.

On the basis of the conducted studies, it was found that the increase in adhesion to complex substrates, dispersion powders act as a polymer binder in cases where the shear load exceeds the capabilities of cement-sand mortars modified only with cellulose ether. The plasticity of such adhesive compositions makes it possible, in particular, to compensate for thermal stresses that occur between the facing material and the base.

References

1. Беляев, Е.В. Производство сухих строительных смесей: проблемы и перспективы / Е.В. Беляев // Сухие строительные смеси. - №4. - 2014. - С. 8-9
2. Баталин, Б.С. Исследования эффективности добавок, применяемых для производства сухих строительных смесей / Б.С. Баталин // Успехи современного естествознания. - 2007. - № 7. - С. 60-62
3. Гонтарь, Ю.В. Модифицированные сухие смеси для отделочных работ / Ю.В. Гонтарь, А.И. Чалова // Строительные материалы. - 2001. - № 4. - С. 8-10.
4. Балмасов, Г. Ф. Современные добавки для производства сухих строительных смесей / Г.Ф. Балмасов, М.А. Прохоренко, Н.А. Душин // Строительные материалы. - 2005. - № 4. - С. 36-38.
5. Kurbanov Z., Parsaeva N. Strong grinding based on local raw materials getting stones //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 030104.
6. Паплавскис Я., Фрош А. Требования к штукатурным составам для наружной отделки стен из ячеистых бетонов. Проблемы эксплуатационной надежности наружных стен на основе автоклавных газобетонных блоков и возможности их защиты от увлажнения // Штукатурные составы для наружной отделки из газобетона: материалы семинара. Под ред. Н.И. Ватина. СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2010. С.10-15.
7. Ватин Н.И., Горшков А.С., Глумов А.В. Влияние физико-технических и геометрических характеристик штукатурных покрытий на влажностный режим однородных стен из газобетонных блоков // Инженерно-строительный журнал. 2011. № 1. С. 28-33.
8. Композиционные материалы: Справочник В. Васильев, В.Д. Протасов, В. В. Болотин и др. Под общ. ред. В.В. Васильева, Ю. М. Тернопольского. – М. Машиностроение, 1990.
9. Бидерман В.Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика. М. Машиностроение, 1977. 488 с.
10. Васильев. В.В. Механика конструкций из композиционных материалов. -М. Машиностроение, 1988. 272 с.
11. Лопатин А.В., Удальцов Р.А. Симметричные колебания трехслойной пластины. Москва – 2010 г.
- Ольшанский В.П., Тищенко Л.Н., Ольшанский С.В. Колебания стержней и пластин при механическом ударе. Харьков – 2012 г.

НАИБОЛЕЕ УДОБНЫЕ СПОСОБЫ РЕМОНТА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Муртазаев Бахтиёр Ахрорович, ассистент. Джизакский политехнический институт

В статье представлены основные положения и проблемы поддержания потребительских свойств дорожных цементобетонных покрытий за счет внедрения интенсивных технологий их ремонта и содержания.

Ключевые слова: экологической безопасности, энергозатрат, дорожных композитных материалов, традиционных бетонов, цементно-водные суспензии, пленкообразующих материалов, эпоксидных смол, порошкообразных

полимеров, шелушения, бутилдигликоле, алкилполиэтиленгликолевый эфир.

The article presents the main provisions and problems of maintaining the consumer properties of road cement concrete pavements through the introduction of intensive technologies for their repair and maintenance.

Keywords: environmental safety, energy costs, road composite materials, traditional concretes, cement-water suspensions, forming materials, epoxy resins, powdered polymers, peeling, butyldiglycol and alkyl polyethylene glycol ether.

В настоящее время особенно остро встали вопросы экологической безопасности и снижения энергозатрат при получении дорожных бетонов. В связи с этим ведутся исследования путей повышения качества традиционных материалов, а также создания новых, обладающих высокой прочностью и долговечностью. Один из таких путей – применение дорожных композитных материалов, которые сочетают в себе положительные свойства традиционных бетонов и отличаются высокой прочностью и долговечностью [1].

Некачественный уход за бетоном и ряд других факторов вызывают появление усадочных трещин на поверхности покрытий. До последнего времени считалось, что устранять усадочные трещины довольно сложно, так как отсутствовала соответствующая технология ремонта. В настоящее время для этих целей стали применять цементно-водные суспензии с использованием тонкодисперсных цементов с водоцементным отношением 0,5...0,7 с добавлением суперпластификатора. После перемешивания в течение 1...3 минут в высокоскоростном смесителе (3000...7000 об/мин) суспензия приобретает очень высокую пенетрационную способность. С помощью щеток ее наносят и втирают в обрабатываемую поверхность до прекращения впитывания в бетон. Затем осуществляют уход за поверхностью покрытия с использованием известных пленкообразующих материалов. Этот процесс довольно продолжительный, поэтому часто используют пропиточные составы на основе растворов фтор силиката натрия или цинка в воде, которые образуют труднорастворимые соединения в порах и трещинах бетона, но обеспечивают сохранение эксплуатационных свойств бетонного покрытия на длительный период [4].

Понижение водопроницаемости бетонного защитного слоя мостового полотна может быть достигнуто также путем его пропитки специальными составами (рис. 1.1). В этих целях используются одно и двух замещенные фосфаты натрия и калия, способные вступить во взаимодействие с гидроксидом кальция цементного камня. При этом образуются водонерастворимые фосфаты кальция, колюматирующие поры и трещины в защитном слое. На этом принципе основано действие пропиточного препарата, применяемого в Республике Узбекистан. Расход препарата составляет 350...500 г на 1 м² защитного слоя. После трехкратной пропитки с интервалом 5 суток водопроницаемость снижается в 2,5-4 раза.

Температурно-влажностные перепады вызывают появление поверхностных дефектов в бетоне. Они проявляются в виде шелушения и усадочных трещин.

Эффективность ремонта поверхностного слоя

цементобетонного покрытия может быть обеспечена за счет:

- использования относительно недорогих ремонтных смесей, которые можно легко приготовить и нанести на поверхность покрытия;
- быстрого ввода в эксплуатацию отремонтированного покрытия и его высоких технических параметров;
- применения материалов, имеющих высокие показатели по морозостойкости, прочности, деформативности и адгезии к бетону.



Рис. 1. Пропитка бетонного покрытия

При глубине шелушения до 10 мм применяют предварительное выравнивание поверхности покрытия путем его фрезерования, а затем укрепление бетона гидрофробизирующим составом с помощью пропитки. Данная технология служит не только для устранения неровностей покрытия, но и связана также с повышением степени безопасности движения в результате увеличения сцепления колес автомобилей с бетонным покрытием.

Использование мастик для устранения шелушения бетона создает иллюзию благополучного состояния покрытия. Концентрация влаги на контакте слоев мастики и бетона ускоряет процесс разрушения поверхности при его замерзании. Поэтому для ремонта поверхностного слоя цементобетонных покрытий применяются составы на основе модифицированных или эмульгированных эпоксидных смол, которые обеспечивают не только закрепление ремонтных слоев на поверхности бетона, имеют невысокий модуль упругости в затвердевшем состоянии и большое относительное удлинение, но и обеспечивают удаление влаги с этой зоны контакта. Так, для ремонта глубокого шелушения возможно использование эпоксидной смолы в смеси с фракционированным кварцевым песком (табл. 1.1). Известен способ ремонта поверхностного слоя бетонных покрытий с использованием порошкообразных полимеров, которые способны расплавляться под действием высокой температуры и образовывать пленочные пористые покрытия при последующем остывании. В этом

состоит принципиальное отличие способов их нанесения от традиционной технологии устройства покрытий из полимерных материалов. Одним из широко распространенных аморфных порошкообразных полимеров является поливинилбутираль (ПВБ) [4].

Таблица 1

Характеристики материала на основе эпоксидной смолы

Плотность, г/см ³ , при 23 ⁰ С	2,05
Коэффициент температурного расширения, град. ⁻¹	3 x 10 ⁻⁵
Прочность, МПа:	
- при сжатии	50
- на растяжении	20
Модуль упругости, МПа	3800
Предельное относительное удлинение при разрыве, %	1,5

Введение в состав порошкообразных полимерных материалов наполнителя и его взаимодействие с расплавом полимера позволяет получить покрытие с высокими эксплуатационными показателями (табл. 2).

Таблица 2

Физико-механические характеристики материала на основе ПВБ

Прочность на растяжение при изгибе, МПа	5,6...8,2
Модуль упругости, 10 ⁻³ МПа	10...13,5
Прочность сцепления при отрыве, МПа	1,5...1,9
Сопротивление касательному сдвигу, МПа	1,7...2,0
Коэффициент линейного температурного расширения, 10 ⁻⁶ °С ⁻¹	19...24
Истираемость после 1000 циклов, г/см ²	0,075

Технология ремонта состоит из следующих операций:

- очистка поверхности от разрушенного бетона;
- промывка и просушивание ремонтируемого участка;
- грунтовка, приготовление и распределение сухой смеси, состоящей из ПВБ и кварцевого песка;
- нагрев слоя полимер минеральной композиции установкой инфракрасного излучения до температуры 250...300⁰С;
- твердение ремонтного покрытия в естественных условиях.

В связи с быстрым формированием покрытия открывать движение транспортных средств по отремонтированному участку можно через 2...3 ч. Однако эта технология связана с нагревом материалов, поэтому имеет высокие показатели энергозатрат.

Анализ литературы показывает, что с точки зрения энергосбережения перспективно применение для этих целей полимерцементных растворов, где в качестве дисперсионной среды используются водные дисперсии эпоксидной смолы. При этом смолы проникают и отверждаются в порах и трещинах в бетоне, а водная фаза используется для гидратации портландцемента. Слой из такого композитного материала по сравнению с обычными бетонами обладает более высокой сопротивляемостью к действию механических нагрузок (в част-

ности к действию шипованной резины) и различных агрессивных сред, возникающих при применении противогололедных материалов (рис. 1.2).



Рис. 2. Воздействие шипованной резины на дорожное покрытие.

Таким образом, полученные устойчивые водные дисперсии эпоксидных смол различного химического строения легли в основу создания нового гидрофобизирующего инъекционного и обмазочного состава. Были разработаны три состава на основе водных дисперсий эпоксидной смолы. Состав №1 – в качестве эмульгатора использован высокомолекулярный полимер в бутилдигликоле в смеси с алкилполиэтиленгликолевый эфиром, в составе №2 – в качестве эмульгатора использован высокомолекулярный полимер в бутилдигликоле, а в составе №3 – в качестве эмульгатора использован высокомолекулярный полимер, растворимый в бутилдигликоле с применением в качестве стабилизатора – неионогенного раствора полиуретана. Были приняты отношения массы полимера к массе цемента П/Ц и массы воды к массе цемента В/Ц, равные 0,25 [7].

Важными технологическими характеристиками полимербетонных систем являются их подвижность и сохраняемость этой подвижности во времени. Таким образом, получены три гидрофобизирующих обмазочных состава, имеющие различные подвижности и время сохраняемости, которые могут быть использованы в зависимости от погодных условий [4].

В качестве заключения можно отметить, что физико-химическая механика призвана разрабатывать новые виды высококачественных материалов и оптимальные технологические процессы их производства. Есть все основания полагать, что активационные технологии стоят того, чтобы преодолеть все трудности, связанные с их разработкой, внедрением и совершенствованием. При этом все технологические решения должны быть подчинены общей цели – достижению оптимальных структур получаемых материалов, обеспечивающих их долговечность при минимальных ресурсных затратах и максимальной охране окружающей среды.

Литература:

1. Ковалёв Я. Н. Активационные технологии дорожных композиционных материалов. (Научно – практические основы) Монография. – Минск., - 2002. – 335 с.
2. Веренько В.А. Надежность дорожных одежд. – Минск., - 2002. – 120 с.
3. Веренько В.А. Дорожные композитные материалы структура и механические свойства. Минск., - 1993. – 245 с.
4. Абдуллаев А.К., Безоян Э.К., Бусел А.В., Каримов

Б.Б. Ремонт дорожных покрытий. Интенсивные технологии.- Москва, 2015, - 260 с.

5. Бусел А.В. Ремонт автомобильных дорог – Мн.: Арт Дизайн, 2004. – 208 с.

6. Энциклопедия: Автомобильные дороги Содружество Независимых Государств. - М.,-2007. – 304 с.

7. Ковалёв Я. Н. Физико - химические основы технологии строительных материалов. – Минск., 2007. –264 с.

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ И ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Бурибаев Шавкат Абдувоитович, к.т.н., доцент

Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Дано общие направления и сведения разработки новых видов гидроизоляционных и герметизирующих материалов, используемых при возведении зданий и сооружений. На отделочные и гидроизоляционные материалы, представленные физическими телами заданной формы, также распространяются все общие воззрения, касающиеся теплоизоляционных материалов, получаемый в определенных технологических условия искусственный материал по физическому состоянию его вещества отвечает одному на этих состояний.

Gidroizolyatsiyalovchi va germetizatsiyalovchi materiallarning texnologik asoslari

Bino va inshootlarni qurishda ishlatiladigan gidroizolyatsiya va plombalash materiallarining yangi turlarini ishlab chiqish bo'yicha umumiy yo'nalishlar va ma'lumotlar berilgan. Ma'lum bir shakldagi jismoniy jismlar bilan ifodalangan pardoqlash va gidroizolyatsiya materiallari issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarga nisbatan barcha umumiy qarashlarga bo'ysunadi; ma'lum texnologik sharoitlarda olingan sun'iy material, moddaning fizik holatiga ko'ra, quyidagilardan biriga mos keladi. bu davlatlar.

Basics of technology waterproofing and sealing materials.

General directions and information on the development of new types of waterproofing and sealing materials used in the construction of buildings and structures are given. Finishing and waterproofing materials, represented by physical bodies of a given shape, are also subject to all the general views regarding heat-insulating materials; an artificial material obtained under certain technological conditions, according to the physical state of its substance, corresponds to one of these states.

Материалы, предназначенные для защиты строительных конструкций, зданий и сооружений от увлажнения и фильтрации воды, называются гидроизоляционными. Они должны обладать водонепроницаемостью и достаточной долговечностью, которая определяется прочностью, деформативными показателями, морозостойкостью. Чем выше водонепроницаемость гидроизоляционных материалов, тем выше их качество.

Гидроизоляционные материалы применяют с древних времен. Установлено, что около 5000 лет назад природные битум и смола, а также асфальты (природная смесь битума с минеральными наполнителями) широко использовались для устройства изоляции в египетских и вавилонских кирпичных храмах, ритуальных бассейнах, банях и водостоках.

Природный битум до настоящего времени служит надежным гидроизоляционным материалом. Однако сейчас уже основным материалом является искусственный битум, который получают в виде побочного продукта при крекинге нефти. На основе производства битума развилась промышленность рулонных, мастичных, лакокрасочных и других видов гидроизоляционных и кровельных материалов.

Свойства битумов регламентируются рядом стандартов: ГОСТ 6617-76, 9548-74, 11955-82, 22245-76, 9812-74.

По функциональному назначению гидроизоляционные материалы подразделяют на грунтовочные, подмазочные, шпатлевочные, изоляционные и покровные.

Грунтовочные материалы наносят на поверхность изолируемого материала с целью заполнения пустот и других микродефектов для повышения сцепления с последующими слоями.

Подмазочные или затирочные материалы выравнивают углубления и ликвидируют микродефекты. Шпатлевочные окончательно выравнивают поверхность и подготавливают ее для нанесения основного изолирующего слоя. Изоляционные обеспечивают предохранения основной конструкции от проникновения в нее пароводяной среды.

Покровные наносят на изолирующий слой для защиты от внешней среды и придания наружной поверхности специальных свойств (гидрофобности, глянцежитности и т.п.).

Антифильтрационные материалы предохраняют несущую конструкцию от проникновения в нее воды и водных растворов. Антикоррозионные наносят на основной материал в виде покрытия для предохранения конструкции от агрессивного действия внешних агентов. Герметизирующие используют для герметизации составной конструкции путем заделки швов, пустот, трещин.

По способу нанесения и условиям эксплуатации гидроизоляционные материалы бывают окраочными, обмазочными, уплотняющими, штукатурными, монтажными, оклеечными, пропиточными, инъекционными и засыпными. К окрасочным материалам относят силикатные и цементные краски, битумные и битумно-полимерные эмульсии, лаки, эмали.

К обмазочным - различные битумные и дегтевые мастики наносимые на поверхности изделий в видеобмазок.

К уплотняющим - бетоны и растворы на минеральных и органических связующих.

К штукатурным гидроизоляционным материалам принадлежат коллоидный цементный раствор, активированный торкрет, цементно-песчаные растворы (с уплотняющими добавками), растворы

на расширяющихся цементных, холодные и горячие битумные мастики, асфальтовые растворы и т.п.

К монтажным - материалы, используемые при монтаже конструкций. К оклеечным - штукатурные и рулонные материалы фольгоизол, стеклоизол и прочие).

К пропиточным относятся материалы (битумы, дегты, битумные эмульсии, вязкие дегты и пр.), которые проникают в глубь материала под действием определенного давления.

К засыпным относят материалы, гидрофобизированные защитными водоотталкивающими пленками (битум, кремнийорганические жидкости), на основе золы-уноса, песков и другие.

По физическому состоянию и внешнему виду гидроизоляционные материалы подразделяют на жидкие, пластично-вязкие, а также на твердые и упруго-вязкие.

Тип гидроизоляции выбирают в зависимости от условий эксплуатации сооружений (таблица 1).

Гидроизоляционные покрытия для сборных сооружений должны характеризоваться следующими показателями:

№	Показатели	Ед. изм.	Содержание
1	Водопроницаемость при напоре	МПа	1
2	Водоустойчивость в воде, через 3 мес.: водопоглощение, не более набухание, не более	% массы % объема	3 1
3	Коэффициент водоустойчивости		0,85-0,95
4	Теплоустойчивость: периодически при длительном воздействии	°C	60 50
5	Трещиностойкостью при: минимальной температуре, максимальном раскрытии трещин максимальной скорости раскрытия	°C мм см/с	-30 1 10 ⁻⁵
6	Коррозионной устойчивостью в воде	%	
7	Щелочестойкостью при pH, не более кислотостойкостью при pH, не более сульфатостойкостью ионов SO ₃ , не более	г/л	9 6,5 100
8	Динамическим коэффициентом водоустойчивости, не ниже		0,7

Следует отметить, что технология - это наука о различных химических, физических и других способах обработки сырья или полуфабрикатов с целью получения отдельных деталей, а также о сборке из этих деталей зарешенных конструкций или сооружений.

Исследования в области технологии отделочных, тепло и гидроизоляционных материалов характеризуются переходом от эмпирических методов к методам целенаправленного создания искусственных материалов на основе успехов химии и

физики твердотела.

Таблица 1.

Основные рекомендации по выбору типа гидроизоляции для долговременных сооружений (по С.Н. Попченко)

Условия эксплуатации гидроизоляции	Окрасочная			Оклеечная		Штукатурная		
	битум	этиловая ЭЖС	эпоксидная ЭКМ	битумная	пленочная	холодная	горячая	цементная
По напору воды								
Противокапиллярная	++	++	-	+	+	++	-	-
Нормальная (до 10 м напора)	++	++	+	++	++	++	+	++
Усиленная (сверх 10 м напора)	+	+,	++	++	+	++	++	+
По химической агрессивности воды								
Выщелачивающая	++	++	++	+	+	++	++	+окр.
Углекислая	++	++	++	+защ	+защ	+доб	++	--
Общекислотная	++	++	++	+защ	+защ	--	++	--
Магнезиальная	++	++	++	+защ	+защ	++	++	--
Сульфатная	++	++	++	+защ	+защ	+доб	++	--
Нефтехимическая	--	++	++	--	++	--	--	++
Электрохимическая	++	++	++	++	++	--	++	++
По механической прочности, морозостойкости								
I - напорная грань гидросооружений	-	--	++	+защ	+защ	-	++	+окр.
II - подземная зона	++	++	+	++	++	++	+	++
III - подводная зона	-	++	++	+	+	++	++	++
IV - зона переменных горизонтов	+арм	-	++арм.	+защ	+защ	+арм	++	++арм
По трещиностойкости								
Основание без трещин	++	++	++	+	+	++	++	++
Трещины до 0,3 мм	++	+арм	+доб	++	++	++	++	+арм
Трещиноватое основание	+арм	--	+арм	++	++	+арм	+арм	--

Примечание: знаком "+" обозначена рекомендация, "-" - противопоказание, "--" - применять запрещено, "++" - имеет особые преимущества, "защ." - требуется защитное ограждение, "окр." - окраска, "арм." - армирование, "доб." - введение добавок.

Важнейшим достижением ближайшего будущего науки об этих материалах является объединение усилий ученых различных специальностей - технологов и конструкторов, математиков, физиков, химиков, геологов - для выполнения комплексных разработок. Такой подход отвечает философской концепции о том, что могущество научного знания - в его обобщенности, всеобщности, необходимости и объективной истинности.

ФАРҶОНА ВОДИЙСИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИЛАДИГАН КЕРАМИК ҒИШТЛАРДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ХОМ АШЁЛАР ХУСУСИЯТЛАРИ

Адылходжаев А.И., д.т.н проф., Тошкент давлат Техника университети.

Сон Д.О., докторант.. Фарғона политехника институти

Ҳозирги вақтда саноат масштабида деворбоб керамик материаллари ишлаб чиқариш куйидаги технологиялар асосида амалга оширилмоқда. Ушбу мақола керамик ғиштни ишлаб чиқариш технологияси ва таркибини ишлаб чиқиш бошланғич хом ашёни ҳар томонлама, комплекс тадқиқотларга асосланган.

Калит сўзлар: Керамик ғишт, кимёвий элементлар, ғишт ишлаб чиқариш, йирикдонали, майдадисперсли, хом-ашё.

В настоящее время производство стеновых керамических материалов в промышленных масштабах осуществляется на основе следующих технологий. Данная статья основана на комплексных, комплексных исследованиях первичного сырья для разработки технологии производства и состава керамического кирпича.

Ключевые слова: Кирпич керамический, химические элементы, производство кирпича, крупнозернистый, мелкозернистый, сырье.

At present, the production of wall ceramic materials on an industrial scale is carried out on the basis of the following technologies. This article is based on comprehensive, integrated studies of primary raw materials for the development of production technology and composition of ceramic bricks.

Key words: Ceramic brick, chemical elements, brick production, coarse-grained, fine-grained, raw materials.

Бозор иқтисодиёти шароитида ишлаб чиқаришни самарадорлигини белгилловчи омил бу рақобатбардош маҳсулотларни чиқариш. Ўзбекистоннинг аксарият ҳудудларида юқорисифатли тупроқлар захирасини камайиб бораётганлиги сабабли деворбоб керамик материаллар ишлаб чиқарувчи заводларда пастнавли маҳаллий хом ашёлардан фойдаланишга мажбур бўлинаяпти – суғориш каналлари қирғоқларида туриб қолган, уларни қовлаш ва тозалаш натижасида ҳосил булган тупроқлардан.

Кейинги вақтларда мазкур муаммолар бўйича илмий изланишлар хом ашё материаллари сифатини олдиндан тайёрлаш орқали яхшилаш ва энерготехжамкор технологиялардан фойдаланиб бойитиш йўллари билан хом ашё базасини кенгайтирилишига қаратилган.

Пастнавли тупроқларга асосланган керамик ғиштларни ишлаб чиқаришда тайёр маҳсулот сифат кўрсаткичларни оширишга йўналтириб таклиф қилинган ечимлар жуда кам натижаларга олиб келди. Шунинг учун, пастнавли тупроқ асосида юқори физик-механикавий ва фойдаланишдаги кўрсаткичларга эга керамик ғиштларни ишлаб чиқариш учун талаб этилган кўрсаткичлар бўйича бошланғич хом ашёни тайёрлаш муҳим вазифалардан ҳисобланади. Давлат стандарти талаблари, девор керамик ғиштларига қўйиладиган, O'zDst 3255:2017 «Керамик тош ва ғиштлар» («Кирпич и камни керамический») га асосан кўпроқ геометрик ўлчамларига, шаклининг тўғрилигига, физик-механик хоссаларига, сувга ва манфий ҳароратга нисбатан хоссасига тегишлидир.

Лекин деворбоб сифатли керамикаларни ишлаб чиқариш учун, хом ашё базасини кенгайтириш мақсадида келгусида пастсифатли хом ашёни юқори сифатлига айлантиришни такомиллашган технологияларига ҳар хил усуллар ва ёндашишлардан фойдаланилади: кўптаркибли шихталардан фойдаланиш, кимёвий қўшимчалар билан хом ашё аралашмасини модификация қилиш, мақсадли тарзда қирғоқларда узок сақланган ва офтобда туриб қолган, ёндириладиган қўшимчаларни танлаш.

Ўзбекистоннинг Фарғона водийсида 16 туманда ва 2 шахарда 144 та керамик ғишт ишлаб чиқарувчи корхона мавжуд бўлиб йиллик ҳажми 2100 млн. шартли бирликдир. [1..?]

Кафолатланган сифатли керамик ғиштлар, [2] га асосан асосий кимёвий элементларнинг масса улуши тупроқ хом ашёсида 1- жадвалдаги миқдорларга мос келгандагина эришилиши мумкин.

1-жадвал

Кўрсаткичлар номи	Меъёрий миқдори
Масса улуши, % да	
- Алюминий оксиди (Al_2O_3), камида	10,0
- Темир оксиди, (Fe_2O_3), кўпи билан	3,0
- Титан оксиди (TiO_2), кўпи билан	2,0
- Темир ва титан оксиди йиғиндиси, ($Fe_2O_3 + TiO_2$)	1,0 дан 3,0 гача
- Кремний диоксиди (SiO_2), кўпи билан	60,0
Бундан эркин кварц, кўпи билан	40,0
-кальций (CaO) ва магний оксиди (MgO), йиғиндиси, кўпи билан	20,0
- темир оксидлари йиғиндиси ($FeO + Fe_2O_3$), кўпи билан	10,0
- калий ва натрий оксидлари йиғиндиси ($K_2O + Na_2O$), кўпи билан	7,0
-сери SO_3 брикмаларини қайта ҳисоблаганда, кўпи билан,	2,0
бундан сульфидли, кўпи билан	0,8
- киздирилганда массани йўқотилиши, %, кўпи билан	15,0

Ҳозирги вақтда саноат масштабида деворбоб керамик материалларни ишлаб чиқариш куйидаги технологиялар асосида амалга оширилмоқда [3 – 6]:

- Кейинги кесилиши билан пластик брусни шакллантириш;
- Намлиги камайтирилган массада пластик брусни шакллантириш;
- Ёпишқоқ – оқувчан массада маҳсулотни шакллантириш;
- Яримқуруқ массада маҳсулотни пресшлаш;

Керамик ғиштнинг ишлаб чиқариш технологияси ва таркибини ишлаб чиқиш бошланғич хом ашёни ҳар томонлама, комплекс тадқиқотларга асосланган бўлиши керак [2];

- Йирикдонали қўшилмаларни аниқлаш;
- Майдадисперсли фракцияларни аниқлаш;
- Кимёвий таркибини тадқиқ этиш;
- Минирал таркибини тадқиқ қилиш;
- Сувда эрийдиган тузлар мавжудлигини аниқлаш;
- Иссиқлик хоссасини тадқиқ қилиш;
- Намлик чиқиши ва қисқариши кинетикасини аниқлаш;
- Қуриштишга сезгирлигини аниқлаш;
- Пластиклигини ўрганиш;
- Қуриштиш хоссасини тадқиқ этиш;
- Қизиганда яхлитланишини тадқиқ этиш;
- Физика-механик кўрсаткичларини тадқиқ этиш;

-Сопол ғовақдорлигини тадқиқ этиш.

Юқоридаги синчковлик билан олиб борилган тадқиқотлар ва улар натижаларини таҳлил қилиш

керамик ғиштларни лойихалаш технологиясини оптималлаштириш стратегиясини ишлаб чиқиш учун зарур шарт-шароитларни яратади ва олинган маълумотлар маълум даражада композицияни шакллантириш учун талаб этилган хоссали структурашаклланиши имконини беради.

Лойихалаштирилаётган материалнинг структуравий хусусиятлари кўп жихатдан хом ашёнинг кимёвий таркибига боғлиқ.

Шу мақсадда Фарғона вилояти корхоналарида керамик ғишт ишлаб чиқаришда фойдаланилган тупроклар ўрганилди (2-жадвал).

Керамик ғиштларни ишлаб чиқаришда, асосан, осон эрийдиган лой хом ашёси – гилл, суглинок, гилли сланец (аргиллитлар) ва сланецли гилл ва лёсс ишлатилади.

Ғишт ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган хом ашёнинг кимёвий таркиби жуда катта фарқ қилади (%): SiO_2 – 45-80; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ -8-28; Fe_2O – 2-15; O -0,5-25; MgO -0,0-4; R_2O -0,3-5; п.п.п. – 3-16.

Силика оксиди (SiO_2) гилларда боғланган ва эркин ҳолатда бўлади. Эркин кремнийнинг кўплиги гилл хом ашёсида нисбатан катта миқдордаги кум мавжудлигини кўрсатади ва сополнинг ғоваклигини ошишига ва маҳсулотнинг механик мустаҳкамлигини камайишига ёрдам беради [8].

Алюминий оксиди (Al_2O_3) кўпроқ бўлган гиллар учун уларни куйдиришда нисбатан юқорироқ ҳарорат талаб қилинади. Алюминий миқдорининг камайиши билан маҳсулотнинг мустаҳкамлиги пасаяди. Бундай хом ашё янада синчковлик билан ишлов беришни талаб қилади.

Темир оксидлари гилларда оксидли брикмалар (гематит), гидрооксид (сидерит, анкерит, пирит), оксид-гидрооксид (магнетит, глауконит) ва бошқа шалларда учрайди. Улар кучли эритувчилар ҳисобланиб, гилларни пишишида ҳарорат ораллигини камайишига ёрдам беради. Темир оксидининг таркибига қараб ғиштнинг ранги очиқ кремдан қизил гилос рангигача ўзгаради [9].

Кальций оксидлари охактош (CaCO_3), доломит ($\text{CaMg}(\text{C}_2)_2$), сульфатлар (CaSO_4) ва бошқа материаллар кўринишида гилл материаллари таркибига киради. Кальций оксидлари боғланиш қобилятини пасайтиради ва гиллнинг эриш ҳароратини пасайтиради, бу маҳсулотнинг деформацияси эҳтимоли туфайли маҳсулот пишишини қийинлаштиради.

Гиллдаги тахминан 10% CaCO_3 миқдори билан у 30-40°C пишиш ораллиғига эга бўлади. Гиллни эритиш ораллиғи бундай ҳолларда кварц кумини кўпиш орқали оширилиши мумкин.

1000°C гача бўлган ёниш ҳароратида охактошнинг таъсири асосан маҳсулотларнинг ғоваклиги ва мустаҳкамлиги ўзгаришида ва камроқ эриб оқишида намоён бўлади. Углерод оксидининг диссоциацияси натижасида сополнинг ғоваклиги ортиши билан бир вақтда мустаҳкамлиги камаяди. Кальций оксидининг катта миқдори маҳсулотни тиниклашишига ёрдам беради [10].

Магний оксиди (MgO) оқим сифатида CaO га ўхшаш таъсир қилади, фақат у гилларни пишиш

интервалига камроқ таъсир қилади. Ишқорий материалларнинг оксидлари (Na_2O , K_2O) кучли синтез бўлиб, улар қисқаришнинг кучайишига, эритма ҳосил бўлиш ҳароратининг пасайишига, сопол маҳсулотининг зичланишига ва унинг мустаҳкамлигини ошишига ёрдам беради [11].

Гилл хом ашёсида эрувчан тузларнинг (1,5% гача) мавжудлиги сульфатлар, натрий, магний, кальций, темир хлоридлари маҳсулот юзасида гуллашни келтириб чиқаради, ва шунингдек маҳсулотнинг сирт қатламини бузилишига олиб келади [12].

Мавжуд заводларда ғишт ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом ашёнинг қиёсий таҳлили (1-жадвал ва 2-жадвал) шуни кўрсатадики, ишлаб чиқарилаётган материалга мумкин бўлган таъсирлар нуктаи назаридан қуйидагини таъкидлаш мумкин: SiO_2 миқдорининг кўпайганлиги юқори ғоваклик шаклланишини ва механик мустаҳкамлигини пасайишини кўрсатади (Қува-3е, Олтиариқ-2, Тошлоқ-2п, Фурқат-2). $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ нинг кўпайиши хом ашёни пиширишни юқори ҳароратда амалга ошириш кераклигини кўрсатади. Ушбу параметрларга кўра, корхоналарда ишлатиладиган бошланғич хом ашё меъёрий ҳужжатлар талабларига жавоб беради ва ишлаб чиқарувчилар олиш ва эритишнинг бошланиши орасидаги интервални оптималлаштириши орқали энергия тежаш захирасига эга бўладилар. Шуни ҳам таъкидлаш керакки, [2] га мувофиқ алюминий ва титан оксидларининг таркиби барча текширилган намуналарда физик-механик кўрсаткичлар бўйича қониқарли эканлигини кўрсатади. Темир оксиди мавжудлиги хом ашёни синтезлашнинг ҳарорат ораллигини камайтиришга ёрдам беради. Классик адабиётлардан [7] маълум бўладики, Fe_2O_3 нинг кўпайиши (10-15% дан ортиқ) ушбу брикманнинг оқим сифатида таъсирини сезиларли даражада оширишга имкон беради. Бизнинг ҳолатда, ўрганилаётган намуналардаги Fe_2O_3 нинг масса улуши (1,3-5,6 %) синтезлаш ораллигининг пасайишига сезиларли таъсир кўрсатади.

Кальций (CaO) ва магний (MgO) оксидлари гилларнинг боғланиш қобилятини пасайтиради, хом ашёнинг эриш ҳароратини пасайтиради ва кўп миқдордаги ғовакликнинг пайдо бўлишига ёрдам беради ва бунинг натижасида сопол паст мустаҳкамликка эга бўлади.

CaO нинг эркин шаклда мавжудлигига (5% дан ортиқ) йўл қўйиб бўлмайди, чунки хом ашёни ёқилгандан сўнг, маҳсулотни яхлитлигини бузадиган ва мустаҳкамлиги бир хил бўлмаган материалнинг шаклланишига олиб келадиган «оҳак буғлари» пайдо бўлиши мумкин. Ўрганилаётган намуналардан хом ашё сифатида фойдаланилганда бундай салбий оқибатларни кутмаслик керак.

Риштон – 2 карерининг гиллари бундан мустасно. Бундай ҳолда, агар эркин кварцнинг масса улуши 40% дан кам бўлса, хом ғиштни 900 дан 1000°C гача бўлган ҳароратда куйдиришда тизимга қўшимча кварц кумини киритиш керак.

Ишқорий металллар оксидлари (K_2O , Na_2O)

кучли брикмалардир. Ушбу моддаларнинг кўпайиши (7% дан ортик) сезиларли қисқариш деформацияларига (ёнгиндан қисқариш), зич сопол ҳосил бўлишига ва натижада маҳсулотнинг физик-механик кўрсаткичларининг сезиларли даражада олинишига олиб келади. K_2O , Na_2O нинг кўпайиши (2-жадвал), белгиланган шартларни ҳисобга олган ҳолда, ишлаб чиқарувчилардан турли йўналишли кўшимчалар ёрдамидагилл хом ашёсида ушбу оксидларнинг қийматини камайтириш йўллари топишни, шунингдек гилл массасини тайёрлаш учун кўшимча технологик операцияларни жорий қилишни талаб қилади. (Бешарик-2, Данғара-2, Риштон-2, Ўзбекистон 1/2).

Шундай қилиб, юқоридаги олиб борилган тадқиқотлар қуйидагича хулоса қилишга олиб келади:

- Фарғона вилоятининг турли конларидан

тадқиқот учун қабул қилинган керамик ғишт ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган гилл хом ашёси маълум даражада талабларга жавоб беради [2];

- меъёрий ҳужжатлар талабларидан четга чиқилар мавжудлигини ишлаб чиқаришнинг барча босқичларида янги технологик операцияларни қўллаш, шунингдек турли хил кўшимчаларни мақсадли қўллаш орқали бартараф этилиши мумкин.

Натижада, сифатсиз хом ашё асосида талабларга [13], яъни конструктив характеристикалар ва параметрларга жавоб берадиган керамик ғиштларни яратиш мумкин бўлади; физик ва механик хусусиятлар; кимёвий трансформацияга бардошлик ва кимёвий бардошлик; узокқабардошлик.

Ўзбекистоннинг Фарғона вилоятини хар хил жойларидаги конлардаги гиллларнинг кимёвий таркиби

2-жадвал

№ т/р	Кўрсаткичлар номланиши	O'zDSt 2294:2011 талабларига мос ҳолда	Беш- арик- 2	Дан- гара-2	Во- дий-2	Ку- ва-2	Риш- тон-2	Олти- арик-2	Тош- лок- 2п	Ўзбе- ки- стан- 1/2	Фур- кат-2
1	Алюминий оксидининг (Al_2O_3), масса улуши, % камида	10,0	11,0	13,0	12,0	16,4	14,0	14,1	11,0	16,2	11,5
2	Темир оксидининг (Fe_2O_3), масса улуши, % кўпи билин	3,0	1,2	1,1	2,4	5,5	4,7	1,1	3,3	2,7	1,3
3	Титан оксидининг (TiO_2) масса улуши, кўпи билан	2,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
4	Темир оксидининг (Fe_2O_3) ва Титан оксидининг (TiO_2) масса улуши, кўпи билан	1,0дан 3,0гача	1,3	1,1	2,4	5,6	4,7	1,3	3,3	2,7	1,3
5	Кремний оксидининг (SiO_2) масса улуши, % кўпи билан	60,0	22,6	31,4	39,4	47,2	22,8	59,6	46,8	26,3	57,7
6	Кварц оксидининг масса улуши, % кўпи билан	40,0	22,4	20,1	24,1	17,4	16,4	18,1	26,3	22,3	7,8
7	Кальций (CaO) ва магний (MgO) оксидларининг йиғиндиси, % кўпи билан	20,0	19,2	14,5	13,4	7,3	25,4	3,8	7,4	11,2	11,6
8	Кварц оксиди ($FeO+Fe_2O_3$), масса улуши, % кўпи билан	10,0	4,9	3,6	9,6	12,7	8,3	2,4	7,6	6,6	3,2
9	Калий (K_2O) ва натрий оксидлари (Na_2O) йиғиндиси, кўпи билан	7,0	16,5	13,2	6,7	7,4	11,2	1,3	5,6	20,2	9,9
10	Олитгугурт брикмаларини қайта ҳисоблаганда SO_3 % масса улуши, кўпи билан	2,0	5,6	4,8	3,2	3,1	1,5	1,4	1,9	3,6	2,0
11	Сульфид олтингугурт брикмасы йиғиндиси масса улуши %, кўпи билан	0,8	2,4	2,9	1,1	0,9	0,3	1,5	0,8	2,5	0,4
12	Қиздирилганда массасини йўқотишининг масса улуши, % кўпи билан	15	15,1	9,0	8,7	14,7	11,7	12,3	14,1	16,2	13,4
13	Қуввати (млн. дона ғишт)		76	350	143	41	261	82	53	194	45

Адабиётлар

1. Ссылка на статистические или иные данные по производству стр. материалов по области.
2. Сырьё глинистое для производства керамических стеновых материалов
3. Ничипоренко О.П., Абрамович М.Д., Комская М.С., о формировании керамических масс в ленточных прессах. – Киев: Наука думка, 1971.-75с.
4. Шукуров Э.Д., Романенко А.И., Захаров К.Д., Зо-

рохович В.С., Механизация и автоматизация производства керамических стеновых материалов.-Л: Стройиздат, 1982.-167 с.

5. Черняк А.П., Мороз Б.И. Технология, структурообразование и свойства строительной керамики.- Киев: Знание, 1979.-24с.

6. Тарасевич Б.П. Оптимальные варианты производства кирпича // строительные материалы. 1983, № 10. – С. 2-5.

7. Августиники А.И. Керамика-Л: Стройиздат, 1975.-592с.

8. Будников П.П., Бережной А.С., Гриссик Б.М. и

д.р. Технология керамики и огнеупоров. – М-Гостройиздат 1962.-707с.

9. Нагибин Г.В. Технология строительной керамики.- М: Высшая школа, 1975.-280с.

10. Мороз И.И. Технология строительной керамики.-Киев: Выща школа, 1980-383с.

11. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы.- М: Строиздат, 1986-686с.

12. Канаев В.К. Новая технология строительной керамики.- М: Строиздат, 1990.-263 с.

13. Привести нормативные документы по требованиям к керамическим кирпичам.

ТУРОР-ЖОЙ БИНОСИННИНГ ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКАРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ

Эшматов М.М., т.ф.н.доц., Айтмуратов Б., катта ўқит.; Баротов Қ., магистрант
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Биоларнинг энергия тежамкорлигини ошириш тадбирларидан бири бу-ташки тўсиқ конструкцияларининг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш ҳисобланади. Шунинг учун бу мақолада биоларнинг энергия самардорлигини оширишда ҚМҚ 2.01.04-97* талаблари бўйича иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражаси ўрганилган ва Нукус шаҳри учун таҳлил қилинган.

Одним из способов повышения энергоэффективности зданий является повышение устойчивости наружных конструкций к теплопередаче. По этой причине в данной статье рассматривается вторая степень теплоизоляции в соответствии с требованиями КМК 2.01.04-97* для повышения энергоэффективности зданий и анализа для города Нукуса.

One of the ways to increase the energy efficiency of buildings is to increase the resistance of the outer constructions to heat transfer. For this reason, this article reviews the second degree of thermal protection for the requirements of QMQ 2.01.04-97 * to improve the energy efficiency of buildings and analyzed for the city of Nukus.

Калит сўзлар: Бино, тўсиқ конструкция, иссиқлик йўқалиш, иссиқлик ҳимоси, энергия тежамкорлик.

Қириш. Биоларнинг энергия самаралиги асосан унинг ташқи қопламаси, яъни, деворлари, томи, ёруғлик проемларига боғлиқ бўлади. Ҳозирги кунда ҳимоя конструкцияларини тўғри фойдаланиш орқали биоларни иситишга сарфларини 50% тежаш мумкин.

Мамлакатимиз иқтисодида турар-жой-фуқаро тармоғида энергия самардорлигини ошириш долзарб илмий-техника муаммоларидан ҳисобланади. Бу борадаги муаммоларни ечишнинг стратегик йуналишларига энергия тежаш соҳасида давлат сиёсати қонунчилик-ҳуқуқий асосини ривожлантириш, бино ва иншоотларни энергия самардорлигини оширишга йуналтирилган лойиҳалаш ва қурилиш меъерий-методологик базани тадбиқ этиш ва ривожлантириш.

Бизнинг давлатимизда ҳозирги кунда табиий-климатик шароитни, қурилиш индустрияси ва умуман иқтисод ҳолатини ҳисобга олган ҳолдаги биоларни энергия самарали этиб лойиҳалаш ва қуришнинг илмий асосланган меъерий-методологик асоси яратилди. Шунинг билан биргаликда унинг лойиҳалаш ва қурилиш амалиётига тадбиқ этилиши жуда секин бўлмоқда. Иссиқлик ҳимояси меъерлари янги биоларни қуришда қандайдир даражада ҳисобга олинса, капитал таъмирлашда фақат анъанавий биоларнинг сейсмик кучайтирилишига эътибор қаратилиб, иссиқлик ҳимояси умуман ҳисобга олинмаяпти. Бу бир томондан йиллар давомида шаклланиб қолган биолар қурилишида бир вақтлик сарфларни камайтиришга уриниш ва бунинг натижасида етарли даражада катта булган биоларни иситиш ва ҳавосини совутишни эътиборга олмаслик сингари ҳато ёндашувдан келиб чиқмоқда. Иккинчи томондан эса, иссиқлик изоляция ашёлари бозори ва ишлаб-чиқариш базасининг етарли ривожланмаганлиги; янги меъёр талаблари реализацияси кучсиз методологик базаси; ҳаракатдаги биолар тўсиқ конструкциялари иссиқлик ҳимояси хусусиятларини

ошириш бўйича апробацияланган конструктив-технологик ечимларнинг йўқлиги; лойиҳачи ва қурувчилар учун бу соҳада тажриба ва малакаларнинг, шунингдек справочник ва методик адабиётларнинг етишмаслиги; шундай бўлсаям қурилишда энергия тежамкорликни пасайтирувчи асосий сабаб юридик шахслар ва умуман халқни қурилишда, айниқса биоларни капитал таъмирлаш ва реконструкциялашда, энергия тежамкор тадбирларни қўллашга стимулловчи бозор механизмларининг ва энергия тежаш тамойиллари бўйича маълумотларнинг етарли бўлмаслиги ҳисобланади.

Биоларнинг энергия тежамкорлигини оширишнинг самараси қуйидагиларда: одамлар учун коммунал хизматлар учун харажатларнинг камайишида; мамлакат учун-табиий ресурсларни, аввало табиий газни тежаш, унинг экспорт потенциалини ошириш, ишлаб чиқариш унумдорлигини ошириш, маҳсулот таннархини камайтириш, яъни саноатнинг рақобатбардошлигини оширишда; экология учун-атмосферага чиқадиган зарарли газлар миқдорини камайтириш, иқлим ўзгариши негатив оқибатларининг олдини олишда; энергетика учун-ёқилғи учунхаражатларни камайтириш, истеъмолчиларнинг эҳтиёжларини янада самаралироқ қондириш имконияти яратилишида кўришимиз мумкин.

Асосий қисм. Биоларнинг энергия тежамкорлигини ошириш тадбирларидан бири ташқи тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш ҳисобланади. Маълумки, ташқи деворларнинг конструктив ечими мустаҳкамлик ва теплофизик ҳисоблар орқали танланади. Конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги ошириш мақсадида унинг қалинлигини керагидан ортиқча катталаштириш конструкция нарҳининг қимматлашига, қолаверса, материалнинг мустаҳкамлик хусусиятларидан фойдаланишнинг самарасини пасайишга олиб келади. Конструкция

калинлигининг, иссиқлик узатишга қаршилигининг етарли бўлмаслиги эса, бинони эксплуатация қилиш билан боғлиқ харажатларининг кўпайиб кетишига сабаб бўлади.

Ҳозирги кунда мамлакатимизда амалда қўлланилаётган ҚМҚ 2.01.04-97* «Қурилиш иссиқлик техникаси» да бинолар ва хоналарни иссиқлик химояси бўйича уч даражага бўлинган. Бунда биноларнинг иссиқлик химояси даражасига ва қурилиш жойининг градус-сутка кўрсаткичига боғлиқ ҳолда ташқи деворлар, чордоқсиз томлар ва чордоқ ёпмалари каби ташқи тўсиқ конструкциялар учун иссиқлик узатишга қаршилигининг талаб этилган қиймати белгиланган (2а, 2б, 2в жадвал) [1].

Тўсиқ конструкцияларнинг келтирилган иссиқлик ўтказишга қаршилиги R_0 санитар-гигиеник шароит ва конденсат ҳосил бўлишни бартараф этилган ҳолатда R_0^{TP} қийматидан, ҳамда 2а жадвалда [1] белгиланган иссиқликдан химояланишнинг биринчи даражасига тўғри келувчи қийматдан кам бўлмаслиги лозим.

Давлат капитал маблағлари, ёки маҳаллий бюджет ҳисобига амалга ошириладиган турар-жой, даволаш-профилактика муассасалари, болалар муассасалари, мактаб, лицей, коллеж, интернатлар қурилиши, реконструкцияси ва капитал таъмирида 2б жадвалига [1] мувофиқ иссиқдан химояланишнинг иккинчи даражасини қабул қилиш лозим.

Нобюджет маблағлаштириш ҳисобига амалга оширилган турар-жой, жамоат ва саноат биноларини қуриш, реконструкциялаш ва капитал таъмирлашда лойиҳалаш вазифасига кўра иккинчи ёки учинчи иссиқдан химояланиш даражасини қабул қилиш тавсия этилади [1].

Биринчидан юқорида иссиқликдан химояланиш даражасига эга бўлган биноларни лойиҳалашда, айрим тўсиқ конструкциялар учун биринчи даражали R_0^{TP} қабул қилишга йўл қўйилиш билан бир вақтда, бошқа тўсиқ конструкциялар учун R_0^{TP} тегишли равишда оширилади. Бинонинг барча тўсиқ конструкциялари орқали умумий йўқотилган иссиқлик лойиҳавий иссиқдан химояланиш даражаси учун жадвалда белгиланган R_0^{TP} қиймат бўйича ҳисобланган катталиқдан ошмаслиги керак.

Иситиш мавсуми градус-кун D_d , °С*кун, қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим

$$D_{ис.дав.} = (t_b - t_{ис.дав.}) Z_{ис.дав.}, \text{°С*кун} \quad (1)$$

бу ерда: t_b -хона ички ҳавонинг ҳисобий температураси, °С; $t_{ис.дав.}$, $Z_{ис.дав.}$ -ўртача ҳарорат, °С, ва 10 °С-дан кўп бўлмаган ўртача кунлик ҳарорат даврининг давомийлиги (ҚМҚ 2.01.01-94 бўйича), кун.

D_d кўрсаткичининг қийматига ва бинонинг иссиқдан химоя даражасига боғлиқ ҳолда ташқи тўсиқ конструкция учун (2а, 2б, 2в жадвал) [1] иссиқлик узатишга қаршилиқнинг талаб этилган қиймати R_0^{TP} аниқланади. Лойиҳаланаётган янги конструкция учун

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n}, \text{ м}^2\text{°С/Вт}; \quad (2)$$

α_n -тўсиқ конструкциялари ички юзасини иссиқлик бериш коэффициент, 5* жадвалдан қабул

қилинади [1].

α_n -тўсиқ конструкциялари ташқи юзасини иссиқлик бериш коэффициенти (қиш шароитлари учун), Вт/(м²·°С), 6-жадвалдан қабул қилинади [1].

δ -қатлам қалинлиги, м;

λ -қатлам ашёсини иссиқлик ўтказувчанлигини ҳисобий коэффициенти, Вт/(м·°С), 1-сон Иловадан қабул қилинади [1].

Иккинчи формула ёрдамида аниқланган иссиқлик узатишга қаршилигининг қиймати R_0

юқорида аниқланган R_0^{TP} қиймат билан таққосланади. Агар $R_0 \geq R_0^{TP}$ шарт бажарилса, бино қабул қилинган иссиқлик химояси даражасига мувофиқ равишда энергия тежамкор ҳисобланади.

Биноларнинг ташқи тўсиқ конструкцияларига энергия тежамкорлик нуктаи назаридан қўйиладиган талаблар кучайтирилганлиги муносабати билан ҳозирги кунда мавжуд уларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш муаммоси долзарб бўлиб бормокда. Бу масалани ҳал қилиш учун, яъни ташқи тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини қанчага ошириш кераклигини аниқлаш учун, унинг иссиқлик узатишга умумий қаршилигининг ҳақиқий қиймати R_0^{Φ} ҳақида маълумот керак бўлади. Бундай маълумотни аниқлаш учун қуйидаги усуллардан фойдаланилади.

1) Қўрилатган мавжуд ташқи тўсиқ конструкцияларнинг таркибига кирган материаллар ҳақида аниқ маълумотлар бўлган ҳолларда, конструкция учун узатишга умумий қаршилиқнинг ҳақиқий қиймати R_0^{Φ} сифатида иккинчи формула ёрдамида иссиқлик узатишга қаршилиқнинг ҳисобий қиймати R_0 аниқланади.

2) Конструкция учун иссиқлик узатишга умумий қаршилиқнинг ҳақиқий қиймати R_0^{Φ} аниқланади. Бу ишни температураларни экспериментал ўлчашлар натижасида иккита усулда амалга ошириш мумкин.

Биринчи усул. Қўшимча иссиқлик изоляцияси ўрнатилиши керак бўлган конструкция сиртидаги маълум нукталарда, уларга ўрнатишга термодатчиклар ёрдамида бир неча сутка давомида ички ва ташқи ҳаво ҳамда конструкциянинг ички сиртининг температуралари ўлчанади. Олинган натижалар асосида ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги R_0^{Φ} қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$R_0^{\Phi} = \frac{t_b - t_n}{(t_b - t_n) \times \alpha_n}, \text{ м}^2\text{°С/Вт}, \quad (3)$$

Бу ерда;

t_b -хона ички ҳавосининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, °С;

t_n -ташқи ҳавонинг ўлашлар давридаги ўртача температураси, °С;

t_n -девор ички сиртининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, °С;

α_n -девор ички сиртининг иссиқлик бериш коэффициенти, Вт/(м²·°С).

Иккинчи усул. Бунда бир неча сутка давомида

ички ва ташқи ҳавонинг температуралари билан биргаликда конструкция орқали ўтаётган иссиқлик оқимининг қиймати q_ϕ ҳам ўлчанади. Олинган натижалар асосида ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги R_0^ϕ куйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$R_0^\phi = \frac{t_b - t_n}{q_\phi}, \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \quad (4)$$

Бу ерда;

t_b -хона ички ҳавосининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, °C;

t_n -ташқи ҳавонинг ўлашлар давридаги ўртача температураси, °C;

q_ϕ -ҳисобий давр учун ўлчанган иссиқлик оқимининг ўртача зичлиги, Вт/м²; унинг қиймати куйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$q_\phi = q \times \frac{\tau_n - \tau_b}{\tau_n - \tau_{н.п}}, \text{ Вт/м}^2, \quad (5)$$

Бу ерда; q -иссиқлик оқимини ўлчашларнинг ҳисобий даври бўйича ўртача ҳақиқий зичлиги, Вт/м²;

τ_n -конструкция ташқи сиртининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, °C;

τ_b ва $\tau_{н.п}$ -тўсиқ конструкция ички сиртининг тепломер яқинидаги ва бевосита унинг тагидаги температуралари, °C.

Шундан сўнг, таъмирланадиган ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги R_0 нинг қиймати энергия тежамкорлик бўйича талаб этилган қиймати $R_0^{тр}$ га тенг ёки ундан катта бўлиши шартидан келиб чиққан ҳолда, конструкция учун қўшимча иссиқлик узатишга қаршилиқ $\Delta R_{доб}$ нинг қиймати аниқланади:

$$\Delta R_{доб} = R_0^{тр} - R_0^\phi, \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \quad (6)$$

Энергия тежамкорликни таъминлаш учун қўшимча ўрнатиладиган иссиқлик изоляцияси қатламнинг қалинлиги куйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\delta = \Delta R_{доб} \times \lambda, \text{ м}, \quad (7)$$

Бу ерда: λ -қўшимча иссиқлик изоляцияси сифатида қўлланиладиган материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/(м °C), унинг қиймати хонанинг намлик режими га боғлиқ ҳолда аниқланадиган эксплуатация шароити А ёки Б га мувофиқ равишда қабул қилинади [1].

Хонанинг намлик режими [1] нинг 1-жадвалидан қабул қилинади. Бундан, тўсиқ конструкцияларининг фойдаланиш шарт-шароитларини хонанинг намланиш режими га боғлиқ ҳолда: куруқ ва нормал режимлар учун А параметрлар бўйича, нам ёки ҳўл режимлар учун эса-Б параметрлар бўйинча қабул қилиниши лозим.

Энергия тежамкорлик талаблари асосида теплофизик ҳисоблаш намунасини иссиқлик химиясининг иккинчи даражаси бўйича Нукус шаҳри учун текшириб кўрамиз. Нукус шаҳридаги турар-жой биносининг қалинлиги 2 ғишт, икки томонидан иссиқлик узатишга қаршилиги R_0 ни унга ташқари томондан қўшимча иссиқлик изоляцияси ўрнатиш ҳисобига иссиқлик химиясининг иккинчи даражасига мувофиқлаштириш талаб қилинади.

Масалани юқорида баён қилинган алгоритм

бўйича ечамиз.

1. Курилиш жой-Нукус шаҳри.

2. Бинонинг вазифаси-турар-жой биноси.

3. ҚМҚ 2.01.04-97* нинг 1-иловадан хона ички ҳавосининг ҳисобий температураси t_b аниқлаймиз: $t_b = 20^\circ\text{C}$.

4. ҚМҚ 2.01.01-94 [2] нинг 4-таблицасидан Нукус шаҳрининг ташқи ҳаво температураси $t \leq 8^\circ\text{C}$ ва $t \leq 12^\circ\text{C}$ бўлган даврлар учун мос равишда ўртача температура $t_{от.пер}$ нинг қиймати ва шу даврларнинг давомийлиги (суткада) $Z_{от.пер}$ ҳақидаги маълумотларини ёзиб оламиз:

- $t \leq 8^\circ\text{C}$ бўлган давр учун ўртача температура $t_{от.пер} = -0,6^\circ\text{C}$, давомийлиги 143 сутка;

- $t \leq 12^\circ\text{C}$ бўлган давр учун ўртача температура $t_{от.пер} = +1,0^\circ\text{C}$, давомийлиги 182 сутка;

Мазкур қийматлар асосида $t \leq 10^\circ\text{C}$ бўлган давр учун ўртача температура $t_{от.пер}$ нинг қиймати ва шу даврнинг давомийлиги $Z_{от.пер}$ ни аниқлаб оламиз:

$$t_{от.пер} = \frac{-0,6+1,0}{2} = +0,2 \approx 0^\circ\text{C} \quad \text{ва} \quad Z_{от.пер} = \frac{143+182}{2} = 162,5 \approx 163 \text{ суткага тенг.}$$

5. (1) формуладан фойдаланиб Нукус шаҳри учун иситиш мавсумининг градус-сутка (ИМГС) кўрсаткичини аниқлаймиз:

$$D_{от.пер} = (t_b - t_{от.пер}) \cdot Z_{от.пер} = (20-0) \times 163 = 3260 \text{ градус-суткага тенг.}$$

6. Турар-жой биноси ташқи деворининг иссиқлик узатишга талаб этилган қаршилиги $R_0^{тр}$ нинг қийматини иссиқлик химиясининг иккинчи даражасига мувофиқ бўлиши шартидан келиб чиққан ҳолда, [1] 2б жадвалидан аниқлаймиз: $R_0^{тр} = 2,2 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ га тенг.

7. (3) формула бўйича ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга ҳақиқий қаршилиги R_0^ϕ ни аниқлаб оламиз. Бунинг учун бир неча сутка давомида термодатчиклар ёрдамида ички ва ташқи ҳаво ҳамда девор ички сиртининг температураларини ўлчаймиз. Фараз қилайлик, ўлчашлар натижасида куйидаги натижалар олинди:

t_b -хона ички ҳавосининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, $+19,8^\circ\text{C}$;

t_n -ташқи ҳавонинг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, -13°C ;

τ_b -девор ички сиртининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, $+16^\circ\text{C}$.

α_b -девор ички сиртининг иссиқлик бериш коэффициентини [1] даги 5*-жадвалга асосан қабул қиламиз.

Олинган натижалар асосида ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги R_0^ϕ ни (3) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$R_0^\phi = \frac{t_b - t_n}{(t_b - \tau_b) \times \alpha_b} = \frac{19,8 - (-13,0)}{(19,8 - 16) \times 8,7} = 0,992 \text{ м}^2\text{°C/Вт га тенг.}$$

Эслатма: энергия тежамкорлигини ошириш талаб қилинаётган конструкцияда қўлланилган материалларнинг лойиҳадаги теплофизик кўрсаткичлари аниқ бўлган ҳолларда, иссиқлик узатишга қаршилигининг ҳақиқий қиймати R_0^ϕ сифатида (2)

формула ёрдамида аниқланган ҳисобий қиймат R_0 дан фойдаланиши мумкин.

8.Конструкция учун кўшимча иссиқлик узатишга қаршилик $\Delta R_{\text{доб}}$ нинг қиймати (5) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$\Delta R_{\text{доб}} = R_0^{\text{тп}} - R_0^{\Phi} = 2,2 - 0,992 = 1,208, \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

9.Кўшимча иссиқлик изоляцияси қатлами учун [1] нинг 1-сон иловасидан зичлиги 40 кг/м^3 бўлган пенополистирол қабул қилами ва конструкциянинг эксплуатация шароити А га мувофиқ равишда унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти λ ни аниқлаб оламиз: $\lambda=0,041 \text{ Вт/(м}^0\text{C)}$.

10.Кўшимча ўрнатиладиган иссиқлик изоляцияси қатламининг қалинлигини (6) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$\delta = \Delta R_{\text{доб}} \times \lambda = 1,208 \times 0,041 = 0,049 \text{ м га тенг.}$$

Иссиқлик изоляцияси қатламининг аниқланган қалинлиги δ ни материалнинг хусусияларидан келиб чиққан ҳолда катта томонга яхлатиб $\delta = 0,049 \approx 0,05 \text{ м}$ қабул қиламиз.

11.Ташқи томонидан кўшимча 5 см қалинликда пенополистирол қатлам ўрнатилган деворнинг иссиқлик узатишга қаршичилигининг қиймати $R_0^{\Phi'}$ ни

ҳисоблаймиз:

$$R_0^{\Phi'} = R_0^{\Phi} + \frac{\delta}{\lambda} = 0,992 + \frac{0,05}{0,041} = 2,21 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 2,2 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Хулоса: икки томонидан 20 мм қалинликда оҳак-кум қоришмаси билан сувалган қалинлиги 2 ғишт девор, ташқари томондан кўшимча иссиқлик изоляцияси сифатида 5 см пенополистирол плита ўрнатилганда, Нукус шаҳри иқлим шароитида иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражасига мос энергия тежамкорлик талабларига жавоб беради.

Адабиётлар:

1. ҚМҚ 2.01.04-97*. Қурилиш иссиқлик техникаси. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари/ЎзР давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси; Тошкент: 2011.-98 б.

2. ҚМҚ 2.01.01.-94. Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари/ЎзР давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси; Тошкент: 1994.-98 б.

3. Фокин.К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий [Текст]: Учебник/К.Ф.Фокин; изд-е 5-е, перераб.-Москва: АВОК Пресс, 2006.-270 с.

4. М.М.Маҳмудов, Ш.И.Ғаниева, Г.Р.Марупова. “Биномлар ташқи тўсиқ конструкцияларини теплофизик ҳисоблаш” ўқув қўлланма. СамДАҚИ 2015 й.120 бет.

MAVJUD BINOLARNING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Hazratqulova M. M.

Ushbu maolada mavjud binolarning energiya samaradorligini oshirish yo'llari haqida qisqacha aytib o'tildi. Mavjud binolarning energiya samaradorligini oshirish uchun ularda issiqlik harakati tezligini kamaytirish zarurligi aytib o'tildi.

Kalit so'zlar: Energiya samaradorlik, issiqlik harakati, issiqlik energiyasi, izolyatsiya, muqobil energiya, shisha tolali material, selluloza, ko'pikli material

В этой статье кратко изложены способы повышения энергия эффективность существующих зданий. Было отмечено, что для повышения энергия эффективность существующих зданий необходимо снизить скорость теплового движения в них.

Ключевые слова: энергия эффективность, тепловое движение, тепловая энергия, изоляция, альтернативная энергия, стекловолоконный материал, целлюлоза, вспененный материал

This article summarizes the ways to improve the energy efficiency of existing buildings. It was noted that in order to improve the energy efficiency of existing buildings, it is necessary to reduce the speed of thermal movement in them.

Keywords: energy efficiency, thermal motion, thermal energy, insulation, alternative energy, fiberglass material, cellulose, foamed material.

Bizga ma'lumki, ibtidoiy jamoa insonlari yashashi uchun o'zlariga tinch, sovuqdan va atmosfera yog'inlaridan asraydigan, quyosh nuri tushadigan o'zlari uchun qulay joylarni tanlab o'zlari uchun boshpana qurishgan. Vaqt o'tgani sari insonlarning yashash sharoitini yanada yaxshilab borishga harakat qilib kelinmoqda. Hozirda barcha sohalar rivojlangani kabi qurilish sohasida ham ko'plab yangiliklar rivojlanishlar amalga oshirilmoqda. Bugungi kunda zamonaviy arxitektorlarga chiroyli, qulay, mustahkam va iqtisodiy jihatdan arzon binolarni loyihalash blan birga bu binoni energiya tejamkor qilib loyihalash ham talab qilinmoqda.

Binolarining energiya samaradorligini oshirishning eng samarali usuli bu binodagi energiya sarfini kamaytirish. Buning uchun birinchi navbatda sizning uyingizdagi devor, shift, deraza va eshiklarning issiqlik o'tkazuvchanligini kamaytirish hisoblanadi.

Bino konstruksiyalaridan issiqlik yo'qotilishi kamayganidan so'ng isitish, sovutish, yoritish va maishiy texnika kabi tizimlarning energiya samaradorligini oshirish lozim. Va nihoyat, quyosh, shamol yoki geotermal kabi muqobil energiya ishlab chiqarish tizimlaridan foydalanishga o'tilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Binolarda isitish yoki sovutish uchun qanchalik harakat qilmaylik unda issiqlik harakati tezligini kamaytirmasak energiya isrofi shunchalik ko'payib boradi. Bino konstruksiyalaridan yo'qotiladigan issiqlikni binoning qaysi qismlarida qancha miqdorga to'g'ri kelishi muttahaslar tomonidan hisoblab chiqilgan. Bu hisob kitoblarga ko'ra issiqlik energiyasining 25-30 foizi tom orqali, 15-20 foizi devorlar orqali, 10-15 foizi oynalar orqali, 3-6 foizi yerto'la orqali yo'qotiladi.

Demak, binoning energiya samaradorligini

o'shish uchun eng birinchi konstruksiyalardan yo'qotilayotgan issiqlikni kamaytirish lozim. Buning uchun biz konstruksiyalarning qanday izolatsiya qilinganligini tekshirishimiz kerak.



<https://novostroy96.ru/>

Samarali izolyatsiya qilingan konstruksiyalar tashqaridan yoki uy ichidagi boshqa xonadan issiqlik tezligini sekinlashtiradi, biz issiqlik tezligini sekinlashtirishga erishsak uyni isitish yoki sovutish uchun kamroq energiya talab etiladi. Binoda devorlarning izolyatsiyasi bo'lsa va devor konstruksiyalari sifatida bo'shliqli devorlar ishlatilgan bo'lsa, shamollatish izolyatsiyasi sizga qulaylikni sezilarli darajada oshirishi va juda iqtisodiy bo'lish uchun yetarli energiyani tejashi mumkin. Izolyatsiya qilingan devorlarga qo'shimcha izolyatsiyani qilish kamdan-kam hollarda foydalidir ya'ni bunday holda iqtisodiy zarar ko'riladi.

Binolarning qurilishida pudratchi korxonaning tajribasi juda muhim ahamiyatga ega. Sababi siz tanlagan izolyatsiya materiali qanchalik yaxshi bo'lmasin pudratchi malakasi kam bo'lib uni to'g'ri o'rnatmasa eng yaxshi qurilish materiali ham bizga yordam bermasligi mumkin. To'g'ri o'rnatilgan shisha tolali izolyatsiya materiallari, selluloza va ko'pkimli materiallarning ko'pchiligi tayyor devor tizimining issiqlik o'tkazuvchanligini kamayishiga sabab bo'ladi. Quruvchi bo'shliqlarni topib ularga izolyatsiya materiallarini o'rnatish vaqtida maxsus infraqizil kameralardan foydalansa iqtisodiy xarajatlar kamayib, juda maqsadga muvofiq bo'ladi.

Agar binoning derazalari eski bo'lsa, ularni energiya tejaydigan modellar bilan almashtirish yoki himoya derazalar bilan samaradorligini oshirish zarur. Energiyani tejash uchun derazalarni almashtirish deyarli hech qachon iqtisodiy jihatdan samarali emas.

Shunga ko'ra ba'zida, derazalarni almashtirish xarajatlarni tejashga olib kelishi mumkin, ammo katta tejamkor oynalarni bitta shisha bilan almashtirish mumkin bo'lgan holatlar ham mavjud.



<http://ru.lhkjt.com/>

Hozirgi kunda mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan barcha energiyaning 49 foizi binolarga sarflanmoqda. Iqlimi Respublikamizdan sovuq bo'lgan rivojlangan Yevropa mamlakatlarida qurilayotgan binolarning energiya iste'moli bizning binolarga nisbatan 5-10 barobar kamligi hali mamlakatimizda energiya samarador binolar yo'nalishida qilinadigan ishlar ko'pligini ko'rsatadi. Shundan ko'rinib turibdiki bizda bu yo'nalish juda ko'p o'rganib izlanishlar olib borishimiz, rivojlangan davlatlarda qo'llanilayotgan usullarni o'rganib mamlakatimizga tadbqiq qilish yo'llarini topishimiz zarur. Bu soha bo'yicha qilinishi zarur bo'lgan ishlar hali ko'p va bu biz yosh muhandislar uchun juda katta imkoniyatlar mavjudligini bildiradi.

Adabiyotlar:

1. Hago Hens "Building Physics Heat, Air and Moisture", Fundamentals and Engineering Methods with Examples and Exercises, 2nd Edition
2. Архитектурная физика : Учеб. Для вузов: Спец. Архитектура В.К.Лицкевич, Л.И.Макриненко, И.В. Мигилина и др.; Под ред, И.В. Оболенского М. : "Архитектура-С", 2007. -448с.:ил.
3. Шукуров Ф.Ш., Исламова Д.Г. Курилиш физикаси. Дарслик. Тошкент. 2013-йил. -224 бет.
4. MOISTURE PERFORMANCE OF WALLS IN ENERGY EFFICIENT HOMES. NAHB Construction Technology Research Subcommittee (CTRSC). August 2014

UDK 666.941

КО'П КОМПОНЕНТЛИ СЕМЕНТЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ О'РГАНИШ

Bobakulova N.B., dotsent v.b. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Tursunov B.A., t.f.f.d. (PhD), dotsent v.b.; **Tojiboyeva N.Y.**, **Axmatov D.O'**, талабалар
Jizzax politexnika instituti²

Ushbu maqolada ko'p komponentli sement ishlab chiqarishda uning iqtisodiy samaradorligini, sanoat chiqindisi va aktiv mineral moddalar asosida olingan ko'p komponentli sementlarning tarkiblari ishlab chiqilgan, uning iqtisodiy ko'rsatkichlarini kamaytirish hamda sanoat chiqindisi va mineral qo'shimchalar "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ ga qarashli Jizzax sement zavodida ishlab chiqarilgan portlandsement klinkeri O'z DSt 2801:2013, "Buxorogips" AJ ga qarashli gipstoshi O'z DSt 760-96, "Baliqlitog'" koniga qarashli maydalangan ohak tosh kukuni Ts 00193950-011:2019, "O'zmetkombinat" AJ ga qarashli kremniy qotishmalarining chiqindi mahsuloti mikroremnezyom Ts 00186200-12:2019 tanlab olinib ularning kimyoviy tarkiblari va laboratoriya sharoitida olingan sement namunalari fizik-mexanik xossalari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: klinker, sanoat chiqindisi, aktiv mineral qo'shimcha, mikroremnezyom, maydalangan ohaktosh, gips toshi, kimyoviy tarkibi, solishtirma og'irlik, mustahkamlik.

В данной статье разработана экономическая эффективность многокомпонентного цемента при производстве

многокомпонентного цемента, состав многокомпонентных цементов, получаемых на основе промышленных отходов и активных минералов, снижающий его экономические показатели и промышленные отходы и минеральные вещества. добавок. Портландцементный клинкер производства Джизакского Цементного Завода АО «Металлургический Комбинат»: 2019, Отходы кремниевых сплавов АО «Узметкомбинат» отобраны с микрокристаллическими ТУ 00186200-12:2019, их химическим составом и физико-механическими свойствами цемента учитывались пробы, полученные в лаборатории.

Ключевые слова: клинкер, промышленные отходы, активная минеральная добавка, микрокристаллический, известняковый щебень, гипс, химический состав, удельный вес, прочность.

This article develops the cost-effectiveness of multi-component cement in the production of multi-component cement, the composition of multi-component cements obtained on the basis of industrial waste and active minerals, reducing its economic performance and industrial waste and mineral additives. Portland cement clinker produced at Jizzakh Cement Plant of JSC "Metallurgical Combine" 2019, Waste products of silicon alloys of JSC "Uzmetkombinat" were selected with microcrystalline Ts 00186200-12: 2019, their chemical composition and physical and mechanical properties of cement samples obtained in the laboratory were considered.

Keywords: clinker, industrial waste, active mineral additive, microcrystalline, crushed limestone, gypsum, chemical composition, specific gravity, strength.

Mamlakatimizda sement ishlab chiqarishga ixtisoslashtirilgan 31 ta korxona mavjud bo'lib, 2021 yil yakunigacha sement ishlab chiqarish bo'yicha quvvatlar 21,3 million tonnaga yetkazildi. Tahlillarga e'tibor qaratadigan bo'lsak, o'tgan yilda Respublika bo'yicha jami 14,195 mln tonna sement ishlab chiqarilgan. E'tiborlisi, eng ko'p sement mamlakatimizdagi yirki sanoat korxonalardan biri "Qizilqumsement" AJ tomonidan tayyorlangan. Bu yerda o'tgan yili jami 3 mln 666 ming tonna mahsulot xaridorlarga yetkazilgan.

2021 yilda yangi quvvatlar bilan faoliyatini boshlagan Toshkent viloyatida joylashgan "Ohangarosement" AJ da esa 2,015 mln tonna sement ishlab chiqarilgan. "Olmaliq tog'-kon metallurgiya kombinati" AJga qarashli Sherobod sement zavodi 1,4 mln. tonna, Jizzax sement zavodida esa 850 ming tonna mahsulot qurilish maydonlariga yetkazilgan. Yillik ishlab chiqarish quvvati 1,6 mln. tonna bo'lgan "Bekobodsement" AJ yil davomida 968,2 ming tonna mahsulot ishlab chiqarilgan. Jizzax viloyatida o'z faoliyatini boshlagan "Xuaksin sement Jizzax" MChJ ham qolishmaydi. Korxonada hisobot davrida 1,666mln. tonna sement ishlab chiqargan. 2021 yil yanvar-dekabr oylarida 2,715 million tonna sement import qilingan bo'lsa, 333,6 ming tonna eksport amalga oshirilgan [1, 3].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha, chora tadbirlar to'g'risida"gi qarorida 2019-2025 yillarda birgina sementni ishlab chiqarishni 2-barobarga ko'paytirish ko'rsatilib o'tilgan [1].

2021-2023 yillarda sement ishlab chiqarish bo'yicha amalga oshiriladigan investitsion loyihalarning manzilli ro'yxatiga ko'ra, Farg'ona viloyatida 3 ta, Surxondaryoda 3 ta va Namangan viloyatida esa 4 ta yangi sement zavodlari barpo etish rejalashtirilgan.

Tahlillarga e'tibor qaratadigan bo'lsak, 2016 yil yakuni bilan Respublikamizda 8,6 mln tonna sement ishlab chiqarilgan. 2021 yilda esa bu ko'rsatkich 21,3 mln tonnaga yetkazildi. Shu jumladan mamlakatimizda yuqori markali sement ishlab chiqarishga ham alohida e'tibor qaratilmoqda.

"Olmaliq KMK" AJ ga qarashli Jizzax sement zavodi laboratoriyasida tanlab olingan xom-ashyo materiallarini elektron tarozida tortib olindi va laboratoriyada qo'llaniladigan sharli tegirmonda 45 minut davomida 3 kg xom-ashyo materiallari tuyib olindi. Sement namunalari tuyib olingandan so'ng sement kukunining quyidagi ko'rsatkichlari aniqlandi:

- elakdagi qoldiq, № 008;
- solishtirma og'irlik;
- solishtirma yuzasi, (BLEIN);
- haqiqiy zichlik;
- sement xamirining qotishi boshlanishi va tugashi;
- SO₃ oltingugurt (VI) oksidi;
- me'yoriy quyugligi;
- sement xamirining kengayishi;
- mustahkamligi.

Ushbu sement namunalarning natijalari 1-2-3 jadvallarda keltirilgan

1-jadval

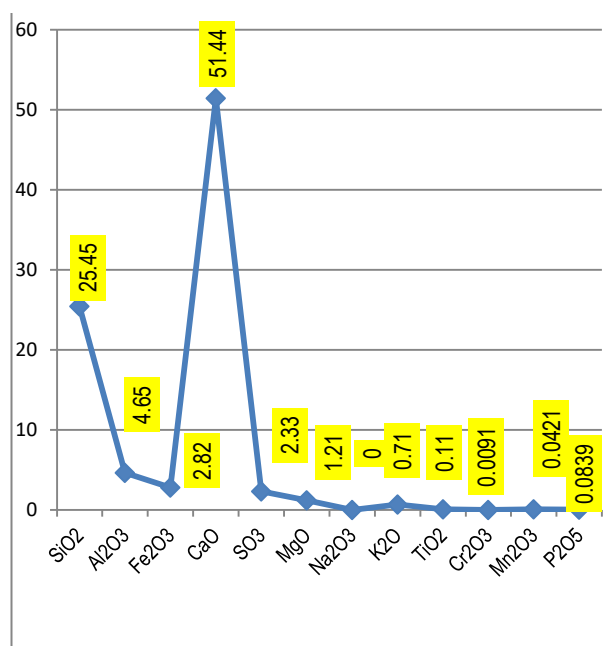
Laboratoriya sharoitida tayyorlangan sement namulari

№	Tanlab olingan tarkib, massa %				Elakdagi qoldiq, № 008, %	Solishtirma og'irlik, gr/dm ³	Haqiqiy zichlik, gr/sm ³	Solishtirma yuzasi BLIEN, sm ² /gr
	Klinker	Gipstosh	Ohak tosh kukuni	Mikrokrem-nezyom				
1.	76	4	10	8	10,8	1169	3.02	3746
2.	76	4	8	10	9,8	1049	3.05	4533
3.	76	4	6	12	10,4	1052	2.93	4257

2-jadval

Laboratoriya sharoitida tayyorlangan sement namunalarning kimyoviy tarkibi

№	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	SO ₃	MgO	Na ₂ O ₃	K ₂ O	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	P ₂ O ₅	PPP
1.	23.00	4.63	2.84	54.47	1.84	1.23	0.00	0.73	0.11	0.0045	0.0706	0.0445	5,25
2.	25.45	4.65	2.82	51.44	2.33	1.21	0.00	0.71	0.11	0.0091	0.0839	0.0421	5,06
3.	28.12	4.43	2.83	49.85	2.53	1.15	0.00	0.70	0.11	0.0061	0.978	0.0409	4,68



1-Rasm. №2. Laboratoriya sharoitida tayyorlangan sement namunalarining kimyoviy tarkibi

Tanlab olingan tarkib bo'yicha sinov-tajriba ishlarini bajarish uchun tayyorlangan sement namunalarining fizik-mexanik xossalarini o'rganish uchun 40x40x160 mm o'lchamga ega bo'lgan qoliplardan foydalanildi. Sement namunalarini siqilishga va egilishga bo'lgan mustahkamligini aniqlash uchun (450 gramm va 1350 gramm) nisbatda sement va standart qum (вольский песок) olindi va 1 daqiqa davomida aralashtirildi unga suv/sement nisbati 0.5 miqdorda (255 gramm) suv qo'shildi va 5 daqiqa davomida aralashtirilib. Tayyor bo'lgan qorishma uchun 40x40x160 mm o'lchamga ega bo'lgan moylangan qoliplardan foydalanildi. Qorishma qoliplarga joylashtirilib titratuvchi stolga o'tkazildi. Qoliplar titratuvchi stolda 2 daqiqa davomida titratildi. Titratuv yakunlangandan so'ng namuna stoldan olinib namlangan pichoq bilan sirti tekislandi. So'ng namunalar 2, 7 va 28 kundan keyin sinovdan o'tkazildi. [2, 4, 5].

Namunalar quyidagi GOST 31108-2020, GOST 30744-2001 va O'z DSt 2950:2015 bo'yicha tayyorlangan. Tayyorlangan sement namunalarning sinash muddatlari 2, 7 va 28 sutka deb belgilanib, ushbu muddatlarda namunalar ND-960 rusumli klimatik kamerada saqlandi. Natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

GOST 31108-2020 talablari bo'yicha 5P-200 kN rusumli gidravlik press yordamida sinaldi va namunalarni sinash natijalari 2-rasmda keltirilgan.

3-jadval
Laboratoriya sharoitida tayyorlangan sement namunalarining fizik-mexanik xossalarini o'rganish

№	Qotish muddati, min.		Siqilishdagi mustahkamlik, MPa		
	Boshlanishi	tugashi	2 sutka	7 sutka	28 sutka
1.	300	390	16,5	30,5	42,5
2.	240	360	17,1	30,7	44,7
3.	290	400	15,3	29,5	44,65



2-rasm. Sement namunalarining siqilishga bo'lgan mustahkamligini aniqlash

Xulosa: Olib borilgan ilmiy izlanishlar shuni ko'rsatdiki, mineral qo'shimchalar "O'zmetkombinat" AJ ga qarashli kremniy qotishmalari ishlab chiqarish chiqindilari bo'lgan mikrokremnezyom, "Baliqlitog" koniga qarashli maydalangan ohaktosh foydalangan holda tayyorlab olingan sement namunalarining fizik-mexanik xossalarini aniqlash bo'yicha tajriba-sinov ish natijalari ularning amaldagi standartlar talablariga muvofiqligini ko'rsatdi. Fizik-mexanik xossalari va GOST 31108-2020 talablari bo'yicha SEM II/A-K 42,5 N portlandsement sinfiga mos keladi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 mayda PQ-4335-sonli "Qurilish materiallari sanoatida jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" Qarori.

2. B.Tursunov "KO'P KOMPLEMENTLI SEMENTLARNING KIMYOVIY TARKIBLARINI O'RGANISH" Samarqand Davlat arxitektura-qurilish instituti "Me'morchilik va qurilish muammolari" ILMIY-TEKNIKA JURNALI, 2021 yil № 4 son, 132-133 bet, Samarkand-2021 yil.

3. ГОСТ 31108-2020 межгосударственный стандарт цемента общестроительные технические условия common cements. specifications

4. https://uza.uz/uz/posts/2021-yilda-sanoat-korxonalar-tomonidan-14-million-tonnadan-ziyod-cement-ishlab-chiqarildi_336797

5. ГОСТ 25094 Добавки активные минеральные для цемента. Метод определения активности

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

O'ZBEKISTONDA SUV TOSHQINLARI MUAMMALARINING ME'YORIY-XUJJATLAR TAHLILI

Shukurov I.S., professor, t.f.d.; **Chorshanbaev F. Z.**, dotsent v.b.
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Shukurova L.I., doktorant. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Aholining va hududlarning tabiiy va texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan xavfsizligini ta'minlash bo'yicha kompleks chora-tadbirlarning yana bir muhim elementi suv bosgan hududlarni muhandislik himoya qilish tizimlaridir.

Калит сўзлар: Suv toshqini, daryolar, to'g'onlar, Moddiy, ma'naviy zarar, sel oqimi, kanallar, xavfsizlik, chuqur suv, o'rta, sayoz.

Еще одним важным элементом комплексных мероприятий по обеспечению безопасности населения и регионов от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера являются системы инженерной защиты затопленных территорий.

Ключевые слова: Наводнения, реки, плотины, материальный и моральный ущерб, паводковый сток, каналы, безопасность, глубоководье, среднее, мелкое.

Another important element of complex measures to ensure the safety of the population and territories from natural and man-made emergency situations is the engineering protection systems of flooded areas.

Key words: Floods, rivers, dams, Material and moral damage, flood flow, canals, safety, deep water, medium, shallow.

Ijtimoiy-iqtisodiy zarar bo'yicha tabiiy va texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlar orasida suv toshqinlari birinchi o'rinda turadi. Suv toshqini katta iqtisodiy va madaniy yo'qotishlarga, hamda inson qurbonlariga olib keladigan dahshatli tabiiy hodisadir. YuNESKO ma'lumotlariga ko'ra, o'tgan asrda ularda planetamizda 9 milliondan ortiq odam halok bo'lgan.

So'nggi bir necha yil suv toshqinlarining ko'payishi va vayronagarchiliklarning oshishi bilan ajralib turadi. Buni butun dunyviy kuzatish mumkin: masalan Rfning, Kuban, Primorye, shuningdek Germaniya, Avstriya, Belgiya, Xitoy va boshqalar. Toshqinlarning oshishiga bir nechta sabablar bor. Bularga tabiiy va antropogen omillar kiradi.

Suv toshqinlari qadim zamonlardan beri insoniyat jamiyatiga xavf solib kelgan. Daryolarda halokatli suv toshqlari haqida ma'lumot bizning kunlarimizgacha etib keldi. Miloddan avvalgi Huang Xe va Nil daryolarida 2293 yilda sodir bo'lgan taxminan 3 ming yil oldin suv toshqlari haqida ma'lumotlar saqlanib solgan. Ammo, agar ilgari suv toshqinlari juda kam uchraydigan bo'lgan bo'lsa, so'nggi asrlarda va ayniqsa bizning davrimizda ularning soni va etkazilgan zarar miqdori tez o'sishni kuzatilmog'da. Shunday qilib eramizdan oldin toshqinlar eng ko'p suv toshqini bo'lgan hududda - Xitoyda har 50 yilda bir marta sodir bo'lgan bo'lsa, hozir bu erda bir yil ichida bir nechta halokatli toshqinlar sodir bo'lmoqda.

So'nggi yillarda O'zbekistonda to'g'onlarning buzilishi va ular bilan bog'liq suv toshqinlari tez-tez namoyon bo'la boshladi. Bunga Sardoba, Tupalangsoy (Surxondariyo) to'g'onining yorilishi misol bo'la oladi.

Ma'lumki, suv toshqini bu daryolar va suv havzalarida suv sathining intensiv ko'tarilishidir. Agar bu ko'tarilish kritik darajadan oshsa, suv qirg'oqlardan quruqlikka oqib chiqadi va toshqinlar boshlanadi.

Tog'lardan boshlanib, keyin adirlik bo'ylab oqib

o'tadigan daryolar cho'kindi bilan to'yinadi. Suv oqimi yuqori bo'lgan daryo bu erda va u erda qirg'oq qo'rg'onlarini yorib o'tib, pasttekisliklarga oqib o'tadi. To'rtko'l shahrining tarixini bu jihatdan o'rganish qiziq. 1932 yilda Amudaryo shaharga yaqinlashdi, qirg'oq shoshilinch ravishda mustahkamlandi. O'n yil o'tdi va 1942 yilning yoz kechalaridan birida daryo yana shaharga hujum boshladi. Sohil odamlarning ko'z o'ngida vayronaga aylangan edi. Ulkan yer bo'laklari shovqin bilan birin-ketin shiddatli ravishda daryoga qulab tushdi va girdoblarda g'oyib bo'ldi.

Odamlar daryoga qum qoplari, yog'ochlar, toshlar, va hokazolarni tashladilar, ammo hech narsa yordam bermadi. Viloyat markazini Nukus shahriga ko'chirishga to'g'ri keldi.

Jahon Meteorologiya Tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, 2002 yil yozidagi suv toshqinlari paytida turli shtatlarning suv bosgan hududlari umumiy maydoni 8 million km² dan oshdi, 80 dan ortiq mamlakatlarda 17 million kishi uy-joyidan ayrildi, 3 mingga yaqin odam halok bo'ldi. moddiy yetkazgan umumiy zarar esa 30 mlrd. dollarni tashkil etdi

Suv toshqinlari, suv toshqinlarining sabablari va ulardan himoyalash usullarini tahlil qilish bo'yicha to'plangan tajriba aholi va hududlarni halokatli suv toshqinlaridan samarali himoya qilish uchun zamonaviy me'yoriy-huquqiy baza zarurligi to'g'risida aniq xulosa chiqarish imkonini beradi.

So'nggi yillarda biz tamonimizdan O'zbekistonda xavfsizlikni ta'minlash va hududlarni suv toshqinlaridan himoya qilish muammosi bilan bevosita bog'liq bo'lgan ikkita me'yoriy-huquqiy hujjat tayyorlangan va ular quyidagilardir.

1. SHNK 1.03.11-07 O'zbekiston Respublikasi shaharlari va boshqa aholi punktlarining bosh rejalarda fuqaro muhofazasining muhandislik-texnik tadbirlari bo'limining tarkibi, ishlab chiqish, tasdiqlash va tasdiqlash tartibi to'g'risidagi yo'riqnoma;

2. SHNK 2.06.15-21 Hududlarni suv bosishini, yer

osti quvirlarining kotarilishi va suv toshqinidan muhandislik muhofazasi.

Ushbu hujjat 14 bo'limni o'z ichiga oladi, jumladan: qo'llanilish doirasi, atamaları va ta'riflari, suv toshqini zonalarining chegaralari, suv toshqini, asosiy xarakteristikaları va suv toshqini zonaları, hududlarni suv toshqini va suv toshqinidan muhandislik muhofaza qilish vositalari va elementlari, muhandislik muhofazasi inshooti sinflari, muhandislik inshootlarini loyihalashga qo'yiladigan talablar, suv toshqini va suv toshqinlaridan himoya qilish tizimlari, ekologik, sanitariya-gigiyena va parazitlarga qarshi talablar, muhandislik tadqiqotlari uchun topshiriqlarga qo'yiladigan talablar, muhandislik-himoya inshootlar turlari, asosiy loyiha qoidalari, muhandislik muhofazasi tizimlari va hududning gidrogeologik holati monitoringi, muhandislik-texnik tadbirlar va boshqa profilaktika choralari, ilovalar va bibliografiyadan iborat.

Barcha toshqinlarni, ularni keltirib chiqaradigan sabablarning xilma-xilligiga qaramay, ularning paydo bo'lish xususiyatlariga ko'ra beshta asosiy turga birlashtirish mumkin. Ular quyida tavsiflanadi.

1. Suv o'tkazmaydigan qoplamalarning ko'payishi bilan bog'liq bo'lgan urbanizatsiya va rivojlanishning o'sishi shaharlarda maksimal oqimni oshirishning asosiy sababidir. Qo'shma Shtatlardagi orta shahar suv havzalarida olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, urbanizatsiya toshqin to'liqini va hajmining oshishiga olib keladi. Aniqlanishicha, hududning 12 foizini suv o'tkazmaydigan materiallar (beton, asfalt) bilan qoplashda o'rtacha sel oqimi $17,8 \text{ m}^3/\text{s}$, sel to'liqining yurish vaqti 3,5 soatni tashkil qiladi.

40% qoplagan holda suv toshqini o'rtacha $57,8 \text{ m}^3/\text{s}$, sel oqimi vaqti esa 0,4 soat, uni 8 marta kamayadi. Boshqa mamlakatlarda o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, so'nggi o'n yilliklarda urbanizatsiyaning o'sishi natijasida shaharlarda maksimal suv toshqinlari ko'paygan: Kanadada 3, Yaponiyada - 2,5, Angliyada - 1,5 marta uchragan.

2. Asfalt yotqizish va qurish hisobiga shaharlarda tuproqlarning infiltratsion xususiyatlarini kamaytirish bilan bir qatorda, suv toshqini oqimini ko'paytirishda ko'priklar qurish. Suv toshqiniga qarshi muayyan turdagi tadbirlarni amalga oshirish katta ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

3. Ko'priklar o'tish joylarini qurishda suv toshqini ko'pincha to'liq yoki qisman yopiq to'g'on bilan to'sib qo'yiladi, bu esa uning oqimni tartibga solish funksiyasini sezilarli darajada buzilishiga olib keladi. Ko'pincha, ko'priklar osti suv o'tkazadigan qismlarining suv o'tkazuvchanligining etarli emasligi natijasida sezilarli suv toshqinlari sodir bo'ladi, bu odatda qurilishning mustahkamligi bilan bog'liq.

4. Suv toshqinlarining alohida turi suv omborlarining paydo bo'lishiga sabab bo'ldi. Suv toshqini cho'qqilarini kesish va halokatli suv toshqinlarini kamaytirishda muhim rol o'ynagan suv omborlari ba'zi hollarda suv toshqini manbai bo'lib, ko'pincha ular hech qachon bo'lmagan hududlarda ko'tariladi.

Suv omborlarining pastki havzalarida katta

favqulodda vaziyatlarda sezilarli suv toshqini bo'lishi mumkin. Bunday favqulodda pasayishlar odatda noto'g'ri yoki o'z vaqtida prognozlar bilan, suv ombori maksimal oqimni qabul qilishga tayyor bo'lmaganda yoki halokatli suv toshqinlarini to'plash uchun yaroqsizligi natijasida yuzaga keladi.

5. Suv toshqinlarining paydo bo'lishiga olib keladigan sabablardan biri to'g'onlarning buzilishidir. Bunday ofatlar ba'zan juda katta zarar keltiradi. To'g'onlarning buzilishi, to'satdan sodir bo'lganligi sababli, suv oqimi xuddi toshqin to'liqining tezligi kabi juda katta qiymatlarga yetishi mumkin. Bu esa hech qanday himoya choralari ko'rish va aholini o'z vaqtida evakuatsiya qilishni deyarli imkonsiz qiladi.

To'g'onlarning vayron bo'lishining asosiy sababi suv o'tkazgichlarning etarli darajada sig'imasligi bilan bog'liq.

Loyihalarning qoniqarsiz gidrologik asoslanishi, suv oqimini hisoblash uchun asos sifatida qabul qilingan maksimal suv oqizish ko'rsatkichlarining kam baholanishi bilan izohlanadi. Bunday hollarda suv toshqinlari va kamdan-kam uchraydigan suv toshqinlarini o'tkazib bo'lmaydi, bu esa suv omborlarining to'lib ketishiga, poydevorning yuk ko'tarish qobiliyatining pasayishiga, to'g'on tanasining eroziyasiga va ularning vayron bo'lishiga olib keladi.

G'arb tadqiqotchilarining fikriga ko'ra, bundan suv toshqiniga qarshi gidroqurilish ko'lamini qisqartirish kerak degan xulosa kelib chiqmaydi.

Kanallar to'g'onlar kabi himoyalangan, tubi tekislik va tekislikdan bir necha metr balandlikka ko'tarilgan o'sha daryolarning vodiylarida alohida muammolar yuzaga keladi.

Bunday holda, suv toshqini darajasini farqlash kerak:

- chuqur suv (yer yuzasidan suv qoplamining chuqurligi 5 m dan ortiq);
- o'rta (chuqurligi 2 dan 5 m gacha);
- sayoz (2 m gacha chuqurlik).

Suv toshqini sabablari xilma-xildir. Har bir sabab yoki sababchi guruhi o'ziga xos suv toshqini turiga ega. Suv toshqini turi bo'yicha bu sabablar ikkita katta guruhga bo'linadi:

a) suv havzalarining tabiiy rejimidan kelib chiqqan holda;

b) antropogen – shartlari asosida.

Suv havzalarining tabiiy rejimidan kelib chiqqan suv toshqinlariga quyidagilar kiradi:

-yomg'ir suvlarining juda oz (5-10% dan kam) ishtirokida konsentrlangan eritmalar oqimi natijasida hosil bo'lgan toshqinlar;

-qor va yomg'ir oqimi natijasida hosil bo'lgan suv toshqinlari (yomg'ir suvining toshqin hajmida 30-40% gacha ishtirokida);

-suv toshqinlari muzning siljishi paytida daryo oqimining o'zani qismini tiqilib qolishi natijasida yuzaga kelgan va o'zan kesimida oqimi tezligi kuchayishiga sababli.

Ushbu toshqinlarning xususiyati ularning paydo bo'lish tezligi va ularni oldini olish uchun tegishli choralarni ko'rishning qiyinligi, shuningdek,

ko'pincha oldindan himoyalavchi hosil bo'lgan joyni oldindan aytib bo'lmaydi;

-dengizga, okeanga, yirik ko'llarga va suv havzalariga oqib tushadigan daryolar og'izlarida suvning shamol ko'tarilishi natijasida hosil bo'lgan to'liqlik toshqinlar.

Antropogen sabablarga ko'ra yuzaga keladigan toshqinlarga quyidagilar kiradi:

-daryo oqimining o'zani qismini kanal yo'llari, to'g'onlar, ko'priklar o'tish joylari bilan cheklash, bu daryoning o'tkazuvchanligini pasaytiradi va suv sathini oshiradi;

-suv oqimining tabiiy rejimining buzilishiga olib keladigan suv omborlari ustidagi oqimlarni mavsumiy tartibga solish;

-suv ombori suvlarini ushlab turadigan to'g'onlarning qulashi.

-suv toshqini zonasining asosiy xususiyatlari quyidagilardir:

- suv toshqini zonasidagi aholi soni;

- suv toshqini xafida bo'ladigan zonaga tushib qolgan aholi punktlari soni (bu erda shaharlar, shahar tipidagi aholi punktlari, qishloq aholi punktlari, butunlay suv bosadigan, qisman suv bosadigan, suv toshqini zonasida qolgan va boshqalarni ajratish mumkin);

- suv toshqini bilan qoplangan hududda tugallangan xalq xo'jaligining turli tarmoqlari ob'ektlari soni;

- suv toshqini zonasida joylashgan temir yo'l va avtomobil yo'llari, elektr uzatish liniyalari, aloqa va aloqa liniyalarining uzunligi;

- suv toshqini natijasida suv bosgan, vayron bo'lgan va shikastlangan ko'priklar va tunnellar soni;

-suv toshqinidan zarar ko'rgan qishloq xo'jaligi erlari maydoni;

- qishloq xo'jaligiga o'lgan hayvonlari soni.

Suv bosgan hududga etkazilgan zararining sifat xususiyatlari quyidagilarga bog'liq:

- daryo, suv ombori sathidan suvning ko'tarilish balandligidan;

- toshqin hududidan;

- aholi punktini suv bosgan hududdan;

- suv toshqini davridagi maksimal suv oqimidan (suv to'planish maydoniga qarab):

- suv yig'ish maydoni 500 km² bo'lgan maksimal suv oqimi:

100 dan 400 m³/s gacha,

1000 km² - 400 dan 1500 m³/s gacha,

10000 km² - 1500 dan 4500 m³/s gacha;

- suv toshqini davomiyligidan (odatda 1 - 2 sutka);

- toshqinning davomiyligi bo'yicha (kichik daryolarda 1 sutkadan 3 sutkagacha, yirik daryolarda esa 1 oydan 3 oygacha);

- oqim tezligi bo'yicha (suv toshqini paytida u 2 dan 5 m/s gacha).

Ikkinchi me'yoriy hujjatga ko'ra, suv toshqining yuzaga kelish sabablariga qarab, oltita toshqin guruhi berilgan:

-1-guruh - suv toshqinlari (ko'p suv), asosan bahorgi qor erishidan maksimal oqim tufayli hosil bo'ladi. Toshqinlar daryodagi suv sathining sezilarli va ancha uzoq vaqt ko'tarilib turishi bilan tavsiflanadi.

-2-guruh - kuchli yog'ingarchilik, ba'zan erish paytida qorning tez erishi natijasida hosil bo'lgan toshqinlar (sel). ayniqsa salbiy oqibatlariga olib keladi. Ular suv sathining intensiv, nisbatan qisqa muddatli ko'tarilishi bilan tavsiflanadi.

-3-guruh - daryoda suv oqimiga katta qarshilik ko'rsatadigan tirbandlik (bahorda) yoki muz to'g'onlari (qish boshida) shakllanishi natijasida yuzaga keladigan toshqinlar.

-4-guruh - dengiz qirg'oqlarida, katta ko'llar va suv omborlarida suvning shamol ko'tarilishidan kelib chiqadigan toshqinlar (suv to'liqlilar).

-5-guruh - to'g'onlarni buzish paytida suvning oqib chiqishi natijasida yuzaga keladigan toshqinlar.

-6-guruh - sunami ta'siridan kelib chiqqan suv toshqinlari.

Tarqalish miqyosi va to'liqlik (chastotasi)ga qarab suv toshqini turlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Toshqin turlari (tarqalish ko'lamiga va chastotasiga qarab).

Suv toshqini turi	Tarqatish shkalasi	Takroriylik, yillar
Past (kichik)	Nisbatan kam zararli. Kichik qirg'oq hududlarini qamrab oladi. Past joylarda joylashgan qishloq xo'jaligi erlarining 10% dan kamrog'i suv ostida. Aholining hayot faoliyatini deyarli kam zararli.	5...10
Yuqori	Moddiy va ma'naviy zarar etkazadi, daryo vodiylarining etarlicha katta yer uchastkalarini suv qoplaydi, qishloq xo'jaligi erlarining 10 ... 15% ni suv bosadi. Aholining iqtisodiy va maishiy hayotini sezilarli darajada buladi, odamlarni qisman evakuatsiya qilishga olib keladi.	20...25
Katta	Katta moddiy zarar etkazadi, butun daryo havzasini qamrab oladi. Qishloq xo'jaligi yerlarining 50...70%, ayrim aholi punktlarini suv bosadi. Ular iqtisodiy faoliyatni falaj qilib, aholi turmush tarzini keskin buzadi. Aholini va moddiy boyliklarni suv toshqini zonasidan ommaviy evakuatsiya qilish va eng muhim iqtisodiy ob'ektlarni himoya qilish zarurligiga olib keladi.	50...100
Halokatli	Odamlarning o'limiga olib keladi va katta moddiy zarar keltiradi. Bir yoki bir nechta daryolar tizimidagi katta maydonlarni qamrab oladi. Qishloq xo'jaligi yerlarining 70% dan ortig'i, ko'plab aholi punktlari, sanoat korxonalari va kommunal tarmoqlar suv ostida qoladi. Iqtisodiy va ishlab chiqarish faoliyatini butunlay falaj qilish, aholi turmush tarzini vaqtincha o'zgartirish olib keladi.	100...200

Tabiatning ajralmas qismi bo'lgan inson moddiy ishlab chiqarish jarayonida o'zini o'rab turgan tabiatga tobora ko'proq ta'sir ko'rsatmoqda. O'rmonlarni kesish, yerlarni haydash, shaharlar, yo'llar, korxonalar qurish, turli xil gidrotexnik inshootlarni qurish va hokazalar. Odam ko'pincha daryolarning tabiiy gidrologik rejimini va suv havzalarining oqimini tartibga solish xususiyatlarini jiddiy ravishda buzadi, bu esa suv toshqini va suv toshqini oshishiga olib keladi, ular ilgari yo'q bo'lgan joyda ularning paydo

bo'lishidadir.

Shunday qilib, bir tomondan, odamlar suv toshqini bilan kurashish uchun juda ko'p harakatlarni amalga oshiradilar, boshqa tomondan, ularning harakatlari ularning kuchayishiga olib keladi.

Suv toshqini prognozi, ular etkazgan zararni hisoblash bilan bog'liq bir qator qoidalarining etarli darajada ishlab chiqilmagani bu boradagi ishlarni yanada chuqurlashtirish va kengaytirish zarurligini, ayniqsa, suv toshqinlarining chastotasi, hajmi va etkazilgan zararni hisobga olgan holda ko'rsatmoqda. Kelajakda suv toshqinlari muqarrar ravishda kuchayadi.

O'tkazilgan tadqiqotlar respublika Favqulodda Vaziyatlar Vazirligi faoliyatini va qo'llaniladigan texnologiyalarni takomillashtirish bo'yicha quyidagi tavsiyalarni shakllantirish imkonini berdi:

-xalqaro tajribani hisobga olgan holda ham normativ-huquqiy bazani, ham xavfsizlikning umumiy nazariyasini hamda favqulodda vaziyatlar xavfini tahlil qilish va boshqarishning amaliy usullarini yanada rivojlantirish zarur. Xususan, keng ko'lamli suv toshqinlari paytida xavfsizlikni ta'minlash muammolarini ilmiy tahlil qilish, keng ko'lamli suv toshqinlari oqibatida yuzaga keladigan favqulodda vaziyatlar xavfini tahlil qilish va boshqarishning qo'llaniladigan usullarini takomillashtirish, favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish samaradorligini oshirish, ularning oldini olish masalalariga hamda ogohlantirish tizimlariga e'tibor qaratish zarurdir;

-toshqin hududidagi suv oqimlari holatini kompleks o'rganish;

-zudlik bilan qirg'oqlarni mustahkamlash ishlarini olib borish va suv havzasida halokatli suv toshqini davrida aholi punktlarini suv bosishi xavfi eng yuqori bo'lgan daryolar oqimini tartibga solish darajasini oshirish;

-xalqaro tajribani hisobga olgan holda, favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish jarayonida aholi va hududlarni tabiiy va texnogen xavf va tahdidlardan himoya qilishni tashkil etishda shakllangan yangi yondashuvlarni amalga oshirish;

-suv toshqini va toshqinlarga moyil bo'lgan joylarda uy-joy qurilishini oldini olish;

-suv toshqinlari natijasida muntazam ravishda suv toshqini sodir bo'ladigan hududlardan aholini ko'chirish bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirish;

-xavflarni boshqarish tizimini shakllantirish, favqulodda vaziyatlarning oldini olish va oldini olish bo'yicha kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish;

-suv toshqini bilan bog'liq vaziyat to'g'risida tezkor ma'lumot olish maqsadida GIS texnologiyalaridan foydalangan holda hududdagi daryolarda xavfli suv sathining ko'tarilish xavfi yuzaga kelgan taqdirda suv toshqini zonalarini hisoblashning gidrometeorologik monitoringining avtomatlashtirilgan tizimini yaratish;

-xavf-xatarni baholash natijalarini hisobga olgan holda bahorgi sel va yozgi-kuzgi suv toshqinlari o'tish davrida suv toshqini xavfi mavjud bo'lgan aholi punktlarida yashovchi aholining hayoti va mulkini majburiy sug'urta qilish dasturini ishlab chiqsin;

-favqulodda vaziyatlarni kuzatish va ularning oldini olish masalalarini kompleks hal etish, tahdidlarni o'z vaqtida aniqlash va xavf-xatarlarga javob berish, aholi va hududlarni xavf-xatarlardan himoya qilishga oldindan tayyorgarlik ko'rishni ta'minlash;

-uzoq vaqt va fazoviy ko'rsatkichlarga ega keng ko'lamli favqulodda vaziyatlar sharoitida hayot xavfsizligi madaniyatini shakllantirishning yangi uslublari, texnologiyalari va vositalarini yaratish, axborot siyosatini ilmiy-uslubiy ta'minlash bo'yicha ishlarni davom ettirish;

Xulosa.

Suv toshqinlari odamlar uchun eng xavfli tabiiy hodisalardan biridir. Qurbonlar soni va etkazilgan zarar bo'yicha toshqinlar boshqa tabiiy ofatlar orasida birinchi o'rinlardan birini egallaydi. Demografik o'sish, urbanizatsiya tendentsiyalari va iqlim o'zgarishi bilan suv toshqini sabablari o'zgarib bormoqda va ularning oqibatlari yomonlashmoqda. Suv toshqini xavfi ostidagi shahar hududlari, ayniqsa, suv toshqini ta'siridan butun dunyoda xavfi alomotlardan nishonlanadi.

Aholining va hududlarning tabiiy va texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan xavfsizligini ta'minlash bo'yicha kompleks chora-tadbirlarning yana bir muhim elementi suv bosgan hududlarni muhandislik himoya qilish tizimlaridir. Ular toshqinlardan himoyalashning yagona ishonchli usuli bo'lib qolmoqda. Ruxsat etilgan to'g'onlarga qo'shimcha ravishda, suv toshqini kamaytirish yoki oldini olish uchun shishiriladigan to'g'onlar va mobil himoya elementlari ("mobil himoya devorlari") ishlatilishi kerak.

Adabiyotlar:

1. Авакян. А.Б., Полюшкин А.А. Наводнения. Сер. «Науки о Земле». М.: Знание.1989. № 7. 48 с.
2. Авакян А.Б., Полюшкин А.А. Наводнения и защита от них Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. М.: ВИНТИ. 1990. Выпуск 9. С. 76-111.
3. Барабанова Е.А. Причины повреждения плотин гидроузлов как фактор риска и их последствия для населения Известия АН, серия географическая. 1994. № 6. С. 61-67.
4. Кондратьев К.Я., Донченко В.К. Экодинамика и геополитика. 1. Глобальные проблемы (Кондратьев К.Я.). С.-Петербург. 1999. Т. 1. Спб. 1032 с.
5. Нежиховский Р.А. Наводнения на реках и озерах. Л.: Гидрометеоздат. 1988. 183 с.
6. Раткович Д.Я., Раткович Л.Д. Типы наводнений и пути сокращения наносимых ими ущербов Водные ресурсы. 2000. Т. 27. № 3. С. 261-266.
7. Северский И.В. Достоверность долговременных климатических характеристик Известия АН, Серия географическая. 1999. №4. С. 22-28.
8. Сообщения пресс-службы МЧС России. Справки Министерства РФ по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям, и ликвидации последствий стихийных бедствий. <http://www.emercom.gov.ru>
9. Shukurov I.S., Xotamov A.T. Shaxar xududlarining muxandislik tayyorlash. Darslik. Toshkent «Iktisod», 2017
10. Yongqiang Zong, Xiqing Chen. The 1998 Flood on the Yangtze, China Natural Hazards. 2000. № 22. P. 165-184.

BOSIMLI QUVURLARDA HOSIL BO'LADIGAN GIDRAVLIK ZARBA XODISASINI PASAYTIRISH USULLARI

Norqulov Bakhodir – PhD; Raxmatov Javlonbek; Tadjiyeva Durdona; Ibragimova Aziza
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya. Bosimli quvurlarda suyuqlik harakatini tezligi keskin o'zgarishda quvur bo'ylab katta tezlik bilan tarqalayotgan bosimini keskin o'zgarishida gidravlik zarba sodir bo'lladi bu xodisani oldini olish uchun suv oqimining harakatini rostlash va suv ta'minoti tizimidagi inshootning foydalanish hafsizligi darajasini oshirish muhim va o'ta dolzarb masala hisoblanib u ilmiy maqolaning asosiy maqsadini tashkil qiladi.

Kalit so'zlar. rotor, differensial, eksperimental, so'ndirgichlar, inersiya momenti, elastiklik modul.

В напорных трубопроводах при быстром изменении скорости движения жидкости гидравлический удар возникает при резком изменении давления, которое распространяется по трубопроводу с большой скоростью и считается очень актуальной проблемой, что является основной целью научной статьи.

Ключевые слова. ротор, дифференциал, экспериментальный, демпферы, момент инерции, модуль упругости.

In pressure pipelines, with a rapid change in the velocity of the fluid, a hydraulic shock occurs with a sharp change in pressure, which propagates through the pipeline at high speed and is considered a very urgent problem, which is the main goal of a scientific article.

Keywords. rotor, differential, experimental, dampers, moment of inertia, modulus of elasticity.

Kirish. Bosimli quvurlarda suyuqlik harakatini tezligi keskin o'zgarishda masalan jo'mraki tezda yopish yoki ochishda, suyuqlikni keskin to'xtatishda ya'ni quvur bo'ylab katta tezlik bilan tarqalayotgan bosimini keskin o'zgarishida sodir bo'lib, bu hodisa gidravlikada gidravlik zarba deyiladi. Bu holat suv ta'minoti tizimida uning gidravlikasi to'g'ri loyihalansa tizimda gidravlik zarba hodisasi, paydo buladi va tizimga yetarlicha zarar yetkazadi. Kuplab adabiyotlarda gidravlik zarba xodisasini pasaytirish va uning bosimini tug'ri rostlash uchun turlicha nazariya va formulalar keltirib utilgan. Undan tashqari tizimdagi gidravlik zarbani so'ndirishda amaliy usullari mavjud bo'lib ular quyidagicha

1. Generatorlarning gidravlik energiyaga ta'siri:

- Elektr yuli bilan nasos yo'nalish tezligini boshqarish;
- Nasos qurilmasi rotorida inersiya momentini oshirish.

2. Suyuqlikni chiqarib yuborish:

- So'ndirgichlar;
- Teskari klappinni boshqarish;
- To'kish kolonkasi.

3. Suyuqlikni chiqarmasdan:

- Boshqaruvli zadvijka;
- Oqimni sekinlashtirish va pasaytirish;
- Elastiklik modulini pasaytirish;
- Teskari qarshilikni oshirish.

Yuqoridagi amaliy usullar masalani yechishda aniqlik darajasi yuqori bo'lsada ularning olib borish sarf xarajatlari balandligi, ortiqcha resurslarning sarflanishi evaziga bu usllarni qullash samarasiz deb qaraladi.

Gidravlik zarbani pasaytirishda adabiyotlar taxlili deferensial tenglamalar, eksperimental tajribalar va kompyuterda modellashirish orqali xam amalga oshirish mumkin. Bugungi kunda zamonaviy gidravlika adabiyotlarida gidravlik zarba masalasini tadqiqot qilishda turlicha nazariy va eksperimental asoslarda amalga oshirilgan ishlari bo'yicha hulosalar qoldirilgan. Tadqiqotlar olib borishda oqim beqaror harakat bilan olingan o'ziga xos yenergiya balansining

tenglamasi gidravlika jarayonida to'g'ri tuzilmaganligini kurishimiz mumkin. Harakatning alohida holati bo'lgan gidravlik zarba paytida bosimning oshishini hisoblash masalasi boshqa tenglamalar asosida hisoblab topiladi.

Tadqiqot metodi: Ushbu masalani ijobiy yechimini olish uchun hozirda texnik universitetlarda o'qitish amaliyotida taqdimotning gidro-mexanik darajasi hali qabul qilinmagan, shuning uchun hozirda "gidravlik" darajada qolib, gidravlik zarba vaqtida bosimning oshishi masalasini oshib borishini aniqlash gidravlik rejimning boshqarilishiga xizmat qiluvchi elementlarni tahlili maqola tadqiqotning metodi hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari va tahlillar: Bunday qoidalarga quyidagi sabablarga qo'llanilishi aniqlik darajasi pastligini kursatadi. Birinchidan, masalaning izchilligi va uyg'unligi buziladi; Ikkinchidan, talabalar gidravlikada taqdim yetilgan ba'zi materiallar foydasiz degan taassurot qoldirishi mumkin. Bizning o'qitish tajribamiz shuni ko'rsatadiki, bunday taassurot haqiqatda, masalan, adabiyotlarda ko'rsatilgan noma'lum harakatda o'ziga xos energiya balansini tenglamasidan foydalanish misollariga qaramay yaratiladi.

Bu masalalar gidromexanikada boshqacha tarzda yondoshilgan. Yenergiya balansini tenglamasini differensial tenglama shaklida olgandan so'ng [3], beqaror harakatning barcha muammolari uning asosida hal qilinadi.

Bizga ma'lumqi beqaror harakatdagi o'ziga xos energiya balansini tenglamasi qo'yidagicha olinadi:

$$z_1 + \frac{\rho_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{\partial_1^2}{2g} = z_2 + \frac{\rho_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{\partial_2^2}{2g} + \sum_i^i h_i + \alpha_0 \frac{l}{g} \frac{d\theta}{dt} \quad (1)$$

bu erda 1-1 va 2-2 bo'limlardagi α_1 va α_2 –Koriolis koeffitsientlari; l – bo'limlar orasidagi masofa; dv/dt – l yo'lidagi o'rtacha oqim tezlashishi; α_0 – Bussinesk koeffitsienti; qolgan belgilar odatda qabul qilinadi. Tavsiya etilgan yondashuvning namunasi quyida keltirilgan.

To'liq gidravlik zarbada bosimning oshishi $p_2 - p_1 = \Delta p_{ud}$ (1) tenglamadan to'g'ridan-to'g'ri topish mumkin. Buning uchun $p_2 - p_1$ ga nisbatan aniqlash kerak:

$$\rho_2 - \rho_1 = \Delta \rho_{ud} = \rho g(z_1 - z_2 + \alpha_1 \frac{v_2^2}{2g} - \alpha_2 \frac{v_1^2}{2g} - \sum_i^i h_i - \alpha_0 \frac{l}{g} \frac{dv}{dt}) \quad (2)$$

Gorizontal quvur uchun ($z_1 = z_2$) va $v_1 = v_0$ (gidravlik zarbadan oldin suyuqlikning o'rtacha tezligi) va $v_2 = v$ (gidravlik zarbadan keyin suyuqlikning o'rtacha tezligi) hisobga olingan holda diametrning butun uzunligi bo'ylab bir xil bo'ladi, ulardan foydalanib formulani quyidagicha olishimiz mumkin:

$$\Delta \rho_{ud} = \rho g \left(\alpha \frac{v - v_0}{t_l} - \sum_i^i h_i - \alpha_0 \frac{l}{g} \frac{dv}{dt} \right) \quad (3)$$

Uzunligi bo'yicha o'rtacha tezlashtirish dv/dt bo'ladi

$$\frac{dv}{dt} = \frac{v - v_0}{t_l} = - \frac{v_0 - v}{t_l} = - \frac{(v_0 - v)\alpha}{t_l} \quad (4)$$

suyuqlikning tezligi quvurning butun uzunligi bo'ylab v_0 dan v gacha kamayadigan $t_l = l/a$ vaqt; bu erda a -zarba to'liqlinining tarqalish tezligi.

(4) ni (3) o'rniga qo'yib, $(v_0 - v)\alpha/g$ qavsdan tashqariga chiqarib qo'yamiz va quyidagi kurinishdagi formulani kelishini kurishimiz mumkin

$$\Delta \rho_{ud} = \rho(v_0 - v)\alpha \cdot \left(\alpha \frac{v_0 - v}{t_l} + \alpha_0 \frac{g \sum_i^i h_i}{(v_0 - v)\alpha} \right) \quad (5)$$

Agar $\alpha_0 = 1$ deb qabul qilsak, ishqalanashidagi bosim yo'qolishlarni $\alpha(v_0 - v)/2\alpha$ ni etiborga olmasak, zarbani to'liq deb hisoblasak, keyin (5) formulaga quysak N.E.Jukovskiy formulasiga keladi

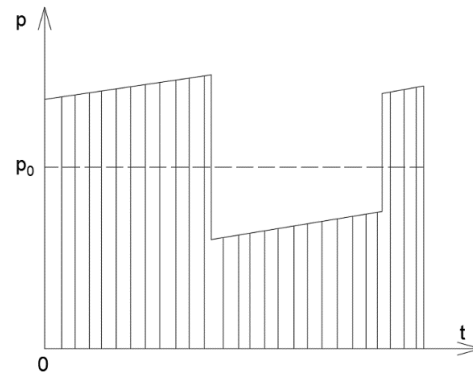
$$\Delta \rho_{ud} = \rho v_0 \alpha$$

(5) ning yopishqoqligini hisobga olgan holda to'liq gidravlik zarba bilan ($v = 0$) xolatida inobatga olsak

$$\Delta \rho_{ud} = \rho v_0 \alpha \left(\alpha_0 + \frac{\alpha v_0}{2\alpha} + \frac{g \sum_i^i h_i}{v_0 \alpha} \right) \quad (6)$$

(6) tenglama 1-rasmda ko'rsatilgandek zarba diagrammasini aks ettirishga imkon beradi.

Gidravlik zarba to'liqlinining tezligini hisoblash uchun tenglamani chiqarish, tabiiy ravishda xisoblar orqali va ekspremental tajribalar orqali topilishi masalaga yetarlicha ravishda imkoniyat yaratadi. Taklif etilayotgan usuli umumiy qabul qilinganlarga qaraganda qisqaroq, aniq va sodda yeng muhimi, suyuqlikning beqaror harakati bo'yicha butun bo'limni yagona uslubiy asosda taqdim yetish imkonini yaratadi.



1-rasm. Zarba diagrammasi

Xulosa. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki quvurlarda gidravlik zarba hodisasi deformatsiyalanuvchi quvurlardagi kam siqiluvchi suyuqlikning tezligi yoki bosimi keskin o'zgarganda hosil bo'ladigan tebranma harakatni oldini olish lozim bo'ladi. Bu orqali bosimning keskin ortishi va kamayishi bilan xarakterlanadi. Bosimning bunday o'zgarishi suyuqlikning va quvur devorlarining deformatsiyalanishi orqali suv ta'minoti tizimini yaroqsiz xolatlariga keltirib quyishi lozim. Yuqorida keltirilgan usullarni qo'llash orqali suv ta'minoti tizimlarini ishlash ishonchligini 98,9 % gacha oshirish mumkin bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Bazarov D.R., Karimov R.M., Matyakubov B.Sh., Xidirov S.Q., Gidravlika -1 Toshkent-2018 yil-539 b.
2. Bazarov D.R., Karimov R.M., Matyakubov B.Sh., Xidirov S.Q., Gidravlika -2 Toshkent-2018 yil-556 b.
3. Umarov A.Yu. «Gidravlika». Toshkent, «Uzbekistan», 2002.- 367 b.
4. Ubaydullaev P.X., Ubaydullaev B.P. Amaliy suyuqlik mexanikasi.Oliy o'quv yurtlar uchun o'quv qo'llanma.To'ron-Iqbol.Toshkent 2006.
5. John Fenton. A First Course in Hydraulics.
6. Yakubov Q.A. «Suyuqlik va gaz mexanikasi» fanidan o'quv –uslubiy majmua, Samarqand, 2019 y.-357 b.
7. Girgidov A.D. «Mexanika jidkosti i gaza» (Gidravlika) Sankt-Peterburg izdatelstvo SPbGPU, 2004.- 545 s.
8. Bozorov D. R., Karimov R.K. va boshqalar «Gidravlika» Toshkent «Bilim», 2003.- 384 b.
9. Arifjanov O.M. «Gidravlika» (masalalar to'plamasi). Toshkent., «Istiqlol», 2005.- 84b.
10. Musulmanovich, Norkulov Bahodir. "ANALYSIS OF CHANGE OF FLOW DYNAMICS IN LOW BENEFITS OF WATER SUPPLY FACILITIES." Journal of Advanced Scientific Research (ISSN: 0976-9595) 1.1 (2021).
11. Khidirov, S., Oymatov, R., Norkulov, B., Musulmanov, F., Rayimova, I., & Raimova, I. (2021). Exploration of the hydraulic structure of the water supply facilities operation mode and flow. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 03024). EDP Sciences.

СУВ УЗАТИШ ТАРМОҚЛАРИНИНГ ГИДРАВЛИК ҲИСОБЛАШДАГИ МУАММОЛАР

Султонов А.О. – PhD. Жиззах политехника институти

Табиатни муҳофаза қилиш, экологик тоза муҳит ҳолатини сақлаб қолиш ва яхшилаш ҳамда аҳолини соғломлаштиришда сув ва унинг моҳияти катта. Мақолада сув таъминоти тизимидаги босим йўқолишларининг сабаби ва уни бартараф этиш йўллари кўриб чиқилган. Бунда асосан ишқаланиш коэффиценти λ ғадир-будирликларни ўсиб

бориши билан қандай ўзгаради, напор ўзгаришига таъсири қай даражадалиги аниқланиб тавсиялар берилган.

Калит сўзлар: сув таъминоти, сув иншоотлари, гидравлик ҳисоблаш, ишқаланиш коэффициентлари, ғадир-будирлик.

Вода и ее сущность имеют важное значение в защите природы, сохранении и улучшении состояния экологически чистой окружающей среды, оздоровлении населения. В статье рассматриваются причины потерь давления в системе водоснабжения и способы ее устранения. При этом в основном даются рекомендации при изменении коэффициента трения при увеличении коэффициента трения λ и в какой степени он влияет на изменение напора.

Ключевые слова: водоснабжение, водохозяйственные сооружения, гидравлический расчет, коэффициент трения, шероховатость.

Water and its essence are of great importance in protecting nature, preserving and improving the state of an ecologically clean environment, and improving the health of the population. The article discusses the causes of pressure losses in the water supply system and ways to eliminate it. In this case, recommendations are mainly given when the friction coefficient changes with an increase in the friction coefficient λ and to what extent it affects the change in head.

Keywords: water supply, water facilities, hydraulic calculation, coefficient of friction, roughness

Асосий қисм. Сувни муҳофаза қилиш объектларининг қурилиши ва сувни қайта ишлатиш тизими қувватини ошириш, сув манбаларини умуман қуришдан ёки ифлослантиришдан яхшироқ муҳофаза қилиш, корхоналарда сувдан фойдаланишнинг нооқова тизимини қўллаш ва шунингдек, сув хўжалиги комплексларини бошқариш тизимини самарали ташкил этиш олдимизда турган бош масала ҳисобланади. Бу масалаларнинг ечими асосан, мамлакатимиздаги сув ресурсларидан тўғри фойдаланиш, уларни саноат корхона чиқиндилари орқали ифлосланишидан сақлаш ва сувни тозалаш жараёнини яхши ташкил этиш билан бир қаторда тармоқларнинг ўтказувчанлиги, уларни ҳар томонлама мукамал ҳисоб-китоблар асосида амалга оширилганлигига боғлиқ.

Призидентимизнинг Жиззах индустриал зонаси ташкил этиш қароридан сўнг кўплаб санот корхоналари бунёд этилмоқда. Саноат ҳудудида ишлаб чиқариш корхоналарининг кўпайиши сувга бўлган талабни янада кучайтирмоқда. Ишлаб чиқариш корхоналарига ўзанларда босимсиз шароитда сув етказилиб беришини йўлга қўйиш, ишлатилган сувларни канализация тармоқлари орқали бир жойга йиғиб қайта фойдаланиш ечимини қутаётган муаммолардан бири бўлиб ҳисобланади.

Ҳозирги кунда сув муаммолари энг асосий ва мураккаб илмий-техник муаммолардан бири ҳисобланади. Шу соҳада республикаимиз хорижлик олимлар билан бир қатор лойиҳаларда иштирок этиб келмоқда. “Оролни қутқариш” халқаро ташкилотлари томонидан “Барқарор ривожланиш” курси ташкил этилиб, унда Швециянинг Уксала ва Қирроллик технологиялари университетлари олимлари ўзбек олимлари билан биргаликда илмий изланишлар олиб борилмоқда.

МДХ мамлакатларида ҳам сув истеъмолининг ва оқова сувлар ҳажмининг жадал суръатлар билан ошиб кетиши сабабли охириги йилларда сув танқислиги анча мураккаблашган. Бироқ халқ хўжалигининг ривожланиши режалаштирилган мамлакатларда мавжуд муаммоларни ечиш мумкин. Бу эса бир неча йилларга мўлжалланган катта харажатлар эвазига режалаштирилган кучни талаб этади.

Сув узатувчи қувурлар сувни узатиши бўйича босимли ва босимсиз бўлиши мумкин. Босимли

қувурларда сув босимини насос ёрдамида амалга ошириш мумкин, шу билан бирга манбаидаги сув сатҳининг пьезометрик белгиси билан сув тақсимловчи (олувчи) жойдаги ҳисобий пьезометрик белгилар орасидаги фарқ эвазига кейинги сув узатувчи қувурлар гравитацияли, босимли ёки ўздан оқадиган – босимий дейилади. Босимсиз сув узатувчиларнинг кўндаланг кесимида сув тўла бўлмаган ҳолда оқади. Улар босимли сув узатувчи қувурларга нисбатан кам ҳолларда қўлланилади. Уларни ишлатиш сув узатиш нукталарининг бошланғич ва охириги нукталари сатҳининг фарқи, жойнинг релефи ва узатиш масофасига боғлиқдир.

Сув узатиш ва оқова сувларни оқизиш тармоқларининг гидравлик ҳисоблашда чуқур ўрганилиши керак бўлган омиллардан бири - тармоқларда босим ва напорнинг йўқолиши. Бу йўқолишлар эса тармоқлардаги ғадир-будирлик даражасини ошириш натижасида бўладиган ҳолат ҳисобланади. Оқим ҳаракат қилаётган очиқ ўзанлардаги асосий муаммо ўзанларнинг, канализация қувурларининг ғадир-будирлик коэффициенти фойдаланиш давомида вақт ўтган сари катта миқдорга ўзгариб $\Delta = \frac{\Delta}{a}$, ўзандан фойдаланишда катта муаммолар келиб чиқмоқда. Бунга асосай сабаб олимлар томонидан ханузгача ишқаланиш коэффициенти – λ ва ғадир-будирлик ўртасидаги боғланишни тўлиқ ифодаладиган назариясининг яратилмаганлигидир. Бу назариясининг яратилмаганлигига асосий сабаб ишқаланиш коэффициенти – λ оқимнинг μ - динамик қовушқоқлиги, температура - t_0 , Рейнольдс сони Re ва ўзаннинг ғадир-будирлигига боғлиқ бўлишлиги билан масала назарий жиҳатдан ўз ечимини топмаган. Гидродинамикада ҳозирча бу муаммони асосан, лаборатория шароитида ҳар хил $\frac{\Delta}{a}$ ҳолатларда напор йўқолиши қуйидаги математик ифода:

$$h_e = \lambda \frac{e}{\alpha} \frac{v^2}{2g}$$

ёрдамида аниқлаб берилмоқда ва шу асосида сув иншоотлари ва канализация қувурларини лойиҳалаштирилмоқда. Минг афсуски, вақт ўтиши билан ўзаннинг ғадир-будирлиги, оқизиклар ҳисобидан оқим қиялиги, оқим тезлиги ва сув сатҳининг кўтарилиши ҳисобидан қатор муаммо-

лар пайдо бўлмоқда. Бу муаммолар қуйидагилардан иборат.

1. Нисбий ғадир-будирлик йил сайин $\Delta = \frac{\Delta}{d}$ ўсиб бормоқда.

2. Ўзнинг тубида лойка ва кум оқизиклар чўкиши ҳисобидан ўзнинг сув ўтказиш қобилияти $Q=W*V$ -камайиб бормоқда.

3. Лойка ва кум оқизикларининг ўтириб қолишдан оқим тезлиги v камайиб лойиҳадаги Q , v , i ва Δ параметрлари бутунлай ўзгартириб, сув иншоотидан фойдаланишни қийинлаштирмоқда.

Очиқ ўзанларни ва канализация қувурларини гидравлик ҳисоблашда ғадир-будирликларни бир тизимга келтириб, ишқаланиш коэффициенти λ ғадир-будирликларни ўсиб бориши билан ишқаланиш коэффициенти қандай ўзгаради, напор ўзгаришига таъсири қай даражада аниқлаб киритиш талаб қилади. Шу пайтгача “Гидравлика” фанида маълум бўлган назарияларни жамлаб ғадир-будирликларни тез ўзгарувчан, яъни микро ғадир-будирликлар макро ғадир-будирликларга тез ўтадиган напорсиз канализация қувурларига ва очиқ ўзанларга қўллайдиган назария яратишнинг фурсати келди. Чунки тез ўзгарувчан ғадир-будирликлар ўзнинг ювиш тезлиги ва оқимнинг кум тошлар билан юкланиш даражасига боғлиқ бўлади.

Масалан, канализация қувурларига очиқ ўзанларга тушаётган сел оқимлари юқори даражада оқизиклар билан тўйинган саноат корхоналари чиқиндилари шулар жумласидандир. Юқорида келтирилган муаммоларни бартараф этишнинг бирдан-бир йўли гидравлик масалаларни ечишда қуйидагиларга риоя қилиш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз:

1. Гидравлик ўзанни албатта юқори даражадаги $\Delta = \frac{\Delta}{d}$ деб ҳисоблашимиз шарт, чунки вақт ўтиши билан ғадир-будирлик ташки омил ва оқизиклар ҳисобидан ўсиши аниқ.

2. Гидравлик ўзан Рейнольдс сонининг катта қийматлари $Re > Re_{кр}$ учун ўзандаги фойдаланишда Q_{max} , V_{max} ҳолатлари мавжуд бўлиши мумкин.

3. Суюклик ҳаракатининг хусусий ҳоллари мавжуд эканлигини ҳисобга олиб ҳар бир хусусий ҳол учун ишқаланиш коэффициенти фақат Рейнольдс сонига Re ва $\frac{\Delta}{d}$ га боғлаб текшириш керак.

4. Кузатувлардан шундай хулоса келиб чиқмоқдаки, сув объектларини гидравлик ҳисоблашда Ньютон эмас, суюкликлар учун гидравликнинг қонунларини умуман қўллаш мумкин эмас, акс ҳолда нотўғри хулосалар келиб чиқади.

Иншоотларни гидравлик ҳисоблашда $h_c: v^m m=2$ – иккинчи даражали қаршилиқка қарашли тенглама деб қараш, ҳисоблаш гидравлик масала анча соддалашади, чунки бу муҳитда бир неча миқдорларнинг моделлаш масштаб коэффициенти бирга тенг бўлади, яъни $\alpha_3 = 1$ $\alpha_c = 1$ $\alpha_e = 1$. Ушбу ҳолатдан шундай хулоса келиб чиқадики, гидравлик ишқаланиш коэффициенти λ ва Шези коэффициенти – C тўғридан-тўғри ҳеч қандай қўшимчасиз

моделдан аслига ўтказилаверади амалдаги гравитик жараён барча талабларни бажаради. Сув иншоотлари ҳеч қандай муаммосиз узоқ вақт халқ хўжалигига хизмат қилади.

Тугунлар, магистрал қувурлар қўшилган жойларда, магистрал тармоқ билан босимли сув ўтказувчи қувурлар уланган ерларда, саноат корхоналарига сув бериладиган ва СБМ жойлашган ерларда белгиланади. Тугунлар орасидаги масофа 500–1500 м оралиғида бўлиши мақсадга мувофиқ. Сув тармоғининг узунлиги 1500 метрдан ошганда бу қисм масофалари бир – бирига тенг икки бўлакка бўлиниб ҳисобланадиган яна бир тугун ўтказилади.

Тармоқ қисмларга бўлиб чиқилгандан кейин тугунлар сонлар билан белгиланиб ва улар орасидаги масофалар ёзиб чиқилади.

Ҳар бир ҳосил бўлган ҳалқада 4 тадан 6 тагача тугун ҳосил бўлади. Шаҳардаги ҳар бир туман учун алоҳида – алоҳида қисмлардаги қувурларнинг узунликлари топилади. Шуни ҳисобга олиш керакки, агар тармоқ икки туман чегарасидан ўтган бўлса, бу масофа ҳар бир туман учун тенг иккига бўлиб олинади. Тармоқ узунлигига насос станциясидан тармоқгача бўлган босимли сув ўтказиш қувури, сув босим минораси гувири ва саноат корхоналарига борадиган тармоқ узунликлари ҳисобга олинмайди. Бундан ташқари қувурлар дарахт гулзорлар бўйлаб, қурилиш бўлмаган, сунъий ва табиий тусиклардан олиб ўтилганда ҳам унинг узунлиги ҳисобга олинмайди.

Хулоса

Хулоса қилиб шуни айтиш жоизки, ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикасида сув ресурсларидан мукаммал фойдаланиш билан боғлиқ масалалар катта аҳамият касб этмоқда. Кўп йиллар мобайнида йирик гидроиншоотлар қурилишлари амалга оширилиб, унинг асосий қисмлари гидроэнергетика, сув таъминоти, суғориш ва бошқа сув хўжалиги мажмуаси қатнашувчиларининг эҳтиёжини қондиради. Ерларни суғориш ва мелиоратив ҳолатини яхшилаш лойиҳалари ҳаётга муваффақиятли татбиқ этилмоқда.

Сувнинг зарарли таъсирларини бартараф этиш бўйича тадбирлар ишлаб чиқилмоқда, балиқчилик хўжалиги тизимлари яратилмоқда. Дарё оқимларини алоҳида сув ҳавзалари ичида ҳамда улар оралиғида қайта тақсимлаш масалаларига катта эътибор берилмоқда.

Маҳаллий сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва уларни ифлосланишдан муҳофаза қилиш муаммолари ҳукуматимиз раҳбарлари диққат марказида турибди. Бу муаммоларнинг ўз ечимини топиши сув ва қишлоқ хўжалигининг ривожланишида янги йирик босқични ташкил этишига аминмиз.

Адабиётлар:

- 1 Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 19-мартдаги №82 қарори “Сувдан фойдаланиш ва сув истеъмоли тартиби тўғрисида”
- 2 Ўзбекистон Республикаси “Сув ва сувдан фойдаланиш” тўғрисидаги қонуни. 06.05.1993 №-837-ХП
- 3 Ҳ.И.Валиев, Ш.О.Муродов ва Б.Холбоев “Сув ресурсларидан мукаммал фойдаланиш ва муҳофаза

килиш". Тошкент. "Фан ва технология", 2010 й.

4. Г.А.Алексеева. Методика расчета максимальных дождевых расходов воды. Ленинград, 1992.

5. Obidovich S.A. 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. – 2020. – Т. 83. – С. 1897-1901.

6. Sultonov A. Water use planning: a functional diagram of a decision-making system and its mathematical model //International Finance and Accounting. – 2019. – Т. 2019. – №. 5. – С. 19.

7. 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.

8. Кутлимуродов У.М. Влияние сточных вод с ионами тяжелых металлов города Джизака на окружающую среду. //Международной научно-практической конференции «Экономика и управление гостеприимством территории» Россия. Новгород. 2021/5. С. 51-55.

9. Sultonov, A. O. (2020). Problems of optimal use of water resources for crop irrigation. Journal of Central Asian Social Studies, 1(01), 26-33.

10. Sultonov, A., Musaev, S., Xajimatova, M., Ustemirov, S., & Sattorov, A. (2021). Pollutant Standards for Mining Enterprises. EasyChair, (5134).

DEVELOPMENT AND MODELING OF THE OPERATION OF A TWO-TIER SETTLING TANK FOR URBAN WASTEWATER TREATMENT

Rizayev Abdumalik Nabiyevich – Doctor of Technical Sciences, Professor;

Adilov Kamol Axrorovich – Associate Professor;

Ergashev Qahramon Xushvaqtovich – teacher; **Xushvaqtov Dilshod Qahramonovich** – Assistant Tashkent State Transport University.

One of the main reasons for the increased ecological tension of aquatic ecosystems remains the discharge of household wastewater containing toxic substances and pathogenic microorganisms into reservoirs. This is due to the imperfection of water treatment technologies, including due to the deterioration of utility networks and violations in the technological process, accompanied by salvo emissions. Reducing the anthropogenic load on water bodies is possible by retechnologizing various stages of wastewater treatment. The paper describes the design of a settling tank with aeration elements for clarification of urban wastewater, which provides an increase in the efficiency of sedimentation of suspended solids. The dispersion of fine air bubbles promotes the collision and enlargement of aggregately unstable elements without the use of coagulants and flocculants. The object of the study is urban wastewater, its component composition and the effectiveness of gravitational clarification in settling tanks of various configurations. As a result of the analysis of the operation of the standard sump, an upgrade option was proposed using aeration elements that provide fine dispersion of air bubbles. Based on deterministic and stochastic modeling approaches, an algorithm for calculating the efficiency of gravitational clarification of wastewater is proposed. The integral degree of purification, calculated as the sum of local degrees of trapping, is chosen as the main indicator of the efficiency of the sedimentation tanks. As a result of simulation modeling, it was found that all the considered settling tanks provide the same efficiency of clarification of urban wastewater at the level of 0.97 with a nominal particle diameter of the dispersed phase of 425 microns. To ensure the specified clarification efficiency, the required deposition surface of the standard sump is 90.3 m². When using the proposed design with aeration elements and an air flow rate of 2 m³/(m² · h), the deposition surface is reduced to 87.14 m². Increasing the air flow rate to 5 2 m³/(m²·h) reduces the required lightening surface to 83.98 m².

Keywords: urban wastewater, two-tier settling tanks, the degree of wastewater treatment, wastewater treatment.

Suv ekotizimlarining ekologik keskinligining kuchayishining asosiy sabablaridan biri zaharli moddalar va patogen mikroorganizmlarni o'z ichiga olgan maishiy chiqindi suvlarni suv havzalariga tashlashdir. Bu nomukammalligi bilan bog'liq texnologiya suvni tozalash, shu jumladan kommunal tarmoqlarning eskirishi va texnologik jarayondagi buzilishlar tufaylidir. Suv ob'ektlariga antropogen yukni kamaytirish oqava suvlarni qayta ishlashning turli bosqichlarini qayta ishlash orqali amalga oshirish mumkin. Ishda shahar oqava suvlarini yoritish uchun aeratsiya elementlari bo'lgan birlamchi suv tindirgichi tasvirlangan, bu to'xtatilgan qattiq moddalarni cho'ktirish samaradorligini oshirishni ta'minlaydi. Havo pufakchalarining tarqalishi koagulyantlar va flokulyantlardan foydalanmasdan agregat-beqaror elementlarning to'qnashuvi va kattalashishiga yordam beradi. Tadqiqot ob'ekti shahar oqava suvlari, ularning tarkibiy tarkibi va turli xil konfiguratsiyadagi cho'kma tindirgichlari. Standart suv omborining ishlashini tahlil qilish natijasida havo pufakchalarining dispersiyasini ta'minlaydigan aeratsiya elementlaridan foydalangan holda modernizatsiya qilish imkoniyati taklif qilindi. Deterministik va stoxastik modellashirish yondashuvlari asosida chiqindi suvning gravitatsiyaviy yoritilishi samaradorligini hisoblash algoritmi taklif etiladi. Birlamchi tindirgichlar samaradorligining asosiy ko'rsatkichi mahalliy ushlab darajalarining yig'indisi sifatida hisoblangan integral tozalash darajasi hisoblanadi. Simulyatsiya natijasida barcha ras - moylangan suv omborlari 425 mkm dispers faza zarralarining nominal diametri bilan 0,97 darajasida shahar oqava suvlarini yoritishda bir xil samaradorlikni ta'minlashi aniqlandi. Belgilangan yoritish samaradorligini ta'minlash uchun standart cho'kma idishining talab qilinadigan cho'kma yuzasi 90,3 m² ni tashkil qiladi. Aeratsiya elementlari va havo oqimi 2 m³/(m²·h) bo'lgan tavsiya etilgan dizayndan foydalanganda cho'kma yuzasi 87,14 m² gacha kamayadi. Havo oqimining 5 2 m³/(m²·h) gacha ko'tarilishi talab qilinadigan yorug'lik yuzasini 83,98 m² gacha kamaytirishga yordam beradi.

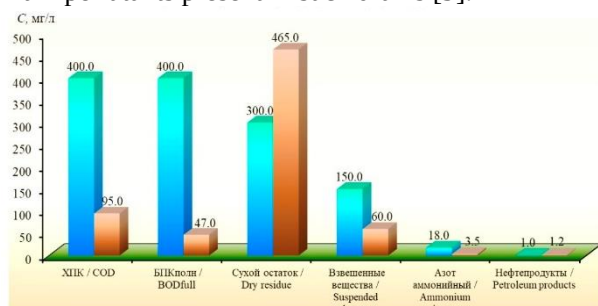
Kalit so'zlar: shahar oqava suvlari, ikki qavatli tindirgichlar, oqava suvlarni tozalash darajasi, oqava suvlarni tozalash.

Одной из основных причин усиления экологической напряженности водных экосистем остается сброс в водоемы хозяйственно-бытовых сточных вод, содержащих токсичные вещества и патогенные микроорганизмы. Это связано с несовершенством технологий водоподготовки, в том числе из-за износа коммунальных сетей и нарушений в технологическом процессе, сопровождающемся залповыми выбросами. Снижение антропогенной нагрузки на водные объекты возможно путем ретехнологизации различных стадий обработки сточных вод. В работе описана конструкция отстойника с аэрационными элементами для осветления городских сточных вод, обеспечивающая по-

вышение эффективности седиментации взвешенных веществ. Диспергирование мелкодисперсных пузырьков воздуха способствует столкновению и укрупнению агрегатно-неустойчивых элементов без использования коагулянтов и флокулянтов. Объектом исследования являются городские сточные воды, их компонентный состав и эффективность гравитационного осветления в отстойниках различной конфигурации. В результате анализа работы стандартного отстойника был предложен вариант модернизации с использованием аэрационных элементов, обеспечивающих мелкодисперсное диспергирование пузырьков воздуха. На основе детерминированного и стохастического подходов моделирования предложен алгоритм расчета эффективности гравитационного осветления сточных вод. Основным показателем эффективности работы отстойников выбрана интегральная степень очистки, рассчитываемая как сумма локальных степеней улавливания. В результате имитационного моделирования установлено, что все рассматриваемые отстойники обеспечивают одинаковую эффективность осветления городских сточных вод на уровне 0,97 при номинальном диаметре частиц дисперсной фазы 425 мкм. Для обеспечения указанной эффективности осветления требуемая поверхность осаждения стандартного отстойника составляет 90,3 м². При использовании предложенной конструкции с аэрационными элементами и расходом воздуха 2 м³/(м²·ч) поверхность осаждения снижается до 87,14 м². Увеличение расхода воздуха до 5 2 м³/(м²·ч) способствует сокращению требуемой поверхности осветления до 83,98 м².

Ключевые слова: городские сточные воды, двухъярусные отстойники, степень очистки сточных вод, очистка сточных вод.

Introduction. High rates of global urbanization and population growth cause the emergence of a shortage of fresh water and an annual increase in the volume of domestic wastewater. Many researchers agree that modern water supply and sewerage systems should ensure not only the management of water resources, but also the restoration of their natural potential [11, 16]. The main direction of the use of treated wastewater is the agricultural sector of the economy, which annually consumes up to 70% of water resources from the total volume of water intake [14]. The composition of urban wastewater includes a wide range of chemical elements, such as arsenic As, cobalt Co, lead Pb and biogenic substances that have a negative impact on human and animal health. Therefore, the safe use of wastewater in irrigation reclamation is possible only after their preliminary treatment at sewage treatment plants. Consideration of the urban sewer infrastructure involves the entry into it of domestic wastewater formed as a result of the vital activity of the population, and surface runoff consisting of rain and meltwater. Picture 1 shows the main pollutants present in such drains [9].



Picture 1 – Component composition of urban wastewater.

Analyzing the presented data, it can be concluded that one of the main pollutants are mechanical impurities and biogenic elements in suspended state.

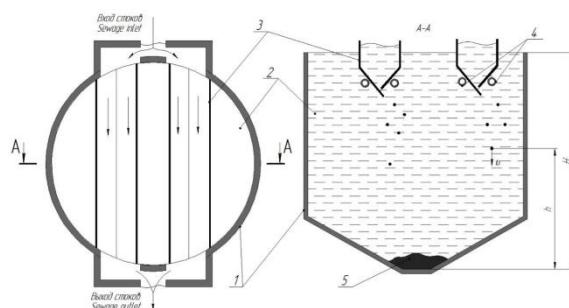
Sedimentation tanks have become widespread at sewage treatment plants for the removal of suspended substances. The widespread use of these devices is due to the simplicity of their design, high energy efficiency and long service life. The main disadvantage of settling tanks remains the insufficient degree of capture of fine impurities in suspended state. As a result of many years of research by Chinese scientists, it has been established that the average efficiency of

China's sewage treatment plants is 0.51. The authors note the need to improve existing technologies for urban wastewater treatment [13]. An analysis of the work of domestic sewage treatment plants has shown that the efficiency of removal of suspended solids ranges from 0.8 to 0.92, depending on the technologies and equipment used. In his works [2, 5, 10, 17, 18] scientists agree on the need to retechnologize existing wastewater treatment processes.

A promising direction for the intensification of sedimentation of suspended substances in sedimentation tanks is the enlargement of aggregately unstable mechanical impurities, resulting in an increase in the mass of particles and an increase in the rate of their deposition. The described method involves the use of various coagulants and flocculants, the choice of which depends on the properties of the liquid being cleaned [11, 15]. The disadvantage of this method is the need to maintain a reagent farm, as well as operational control within narrow limits of flocculant concentration.

Thus, the aim of the study was to intensify the process of urban wastewater treatment by agglomeration of suspended particles without the use of flocculants.

Materials and methods. To improve the process of urban wastewater treatment, a two-tier sump design was developed, the scheme of which is shown in picture 2.



Picture 2 – Double Deck Sump for Wastewater Treatment.

The basis of the sump is a reinforced concrete tank 1 of cylindrical shape with a conical bottom, which ensures the collection and accumulation of settled silt 5. Sedimentary troughs 3 made of sheets of polymer material are installed inside the cylindrical part. To

intensify the separation of suspended solids, the lower walls of the troughs are made inclined with slotted slots connecting the working area of the sedimentary troughs with the silt chamber 2. Aerators 4 are located on the outside of the gutters along their entire length, which provides fine dispersion of air bubbles.

The design of the sump provides an increase in the efficiency of liquid purification by enlarging the particles of the dispersed phase.

The free surface of the sump, necessary for effective wastewater treatment, was determined by the calculation method, provided that the residence time of the considered dispersed particles τ_n is greater than or equal to the time of their deposition τ_{oc} [7, 8]:

$$\frac{v}{v_{nor}} = 1,5 \left(\frac{h}{H}\right)^2 - 0,5 \left(\frac{h}{H}\right)^3, \quad (1)$$

Where v is the deposition rate of particles of each fraction, m/s; other v_{nor} is the deposition rate of particles captured at 100%, m/s; h is the height from which the particles of each fraction have time to reach the bottom of the settling tank, m.

The deposition rate of particles captured at 100% was determined by the dependence:

$$v_{nor} = \frac{gd_{nor}^2(\rho_{sp} - \rho_{liq})}{18\mu}, \quad (2)$$

where d_{nor} is the diameter of particles captured by 100%, m; ρ_{sp} is the density of solid phase particles, kg/m³; ρ_{liq} is the density of the liquid phase, kg/m³; μ is the viscosity of the liquid, Pa·s; $g = 9.81$ m/s² is the acceleration of free fall.

We assume that if the suspended particles are evenly distributed in the input stream, then the h/H ratio characterizes the fraction of captured particles χ deposited at a rate of $v \leq v_{nor}$ otherwise.

Taking into account the spherical shape of the particles, as well as the laminar deposition mode, we obtain:

$$\left(\frac{d_i}{d_{nor}}\right) = 1,5\chi^2 - 1,5\chi^3, \quad (3)$$

where d_i is the diameter of the particles of each fraction, m.

Knowing the density of the particle distribution in fractions C , the local degree of capture was calculated by the formula:

$$C_{ct} = C \cdot \chi. \quad (4)$$

Summing up the local degrees of particle capture, we determine the overall degree of purification:

$$\eta = \sum_{i=1}^n C_{ct}. \quad (5)$$

Thus, given the required degree of purification χ , the diameter of the particles captured by 100% and the flow rate of the initial suspension q , the required sump surface was determined:

$$F = \frac{q}{v_{nor}}. \quad (6)$$

The described calculation algorithm characterizes standard designs of settling tanks and does not take into account the presence of additional elements, such as aerators.

Results and discussion. During the operation of the two-tier settling tank, household wastewater with

suspended substances enters the reinforced concrete tank 1 and is distributed along the sedimentary troughs 3. As the flow passes, the sludge fraction is deposited under the influence of gravitational forces along the inclined part of the troughs and slides through the slotted holes into the silt chamber 2. The continuous movement of the water flow through the sedimentary troughs is accompanied by air dispersion through aerators 4 installed along the entire length from the outside of the gutters. Fine air bubbles provide turbulence of the wastewater flow and the appearance of additional inertial forces. The combined effect of these factors contributes to the direct collision of aggregately unstable suspended solids and the enlargement of their sizes. As a result of gravitational coagulation, small particles are captured by larger fractions, which leads to the maximum ingress of sediment into the silt chamber. Sedimentation of the remaining fine fraction of suspended solids takes place in the silt chamber and, due to the conical shape of the bottom of the reinforced concrete tank, sediment is collected and flattened at the bottom of the settling tank. After the separation of mechanical impurities, the streams of purified water from the sedimentary troughs and the sludge chamber are mixed in the outlet collector and enter the next stages of purification.

When calculating the required surface of the sump, we proceeded from the average drainage rate per person, which is 350 l/day [6]. Using the data in Figure 1, the initial concentration of suspended solids was taken as the total amount of mechanical impurities in household and drainage runoff. The analysis of the works devoted to the study of the fractional composition of suspended substances allowed us to establish that the nominal diameter of the particles of the dispersed phase is 420 microns [4]. Setting the required degree of purification at the level of 0.95, we will compile Table 1 of the initial data for calculating the settling tank of treatment facilities per 100,000 people.

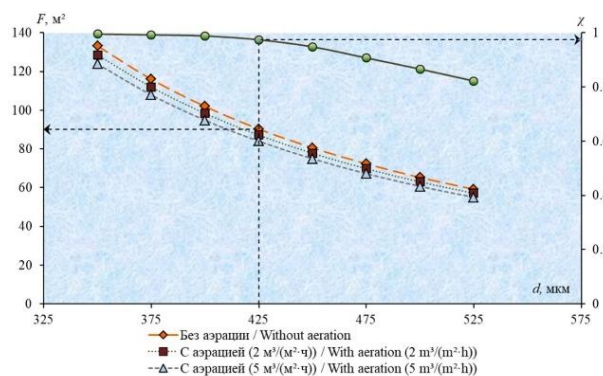
Table 1.

Initial and reference data for calculating the settler

Parameter	Designation	Units	Value
Wastewater consumption	q	m ³ /h	1800
Initial concentration of suspended solids	$x_{нач}$	g/l	210
Required degree of purification	η	-	0,95
Diameter of particles captured at 100%	$d_{ном}$	mk	420
Solid phase particle density	$\rho_{тв}$	kg/m ³	1050
Density of the liquid phase	$\rho_{жид}$	kg/m ³	998
Fluid viscosity	μ	Pa·s	0,001

When calculating the required sump surface, it is necessary to take into account the aeration coefficient, which characterizes the increase in sedimentation efficiency due to turbulence of the liquid layer. In the work on the study of methods of intensification of wastewater clarification [1], an increase in the efficiency of precipitation of suspended solids by 10-

15% is noted due to the dispersion of air into the wastewater stream. Experimental studies are known [10], which describe the results of wastewater clarification using aeration. According to the data obtained, the dispersion of fine air bubbles with a flow rate of $2 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ provides an increase in the sedimentation efficiency of suspended solids by 3-4%. An increase in air flow to $5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ contributes to the intensification of clarification by 7%. Taking into account these results, we will calculate the required surfaces for the variants of the sump of a typical and developed design with different aeration modes. The results of mathematical calculations are shown in picture 3.



Picture 3 – Required surface of clarifiers for urban wastewater clarification.

Conclusions. The particle size of the dispersed component can vary in a wide range, due to various anthropogenic and natural factors. Using the average value of wastewater disposal per person, a numerical experiment was used to calculate the required surface of a standard sump and a sump of the proposed design for urban wastewater treatment plants, taking into account the effluent output per 100,000 people. It is established that all the considered settling tanks provide the same degree of clarification, which varies depending on the fractional composition of the particles. For particles with a size of 425 microns, the integral degree of purification is 0.97, while the required deposition surface of a standard sump is 90.3 m^2 . When using the proposed design, with aeration of $2.0 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, the required deposition surface is 87.1 m^2 . An increase in the air flow in the aerator to $5.0 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ reduces the required lightening surface to 84.0 m^2 .

References:

1. Golosnoj S. A., Gordienko N. A., Pescherkina S. Yu. *Sovremennye metody intensivatsii raboty ochestnykh sooruzhenij pri pervichnom osvetlenii gorodskih stochnykh vod* // Nauka segodnya: real'nost' i perspektivy: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2019. P. 13-16.
2. Rasulov, M. H., Rizaev, A. N., & Rahimov, R. V. (2016). Theoretical research for defining the body durability characteristics of cement carrier rail car manufactured in the Republic of Uzbekistan. *Journal "Innotrans"*.—Ekaterinburg, (4), 43-47.
3. Rizaev A.N, Adilov K.A, Xushvaqto D.Q. (2022). Numerical determination of the performance of horizontal settling tanks. *Journal "Scientific and technical magazine"*

180-184.

4. Drozdov E. V., Zhuravleva I. V. *Zakonomernosti raspredeleniya frakcionnogo sostava zag- ryaznenij stochnykh vod* // Rossijskij inzhener. 2015. № 1. P. 23-28.
5. Zubkova V. V., Volosnikova G. A. *Ocenka jeffektivnosti raboty ochestnykh sooruzhenij kan-alizacii g. Zeya* // Uchenye zametki TOGU. 2019. № 2. P. 12-18.
6. Kanalizaciya. Naruzhnye seti i sooruzheniya: SP 32.13330.2018. Utv. Prikazom Minister- stva stroitel'stva i kommunal'nogo hozyaistva RF ot 25.12.2018 №860/pr. vved. 26.06.2019. 110 p.
7. Рихсиходжаева, Г. Р., Ризаев, А. Н., & Хамидов, Б. Н. (2020). Коррозионная стойкость конструкционных материалов в оборотной воде. // *Materialy XVI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, "Naukowa myśl informacyjnej powieki-2020"*, 07-15 marca 2020 roku. *Przemysl Nauka i studia*, 127-129.
8. Modelirovanie gidrodinamicheskikh i biolo-gicheskikh processov ochestki mnogokomponentnykh sistem ot dispersnoj fazy: monografiya / A. E. Novikov, A. B. Golovanchikov, E. A. Dugin,
9. M. I. Filimonov. Volgograd: VolgGTU, 2019. 200 p. Pankova G. A., Rublevskaya O. N., Leonov L. V. *Ocenka kachestvennogo sostava ho- zyaistvenno-bytovogo stoka na primere Sankt-Peterburga* // Vodoochistka. Vodopodgotovka. Vodos- nabzhenie. 2015. № 12. P. 46-53.
10. Rizaev, A. (2020). Research methods of water purification from pollution with petroleum and petroleum products. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(08), 5630-5634.
11. Acidification and flocculation of sludge from a water treatment plant: New action mecha- nisms / M. Maraschin, K. F. Ferrari Hedlund, E. Carissimi // *Separation and Purification Technology*. Vol. 252. No. 117417.
12. Assessment of the production of biodiesel from urban wastewater-derived lipids / Z. Frko- va, S. Venditti, S. Herr, J. Hansen // *Resources, Conservation and Recycling*. 2020. Vol. 162. No. 105044.
13. Efficiency evaluation of urban wastewater treatment: Evidence from 113 cities in the Yangtze River Economic Belt of China / D. Pan, W. Hong, F. Kong // *Journal of Environmental Man- agemen*. 2020. Vol. 270. No. 110940.
14. Effluent quality and reuse potential of urban wastewater treated with aerobic-anoxic system: Apractical illustration for environmental contamination and human health risk assessment / A. Guadie, A. Yesigat, Sh. Gatew [et al.] // *Journal of Water Process Engineering*. 2021. Vol. 40. No. 101891.
15. Innovative technology of municipal wastewater treatment for rapid sludge sedimentation and enhancing pollutants removal with nano-material / W. He, Q. Wang, Y. Zhu and [et al.] // *Biore- source Technology*. Vol. 324. No. 124675.
16. Расулов, М. Х., Ризаев, А. Н., & Гуламов, А. А. (2016). К вопросу управления кадрами в инновационной среде железнодорожного транспорта акционерного общества "Узбекистон темир йўллари". *Инновационный транспорт*, (3), 13-16.
17. Modeling a biological wastewater treatment system / A. E. Novikov, M. I. Filimonov, E. A. Dugin, A. B. Golovanchikov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.: Mathe- matical Modeling of Technical and Economic Systems in Agriculture II (Volgograd, Russian Federa- tion, 10-11 May 2020): Proceedings of International Conference / Volgograd State Agricultural Uni- versity. [IOP Publishing], 2020. Vol. 577. 7 p. doi:10.1088/1755-1315/577/1/012010.
18. Modeling of enzymatic waste water treatment / A. Novikov, M. Lamskova, E. Dugin, M. Filimonov and et al. // *Journal of Physics: Conference Series*.: Virtual Simulation, Prototyping and Industrial Design 2019

(Tambov, Russia, 16-18 October, 2019): VI International Scientific and Practical Conference / Tambov State

Technical University. [IOP Publishing], 2020. Vol. 1553. 7 p. doi:10.1088/1742-6596/1553/1/012023.

УДК 620.197.3

NEFTNI QAYTA ISHLASH ZAVODLARINING ISSIQLIK ALMASHINUV USKUNALARINI HIMOYA QILISH UCHUN KORROZIYA VA TUZ TO'PLANISHIGA QARSHI INGIBITORINI ISHLAB CHIQISH

Rixsidxoyeva G.R. – PhD, dotsent; **Rizayev A.N.** – t.f.d., professor
Umarov U.V. – rassistent, **assistent Sh.V. Esonmurodov**
 Toshkent davlat transport universiteti

Maqolada “Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi” MCHJ sanoat suvi uchun ГПИМЩ, ИОНХ-1 va OЭДФК korroziya va tuz to‘planishiga qarshi ingibitorlarni ishlab chiqish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. 50 mg/l konsentratsiyasida tuz to‘planishiga qarshi ingibirlash samaradorligi 94% hamda korroziyaga qarshi ingibirlash samarodligi esa 68,71% yetkazildi. Mahalliy xom ashyo orqali yaratilgan ingibitorlar import ingibitorini o‘rnini bosa olishi isbotlandi.

Kalit so‘zlar: elektrokimyoviy, biologik korroziya, metall, tuz to‘planishi, ingibitor, anod, katod, aylanma suv ta‘minoti.

В статье приводятся результаты проведенных исследования по разработке ингибиторов коррозии и солеотложений ГПИМЩ, ИОНХ-1 и ОЭДФК для промышленной воды ООО «Ферганского нефтеперерабатывающего завода». При концентрации 50 мг/л эффективность ингибирования против солеотложений достигала 94%, а эффективность ингибирования против коррозии-68,71%. Доказано, что ингибиторы, созданные из местного сырья, могут заменить импортный ингибитор.

Ключевые слова: электрохимическая, биологическая коррозия, металл, накопление солей, ингибитор, анод, катод, оборотная водоснабжения.

Results of researches on development of inhibitors of corrosion and salt sedimentations of ГПИМЩ, ИОНХ-1 and OЭДФК for industrial water of the LLC Fergana oil refinery are given in article. At a concentration of 50 mg/l, the inhibition efficiency against salt deposition reached 94%, and the inhibition efficiency against corrosion was 68,71%. It has been proven that inhibitors created from local raw materials can replace an imported inhibitor.

Keywords: electrochemical, biological corrosion, metal, salt accumulation, inhibitor, anode, cathode, circulating water supply.

Kirish qismi. Sanoat va ishlab chiqarish korxonalarining turli suvdan foydalanish tizimlarida tuzni cho‘ktirish barcha rivojlangan sanoat-korxonalirida va rivojlanayotgan mamlakatlar uchun jiddiy muammo. Shu munosabat bilan korroziya, tuz to‘planishi va biofaollanish jarayonlarini susaytiruvchi yangi reagentlar yaratish dolzarbdir.

O‘zbekiston Respublikasi neftni qayta ishlash zavodlarida issiqlik almashinadigan suv ta‘minoti tizimining konstruksiyalari past uglerodli po‘latdan yasalgan va aylanma ish jarayonida elektrokimyoviy, biologik korroziya va qoldiqlar yig‘ilishiga moyil bo‘ladi. Shu qatorda korroziya bu metall va boshqa materiallarni yo‘q qilishda keng tarqalgan turi hisoblanadi.

Bundan tashqari, turli sohalardagi aylanma suv ta‘minoti tizimlarida suv va metallarning o‘ziga xos xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘lgan issiqlik uzatish uskunalari yuzasida tuz va qoldiqlar hosil bo‘lishi kuzatiladi, bu turli xil texnologik jarayonlarning amalga oshirilishiga va issiqlik uzatish hamda issiqlik almashinuv uskunalarning devori o‘rtasidagi issiqlik uzatish koeffitsiyentining o‘zgarishi tufayli atrof-muhitni muhofaza qilishga salbiy ta‘sir qiladi. Issiqlik uzatish uskunalari yuzasida korroziya va qoldiqlarning paydo bo‘lishi bilan bog‘liq zarar jahon amaliyotida yiliga millionlab dollarni tashkil etadi [10].

Asosiy qism. Tabiiy suvlarda topilgan yoki uni qayta ishlash jarayonida suvga qo‘shilgan suvning organoleptik xususiyatlariga ta‘sir qiluvchi kimyoviy moddalarning konsentratsiyasi 01.06.2006 yildagi 0211-06-son “O‘zbekiston aholisining xo‘jalik-ichimlik suv ta‘minoti markazlashtirilgan tizimi suvining gigiyenik mezonlari va ular sifatining

nazorati” ga muvofiq standartlardan oshmasligi kerak, ular 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Kimyoviy moddalarning konsentratsiyasi			
№	Ko‘rsatkichning nomlanishi	Me‘yor	Sinov uslubi
1	Vodorod ko‘rsatkichi, pH	6,0-9,0	O‘lchov xatosi 0,1 pH dan oshmaydigan shisha elektrod bilan har qanday modelning pH metrida o‘lchanadi
2	Temir (Fe), mg/dm ³ , ko‘p bo‘lmagan	0,3	GOST 4011 bo‘yicha
3	Umumiy qattqlik, mol/m ³ , ko‘p bo‘lmagan	7,0	GOST 4151 bo‘yicha
4	Marganets (Mn), mg/dm ³ , ko‘p bo‘lmagan	0,1	GOST 4974 bo‘yicha
5	Mis (Cu ²⁺), mg/dm ³ , ko‘p bo‘lmagan	1,0	GOST 4388 bo‘yicha
6	Polifosfat qoldig‘i (PO ³⁻ ₄), mg/dm ³ , ko‘p bo‘lmagan	3,5	GOST 18309 bo‘yicha
7	Sul‘fatlar (SO ²⁻ ₄), mg/dm ³ , ko‘p bo‘lmagan	500	GOST 4389 bo‘yicha
8	Quruq qoldiq, mg/dm ³ , ko‘p bo‘lmagan	1000	GOST 18164 bo‘yicha
9	Xloridlar (Cl ⁻), mg/dm ³ , ko‘p bo‘lmagan	350	GOST 4245 bo‘yicha
10	Rux (Zn ²⁺), mg/dm ³ , ko‘p bo‘lmagan	5,0	GOST 18293 bo‘yicha

Materiallarni korroziya va tuz to‘planisidan himoya qilish muammosi transport, mashinasozlik va qurilish kabi materiallarni ko‘p talab qiladigan sohalarda eng dolzarbdir. Ba‘zi hollarda, bu tegishli misollarga asoslanib, hisobotda materialni taqdim

etish xususiyatiga olib keldi, shuningdek, ushbu sohalarida ishlatiladigan materiallarning korroziyasi va korroziyaga qarshi himoyasining o'ziga xos xususiyatlariga e'tibor qaratdi, shu bilan birga issiqlik uzatish uskunalari yuzasida tuz to'planish jarayonlarini ingibirlash masalalari alohida ko'rib chiqildi. Shu munosabat bilan, asosiy e'tibor korroziya va tuz to'planish paytida materiallarni yo'q qilish jarayonida yuzaga keladigan jarayonlarning mohiyatini tushunish uchun qaratiladi.

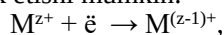
Ilmiy va texnik adabiyotlarda "korroziya" so'zini uchratib, biz uni odatdagidek metall bilan bog'laymiz. Sababi aniq: ko'p asrlar davomida bu asosiy muhandislik materiali bo'lib xizmat qiladigan metalldir va hozirgacha ilmiy fani sifatida "Metallshunoslik" da o'rganiladi. Ushbu mavzu bo'yicha darsliklar va o'quv qo'llanmalarining aksariyati metall bo'lmagan materiallarga kam e'tibor beradi. Biroq, hozirgi vaqtda texnologiyani rivojlantirishning asosiy tendentsiyalaridan biri bu ko'p mas'uliyatli vazifalarni bajaruvchi detallar va mashinalarning tarkibiy qismlarida metallni kimyoviy jihatdan ancha chidamli, yengil va tejankor plastik massali, keramika va boshqa metall bo'lmagan materiallar bilan almashtirishdir.

Ushbu materiallarning aniq afzalliklariga qaramay va ular vaqt o'tishi bilan ishdan chiqadi, atrof-muhitning tajovuzkor omillari ta'sirida yo'q qilinadi [11]. Bundan tashqari, ko'p hollarda metallarning korroziya orqali yo'q qilinishi paytida yuzaga keladigan jarayonlarga to'liq o'xshashlik mavjud. Shuni hisobga olgan holda, turli xil materiallarning tabiiy va texnogen yo'q qilinishi jarayonlari asosida yuzaga keladigan hodisalarning umumiy mexanizmlarini o'rganish va issiqlik uzatish uskunalari ishining samaradorligi tomon o'zgarishi bilan bog'liq.

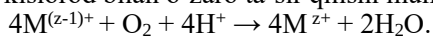
Korroziya jarayonining tavsifi korroziyalı muhitda mavjud bo'lgan ionlarga bog'liq. Bunday holda, korroziyaga asosiy ta'sir anionlar, kamroq esa kationlar tomonidan amalga oshiriladi. Eritma tarkibidagi ionlar faollashtiruvchi va inhibitorlarga bo'linadi.

Aktivator anionlari Cl⁻, Br⁻, I⁻ va boshqalar metallning passiv holatini buzishi yoki oksid fazali plyonkani yo'q qilish yoki adsorbsiyalangan kislorodni metall yuzasidan siqib chiqarish orqali uning shakllanishiga to'sqinlik qilishi mumkin.

Aktivator kationlari – o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lgan metall ionlari, masalan, temir va uch valentli temir ionlari, bir valentli va ikki valentli mis. Yuqori valentlik ionlari elektronlarni qabul qilib katod jarayonida ishtirok etishi mumkin:



va past valentlik ionlari depolarizator bilan, masalan, kislorod bilan o'zaro ta'sir qilishi mumkin:



Metall ionlarining eruvchanligi kisloroddan yuqori bo'lganligi sababli, bu ionlar katod jarayonini sezilarli darajada tezlashtirishi mumkin.

Anion-ingibitorlari CrO₄²⁻, Cr₂O₇²⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, MnO₄⁻ anod jarayonini sekinlashtirib, metallni passiv holatga o'tkazishga qodir.

OH⁻, CO₃²⁻, PO₄³⁻, SiO₃²⁻ anionlari eritmaga o'tgan metall ionlari bilan o'zaro ta'sirlashib, metall yuzasida ionlanish va depolarizatorning metallga kirib borishiga to'sqinlik qiluvchi plyonkalar hosil qiluvchi kam eriydigan birikmalar hosil qilishi mumkin.

Kation-ingibitorlari Fe²⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, CO²⁺, Zn²⁺ va boshqalar gidroksil ionlari bilan qiyin eriydigan gidroksidlarni hosil qiladi (temir uchun bu Zn²⁺, Mn⁴⁺, CO²⁺ ionlari). Agar tuz ionlari faollashtiruvchi yoki ingibirlash ta'siriga ega bo'lmasa, unda tuz konsentratsiyasining oshishi bilan korroziya tezligi dastlab eritmaning elektr o'tkazuvchanligini oshirish orqali ortadi va keyin kislorodning eruvchanligi pasayishi tufayli pasayadi [9; 13].

Tuz to'planish ingibitorlarida eng ko'p tarqalgan faol moddalar ion bo'lmagan polifosfatlar, sulfonik kislota hosilalari, fosfonik va fosfor kislotalarning organik hosilalari, past molekulyar og'irlikdagi polikarboksil kislotalar, polimerlar, akril va malein kabi kislotalarning sopolimerlari, shuningdek bu birikmalarining turli kompozitsiyalari kiradi. Fosfon kislotalar va polimerlar asosidagi ingibitorlar keng qo'llaniladi.

Organik fosfor ingibitorlarining afzalligi ularga nisbatan kam xarajatlarda yuqori samaradorligidir. Tuz to'planish ingibitorlari keng tarqalgan bo'lib, kompozitsiya asosi sifatida oksietilidendifosfonli kislota (ОЭДФК) dan foydalanadi. Shuni ta'kidlash kerakki, kislota asosidagi ingibitorlar ko'pincha neft qurilmalarida korroziya jarayonlarining yuzaga kelishiga yordam beradi.

Neft va gaz sanoatida ishlatiladigan korroziya ingibitorlari tarkibiga, odatda, ingibitor xossalarini namoyon qiluvchi organik birikmalar, suvli-spirit yoki uglevodorod erituvchilari hamda reagentlar xossalarini tartibga solishga imkon beruvchi turli qo'shimchalar kiradi. Yuqori va past molekulyar aminlar, imidozalinlar, moy kislotalari, fosforli birikmalar va boshqa organik kislotalar faol modda sifatida ishlatiladi.

ИОХХ-1, ГТИИЦ va ОЭДФК reagentlarining kollektor suvida tuz to'planishiga qarshi ingibirlash natijalari (II-suv bloki, 3-tizim) "ИСО-1 tuz to'planish ko'rsatkichi" qurilmasida o'tkazilishi 2-jadvalda keltirilgan.

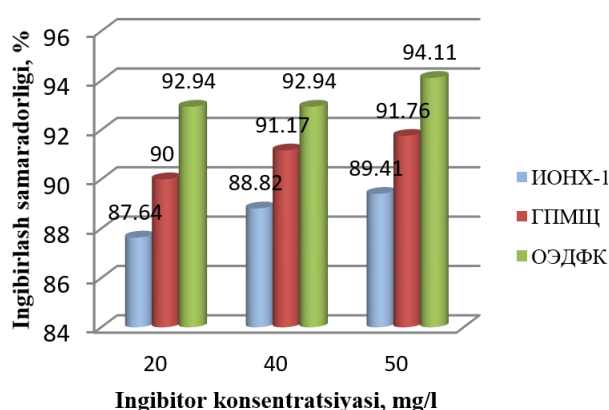
2-jadval

ИСО-1 qurilmasida "ИОХХ-1", "ГТИИЦ" va "ОЭДФК" reagentlari yordamida tuz to'planishini ingibirlashning solishtirma samaradorligi va korroziyaning ingibirlash samaradorligi

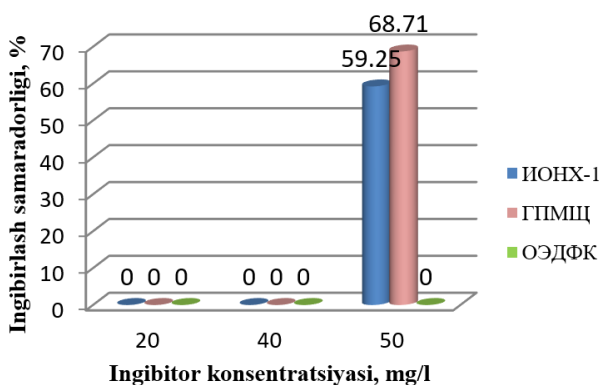
Ingibitor	Ingibitor konsentratsiyasi, mg/l	Трилон-Б eritmaning titrlangan hajmi (0,025 n), ml	Elektroddagi to'planishlar miqdori (CaCO ₃), mg	Tuz to'planish ingibirlashning samaradorligi, (Э _{ИСО}), %	Korroziya tezligi V _k , g/m ² ·soat	Korroziyadan himoyalash darajasi, %
Ingibitor orsiz	—	8,5	10,625	—	—	—
ИОХХ-1	20	1,05	1,3125	87,64	—	—
	40	0,95	1,1875	88,82	—	—
	50	0,9	1,125	89,41	0,0000083722	59,25
ГТИИ	20	0,8	1	90	—	—

III	40	0,75	0,9375	91,17	—	—
	50	0,7	0,875	91,76	0,00000 64287	68,71
O'AD ΦK	20	0,6	0,75	92,94	—	—
	40	0,6	0,75	92,94	—	—
	50	0,5	0,625	94,11	0,00077 20368	0

Olingan natijalarni grafik ko'rinishi keltiriladigan bo'lsa, tuz to'planishiga va korroziyaga qarshi ingibitorlarning tuz to'planishini oldini olish bo'yicha mahalliy xom-ashyodan yaratilgan IOHX-1 va ГПИМЦ ingibitorlari import O'ADΦK ingibitorini o'rni bosishi mumkinligini, shuningdek korroziyaga qarshi ingibirlash samaradorligi import O'ADΦK ingibitoriga nisbatan mahalliy xom-ashyodan yaratilgan IOHX-1 va ГПИМЦ ingibitorlari yuqori samaradorlikka ega ekanligi ko'rsatilgan.



1-rasm. ICO-1 qurilmasida "IOHX-1", "ГПИМЦ" va "O'ADΦK" reagentlari yordamida tuz to'planishini ingibirlashning solishtirma samaradorligi



2-rasm. "IOHX-1", "ГПИМЦ" va "O'ADΦK" reagentlari yordamida korroziyaga qarshi ingibirlash samaradorligi

Xulosa va tavsiyalar. Biz issiqlik almashinuvi uskunalarida sovutish suvidan foydalanganda suv tarkibining korroziyaga ta'siri masalalarini ko'rib chiqamiz. Korroziya va tuz to'planishiga qarshi ingibitor yordamida issiqlik almashinuvi uskunalarining sirtini himoya qilish tahlili o'tkazildi. "Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi" MChJ ning laboratoriya sharoitida korroziya va tuz to'planishiga qarshi ingibitorlarining sinov partiyalari bilan ishlab chiqarish sharoitida tajribalari o'tkazildi [6; 7]. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, tuz to'planishiga qarshi ingibitorlari – IOHX-1 va ГПИМЦ ingibitorlari

samarali bo'lib, ular 40-50 mg/l oralig'ida "Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi" MChJ ning kollektor suvida (II-suv bloki, 3-tizim) saqlansa, ingibirlash samaradorligi mos ravishda 85 va 94% ga yetadi va ular bir xil konsentratsiyada 40-50 mg/l bo'lganda ham ingibirlash samaradorligi 94% ga yetadigan import qilingan O'ADΦK tuz to'planishiga qarshi ingibitori bilan raqobatbardosh bo'lishi mumkin [1].

"Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi" MChJ ning II-tizimi, II-suv blokidan foydalaniladigan suvning kimyoviy tarkibi 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

"Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi" MChJ ning suv ta'minoti tizimlarida ishlatiladigan suvning kimyoviy tarkibi (bahor va yoz oylari)

Nomlanishi	pH	Qattiqligi mg-ekv/l	Ca ⁺⁺ mg- ekv/l	Mg ⁺⁺ mg- ekv/l	Ishqo- riyligi mg- ekv/l	Cl mg-l	PO ₄ mg/l
II – suv bloki							
I - sovuq	7,95	12,08	7,8	4,28	3,99	38,31	1,38
II - sovuq	7,95	27,9	20,2	7,7	5,46	73,9	1,92
Ila tizim	7,88	27,9	20,2	7,7	5,46	73,9	1,92
III tizim	8,22	15,2	11,72	3,48	5,36	45,45	0,88
Qo'shimcha	8,16	12,55	9,15	3,4	5,17	42,34	1,41

Korroziya va tuz to'planishiga qarshi ingibitorlari ГПИМЦ, IOHX-1 va O'ADΦK (oksietilidendifosfon kislotasi) tuz to'planishiga qarshi import ingibitori bilan solishtirish sinovlari o'tkazildi [14]. Tuz to'planishi bo'yicha ICO-1 qurilmasidagi usuldan foydalanib, korroziyalanishning ingibirlash darajasini aniqlash uchun gravimetrik usuldan foydalanildi. Olingan natijalar 1- va 2-rasmda keltirilgan.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, korroziya va tuz to'planishiga qarshi ГПИМЦ ingibitori eng samarali bo'lib, tuz to'planishini ingibirlash bo'yicha qiymati 91,76 % va korroziyadan himoya qilish samaradorligi bo'yicha 68,71 % tashkil qiladi va uni import o'rni bosish masalasining yechimi deb tavsiya etsa bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Rikhsikhodjaeva G.R., Rizaev A.N. Analysis of modern methods of salts and corrosion destruction of petroleum equipment. Advanced Engineering Science. Volume 54, Issue 02, December, 2022. ISSN: 2096-3246. 5747-5752p.
2. Rizaev A.N. Intensification of process adsorption treatment of petroleum wastewater. Annals of forest research. © ICAS 2022. Ann. For. Res. 65(1): 6839-6845 2022 ISSN: 18448135, 20652445. 6839-6845p.
3. Rizaev A.N., Adilov K.A., Xushvaqtoev D.Q. (2022). Numerical determination of the performance of horizontal settling tanks. Journal "Scientific and technical magazine" 180-184.
4. Rasulov, M. H., Rizaev, A. N., & Rahimov, R. V. (2016). Theoretical research for defining the body durability characteristics of cement carrier rail car manufactured in the Republic of Uzbekistan. Journal "Innotrans".-Ekaterinburg, (4), 43-47.
5. Rizaev, A. (2020). Research methods of water purification from pollution with petroleum and petroleum products. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 24(08), 5630-5634.
6. Rixsixodjaeva, G. R. (2021). CORROSION AND SCALE FORMATION ARE ASSOCIATED WITH THE CHARACTERISTIC FEATURES OF WATER AND

METALS. ResearchJet Journal of Analysis and Inventions, 2(12), 71-76.

7. Rikhsikhodzhayeva, G. R., Rizaev, A. N., Khamidov, B. N. (2020). Corrosion resistance of structural materials in recycled water. {Materially XVI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, "Naukowa myśl informacyjnej powieki-2020", 07-15 March 2020 roku. Przemysl Nauka i studia, 127- 129

8. Гуро В.П., Салиханова Д.С., Эшметов И.Д., Ибрагимова М.А., Агзамова Ф.Н. Импортотамещающий ингибитор солейотложений «ИОНХ-1» для АО «Алмалыкский ГМК». // Узбекский химический журнал, - 2017 г., - № 2, - С. 14-18.

9. Хайдарова Г.Р. Ингибиторы коррозии для защиты нефтепромышленного оборудования // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. 55-62с.

10. Болотова Ю.В. Коррозия теплообменного оборудования нефтехимических производств [Текст] / Ю.В.

Болотова, О.И. Ручкина // Вестник ПНИПУ. Сер.: Машиностроение, материаловедение. – 2015. – Т. 17, № 4. – С. 102–119

11. Химическое сопротивление материалов и защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии: учебное пособие / Н.Г. Кац, В.П. Стариков, С.Н. Парфенова. – Москва: Машиностроение, 2011. – 436 с. ISBN 978-5-94275-555-3.

12. Защита химического оборудования неметаллическими покрытиями / Л.Г. Богаткова [и др.]. Москва, 1989.

13. Иванов Е.С. Ингибиторы коррозии металлов в кислых средах / Е.С. Иванов. Москва, 1986.

14. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Индикатор солевых отложений ИСО-1. Кафедра физической и аналитической химии Уральского лесотехнического института. Свердловск. 1991.

UDK 53.072

NASOS STANSIYASINI BOSHQARISH TIZIMINI MODERNIZATSIYALASH VAZIFALARI

Safarov I.U. katta- o'qituvchi, **Kayumov R.T.**, Menedjer. t.f.n. (UZURALIMPEX),

Qurbonov R.U. katta- o'qituvchi, **Hamdamov N.E.** talaba
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Mazkur maqola islab chiqarish jarayonlarida zamonaviy innovatsion texnologiyalaridan, jumladan, CodeSys kompleks dasturlash muhiti, dasturlanuvchi mantiqiy kontrollerdan (PLK) foydalanish imkoniyatlariga bag'ishlangan. Unda nasos stansiyasining rele-kontaktli sxemasi boshqarish tizimini modernizatsiyalash uchun CodeSys muhiti CFC dasturida kontaktless mantiqiy boshqarish sxemasi qo'llanilishi va uni vizuallashtirish ko'rib chiqilganligi haqida ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar: avtomatlashtirish, innovatsion texnologiyalar, vizuallashtirish, nasos stansiyasi, CodeSys muhiti, dasturlanadigan mantiqiy kontroller, datchik.

Данная статья посвящена возможностям использования в производственных процессах современных инновационных технологий, в том числе комплексной среды программирования CodeSys, программируемого логического контроллера (ПЛК). Приведены сведения об использовании бесконтактной логической схемы управления в программе CFC среды CodeSys для модернизации релейно-контактной схемы управления насосной станцией и ее визуализации.

Ключевые слова: автоматизация, инновационные технологии, визуализация, насосная станция, среда CodeSys, программируемый логический контроллер, датчик.

This article is devoted to the possibilities of using modern innovative technologies in production processes, including the Codesys integrated programming environment, a programmable logic controller (PLC). It provides information on the use of contactless logic control scheme in the CFC program of the Codesys environment for the modernization of the control system of the relay-contact circuit of the pumping station and its visualization is considered.

Keywords: automation, innovative technologies, visualization, pumping station, Codesys environment, programmable logic controller, sensor.

Kirish. Bugungi kunda aholini toza ichimlik suvi bilan ta'minlash global muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Respublikamiz Markaziy Osiyoning suv resurslari tanqis mintaqalardan biri bo'lib, chegaralangan miqdordagi suv resurslaridan oqilona foydalanishni talab etadi. Yer osti suvlari mamlakatimiz suv resurslarining muhim qismini egallagan bo'lib, u ishlab chiqarish, qishloq ho'jaligi va maishiy ehtiyoj uchun foydalanilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirish konseptsiyasi 2020–2030 yil ustuvor yo'nalishlarni o'z ichiga oladi va 2030 yilgacha O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirish bo'yicha chora-tadbirlar majmuasini qabul qildi.1. [1-2]

Ishning dolzarbligi: Bugungi kunda, turli hisob-kitoblarga ko'ra, jahon bo'yicha butun ishlab chiqarilgan elektrenergiyasining iste'molining 20-25% gacha nasos uskunalariga to'g'ri keladi.

Suv ta'minoti ob'ektlarini modernizatsiya qilish yoki nasos uskunalarini almashtirish yo'li bilan energiya sarfini kamaytirishdir. Aholi iste'mol suvlarini tozalashda modulli jixoz majmuasi tizimini o'rnatish va ishga tushirish ishlari O'zbekiston Respublikasi Prezidentiining "Obod qishloq" va "Obod maxalla" dasturlarini amalga oshirish bo'yicha qo'shimcha chora tadbirlar to'g'risida "gi 02 aprel 2021yildagi № PK-5048 sonli qaroriga asosan Jizzax viloyati Mirzacho'l tumani, Yangi dala MFY manzilida amalga oshirildi. Bu jixoz suv qattiqligi va sho'rliqi yuqori bo'lgan artesian suvlarini tozalab ichimlik suvi holatiga keltirib beradigan, quvvati 25 m3/soat ga teng model HB-3 ishlab chiqaruvchi UZURALIMPEX HB, aholisi 4000 kishi. "Yangi dala MFY" manzilida suvni tozalash modulli jixoz majmuasi toza suv saqlash rezervuaridan suvni aholi punktlariga yetkazib berish uchun nasos

stansiyasining mavjud texnik holati, ya'ni nasos stansiyasi jihozlarning boshqarishni qo'shimcha ravishda zamonaviy innovatsion texnologiyalar yordamida modernizatsiya qilish va uni tadqiq qilishni talab qiladi.



1-rasm. Nasos stansiyasi



2-rasm. Toza suv saqlanadigan rezervuar

Ushbu muammoni hal qilish uchun quyidagi maqsad qo'yildi: energiya tejashni ta'minlash uchun chastotali boshqariladigan yuritmalardan va uni dasturlanuvchi mantiqiy kontroller (PLK) yordamida nazorat qilishdan foydalanish va energiya tejovchi nasoslarni tanlash orqali 2 ta magistral nasosdan tashkil topgan nasos stansiyasini modernizatsiya qilish va tadqiq qilish. Tadqiqot mavzusi suv ta'minoti tizimini modernizatsiya qilish va ularning ishini optimallashtirish bilan nasoslarni tanlashdir. Rejalashtirilgan maqsadga quyidagi asosiy tadqiqot vazifalarini hal qilish orqali erishiladi: "Yangi dala MFY" manzilida modulli jixoz majmuasi orqali suvni tozalash, toza suv saqlash rezervuaridan, nasos stansiyasi orqali suvni aholi punktga yetkazib berishni 2 ta nasos (asosiy va yordamchi) uskunasi misolida, ichimlik suv ta'minoti uchun nasos stansiyalarining energiya samaradorligi muammolarini tahlil qilish va samaradorligini oshirish chora-tadbirlarini ishlab chiqish kerak bo'ladi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi butun tizimning samaradorligini oshirish uchun energiya tejovchi nasoslar va uni dasturlanuvchi mantiqiy kontroller (PLK) yordamida "Yangi dala MFY" manzili aholi punktini toza suv bilan ta'minlash 2 ta magistral nasos stansiyasini modernizatsiya qilishni nazariy asoslashdadir.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati: shundan iboratki, taklif etilayotgan texnologik yechimlar "Yangi dala MFY" manzili aholi punktini toza suv bilan ta'minlashda energiyani tejash va aholi punktini uzluksiz suv bilan ta'minlash imkonini beradi.

Nasoslarning elektr dvigateli ma'lum bir boshqaruv algoritmi bo'yicha qo'l rejimi va avtomatik rejimda boshqariladi. Bizning vazifamiz nasos stansiyasi qurilmasining ish rejimi boshqaruvini o'zgartirmasdan, ya'ni rele-kontaktli boshqaruv tizimi sxemasini, CodeSys muhitida kontaktsiz mantiqiy boshqaruv CFC dasturiy ta'minotga almashtirishdir.

Asosiy qism. Nasos stansiyasining vazifasi, rezervuardan aholi punktlariga suv yetkazib berish va rezervuarda suvni yuqori sathdan oshib ketmasligini ta'minlashdir. Shu sababli, jarayon boshqaruvi rele-kontaktli sxemasini modernizatsiya qilingandan so'ng, dasturlanuvchi mantiqiy kontroller (PLK) yordamida amalga oshiriladi.

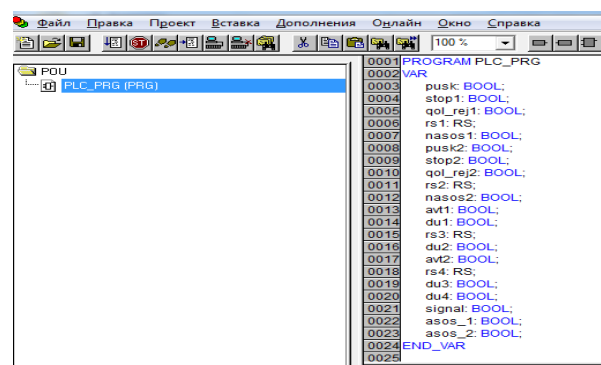
1. "Qo'l rejimi" da nasosni boshqarish dasturini yaratamiz.

"Ishga tushirish" (pusk) tugmasi bosilganda va "Qo'l rejim" kirishida signal mavjud bo'lganda nasos dvigateli ishga tushiriladi. "To'xtatish" (stop) tugmasi bosilganda va "Qo'l rejim" kirishida signal mavjud bo'lmasligi kerak.

Buning uchun biz RS-triggerdan foydalanamiz va (SET) kirishiga biz "Ishga tushirish" tugmasidan (pusk1) signal beriladi va "Qo'l rejim" (ruchnoy1) kirishiga AND elementi (mantiqiy "VA") orqali signal yuboramiz. Trigger ishga tushadi va o'zining chiqish signaliga mos (Q1) o'zgartirib ulaydi, qachonki ikkala kirish mantiqiy signal (TRUE) bo'lgan holatda.

Nasosni o'chirish uchun trigger kirishiga (RESET1) mantiqiy bir (TRUE) signali kelishi kerak. Bir holatda, bu "To'xtatish" tugmachasidan (stop1) signal bo'lganda va "Qo'l rejim" kirishida (ruchnoy1) bir vaqtning o'zida signal mavjud bo'lganda sodir bo'ladi. Buning uchun ular AND elementi bilan birlashtiriladi. Nasosni ishga tushirish jarayonida bo'lgani kabi, bu yerda hamma narsa bir xil.

Ikkinchi holda, mantiqiy "1" signal trigger kirishiga (RESET1) ga kelganda va bu vaqtda almashlab ulagich kalit o'chirilgan va "Qo'l rejim" kirishida hech qanday signal bo'lmaganda, ya'ni nasosning qanday holatda bo'lishidan qat'i nazar, almashlab ulagich kaliti "Qo'l rejimi" holatidan "Avtomatik rejim" ga ko'chirilganda, dvigatel o'chirilishi kerak. Buning uchun biz qo'l (ruchnoy1) kirishidan signalni teskariga aylantiramiz va ularni mantiqiy OR elementi orqali ularni nasosni o'chirish signali bilan birlashtiramiz. Bunday holda, mantiqiy bir "1" signal trigger kiritishiga (RESET1) ikki yo'l bilan kelishi mumkin. Birinchi holda signal AND elementidan keladi, ya'ni signal tugmadan o'chirishni ta'minlaydigan "qo'l rejim" o'chirilgan bo'lishi kerak. Ikkinchi holda, mantiqiy "0" (FALSE), EMAS (NOT) elementi chiqishida mantiqiy bir (TRUE) ga aylanadi. (3-rasm)



3-rasm. CodeSys muhitida emulyatsiya rejimidagi dastur.

2. Nasos stantsiyasi sxemasining "Avtomatik rejim"da ishlashi uchun dastur tuzamiz.

Sxemaning ishlashini tushunishni osonlashtirish uchun biz birinchi navbatda dasturni ish rejimini tanlash va asosiy nasosni tanlash uchun kalitlarni hisobga olmasdan tuzamiz, ya'ni. deylik, bizga ikkinchi sath datchigi bo'yicha birinchi nasosni ishga tushirish, uchinchi sath datchik bo'yicha ikkinchi nasosni ishga tushirish sxemasi kerak bo'ladi. To'rtinchi datchik ishga tushganda esa, signallashtirish

lampa yonadi. Suv to'liq rezervuardan chiqarilgandan so'ng va birinchi sath datchigi ishlab ketishi bilan, ikkala nasos ham o'chiriladi. Buning uchun bizga kerak bo'lgan barcha kirish va chiqishlarni to'g'ri tarzda bog'laydigan ikkita RS trigger kerak bo'ladi. Ammo hamma narsa birinchi qarashda ko'rinadigan darajada oddiy emas. Agar biz ushbu dasturni emulyatsiya rejimida sinab ko'rishga harakat qilsak, suvning ko'tarilishi haqida sath datchigi kontaktlarini navbatma-navbat ishga tushirishni imitatsiya qilinishi orqali, suv ikkinchi datchikga ko'tarilganda, nasos ishga tushirilmaganligini ko'ramiz. Bunga sabab birinchi sath datchigining kontakti bo'lib, u triggerlarni o'chirilishi uchun, ularning kirishiga signal yuboradi. Bizga, faqat birinchi sath datchigining kontakti uzilganida, triggerlar o'chirilishi kerak emas. Buni amalga oshirish uchun biz sath datchigi (du1) kontaktidan keyin EMAS (NOT) elementini qo'yishimiz kerak bo'ladi, bu datchikdan kelgan signalni qarama-qarshi o'zgartiradi va keyin faqat kirish kontakti o'chirilganda triggerlar qayta o'rnatiladi. Endi avtomatik rejim almashlab ulagich kontaktlarini sxemaga qo'shamiz. Nasoslar motorlari faqat ushbu almashlab ulagichning kontaktlari ulanishi qachonki, kirishida signal "1" (mantiqiy) mavjud bo'lganda yoqilishi kerak. Bundan tashqari, har bir dvigatelning zanjirida o'zining almaslab ulagich kaliti mavjud. Buni amalga oshirish uchun sxemaga 2 ta AND elementini qo'shamiz, bu nasoslarni faqat kalitlar avtomatik rejimda yoqilganda yoqish imkonini beradi va qo'l va avtomatik rejimlarni bog'laydigan 2 ta OR elementi kerak bo'ladi. Ularning yordami bilan nasos1 va nasos2 boshqaruvchi magnitli qo'shgichlarni chiqishlariga qo'l rejimdagi triggerlardan yoki avtomatik rejim triggerlaridan signal olishlari mumkin. (4-rasm)

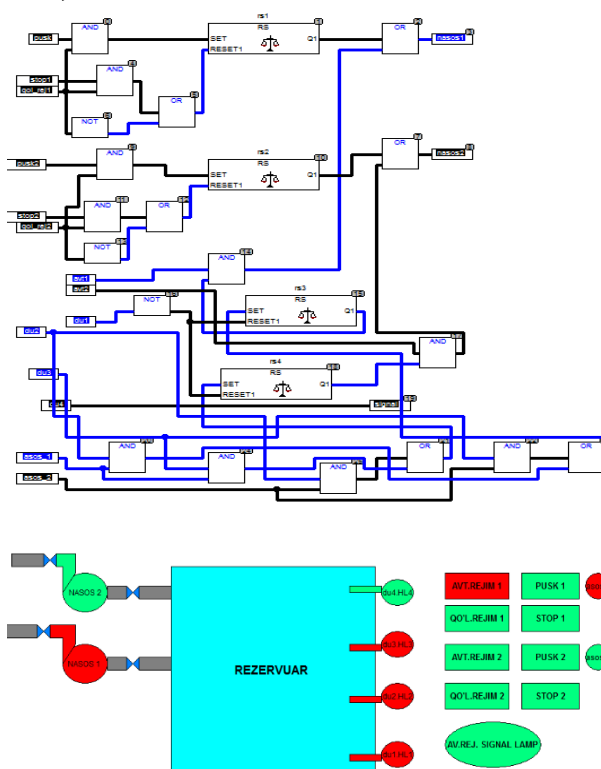
3. Nasosi tanlash uchun almashlab ulagichni qo'shamiz.

Ushbu bosqichda sxemaga almashlab ulagichni qo'shamiz, ya'ni u asosiy va zahira (rezerv) nasoslarini tanlash imkonini beradi. Birinchi navbatda asosiy nasos, ikkinchi esa zaxira nasos ishga tushiriladi. Jismoniy jihatdan, elektr zanjiridagi almashlab ulagichlarda 4 ta kirish va 4 ta chiqish mavjud. Dasturlashtiriladigan kontrollerlarni ulash uchun 2 ta chiqishdan foydalanamiz.

Dasturlanadigan mantiqiy controller (PLK) uchun dasturida biz 2 ta kirish signalini kiritishimiz kerak ya'ni ("Asosiy nasos 1" (asosiy_1) va "Asosiy nasos 2" (asosiy_2)). Avval, biz 2 ta AND elementini qo'shamiz va ular orqali trigger kirishlarini ulaymiz.

Har bir elementga ikkinchi sath datchigining kontaktidan va o'zining almashlab ulagichidan signal keladi. Biz shunga o'xshash harakatlarni uchinchi sath datchigining va almashlab ulagichi bilan bajaramiz. Va har bir trigger kirishi uchun 2 ta ishga tushirish signalni sxemaga qo'shamiz va qo'shimcha 2 ta OR elementini ham qo'shamiz. Dasturlanuvchi kontroller uchun 2 ta so'rib oluvchi nasos ega bo'lgan nasos

stansiyasining yakuniy dasturi. (Onlayn - Emulyatsiya rejimi - Ulanish - Ctrl + F7 – Pusk F5). 6. [1-4] (4-rasm)



4-rasm. CodeSys muhiti CFC dasturi yordamida ob'ektni vizuallashtirish.

Xulosa. Suv ta'minoti nasos stansiyasi tizimining ishlashi uchun ushbu taklif etilgan nasos stansiyalarini avtomatlashtirishning asosiy yo'nalishi CodeSys muhiti CFC dasturi yordamida OBEN sanoat kontrollerlarini qo'llanilishi va hamda o'quv-ta'lim jarayonida qo'llanilishida talabalarining texnologik jarayonni dasturlash ko'nikmalariga ega bo'lishidir.

Shunday qilib, "Yangi dala MFY" manzili aholi punktini suvni tozalash modulli jixozlar majmuasi 2 ta magistral nasos stansiyasini modernizatsiya qilish zaruratining asosiy sababi bu toza suv bilan ta'minlashda energiyani tejash va aholi punktini uzluksiz toza suv bilan ta'minlashdir va bundan tashqari har qanday favquloddagi vaziyatda yong'inga qarshi suv ta'minotining uzilishini oldini olishga imkon beradi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentiining "Obod qishloq" va "Obod maxalla" dasturlarini amalga oshirish bo'yicha qo'shimcha chora tadbirlar to'g'risida "gi 02 aprel 2021yildagi № PK-5048 sonli qarori [1-2] internet sayt: www.gazeta.uz.

2. Визуализация CoDeSys. Дополнение к руководству пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3; Русская редакция ПК «Пролог».2006. [Электронный ресурс]–URL:http://www.kipshop.ru/CoDeSys/steps/codesys_visu_v23_ru.pdf

3. Андрей Повный Электрик Инфо - Elektrik.info, онлайн журнал Copyright © 2009-2022 6. [1-4]

УЎК: 631.675.2

**ТОМЧИЛАТИБ СУҒОРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА СУВ ТИНДИРГИЧ ИНШОТЛАР
ГИДРАВЛИК ҲИСОБЛАРИ АСОСЛАРИ (ЗАРАФШОН ДАРЁСИ МИСОЛИДА)**

Янгиев А.А. – профессор, т.ф.д., **Аджимуратов Д.С.** – доцент, PhD, **Азизов Ш.Н.** – ассистент.
“Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” миллий
тадқиқот университети

Ушбу мақолада томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргич иншоотларида лойка чўкиши жараёнларини ўрганиш ҳамда Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланадиган Самарқанд вилоятининг Оқдарё ва Иштихон туманларидаги фермер хўжаликларида олиб борилган дала тадқиқотлари натижалари келтирилган. Тиндиргичлардаги лойка чўкиш жараёни ҳисобини А.Г.Хачатрян усули бўйича олиб борилган ҳамда тиндиргичнинг узунлиги ва лойка тиниш даражаси орасидаги боғланиш графиги аниқланган. Натижалар, тиндиргичларнинг оптимал параметрларини асослашга имкон яратади.

Таянч сўзлар: томчилатиб суғориш, тиндиргич иншооти, лойка чўкиши, томизгичлар, мембрана, створ, батометр, тиндиргич камералари.

**Основы гидравлического расчета отстойников в системе технологии капельного орошения
(на примере реки Зарафшан)**

В данной статье приведены результаты натурных исследований по изучению процесса отстаивания наносов в отстойниках системы капельного орошения, проведенных в фермерских хозяйствах Акдарьинского и Иштиханского районов Самаркандской области, которые снабжаются водой из реки Зарафшан. Расчет процесса отстаивания наносов в отстойниках проведен по методу А.Г.Хачатряна и определен график взаимосвязи между длиной отстойника и степени осветления наносов. Результаты дают возможность обосновать оптимальных параметров отстойников.

Ключевые слова: капельное орошение, отстойник, осаждение наносов, капельницы, мембрана, створ, батометр, камера отстойников.

**Fundamentals of hydraulic calculation of sedimentation tanks in the drip irrigation technology system
(on the example of the Zarafshan River)**

This article presents the results of field studies on the sedimentation process in the sedimentation tanks of the drip irrigation system, conducted in the farms of the Akdarya and Ishtikhon districts of the Samarkand region, which are supplied with water from the Zarafshan River. Calculation of sediment settling process in sedimentation tanks was carried out by the method of A.G.Khachatryan and a graph of the relationship between the length of the sedimentation tank and the degree of sediment clarification was determined. The results make it possible to justify the optimal parameters of the settling tanks.

Key words: drip irrigation, sump(settler), sedimentation, droppers, membrane, gate, bathometer, sump chamber.

Қириш. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 25 октябрдаги ПҚ-4499-сон “Қишлоқ хўжалигида сув тежовчи технологияларни жорий этишни рағбатлантириш механизмларини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарорида қишлоқ хўжалигида томчилатиб суғориш технологияларидан янада самарали фойдаланиш йўналишида махсус илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш зарурлиги кўрсатиб ўтилган [1,2,3,4,5,6]. Амударёдан сув олувчи фермер ва деҳқон хўжаликлари пахта майдонларида 20 гектар майдонда точилатиб суғориш технологиясининг сув тиндиргични қуриш бўйича тавсия этиладиган ўлчамлар қуйидагича [7]: Аму-Бухоро машина каналдан сув олувчи суғориш тармоқларида сувнинг лойқалиги ўртача 2-3 кг/м³ ва ундаги лойка заррачаларининг ўртача фракцияси 0,25-1,1 мм бўлишини эътиборга олсак, насос агрегатининг тиндиргичдан сув олиш қобилияти 315 м³/соат бўлган ҳолатда, сувнинг тиниш масофаси камида 25 м ни ташкил қилади. Тиндиргич ҳовузи камида икки камерадан иборат бўлиши керак. Ҳисоб-китобларга кўра тиндиргич ҳовузининг умумий узунлиги 41 м, кенлиги 13 м, шундан биринчи камеранинг узунлиги 25 м, чуқурлиги 2,0 м, иккинчи камеранинг узунлиги 16 м, чуқурлиги 1,7 м бўлади. Юқоридаги тавсиялар бўйича бир марта тўлдирилган тиндиргичлардаги сув ҳажми 3-5 гектарга етади, 20 гектар ерни суғориш учун суғориш

такти 6 мартани ташкил қилади. Юқоридаги тавсиялар Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланган фермер хўжаликлари учун анча ноқулайликларни келтириб чиқармоқда. Бундан ташқари, Зарафшон дарёси сув оқимининг лойқалиги сабабли томчилатиб суғориш тизимидаги иншоотларнинг лойка босиши натижасида тез ишдан чиқиши кузатилади. Шу сабабли, томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотлари конструкцияларини такомиллаштириш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Тадқиқотнинг мақсади: Томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргич иншоотларининг лойка чўкиши жараёнларини ўрганиш, оптимал параметрларини асослаш ҳамда самарали ишлаши бўйича тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат (Зарафшон дарёси мисолида).

Тадқиқот усули: Тадқиқот жараёнида дала-кузатув усуллари ҳамда гидравликада умумий қабул қилинган услублар, тажриба натижаларини гидравлик ҳисоблар билан таққослаш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқот объекти: Самарқанд вилояти Оқдарё ва Иштихон туманларидаги фермер хўжаликлари.

Тадқиқот натижалари ва таҳлиллар. Зарафшон дарёси сув оқимининг лойқалиги сабабли, томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргичларнинг ўлчамлари такомиллашмаганлиги туфайли,

уларнинг узунлиги бўйича лойқаларнинг чўкиши тўлиқ таъминланмаган. Участка каналларидан сувнинг тиндиргичларга доимий келиб туришини кўзда тутилса, у ҳолда қурилган тиндиргичлар узунлиги бўйича лойқалар тўлиқ чўкишга улгурмайда, натижада далаларни суғориш жараёнида тизим филтрлари ва кувурлар томизгичларидан ҳам лойқа сувларнинг чиқиши кузатилади. Шу сабабли, Зарафшон дарёси ҳавзасидан сув олувчи фермер хўжаликларидаги томчилатиб суғориш тизимларида тиндиргичлар ўлчамларини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар олиб бориш зарур.

Дала тадқиқотлари Зарафшон дарёси дарёсидан сув билан таъминланадиган Самарқанд вилоятининг Окдарё ва Иштихон туманларидаги ғўза далаларида ўрнатилган томчилатиб тизимларида олиб борилди. Окдарё тумани **“Қоратери Ботир пахтаси”** фермер хўжалигида олиб борилди. Фермер хўжалигида 12 гектар ғўза даласини суғориш учун томчилатиб суғориш тизими ўрнатилган (1-2-расмлар). Томчилатиб суғориш тизимида сув участка каналидан тиндиргичлар орқали берилади. Тизимда тиндиргич мембрана қопланган икки камерали қурилган бўлиб, унинг ўлчамлари қуйидагини ташкил қилади:

1-камера ўлчамлари:	b= 11 м;	L= 17 м;	h= 2,5 м.
2-камера ўлчамлари:	b= 11 м;	L= 17 м;	h= 2,5 м.

Тиндиргич ўлчамлари [7] дастлабки тавсияларига биноан лойиҳалаштирилган. Маълумки, ушбу фермер хўжалиги участка каналига сув Зарафшон дарёси ҳавзаси тизимидан келиб, лойқалик даражаси юқори ҳисобланади. Шу сабабли, оқим лойқалиги лойиҳалаштирилган тиндиргичда чўктирилиб, тиндирилган сув насослар орқали томчилатиб суғориш тизимида узатиш кўзда тутилган.

Дала тажрибасини ўтказиш усулларида фойдаланган ҳолда, қуйида келтирилган схема бўйича оқимнинг лойқалик даражасини аниқлаш учун лойқалик намуналари олинди.

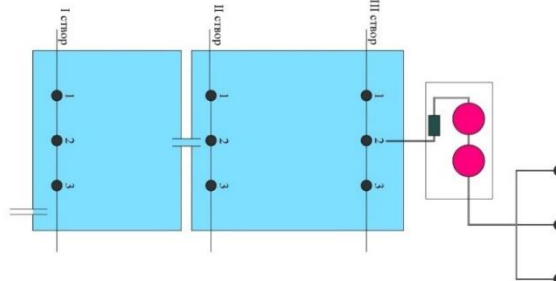


1-расм. **“Қоратери Ботир пахтаси”** фермер хўжалигидаги томчилатиб суғориш тизимидаги мембранали тиндиргич.

Дала тажрибасини ўтказиш усулларида фойдаланган ҳолда, юқорида келтирилган схема бўйича оқимнинг лойқалик даражасини аниқлаш учун лойқалик намуналари олинди.

Лойқалик намуналари тиндиргич узунлиги бўйича 3 та створдан, яъни тиндиргич 1-камераси

боши, 2- камера боши ва охири створларидан ба-
тометр асбоби ёрдамида олинди. Бунда ҳар бир створ узунлиги бўйича 2 та вертикал створдан 0,2h; 0,8h чуқурликларда намуналар олинди. Олинган намуналар **“ТИҚХММИ”**-МТУ **“Гидротехника иншоотлари ва муҳандислик конструкциялари”** кафедрасининг **“Гидротехник иншоотлари”** лабораториясида таҳлил қилиниб, унинг натижалари 1-жадвалда келтирилган.



2-расм. **“Қоратери Ботир пахтаси”** фермер хўжалиги томчилатиб суғориш тизими тиндиргичида лойқа намуналарини олиш схемаси.

1-жадвал.

“Қоратери Ботир пахтаси” фермер хўжалигидаги сув тиндиргичнинг таҳлили (тиндиргич ўлчами 34x11 метр)

№	Номи	I створ (г/л)	II створ (г/л)	III створ (г/л)
1.	1 нукта микдори	0,2h	2,18	1,526
		0,8h	2,25	1,575
2.	2 нукта микдори	0,2h	2,29	1,603
		0,8h	2,34	1,638
3.	3 нукта микдори	0,2h	2,11	1,477
		0,8h	2,27	1,589

Лабораториядаги намуналар таҳлили шуни кўрсатадики тиндиргич бошидан (1-створ-2,25 г/л) охиригача (3-створ-1,125 г/л) оқимнинг лойқалик даражаси 50% гача камайиб борган.

Худди шу сингари кейинги тадқиқотлар Окдарё **“Маликов Аҳмад”** фермер хўжалиги, Иштихон тумани **“Асалчи Элдор”** ва **“Қодир Эшқуватов”** фермер хўжаликларида олиб борилди. Ушбу фермер хўжаликларидаги сув тиндиргичлар ўлчамлари ҳам юқоридаги Окдарё тумани **“Қоратери Ботир пахтаси”** фермер хўжалигидаги сингари қабул қилинган ва 20 гектаргача ғўза даласини суғориш учун мўлжалланган. Умуман олганда, тажрибалар таҳлиллари шуни кўрсатадики, ўтказилган тажриба майдонларидаги тиндиргичларда унинг бошидан охиригача лойқа чўкиндиларнинг чўкиш даражаси 20% дан 40% гача ташкил этмоқда. Агарда, участка каналларидан сувнинг тиндиргичларга доимий келиб туришини кўзда тутилса, у ҳолда қурилган тиндиргичлар узунлиги бўйича лойқалар тўлиқ чўкишга улгурмаган, натижада далаларни суғориш жараёнида тизим филтрлари ва кувурлар томизгичларидан ҳам лойқа сувларнинг чиқиши кузатилди, яъни томизгичлардаги лойқалик 0,240 г/л дан 1,139 г/л ташкил қилади. Шу сабабли, Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланадиган фермер хўжаликлари майдонларида лойқаларнинг томчилатиб суғориш тизимида хавфини камайтириш

мақсадида тиндиргичларнинг оптимал параметрларини ҳар хил шароитлар учун янада такомиллаштириш бўйича уларнинг гидравлик ҳисоблари амалга оширилди.

Тиндиргичлардаги лойқа чўкиш жараёни ҳисобини А.Г.Хачатрян усули бўйича олиб борилди. Бу усул бўйича ҳисоблаш тартиби қуйидагича амалга оширилади [8,9,10,11,12].

Тиндиргичда лойқаларнинг чўкиш эгри чизиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$S_{w_0}^T = S_{w_0}^o - \Delta S_{w_0}^T \quad (1)$$

бу ерда: S_{w_0} - турбулент окимнинг таъсири йўқ ҳолат учун чўкиш эгри чизиги ординатаси;

ΔS_{w_0} - турбулентликга тузатма.

Тинч ҳолатдаги сувдаги чўкиш эгри чизиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$S_{w_0}^o = 1 - \frac{1}{w_0} \int_0^{w_0} P_{(w)} \cdot dw \quad (2)$$

бу ерда: w_0 - тиндиргичнинг қамраб олишдаги гидравлик йириклик;

$P_{(w)}$ - лойқалар тарқалиши функцияси.

Тиндиргичнинг қамраб олиши қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$w_0 = \frac{\vartheta \cdot H_{cp}}{L} \quad (3)$$

бу ерда: ϑ, H_{cp} - мос равишда тиндиргичдаги ўртача тезлик ва чуқурлик;

L - танланган участкадаги тиндиргич узунлиги. Тиндиргичдаги ўртача чуқурлик:

$$H_{cp} = \frac{\omega}{B} \quad (4)$$

бу ерда: ω - тиндиргич жонли кесим юзаси;

B - тиндиргич сув сатхи бўйича кенглиги.

Лойқа фракцияларининг йириклиги бўйича тақсимоти Хачатрян қонуниятига мос келади:

$$J = \frac{C}{w} \quad (5)$$

бу ерда: $J < w$ гидравлик йирикликдаги қиёсий лойқалик;

C - фракцияларнинг йириклиги бўйича тақсимланиши доимий функцияси.

Ҳисоб учун $P_{2,27}$ ва $P_{0,09}$ фракцион таркиб бўйича лойқа эгри чизиги ординатаси фойдаланилган, яъни 0,05 ва 0,01 мм диаметрли фракцион таркиб учун гидравлик йириклик 2,27 ва 0,09 мм/с ҳолатда. У ҳолда,

$$C = \frac{P_{2,27} - P_{0,09}}{\ln \frac{2,27}{0,09}} = 0,31 \cdot (P_{2,27} - P_{0,09}) \quad (6)$$

Доимий C аниқлаган ҳолда лойқа фракцион таркиби жами ордината эгри чизиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P_w = P_{0,09} + C \cdot \ln \frac{w}{0,09} = P_{2,27} - C \cdot \ln \frac{2,27}{w} \quad (7)$$

У ҳолда, чўкиш эгри чизиги ординаталари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$S_{w_0}^o = 1 - P_w + C = 1 - P_{2,27} + C \cdot \ln \left(\frac{2,27}{w} + 1 \right) = 1 - P_{0,09} - C \cdot \ln \left(\frac{w_0}{0,09} - 1 \right) = S_{2,27}^o + \quad (8)$$

$$+ C \cdot \ln \frac{2,27}{w_0} = S_{0,09}^o - C \cdot \ln \frac{w_0}{0,09} = 1 - P_{w_0}$$

Лойқаликнинг ўзгариши эгри чизиги ординаталари қуйидагича:

$$P_w^o = P_w - C = P_{2,27} - C \cdot \left(\ln \frac{2,27}{w} + 1 \right) = 1 - P_{0,09} - C \cdot \left(\ln \frac{w}{0,09} - 1 \right) = \quad (9)$$

$$= S_{2,27}^o + C \cdot \ln \frac{2,27}{w} = S_{0,09}^o - C \cdot \ln \frac{w}{0,09}$$

Турбулентлик тузатмаси қуйидагича:

$$\Delta S_w^T = P_{kp} \cdot S_w^o \quad (10)$$

бу ерда: P_{kp} - қиёсий критик лойқалик.

$$P_{kp} = \frac{\rho_{kp}}{\rho_0} \quad (11)$$

бу ерда: ρ_{kp} - критик лойқалик.

Критик лойқалик А.Г. Хачатрян формуласи бўйича аниқланади [7,8,9]:

$$\rho_{kp} = \frac{0,2 \cdot u_b}{C} \cdot P_{u,b} \quad (12)$$

бу ерда: $P_{u,b}$ - берилган лойқаликдаги фракциянинг қиёсий таркиби, бирлик улушида.

$$P_{u,b} = P_{0,09} + C \cdot \ln \frac{u_b}{0,09} \quad (13)$$

Турбулент пулсациясининг муаллақ ташкил қилувчиси қуйидагича:

$$u_b = 0,065 \cdot \frac{n^{0,5} \cdot \vartheta^{0,5} \cdot (\vartheta - 0,05)}{H_{cp}^{0,33}} \quad (14)$$

бу ерда: n - тиндиргич ўзани ғадир-будурлиги;

ϑ - тиндиргичдаги ўртача тезлик.

(1) ва (5) бўйича тиндиргичдаги w_0 қамраш бўйича турбулент окимдаги лойқаларнинг чўкиш эгри чизигини аниқлаш ҳисобий формуласига эга бўламиз.

$$S_{w_0}^T = (1 - P_{kp}) \cdot S_{w_0}^o = \left(1 - \frac{\rho_{kp}}{\rho_0} \right) \cdot S_{w_0}^o \quad (15)$$

Тиндиргич узунлиги ундаги лойқаларнинг тиниш даражаси бўйича ҳисобланади (3):

$$L = \frac{\vartheta_{cp} \cdot H_{cp}}{w_0} \quad (16)$$

бу ерда: w_0 - тиндиргичнинг берилган чўкиш даражасини таъминловчи қамрови.

Талаб қилинган тиндиргичнинг қамрови қуйидаги формуласи бўйича аниқланади:

$$w_0 = e^{\left(\frac{1 - P_{0,09} - 1,41C}{C} - \frac{S_{w_0}^T}{C \cdot (1 - \rho_{kp})} \right)} \quad (17)$$

Юқорида келтирилган усул кум ва лой лойқалар учун самарали усул ҳисобланади. Тиндиргичларда тезлик 0,2-0,4 м/с бўлганда ушбу усул кониқарли натижаларни беради.

Тиндиргичдаги лойқалар чўкиши коагуляцион ҳолат учун қуйдагич топилади:

$$S_w^{TK} = S_{w>0,09}^0 + \alpha \cdot S_{w<0,09}^{OK} \quad (18)$$

бу ерда: $S_{w>0,09}^0$ - тиндиргичда лойқа фракцияси 0,01 мм дан катта бўлгандаги тиниш даражаси;

$S_{w<0,09}^{OK}$ - тиндиргичда лойқа фракцияси 0,01 мм дан кичик бўлгандаги ($w = 0,09$ мм / с) тиниш даражаси;

α -оқимда коагуляция пайдо бўлишини инобатга олувчи коэффицент. Бунда тиндиргичдаги тезлик $\vartheta_{cp} \leq 0,1$ м / с бўлганда $\alpha = 0,85$ тенг.

$S_w > 0,09$ қиймат (2) шарт бўйича қуйдагича аниқланади:

$$\begin{aligned} S_{w>0,09}^{OK} &= P_{w>0,09} - \frac{1}{w} \int_{0,09}^w P_w \cdot dw = \\ &= 1 - P_{0,09} - \frac{1}{w} \int_{0,09}^w C \cdot \ln \frac{w}{0,09} \cdot dw = \\ &= 1 - P_{0,09} - C \cdot \left(\ln \frac{w}{0,09} - 1 \right) - \frac{C \cdot 0,09}{w} \end{aligned} \quad (19)$$

Коагуляция биринчи остонаси қуйдагича аниқланади:

$$P_1 = \frac{t_1}{H_{cp}} = \frac{500}{H_{cp}}, \text{ с / мм} \quad (20)$$

бу ерда: H_{cp} - тиндиргичдаги ўртача тезлик, мм; t_1 - чўкиш интенсивлигининг бошланиш вақти. с.

Коагуляция иккинчи остонаси қуйдагича аниқланади:

$$P_2 = P_1 + \frac{8}{(\rho_{0,09} \cdot H_{cp})^{0,78}}, \text{ с / мм} \quad (21)$$

бу ерда: $\rho_{0,09}$ - лойқа ҳосил қиладиган лойқалик $w < 0,09$ мм / с, кг / м³

$$\rho_{0,09} = \rho_o \cdot P_{0,09} \quad (22)$$

бу ерда: ρ_o - тиндиргич бошидаги бошланғич лойқалик, кг/м³.

Коагуляциялашган массанинг P_2 гача интервалдаги чўкиш эгри чизиги қуйдагича аниқланади [10]:

$$S_{w<0,09}^{OK} = P_{0,09} \cdot \left[1 - e^{-K \left(\frac{1}{w} - P_1 \right)} \right] \quad (23)$$

бу ерда: K - эмпирик коэффицент

$$K = 0,15 \cdot (\rho_{0,09} \cdot H_{cp})^{1,3} \quad (24)$$

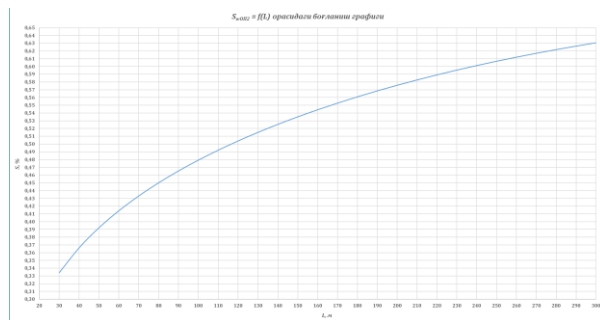
Коагуляция иккинчи остонасигача лойқаларнинг чўкиш эгри чизиги жами ординатаси ($w \geq \frac{1}{P_2}$), (19, 20, 24) бўйича қуйдаги формуладан аниқланади:

$$\begin{aligned} S_w^{TK} &= 1 - P_{0,09} - C \cdot \left(\ln \frac{w}{0,09} - 1 + \frac{0,09}{w} \right) + \\ &+ \alpha \cdot P_{0,09} [1 - e] = 1 - 0,15 \cdot P_{0,09} - C \times \\ &\times \left(\ln \frac{w}{0,09} - 1 + \frac{0,09}{w} \right) - \frac{0,85 \cdot P_{0,09}}{e^{\left(\frac{1}{w} - P_1 \right)}} \end{aligned} \quad (25)$$

Тиндиргич самарали узунлиги қуйдаги формуладан аниқланади:

$$L_p = L_{эф} = 1000 \cdot \vartheta_{cp} \cdot H_{cp} \cdot P_2 \quad (26)$$

Қуйида юқорида келтирилган формулалардан фойдаланган ҳолда, тиндиргичга ариқдан келади-ган сув сарфи $Q=0,3$ м³/с, ариқдаги сувнинг лойқалиги: $\rho=3,5-5,0$ г/л [13,14,15,16,17], тиндиргич ўлчамлари: $b=13$ м; $H=4,0$ м; $L=30-300$ м бўлган ҳол учун тиндиргичнинг узунлиги ва лойқа тиниш даражаси орасидаги боғланиш графиги келтирилган (1-расм). Худди шу тартибда, ҳар қандай сув сарфлари учун махсус Excel дастурида ҳисобларни амалга ошириш мумкин.



1-расм. $S_{wOP2} = f(L)$ орасидаги боғланиш графиги.

Умумий хулосалар ва тавсиялар.

1. Умуман олганда, тажрибалар таҳлиллари шуни кўрсатадики, ўтказилган тажриба майдонларидаги тиндиргичларда унинг бошидан охиригача лойқа чўкиндиларнинг чўкиш даражаси 20% дан 40% гача ташкил этмоқда. Агарда, участка каналаридан сувнинг тиндиргичларга доимий келиб туришини кўзда тутилса, у ҳолда қурилган тиндиргичлар узунлиги бўйича лойқалар тўлиқ чўкишга улгурмаган, натижада далаларни сўғориш жараёнида тизим филтрлари ва қувурлар томизгичларидан ҳам лойқа сувларнинг чиқиши кузатилди, яъни томизгичлардаги лойқалик 0,240 г/л дан 1,139 г/л ташкил қилади.

2. Тиндиргичлардаги лойқа чўкиш жараёнининг гидравлик ҳисоби А.Г.Хачатрян усули бўйича бажарилди. Натижада, тиндиргич узунлиги ва ундаги лойқаларнинг тиниш даражаси орасидаги боғланиш графиги ҳар хил сув сарфлари учун ишлаб чиқилди. Тиндиргич узунлигининг ошиши билан лойқаларнинг тиниш даражаси ошиб боради, яъни 41 м узунликдаги тиндиргичда тиниш даражаси 30-40 % бўлса, 300 м узунликда 60-70 % ни ташкил қилади.

3. Тажриба участкаларидан олинган лойқалик намуналари лаборатория таҳлили шуни кўрсатадики, Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланган фермер хўжаликлари томчилатиб сўғориш тизими тиндиргичларига қирадиган оқим лойқалиги

Амударё шароитига нисбатан анча юқори эканлигини кўрсатди, яъни тажриба участкаларига мос равишда тиндиргич бошида 2,25 г/л, 7,115 г/л, 0,502 г/л ни ташкил қилди.

4. Ушбу тадқиқотлар Самарқанд вилояти фермер хўжаликларида олиб борилган дастлабки тадқиқотлар натижалари бўлиб, келгусида тадқиқотларни бошқа дарё ҳавзалари учун ҳам бажариш ҳамда тиндиргичларнинг оптимал параметрларини ҳар хил шароитлар учун янада такомиллаштириш лозим ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. Закон Республики Узбекистан «О безопасности гидротехнических сооружений». Ташкент 1999.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 июлдаги ПФ-6024-сон “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида” Фармони
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 27 декабрдаги ПҚ-4087-сон “Пахта хом ашёсини етиштиришда томчилатиб суғориш технологияларидан кенг фойдаланиш учун қулай шарт-шароитлар яратишга оид кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарори
5. Хамидов М.Х, Шукурлаев Х.И, Маматалиев А.Б “Қишлоқ хўжалиги гидротехник мелиорацияси” Тошкент 2008.

6. Гаппаров С.М. “Плёнка остига қўш қаторлаб экилган гўзани томчилатиб суғориш технологиясини такомиллаштириш” техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси. 2021.

7. Каршиев Р.Ж., Абдурахимов М.Т., Курбонов Ш.М., Дурдиев Х.М. Сув хўжалигида тежамкор суғориш технологияларини жорий қилиш. Тошкент 2021.

8. Мухамеджанов Ф.Ш. Гидравлический расчет ирригационных отстойников. г. Ташкент, 1966.

9. Филиппов Ю.Г., Халимбеков Дж.Ш. Методика гидравлического расчета ирригационных отстойников с использованием показателей осаждаемости наносов в спокойной воде. Новочеркасов 1986.

10. Лапшенков В.С. и др. Курсовое и дипломное проектирование по гидротехническим сооружениям. Учебное пособие. Москва во Агропромиздат 1989.

11. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. Энергоатомиздат Москва 1954.

12. Замарин Е.А. Проектирование гидротехнических сооружений. Сельхозгиз Москва 1961.

13. М.Р.Бакиев, А.А.Янгиев, О.Кодиров. Гидротехника иншоотлари. Тошкент. Ўқитувчи, 2002.

14. Справочник проектировщика. Гидротехнические сооружения. Под ред. Недриги В.П.-М Стройзодот. 1983.

15. Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Кавешников Н.Т. Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш. Тошкент, 2008.

16. Данелия Н.Ф. Водозаборные сооружения на реках с обильными донными наносами. Изд-во Колос. М., 1964, с. 336.

17. Мухаммедов А.М. Эксплуатация низконапорных гидроузлов на реках, транспортирующих наносы (на примере Средней Азии). Фан. Ташкент, 1976, с. 237.

UO'K: 631/624

SUV OQIMINING BEQAROR NOTEKIS HARAKATIDA IKKI O'LCHAMLI GIDRODINAMIKA TENGLAMALARINING QO'LLANILISHI

Suyunov Javlonbek Shiraliyevich, o'qituvchi; Bobomurodova Mashhura Azimovna, o'qituvchi

Ibragimova Aziza Xasanovna o'qituvchi

Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada keltirilgan omillarga asoslanib, past va o'rta naporli suv omborlari gidrouzellar, suv chiqarish inshootlarida oqimning ikki o'lchamli harakatini modellashtirishda chegaraviy shartlarni qabul qilishda ancha murakkabliklar yuzaga kelishini e'tirof etgan holda, butun o'zanni modellashtirishda uni kichik hisobiy fragmentlarga bo'lish va bu fragmentlarda chegaraviy shartlar umumiy mulohazalarga asosan qabul qilinadi.

Kalit so'zlar: oqim, o'xshashlik, gidravlika, suv sarfi, gidrodinamika, gidravlik sakrash, o'zan, impuls.

Исходя из представленных в статье факторов, признавая, что существует больше сложностей в принятии граничных условий при моделировании двумерного движения потока в низко- и средненапорных водоемах, гидросетях, водовыпускных сооружениях, при моделировании всего русла разбивается на небольшие расчетные фрагменты, и граничные условия в этих фрагментах принимаются исходя из общих соображений.

Ключевые слова: поток, подобие, гидравлика, расход воды, гидродинамика, гидравлический скачок, напор, импульс.

Based on the factors presented in the article, recognizing that there are more difficulties in accepting boundary conditions when modeling two-dimensional flow movement in low- and medium-pressure reservoirs, hydro networks, outlet structures, when modeling the entire channel, it is divided into small calculated fragments, and the boundary conditions in these fragments are accepted on the basis of general considerations.

Key words: flow, similarity, hydraulics, water flow, hydrodynamics, hydraulic jump, head, impulse.

Suv oqimining murakkab shaklli o'zanlardagi harakati massa va impulsning saqlanishi qonunlariga asoslangan quyidagi ko'rinishda ikki o'lchamli Sen-Venan tenglamalari bilan amaliyot uchun yetarli darajada ifodalanishi bir necha hisobiy eksperimental tadqiqotlar natijalari bilan asoslangan.

$$\oint_G T dx_1 dx_2 + X_1 dt dx_2 + X_2 dt dx_1 = \iiint_{\Omega} R dt dx_1 dx_2 \quad (1)$$

bunda: $G - \{x_1, x_2, t\}$ fazodagi yopiq sirt bo'lib, bir biriga parallel va teng bo'lgan $\{x_1, x_2\}$ ikki o'lchamli sohadagi sirtlarni birlashtiruvchi va $\{x_1, x_2\}$ tekislikda umumiy proyeksiya bo'lgan- ω sohaga ega va ularni t

o'qqa parallel bo'lgan silindrsimon sirt ko'rinishidagi yasovchisini bilan birlashtiriladi; $\Omega - G$ sirt bilan chegaralangan hajm; t – vaqt, x_1, x_2 – fazoviy o'zgaruvchilar; T, X_1, X_2, R – quyidagi uch elementlardan iborat matritsa-ustunlar

$$T = \begin{pmatrix} h \\ q_1 \\ q_2 \end{pmatrix}; \quad X_1 = \begin{pmatrix} q_1 \\ \alpha_{11}q_1^2 / h + gh^2 / 2 \\ \alpha_{21}q_1q_2 \end{pmatrix};$$

$$X_2 = \begin{pmatrix} q_2 \\ \alpha_{12}q_1q_2 \\ \alpha_{22}q_2^2 / h + gh^2 / 2 \end{pmatrix};$$

$$R = \begin{pmatrix} q_0 \\ -\tau_{\pi 1} - \tau_{\pi 1} - gh \frac{\partial Z_{\pi}}{\partial x_1} - r_1 \\ -\tau_{\pi 2} - \tau_{\pi 2} - gh \frac{\partial Z_{\pi}}{\partial x_2} - r_2 \end{pmatrix}; \quad (2)$$

h – suv chuqurligi, $q = (q_1, q_2)$ – solishtirma suv sarfi, $\{\alpha\} = (\alpha_{ij})$ – suv chuqurligi bo'yicha tezlik taqsimlanishini bir xil emasligini harakat soniga ta'sirini xarakterlovchi korrektiv matritsasi, $\bar{\tau}_{\pi} = (\tau_{\pi 1}, \tau_{\pi 2})$, $\bar{\tau}_{\pi} = (\tau_{\pi 1}, \tau_{\pi 2})$ – mos ravishda o'zan tubi va shamol ta'sirida oqim sathida paydo bo'ladigan ishqalanishlar; Z_D – o'zan tubi balandlik belgisi; q_0 – birlik yuzaga nisbatan oqimni kirishi (yomg'ir, infiltratsiya) va oqib chiqishi (filtratsiya, bug'lanish, suv olish); $\bar{r} = (r_1, r_2)$ – suv oqimiga ta'sir etuvchi quyilishni amalga oshiruvchi, koriolis va bar vektor massa kuchlari. Bunda, atmosfera bosimi gradiyentining suv sathiga ta'siri natijasida paydo bo'ladigan bar kuchlari massa kuchlari tarkibiga kiritilmasada, yuqoridagi (2) tenglamani tuzishda $\bar{r}$ parametr tarkibiga kiritilgan. Yuqoridagi tenglamalarda oqimchalarni rejadagi o'zaro ishqalanish kuchi inobatga olinmaganligi sababli, uni hisobga olish bilan quyida tanishamiz.

Suv oqimining barqaror va beqaror harakatlarini kompyuterda modellashtirish bo'yicha o'tkazilgan ilmiy va eksperimental tadqiqotlar natijalari ikki o'lchamli Sen-Venan gidrodinamik tenglamalari quyidagi shartlar bajarilganda harakatni amaliyot uchun yetarli tarzda ifodalashini. Bu tenglamalar sistemasini qabul qilish uchun hisobiy gidrodinamikada quyidagi cheklanishlar qabul qilinadi:

- Suv oqimining chuqurligi qaralayotgan muxandislik masalasi uchun oqimning rejadagi kengligidan bir necha marotaba kichik bo'lishi kerak:

$$h \ll L, \quad (3)$$

bunda: h – suv oqimi chuqurligi, L – qaralayotgan masala uchun gorizontal chiziqli o'lcham;

- O'zan shunday kenglikka ega bo'lishi kerakki ($V < 2L$), gidravlik jarayonni ikki o'lchamli masala ko'rinishda hisoblaganda bir o'lchamli masalaga nisbatan ko'proq ma'lumot olish imkoniyatini berishi kerak.

- Vertikal kesimlardagi oqim egrilanishi unchalik katta bo'lmasligi kerak, bu bizga gidrodinamik bosimning taqsimlanishi gidrostatik qonuniyatga bo'yso'nadi degan cheklanishni qabul qilishimizga imkoniyat yaratishi kerak;

- Oqimcha egiligi shunday kichik qiymatga ega bo'lishi kerakki, kesimda oqim harakatiga perpendikulyar bo'lgan sirkulyatsion harakatni keltirib chiqarmasligi kerak. Rejadagi o'zanlarning egriligi ham nisbatan kichik bo'lishi va oqimga perpendikulyar bo'lgan qismda sezilarli sirkulyatsiyaga olib kelmasligi kerak. Egrilanishning katta qiymatlarida ikki ko'rinishdagi oqimlarning oqib o'tishi ro'y beradi. Birinchi ko'rinish Sen-Venan tenglamalari ifodalaydigan markazdan qochma kuch ta'sirida suv sarfini qayta taqsimlanishi va Sen-Venan tenglamalari bilan ifodalanmaydigan oqimning asosiy harakat yo'nalishiga perpendikulyar bo'lgan suyuqlik sirkulyatsiyasi V.M.Lyatxer va A.N.Milleyev tadqiqotlari natijasiga asosan quyidagi shart bajarilganda daryo va kanallar modellari uchun ikkinchi ko'rinishdagi oqib o'tishni ta'siri kichik hisoblanadi.

$$\frac{R}{B} > 1-3, \quad \frac{B}{h} > 30-40, \quad (4)$$

bunda: B – o'zan kengligi, R – o'zan dinamik o'qi egriligi radiusi; h – chuqurlik.

Oqimda zichlikni qatlamlanishi ro'y bermasligi kerak. Daryo oqimlarida bu kam uchraydigan holat, lekin chuqur ko'l va suv omborlarida bu holat uchraydi

Yuqorida keltirilgan gidrodinamika tenglamalarini keltirib chiqarishda gidrodinamik bosimning taqsimlanishini gidrostatik qonuniyatga bo'yso'nadi degan cheklanish egriligi kichik bo'lgan oqimchalar uchun yaroqli hisoblanadi. Ta'kidlash lozimki, bir yo'nalishli barqaror harakatdagi oqim ($q_2=0$) uchun hisobiy soha sifatida tomonlari x_1 va x_2 kengligi x_2 o'q yo'nalishida o'zgarmas holat uchun tenglamalar sistemasining ikkinchi tenglamasi klassik gidravlikadagi gidravlik sakrash funksiyasini keltirib chiqarishda qo'llaniladigan harakat miqdori tenglamasi analog tarzda o'xshash ko'rinish oladi. Klassik gidravlikada juda keng o'zanlar to'g'ri to'rtburchak shaklda qabul qilinadi. Demak,

- oqimning vaqt davomida o'zgarmasligi shartidan,

$$\text{tenglamalarning birinchi} \quad \iint q_1 dx_1 dx_2 \Big|_{t_0}^{t_1} = 0;$$

- Oqimning bir tomonga yo'nalish ($q_2=0$) shartidan uchunchi had ham 0 ga teng deb qabul qilinadi;

Tenglama quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\alpha_{11}q_1^2 / h + gh^2 / 2 \Big|_{x_1=a}^{x_1=b} =$$

$$= \int_a^b \left(-\tau_{\pi 1} - \tau_{\pi 1} - gh \frac{\partial Z_{\pi}}{\partial x_1} - r_1 \right) dx_1 \quad (5)$$

bunda: $b-a$ kichiq qiymat deb qabul qilib, ifoda gidravlik sakrash funksiyasi ekanligini ko'rishimiz mumkin. Masalalar qaralayotganda ularning chiziqli masshtabini tanlashda

$$\int_a^b \left(-\tau_{II} - \tau_{III} - gh \frac{\partial Z_{II}}{\partial x_1} - r_1 \right) dx_1$$

kattalikning kichik qiymatga egaligini inobatga olib, tenglamalar sistemasi vertikal tekisliklardagi kichik egrilikdagi oqimchalar oqimini harakatini ifodalash bilan birgalikda gidravlik sakrashni ham ifodalashi muminligini ko'rsatadi. Bu gidrodinamik tenglamalar sistemalari massaning saqlanish va Nyutonning ikkinchi qonuniga asoslangan mexanikaning umumiy qonuniyatlari asosida olinganligi sababli, murakkab ko'rinishdagi gidravlik to'liqsimon oqimlar harakatini, harakatdagi gidravlik sakrashlarning, egri gidravlik sakrashlarning harakatlarini, tangensial uzilish harakatlarini ham ifodalashini asoslash mumkin. Bunda albatda, qaralayotgan jarayonning chiziqli masshtabi inobatga olinadi.

Stoks tenglamasidan quyidagini yozishimiz mumkin

$$\begin{aligned} \oint_{\Omega} T dx_1 dx_2 + X_1 dt dx_2 + X_2 dt dx_1 = \\ = \iiint_{\Omega} \left(\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial X_1}{\partial x_1} + \frac{\partial X_2}{\partial x_2} \right) dt dx_1 dx_2. \end{aligned} \quad (6)$$

Bundan, Ω sohani ixtiyoriy qabul qilinishiga asosanib, tenglamalarni differensial tenglamalar ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial X_1}{\partial x_1} + \frac{\partial X_2}{\partial x_2} - R = 0, \quad (7)$$

bunda T , X_1 , X_2 , R matritsa ustunlari xuddi (2) ifodadagiga o'xshash tarzda belgilangan.

Ko'pincha hisoblash gidravliksi amaliyotida, harakat soni korrekativining barcha korrekativlari birga teng deb cheklaniladi. Bu cheklanish Sen-Venan tenglamalari asosida ishlab chiqiladigan kompyuter modellarining asosiy gipotezalaridan hisoblanadi. Juda ko'p tadqiqotlarda bu kattalik birga yaqin bo'lgan o'zgarish kattalik hisoblanadi. Ta'kidlash lozimki, harakat miqdori korrekativning birga teng yoki unga yaqin qiymatlari qabul qilinishi soniy hisoblashlar natijalarini eksperiment tadqiqotlari natijalariga yaqinlashishiga imkoniyat berganligi birorta tadqiqotlar natijalarida e'tirof etilmagan. Lekin, harakat miqdori korrekativining birdan farq qiluvchi doimiy qiymatga ega deb qabul qilinishi tenglama uchun Galiley o'zgartirishlari shartlarini ya'ni Nyutonning birinchi qonunini shartlarini qoniqtirilmaligiga sabab bo'ladi. Umuman olganda, taqribiy modellar mezonlari fizikaning fundamental qonuniyatlardan biroz chekinishi amaliy masalalarda qabul qilinishi mumkin, lekin birdan farq qiluvchi korrekativni kiritilishi $\{\alpha\}$ matritsa komponenti soniy modellashtirish natijalarini aniqlashtiradi degan xulosa qilish imkoniyatini bermaydi.

Manning formulasi yordamida gidravlik ishqalanish qarshiligini aniqlash mumkin:

$$\tau = -\frac{\lambda}{2} \vec{V} |\vec{V}|, \quad (8)$$

Bunda: $\vec{V} = \frac{\vec{q}}{h}$ - oqim chuqurligi bo'ylab o'rtacha tezlik, λ - Manning formulasi yordamida aniqlanishi

mumkin bo'lgan gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti:

$$\lambda = \frac{2g}{C^2} = \frac{2gn^2}{h^{1/3}}, \quad (9)$$

bunda: S - Shezi koeffitsiyent Shezi, n - g'adirbudurlik koeffitsiyenti. (8) formula gidravlik qarshilik tezlik vektoriga kolinear bo'lib, yo'nalishi unga qarama-qarshi bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan (1), (2) va (5), (2) ifodalarda oqimchalar o'rtasidagi ishqalanish Sen-Venan tenglamalari bilan ifodalanuvchi suyuqliklar turbulent yopishqoqligi inobatga olinmagan. Ayrim ilmiy tadqiqotlarda bu kattalik qo'shimcha hadlarni Sen-Venan tenglamalariga kiritish orqali inobatga olingan. Bu kattalikni inobatga olish uchun tenglamalar sistemasidagi X_1 va X_2 ustunlarga quyidagi qo'shimcha xadlarni kiritamiz:

$$\begin{aligned} X_1 = \begin{pmatrix} q_1 \\ \alpha_{11} q_1^2 / h + gh^2 / 2 - N_{11} \\ \alpha_{21} q_1 q_2 - N_{12} \end{pmatrix}; \\ X_2 = \begin{pmatrix} q_2 \\ \alpha_{12} q_1 q_2 - N_{21} \\ \alpha_{22} q_2^2 / h + gh^2 / 2 - N_{22} \end{pmatrix}, \end{aligned} \quad (10)$$

bunda,:

$$N_{ij} = D_{ij} \left(\frac{\partial q_i}{\partial x_j} + \frac{\partial q_j}{\partial x_i} \right), \quad D_{ij} = D_{ji}$$

$\{D_{ij}\}$ - turbulent yopishqoqlik tenzori, i, j parametrlar o'lcham tartiblari ni qabul qiladilar. Izotrop oqimlarda $D_{11} = D_{12} = D_{22} = D$; D - turbulent yopishqoqlik koeffitsiyenti. Real obyektlarni hisoblashda tenzor yoki turbulent yopishqoqlikni aniqlash murakkab masala hisoblanadi. Bu kattalik asosan suv oqimining harakat rejimiga bog'liq bo'lib, suv omborlari yoki katta suv havzalarida suvning to'liqlanishiga ham bog'liq tarzda o'zgaradi. Gidrotexnika amaliyotida turbulent yopishqoqlikni o'zining sodda ko'rinishi va yuqori aniqligi hisobiga boshqalaridan farq qiluvchi A.V.Karushev formulasidan keng foydalaniladi:

$$D = \frac{gq}{MC}, \quad (11)$$

bunda: S - Shezi koeffitsiyenti,

$$M = \begin{cases} 0,7C + 8 & \text{agar } 10 \leq C \leq 60 \sqrt{m/s}, \\ 48 & \text{agar } C > 60 \sqrt{m/s}. \end{cases} \quad (12)$$

Bu formulalar tarkibida o'lchov birlikka ega parametrlarning mavjudligi, ularni barcha holatlarda qo'llanilishiga chegaralaydi.

Ta'kidlash lozimki, Sen-Venan gidrodinamik tenglamalarini bir va ikki o'lchamli ko'rinishlarini ochiq o'zanda naporsiz harakatlanayotgan suv oqimidan ajratib olingan elementar suyuqlik uchun massani va impulsni saqlanish qonuni Nyutonning ikkinchi qonuni asosida keltirib chiqaramiz. Bu tenglamalarni suv oqimining uch o'lchamli harakati tenglamasini chuqurlik bo'yicha o'rtalashtirish oqali keltirib chiqarish mumkin.

Ushbu ikki o'lchamli gidrodinamika tenglamalarida statsionar harakat mavjud bo'lmasligi va suv aylanmasi va uzilishli harakatlar asosiy oqimdan qo'shimcha harakatlar amalga oshishi uchun olinadigan ta'minlash energiyasini hisobga olish mexanizimi yo'qligi sababli, ular kuzatilmaligi sharti qabul qilingan.

Suv oqimining sokin harakati uchun ($Fr < 1$) Ikki o'lchamli Sen-Venan tenglamalarini yechish uchun qulay ko'rinishga keltirishda quyidagi chegaraviy shartlarni qabul qilish.

-Suv o'tkazmas chegaralarda –o'zan qirg'og'i, himoya dambasi, shporalar, bo'lgan holatda bitta chegaraviy shart qabul qilinadi. Chegaradagi tezlikning vertikal tashkil etuvchisi va solishtirma sarf vektori qiymatlari nolga teng deb qabul qilinadi.

-Oqim hisobiy sohaga oqib kirayotgan chegarada ikkita chegaraviy shartlar qabul qilinadi: kirishda oqim tezligi yoki soliytirma sarf ma'lum qiymatlarga ega bo'lishi kerak, ayrim holatlarda oqim sathi berilgan bo'lishi kerak; Ikkinchi chegaraviy shart tangensial tezlik qiymatlari berilishi kerak. Amaliyotda bu kattalik nolga teng qilib qabul qilinadi, chunki boshqa vaziyatda u hisob natijasiga ta'sir etishi mumkin;

- Hisobiy sohadan chiqishda bitta chegaraviy shart quyiladi, bu suv oqimi sarfi yoki solishtirma suv sarfi;

Ta'kidlash lozimki, sokin holatda harakatlana-yotgan oqimda kisik amplitudali to'lqinlar oqim harakati yo'nalishida yoki unga teskari yo'nalishda taqsimlanishi mumkin. Demak qaralayotgan sohadagi oqim holati o'zandagi oqim holatiga bog'liq bo'ladi. Soniy hisoblashlarda shunday holatlar bo'lishi mumkinki, chuqurlikning o'zan rejai bo'yicha taqsimlanishi, hisobiy soha chegarasidagi tezliklar va solishtirma sarflar aniq ma'lum qiymatlarga teng bo'lishi mumkin. Masalan, turli naporli suv urilma qudug'idan chiqishdagi kesimda oqim gidrodinamik parametrlari yoki suv o'tkazgichga kirishdagi oqim parametrlari, suv o'tkazgichga kirish sohadagi oqimning gidravlik parametrlari.

Yuqoridagi keltirilgan omillarga asoslanib, past va o'rta naporli suv omborlari gidrouzellarini suv chiqarish inshootlarida oqimning ikki o'lchamli harakatini modellashtirishda chegaraviy shartlarni qabul qilishda ancha murakkabliklar yuzaga kelishini e'tirof etish mumkin. Albatta, bunday yondashuv o'rganilayotgan jarayonlarni fizik modellashtirishda ham qo'llanilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Adabiyotlar:

1. Базаров Д.Р., Хидиров С.К., Норкулов Б., Мавлянова Д., Люценко Л. Математическое моделирование движение потока в сильно меандрирующих руслах и ее верификация, "Ирригация ва мелиорация" журналы № 2, 2015 й. Т. 2015.
2. Базаров Д.Р., Хидиров С.К., Школьников С.Я. Основные типы анизотропии гидравлического трения в двумерных (плановых) управлениях Сен-Венана. "Агро илм" № 4 (42), 2016, Ташкент 2016.
3. Базаров Д.Р., Хидиров С.К., Школьников С.Я., Мавлянова Д.А., Каххоров У.А. Гидравлические аспекты компьютерного моделирования резкоизменяющегося движения водного потока на напорных гидротехнических сооружениях, "Ирригация ва мелиорация" журналы № 2 (4), 2016 й. Т. 2016.
4. Деги А.В. Старченко Д.В. Численное решение уравнений Навье - Стокса на компьютерах с параллельной архитектурой. Математика и механика № 2(18) 2012.
5. Лятхер В. М., Милитеев А. Н. Гидравлические исследования численными методами. Водные ресурсы. – 1981. – № 3.
6. Иванов В.Г. Численное решение уравнений Навье-Стокса в переменных «функция тока-вихрь». Журнал «Вестник Томского государственного университета. Математика и механика». №5(25). 2013 г.
7. Клавен А.Б., Копалиани З.Д. Экспериментальные исследования и гидравлическое моделирование речных потоков и руслового процесса. СПб.: Нестор-История, Санкт-Петербург, 2011.
8. Крутов А.Н. Перспективы применения численного моделирования русловых процессов. Материалы Республиканской научно-практической конференции, Ташкент, Узбекистан, 2011.

FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF SEWERAGE NETWORKS IN THE CITY OF JIZZAKH

Qutlimurodov Ulug'bek Masharipovich, associate professor,

Musayev Sharof Mamarajabovich associate professor

Jizzakh Polytechnic Institute

Loan Agreement (Loan 3275-UZB) was signed on 12.11.2015 for "Development of Jizzakh city sewerage system" project, which entered into force on 29.02.2016 with loan closing date of 31.10.2022. In addition in execution of the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated 30.11.2018 № PP-4040 "On additional measures for development of drinking water supply and sewerage systems in the Republic of Uzbekistan" works are being carried out that will be given below and are under development.

Within the framework of the feasibility study of this project, existing physical works, technical and administrative capacities of relevant institutions were assessed, as well as economic and financial analysis was carried out. A detailed cost estimate was also prepared. Finally, the general technical requirements for the main sewer pipeline and collectors, their reconstruction and rehabilitation, as well as the reconstruction of the pumping station were completed.

Keywords: Sewerage systems, construction and reconstruction of networks, engineering projects, cost estimates, monitoring duration, environmental assessments, positive effects.

The project covers the city of Jizzakh and the district center Uchtepa of Jizzakh region. This project envisages construction and reconstruction of sewage collectors and networks with a length of 62 km, 3

existing sewage pumping stations, construction of additional sewage networks with a length of 53.5 km and cleaning of existing sewage networks with a length of 9.57 km in the city of Jizzakh. Forecast of

the future impact of this project on people and the environment will be limited to two years of construction in the 1st, 3rd and 5th years of the operational period, as after commissioning its impact will be generally positive.

At present, "UZSUVTA'MINOT" JOINT STOCK COMPANY "JIZZAX SUV TA'MINOTI" LLC of Jizzakh region acts as a customer for construction and reconstruction of sewerage collectors and networks. Also, after commissioning of new and reconstructed sewerage networks, it is the operating organization. The customer and the operating company repeatedly hold public consultations for local authorities and the population. The customer also has a specialist for working with the users of the system. This updated initial environmental study is for the construction and reconstruction of approx. 62 km of sewers and networks, the reconstruction of 3 existing sewage pumping stations, the construction of approx. 53.5 km of additional sewers and the cleaning of 9.5 km of existing sewerage networks. In total, the project will be implemented within five years. In order to connect to the new sewage treatment plants under construction according to this project, the route of the sewage collectors runs through agricultural land and unused land. The route of the sewerage network has changed, but its length does not exceed the original project.

The "Jizzakh Sewerage System Development Project" includes three major construction lots:

- Construction of new sewage treatment facilities in Jizzakh;
- Construction and rehabilitation of 62 km sewerage collectors and networks, construction of additional 53.5 km of sewerage networks, cleaning of existing 9.5 km of sewerage networks;
- Reconstruction of existing 3 sewage pumping stations.

This project will involve minimal land alienation and is not associated with the resettlement of people because the sewers and sewerage networks under construction will be located along public roads, which will minimize and avoid the alienation of land plots. Detailed information about the works:

- Reconstruction of the Zilol pumping station with a capacity of 90 m³/h;
- Reconstruction of H. Nosirov pump station with the capacity of 90 m³/h;
- Reconstruction of Uchtepa pump station with a capacity of 140 m³/h,
- as well as reconstruction and construction of sewerage collectors and networks with a total length of about 62 km, with a diameter of 150 to 1200 mm.

The components of the works that may cause environmental problems have been identified as follows:

- Reconstruction of pumping stations Zilol, H. Nosirov and Uchtepa, as well as
- The laying of more than 62 km of sewer pipes requiring deep trenches to accommodate sewer pipes of different diameters;

Given that sewer pipes are traditionally located 1.5-1.8 m deep underground in the middle of the street and along the shoulders, the environmental assessment

focused on construction-related impacts, such as dust, access restrictions, traffic congestion, water quality and noise monitoring. There is also a need to remove some trees, and a tree inventory and replanting plan will be drawn up for this from the outside, once the parameters of the corridor have been determined.

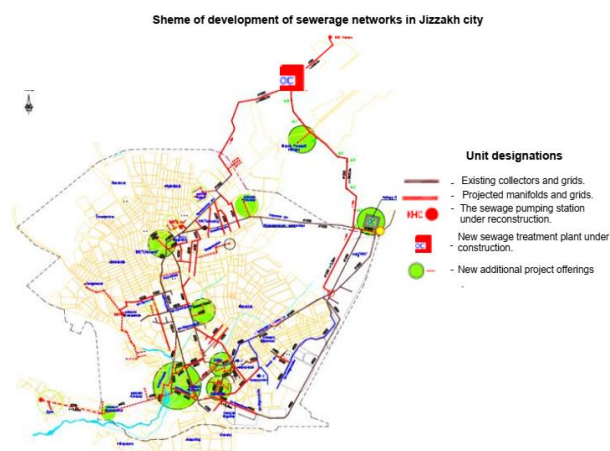


Figure 1. Additional volume on construction and reconstruction of 53.5 km and cleaning of 9.5 km.

To obtain information about air quality in Jizzakh city, we contacted all known sources of information. The answer was received from "Uzhydromet" with the indication that this organization monitors 25 industrial cities of the country. "Uzhydromet suggested the most appropriate substitute - the city of Samarkand, the closest city to Jizzakh. This information is also irrelevant. Standard parameters such as PM 10, PM 2.5, CO or volatile organic matter are not monitored. The data presented (Table 1) for Jizzakh city showed that, for the most part, after air analyses, pollutants were within permissible limits.

Table 1.
Average annual concentration of pollutants in the atmospheric in the area of Jizzakh city.

Parameters	2016	2018	2022	Allowable concentration (daily average)
Ammonia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.04	0.05	0.04	0.12
Nitrogen dioxide ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.18	0.18	0.18	0.06
Sulfur dioxide ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.02	0.02	0.02	0.02
Phenol (pp m ³) *	7.1	7.1	6.8	7.0
Hydrogen fluoride ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) *	3.2	3.2	3.2	8.0

As a result of this project, pollutant emissions into the air will not exceed the established norms of permissible concentrations and therefore there is no need to obtain extensive baseline air data. During construction, a small amount of heavy equipment and trucks will be used to perform the work. Dust control along the transport road, at the entrance and exit of the site will be monitored by the relevant organizations.

CONCLUSIONS:

1. According to the data on the Republic of Uzbekistan, the population of Jizzakh city has a low level of income. The level of poverty in the subproject area is a result of such factors as insufficient employment opportunities and inadequate water supply and sanitation services. Positive impacts from

the project implementation will include improved quality of life, time savings and reduced workload for people, especially women, improved household and personal hygiene, improved health of adults and especially children by reducing the spread of infectious diseases.

2. With the completion of the Initial Environmental Study (IES), Kommunizmat Agency will take all necessary measures to ensure that this project is completed in an environmentally sound manner in accordance with international and national standards for protective measures. Nevertheless, it is necessary to continue monitoring to ensure implementation on a particular site will be prepared by the Contractor. On this basis, it can be concluded that no additional environmental assessment study is required.

3. Works on laying sewer pipes will be carried out mainly in urban areas along local streets of Jizzakh, where protection from dust, noise and urban landscape are important. For this purpose Kommunizmat Agency through its Project Coordination Unit (PCU), Project Development Consultant (PDC) and local authorities will define working boundaries in residential areas for the contractor: namely the off hours between 19:00 and 07:00 using low noise construction equipment and maintaining all roads to reduce dust. Noisy equipment such as jackhammers will be restricted from 17:30 to 07:00.

References:

1. Masharipovich Q. U. Laboratory Equipment of Overpressure Determination on Standard // International Journal of Development and Public Policy. – 2021. – T. 1. – №. 6. – C. 138-143.
2. Kutlimurodov, U. M., & Meliev, B. U. (2022). Use of Urea-Formaldehyde Foam sorbents for Water and Soil Treatment from Petroleum Contaminants. EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION, 2(6), 238-242.
3. Masharipovich, Q. U., & Karimovich, T. M. (2022). FACTORS OF DAMAGE CAUSED BY MOTOR VEHICLES TO THE ENVIRONMENT. British Journal of Global Ecology and Sustainable Development, 11, 187-195. <https://journalzone.org/index.php/bjgesd/article/view/193>.
4. Makhmudov I. et al. Optimal Management Of Water Resources Of Large Main Canals With Cascades Of Pumping Stations //Journal of Positive School Psychology. – 2022. – C. 6878-6884.
5. Qutlimurodov, U. M. (2022). Prevention of water losses in zarafshan-gagarin main water system. In The Third International Scientific Conference Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering (CONMECHYDRO 2021 AS). AIPCP22-AR-CONMECHYDRO2021-00034. AIP Conference Proceedings (Vol. 7, p. 23).
6. Musayev S. M., Tolliboyev I. I. O. G. L. Groundwater use in Jizzakh region problem //Science and Education. – 2021. – T. 2. – №. 12. – C. 238-245.
7. Shukurov G. Musaev Sh //M., Egamova MT, Xajimatova MM “Thermal conductivity of lightweight concrete depending on the moisture content of the material” International Journal of Psychosocial Rehabilitation. – 2020. – T. 24. – №. 08. – C. 6381-6387.
8. Qutlimurodov U.M., Tursunov M.K.. (2022). FACTORS OF MODERN METHODS IN WASTE WATER TREATMENT PROCESSES. Eurasian Journal Of Academic Research, 2(10), 88–93. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7114920>.
9. Ernazarovich I. Mahmudov, Aliev Mahmud Kuvatovich, Mahmudova Dildora Ernazarovna, Musayev Sharof Mamarajabovich, Rustamova Mukhlisa Muhtaraliyeva, Nematov Davlat Berdiyori o'g'li, Boboyorov Bekhruz Ixtiyor ug'li. Development Of A High-Performance Technology For Mixing Ozone With Water For The Preparation Of Drinking Water From The Reservoir //Journal of Positive School Psychology. – 2022. – T. 6. – №. 5. – C. 2921-2925.
10. Mahmudov I. E. et al. Probability-Statistical Model Of Reliability And Efficiency Of Irrigation Channels //Journal of Positive School Psychology. – 2022. – C. 2956-2960.

TUXUM YETISHTIRUVCHI PARRANDACHILIK FABRIKASIDA TALAB QILINGAN MIKROIQLIM VA HAVO PARAMETRLARINING TAHLILI.

Sattarov A.B., doktorant. Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Parranda uylarida yana bir muhim iqtisodiyotga foyda keltiradigan jixatini aloxida takidlash o'rinli hisoblanadi. Parrandalarning past havo haroratiga chidamliligi va uning tanasi darajasiga to'g'riligi natijasida, parranda uyning harorati pastroq bo'lishi mumkinligini anglatadi. Bu o'z navbatida energiyani ko'proq tejash imkonini yuzaga keladi.

Kalit so'zlar: iqlim, ekologik omil, nisbiy namlik, izolyatsiya, termoneytral zona

Уместно отметить, что птичники приносят пользу еще одной важной экономике. В результате устойчивости птицы к низким температурам воздуха и ее правильности по отношению к уровню ее тела птица может иметь более низкую температуру в доме. Это, в свою очередь, приводит к большей экономии энергии.

Ключевые слова: климат, экологический фактор, относительная влажность, теплоизоляция, термонеутральная зона

In poultry houses, it is considered appropriate to insist on the cicatini alox, which will benefit another important economy. As a result of poultry's resistance to low air temperatures and accuracy to its body level, poultry means that the temperature of the House may be lower. This in turn makes it possible to save more energy.

Keywords: climate, environmental factor, relative humidity, insulation, thermoneutral zone

Parrandalarni go'sht va tuxum uchun yetishtiradigan parranda fabrikalarida ichki havoning parametrlari ya'ni havoning tezligi, nisbiy namligi va temperaturasi odamlar va parrandalarning faoliyati va

sog'lig'iga ta'sir qiladi. Parranda uylaridagi iqlim parrandalarning nafas olish, ovqat hazm qilish va rivojlanishi uchun juda zarur, kerakli mikroiqlim sharoitlari talablarga javob bermaydigan uylarda

parrandalarning faoliyatiga juda katta salbiy ta'sir ko'rsatadi. Nosog'lom parrandalardan maksimal darajada ish faoliyatini kutish noto'ri. Parrandalar qanchalik yosh bo'lsa yoki ularning ishlab chiqarish darajasi qanchalik baland bo'lsa, ular fabrikadagi iqlim sharoitlariga nisbatan juda sezgir bo'ladi. Parranda uylaridagi mikroiklimni inson va qushlarning faoliyatiga ta'sir qiluvchi ekologik omillar yig'indisi sifatida qarashimiz mumkin. Parrandalarni to'liq o'rab turgan iqlim mikroiklim deb ataladi. Aslida mikroiklim qushlar uchun eng muhim bo'lgan yagona unsur hisoblanadi. Parranda uyidagi mikroiklimda asosan ammiak gazi xosil bo'lishini ko'rishimiz mumkin bo'ladi. Masalan, CO_2 og'ir gazdir va qushlar darajasida CO_2 darajasi 2 m balandlikdan ancha yuqori bo'lishi mumkin.

Parranda uylarida yana bir muhim iqtisodiyotga foyda keltiradigan jixatini aloxida takidlash o'rinli hisoblanadi. Tovuqlarning past havo haroratiga chidamliligi va uning tanasi darajasiga to'g'riligi natijasida, parranda uyni harorati pastroq bo'lishi mumkinligini anglatadi. Bu o'z navbatida energiyani ko'proq tejash imkonini yuzaga keladi. Parranda uylarining mikroiklimiga harorat, nisbiy namlik va havo tezligiga tom, devor va zaminning izolyatsiyasi, shamollatish va yoritish ta'sir qiladi.

Parrandalarning tana harorati o'rtacha $41^{\circ}C$ dan $42,2^{\circ}C$ gacha chiqishi mumkin. Parrandalarning tana harorati juda barqaror saqlanadi va tovuq miyasining bir qismi tomonidan boshqariladi. Parrandalarning bu qobiliyatini issiqlik tarmog'ida ishlatiladigan termostatga qiyoslashimiz mumkin. Qon tomirlarining qisqarishi va kengayishi, nafas olish tezligi issiqlik chiqarish va ushlab turishga ta'sir qiladi, bu esa tana haroratiga ta'sir qiladi. Parranda jo'jalarining issiqlikni tartibga solish mexanizmlari yirik parrandalarniki kabi rivojlanishi uchun biroz vaqt talab etiladi va shuning uchun ular katta parandalariga qaraganda temperaturasi yuqori haroratga muhtoj.

Parrandalar o'rtasida xam konfort zonasi degan tushuncha mavjud bu parrandalar minimal kuch sarflagan holda tana haroratini doimiy ravishda ushlab turishga qodir bo'lgan harorat zonasidir. Bu harorat zonasi ham ovqatlanish darajasiga va uy sharoitlariga bog'liq.

Termoneytral zona - bu qushlar jismoniy issiqlikni tartibga solish yordamida tana haroratini doimiy ravishda ushlab turishga qodir bo'lgan harorat zonasi. Bu harorat zonasi oziqlanish darajasiga va qushlarning yashash sharoitlariga va boshqa omillarga bog'liq. Termoneytral zonadagi eng past harorat eng past kritik harorat deb ataladi. Agar harorat bundan pastga tushsa haroratda qush o'zini isitish uchun ozuqa energiyasidan foydalana boshlaydi (ya'ni tana haroratini ushlab turadi) va natijada ko'proq ozuqa iste'mol qiladi. Termoneytral zonadagi eng yuqori harorat eng yuqori kritik harorat deb ataladi. Agar harorat bu haroratdan yuqori bo'lsa, qushlar endi issiqlikni tarqata olmaydi. Ular kamroq ozuqa iste'mol qila boshlaydilar va natijada ishlab chiqarish kamayadi.

Eng yuqori va eng past kritik harorat yoshga, tana vazniga, uy-joy tizimiga, ovqatlanish darajasiga,

nisbiy namlikka, havo tezligiga va sog'lig'iga bog'liq.

Harorat qulay zonada bo'lmaganda, qushlar qo'shimcha issiqlik hosil qilmasdan tana haroratini doimiy ushlab turishga imkon beradigan bir nechta mexanizmlarga ega. Parrandachilik fabrikalarida parrandalarning jismoniy issiqlikni tartibga solishga ta'sir qiluvchi omillarga quyidagilar kiradi:

Parranda to'qimalarni izolyatsiya qilish - agar qushlarda teri osti yog' qatlami bo'lsa, ular teri haroratini pasaytirishga qodir. Faqat qushlar to'g'ri ovqatlanlsa, harorat pasayganda teri osti yog' qatlamini joylashtirishi mumkin.

Parranda patlari patlar izolyatsion ta'sirga ega va atrof-muhitga yo'qolgan issiqlik miqdorini kamaytiradi.

Suvning bug'lanishi agar harorat yuqori yoki juda yuqori bo'lsa, sezgir issiqlik yo'qotilishi minimallashtiriladi va deyarli barcha issiqlik sezilmaydigan issiqlik sifatida yo'qolishi kerak. Yashirin issiqlik yo'qotilishi - bu nafas olish yo'llarining namligini yo'qotish orqali tanadan yo'qolgan issiqlikdir.

Parrandalar tana haroratini tartibga solishning yana bir usuli - kimyoviy issiqlikni tartibga solish. Atrof-muhit harorati termoneytral zonada bo'lmaganda, harorat termoneytral zonadan past bo'lsa, qushlar ozuqa iste'molini oshirishi va harorat termoneytral zonadan yuqori bo'lganda ozuqa iste'molini kamaytirishi mumkin.

Haroratni o'lchash uchun eng yaxshi vosita parrandaning o'zidir. Parrandalarning kuzatish orqali haroratni baholash faqat qushlar faol yoki ovqatlanish vaqtida emas, balki dam olish vaqtida amalga oshirilishi kerak.

Haroratni o'lchash - bu uydagi iqlimni baholashning eng keng tarqalgan usuli. Bunday o'lchov juda ko'p foydali ma'lumotlarni berishi mumkin va qimmat yoki qiyin emas. Xozirgi texnologiya zamoni jadal rivojlanayotgan bir paytda Parranda fabrikalarida haroratni o'lchashning bir necha usullari mavjud, ular tez-tez ishlatiladigan asbob hisoblanadi.

1. Minimal/maksimal termometr;
2. Kompyuterli iqlim nazorati;
3. Alkogolli, elektron termometrlar;
4. Infraqizil termometrlar - elektron termometrlar

Parranda fabrikasidagi harorat xonaning xamma joyida bir xil emas, shuning uchun sensorini qo'ymaslik kerak bo'lgan bir nechta joylar mavjud (ya'ni, uni devorga yaqin yoki havo oqimiga to'sqinlik qiladigan narsaning orqasiga osib qo'ymaslik kerak) va juda baland osib qo'ymaslik kerak. Bundan tashqari, havo kirish va isitish uskunalari joylashuvi harorat sensori uchun eng yaxshi pozitsiyani aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Uni qushlarga iloji boricha yaqinroq va toza havo qushlarga yetib bormasdan oldin sensordan o'tadigan tarzda joylashtirish yaxshidir.

Parrandachilik fabrikalarining qatlamlari uchun yuqori harorat $20^{\circ}C$ dir. Parrandalar har $20^{\circ}C$ dan past harorat uchun parrandalar kuniga qo'shimcha 1,5 g ozuqa talab qiladi. Qatlamlar uchun eng samarali harorat $20^{\circ}C$ dan $24^{\circ}C$ gacha. Parrandalarning harorati $24^{\circ}C$ dan oshganda, qobiq sifati va tuxum vazni

kamayadi.

Parrandachilik uylarida havo namligini o'lchash uchun quyidagi tushunchalar qo'llaniladi:

Mutloq namlik - $1m^3$ havoda mavjud bo'lgan namlik miqdori.

Maksimal namlik - ma'lum bir haroratda $1m^3$ havoda bo'lishi mumkin bo'lgan maksimal namlik miqdori.

Nisbiy namlik - havoning namligi va joriy havo haroratidagi maksimal namlik o'rtasidagi nisbat foizlarda ifodalangan.

Termom etr ko'rsatki chi, °C	Nam termometr ko'rsatkichi, °C														
12	5.3	5.7	6.0	6.4	6.8	7.2	7.6	8.0	8.4	8.7	9.1	9.5	9.9		
13	5.9	6.4	6.8	7.2	7.6	8.0	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	10.4	10.8		
14	6.6	7.1	7.5	8.0	8.4	8.8	9.2	9.7	10.1	10.5	10.9	11.3	11.7		
15	7.3	7.8	8.2	8.7	9.2	9.6	10.0	10.5	10.9	11.4	11.8	12.2	12.6		
16	8.0	8.5	9.0	9.4	9.9	10.3	10.8	11.3	11.8	12.2	12.6	13.1	13.5		
17	8.6	9.1	9.7	10.2	10.7	11.2	11.6	12.1	12.6	13.0	13.5	13.9	14.4		
18	9.3	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.8	15.3		
19	10.0	10.6	11.1	11.7	12.2	12.7	13.2	13.8	14.3	14.8	15.3	15.7	16.2		
20	10.6	11.2	11.8	12.4	12.9	13.4	14.0	14.5	15.1	15.6	16.1	16.6	17.1		
21	11.2	11.9	12.6	13.1	13.6	14.2	14.8	15.3	15.9	16.5	17.1	17.5	18.0		
22	11.8	12.5	13.2	13.8	14.4	15.0	15.6	16.1	16.7	17.3	17.9	18.4	18.9		
23	12.5	13.1	13.8	14.4	15.1	15.7	16.4	17.0	17.6	18.2	18.8	19.3	19.8		
24	13.1	13.8	14.5	15.2	15.9	16.5	17.2	17.8	18.4	19.0	19.6	20.1	20.7	21.3	
25	13.7	14.5	15.2	15.9	16.6	17.2	17.9	18.5	19.2	19.8	20.5	21.2	21.7		
Nisbiy namlik, %	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70		

Agar havo harorati 12°C bo'lsa va 6,1 g namlik bo'lsa, nisbiy namlik $6,1 / 11,5 \times 100 = 53\%$ ni tashkil qiladi. Agar bir xil havo 18°C haroratgacha namlik qo'shmasdan qizdirilsa, nisbiy namlik $6,1 / 16,5 \times 100 = 37\%$ bo'ladi. Shunday qilib, havoning isishi nisbiy namlikning pasayishiga olib keladi degan xulosaga kelish mumkin. Aksincha, havoni sovutish nisbiy namlikning yuqori bo'lishiga olib keladi, masalan. agar bir xil havo 4°C bo'lsa, nisbiy namlik $6,1 / 7,2 \times 100 = 85\%$ bo'ladi. Bu shuni ko'rsatadiki, havo qanchalik issiq bo'lsa, uning namlikni saqlash qobiliyati shunchalik yuqori bo'ladi.

Parrandaxonalardagi nisbiy namlik nafas olish buzilishining juda yuqori yoki juda past nisbiy namlikdan kelib chiqqanligini aniqlash uchun o'lchanadi. Agar nisbiy namlik juda yuqori bo'lsa, uyda kondensatsiya to'planishi mumkin. Bu mikroorganizmlarning ko'payishiga va parranda uylaridagi asbob uskunalarining ishdan chiqishiga bevosita ta'sir qiladi.

Parrandaxonada havo namligini o'lchashning bir necha usullari mavjud, ulardan eng keng tarqalgani Mansonning nam va quruq termometri, Sling psixrometridir.

Namlik uydan tashqaridagi haroratga javoban uy havosini qizg'in isitish yoki sovutish orqali nazorat qilinadi. Tashqi havo harorati past bo'lsa, uydagi nisbiy namlik past bo'ladi, bu ko'pincha uy ichidagi havoda quruq changning aylanishiga olib keladi. Agar nisbiy namlik juda yuqori bo'lsa, bu ho'l axlatga olib kelishi mumkin. Parrandalar uchun ideal nisbiy namlik 60-80% ni tashkil qiladi.

Parrandalar uyidagi havoning tarkibi xam normalashtirilishi kerak bo'lgan juda muxim ta'lablardan bir hisoblanadi. Havoning eng muhim tarkibiy qismlari azot (N_2 taxminan 79%) va kislorod

(O_2 taxminan 20,3%). Ushbu asosiy komponentlarga qo'shimcha ravishda karbonat angidrid (CO_2) va suv (H_2O) kabi boshqa gazlar ham mavjud. Qushlar O_2 ni nafas oladi va CO_2 va H_2O ni chiqaradi. Parrandaxonalarda haqiqiy "kislorod yetishmasligi" sodir bo'lmaydi, chunki havodagi kislorod miqdori odatdagidan sezilarli darajada past bo'lsa ham, qushlar yetarli miqdorda kislorodni nafas olishlari mumkin. Amalda "kislorod yetishmasligi" deb ataladigan narsa, aslida, ko'pincha yuqori CO_2 konsentratsiyasi, yuqori harorat va yuqori namlikning kombinatsiyasi hisoblanadi. Shuningdek Parrandachilik uylarida quyidagi zararli gazlar xam mavjud bo'ladi.

Karbonat angidrid (CO_2) – Parrandalar uylaridagi karbonat angidrid asosan qushlar chiqaradigan havodan kelib chiqadi. Havoning CO_2 tarkibi shamollatish samaradorligini o'lchash uchun ishlatiladi.

Ammiak (NH_3)–Ammiak gazi parranda axlatidagi bakteriologik jarayonlar mahsulotidir. U parranda uylaridagi ortiqcha suv va suv bug'lari bilan osongina bug'lanib havoga ko'tariladi. Ammiak havo vaznidan yengilroq va shuning uchun u havoda ko'tariladi. Parrandachilik uylari havosining ammiak miqdori ventilyatsiya, harorat, nisbiy namlik va stoklama zichligiga bog'liq. Ammiakning yuqori konsentratsiyasi shilliq qavatlarini va parranda uylaridagi asbob uskunalarining keskin ravishda yemirilishiga olib keladi. Bu o'z navbatida sarf xarajatning oshishiga va atrof muxitning zararlanishiga olib keladi.

Vodorod sulfidi (H_2S)– Parranda axlati tarkibidagi organik moddalar (oqsil) parchalanganda H_2S ajralib chiqadi. Vodorod sulfidi yoqimsiz hidga ega va juda xavfli gazdir. Parranda axlati aralashtirilganda yoki chuqurdan chiqarilganda H_2S havoga chiqariladi. Havodagi vodorod sulfidining past konsentratsiyasi ham odamlar va qushlar uchun halokatli bo'lishi mumkin. Shuning uchun axlatni aralashtirish yoki olib tashlashda maksimal quvvatda ventilyatsiya qilish muhimdir.

Uglerod oksidi (CO) – Uglerod oksidi hidsiz, juda xavfli gazdir. Bu gaz asosan isitgichlarda kislorod (O_2) yetishmasligi tufayli to'liq yonmaslik natijasida xosil bo'ladi.

Oltinugurt dioksidi (SO_2) - oltinugurt dioksidi neft maxsuloti yoqilg'i sifatida ishlatilganda paydo bo'ladi. Yoqilg'i qanchalik toza bo'lsa, shunchalik kam SO_2 hosil bo'ladi.

Parrandachilik korxonalarida havodagi tarkibidagi gazlarni o'lchash uchun gaz detektoridan foydalanish mumkin. Barcha o'lchovlar qushlar darajasida amalga oshirilishi kerak. Qurilma nasosdan iborat va uning eng muhim komponentlari gaz tarkibini aniqlash uchun zarur bo'lgan quvurlardir. Naychalar kimyoviy modda bilan to'ldirilgan bo'lib, u orqali o'lchanayotgan gazni o'z ichiga olgan havo o'tganda rangi o'zgaradi. Havoning CO_2 , NH_3 , H_2S , SO_2 va CO miqdorini aniqlash uchun maxsus quvurlar mavjud.

Chang ham parranda uylariga, odamlar, qushlarning sog'lig'iga zararli va uy iqlimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Uskunaning ishlashiga chang, jumladan, isitish, yoritish va ventilyatsiya ham jiddiy

to'sqinlik qilishi mumkin va chang ham mikroorganizmlarni olib yurishi ko'rsatilgan. Parrandaxonalardagi chang asosan teri zarralari, patlar, ozuqa zarralari, axlat va quritilgan go'ngdan yig'iladi.

Parrandachilik uylarida chang miqdori kamdan-kam hollarda o'lchanadi. Uni turli yo'llar bilan o'lchash mumkin, ammo jarayonlar mashaqqatli va ko'pincha bir nechta jihozlarni talab qiladi, chunki har safar o'lchov o'tkazilganda changda nima olib borilayotgani ma'lum bo'lmaydi. Hozirgi vaqtda chang miqdorini qanday o'lchash, nima uchun o'lchash kerakligi haqida amaliy maslahat berish qiyin.

Uydagi chang miqdori ko'plab omillarga bog'liq. Bularga harorat, nisbiy namlik, qushlarning turi va yoshi, ishlatiladigan axlat turi, oziqlantirish tizimi, gigiena va boshqalar kiradi. Parrandaxonalarni to'g'ri saqlash va muntazam tozalash qushlar uchun yanada qulay sharoitlar va odamlar uchun yaxshi mehnat sharoitlarini yaratadi.

Parrandalarning hayot tarzi qulay yoki qulay darajada emasligiga havoning tezligi va havoning harorati darajasi juda katta ta'sir qiladi. Voyaga yetmagan yosh parrandalar bu omillarga kattaroq parrandalarga nisbatan ko'proq sezgir bo'ladi. Tavsiya etilgan haroratni hisobga olgan holda, qushlar darajasida havo tezligi sekundiga 0,1 dan 0,2 m gacha o'zgarishi mumkin.

Havo tezligini anemometr yordamida o'lchash mumkin. Uy ichidagi havo harakati sxemasini tutun generatori yoki tutun kukuni yordamida ko'rish mumkin. Yuqori diapazonli kata termometr ham havo tezligini qayd etish uchun ishlatiladi.

Xulosa o'rinda shu narsani ham qo'shicha qilishimiz kerakki, inson organizimi kabi parrandalar organizimi ham mo'tadil iqlimga muxtoj. Biz parrandadan maksimal darajada foydali ish olishimiz uchun yuqorida sanab o'tilgan (namlik, temperatura va havo tezligi) kabi parametrlarni to'g'ri yetkazishimiz kerak bo'ladi. Aks holda biz o'ylagan natijaga erishishimiz qiyin bo'lib qoladi. Shu kabi parametrlarni yetkazib berishimiz uchun biz, havo holatini normallashtiradigan zamonaviy energiya tejamkor uskunalardan foydalanishimizga to'g'ri

keladi. Biz talab darajasida parametrlarni o'rnatadigan bo'lsak bizni o'rab turgan atrof muxitga xam foyda keltirgan bo'lamiz. Chunki artof muxit, o'simliklar dunyosiga salbiy tasir ko'rsatuvchi zararli gazlar ulushi parrdachilik fabrikalaridan ajralib chiqadigan gazlarga to'g'ri keladi.

Adabiyotlar:

1. Rashidov Yu.K., Saidova D.Z. «Issiqlik, gaz ta'minoti v ventilyatsiya tizimlari» o'quv qo'llanma, TAQI, 2002y.
2. Rashidov Yu.K., Ismanxodjayeva M.R. "Havoni konditsiyalash". O'quv qo'llanma. Toshkent, 2000.
3. Павлов Н.Н., Шиллер Ю.И., «Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства, ч. 3, Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 1, М. Стройиздат 1992 г. 319 стр.
4. Павлов Н.Н., Шиллер Ю.И., «Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства, ч. 3, Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 2, М. Стройиздат 1992 г. 416 стр
5. QMQ 2.04. 05-97.* "Isitish, ventilyatsiya va konditsiyalash". Uzbekistan Respublikasi Davlat Arxitektura va kurilish kumitasi, Toshkent, 2011 Y
6. Каримович Маматкул Турсунов, & Рахматуллаевич Сирожддин Сайдуллаев (2020). Некоторые вопросы состава и оценки состояний промышленных газовых выбросов и их компонентов. Science and Education, 1 (8), 108-115.
7. Usmonkulov A., Tashmatov N.U., Mansurova M.Sh. Some aspects of automatic regulation of the thermal regime of multi-storey buildings equipped with a room exhaust ventilation system // Science and Education. 2020. No. 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotore-aspekty-automatic-regulation-the-thermal-rezhim-multiple-systems>
8. Saydullaev, S.R., & Sattorov, A.B. (2020). Ananaviy qozonxona o'choqlarida yoqilg'i sarfini tahlil qilish va kamchiliklarini bartaraf etish. Nauchno-metodicheskiy jurnal "Uz Akademia, 198-204.
9. Sattorov, A. B. Sopol buyumlar va qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi sanoat pechlarida gaz yoqilg'isidan foydalanish va taxlil qilish. Science and Education, 2020-yil 156-159
10. Mansurova Sh.P. Decentralization is one of the ways of energy efficiency of heat supply // Academic journalism. - S. 30.
11. Sattorov, A. B. (2020). Use and analysis of gaseous fuels in industrial furnaces producing ceramics and building materials. Science and Education, 1 (9).

PARRANDACHILIK BINOLARIDA PARRANDALARDAN AJRALADIGAN ISSIQLIK SARFINI BAHOLASH

Tursunov M.K. – o'qituvchisi. Jizzax politexnika instituti

Sattorov A.B. – doktorant. Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Parrandachilik binolarida ichki muhit havosining zararlanishi asosan tashqi konstruksiyalardan hamda parrandalardan issiqlik ajralishi evaziga yuzaga keladi. Bu zararliklarni parranda binolarida saqlanib qolmasligi uchun energiya tejamkor xavoni namlash qurilmalarini hamda havoni harakatga keltiruvchi ventilyatorlarni to'g'ri tanlash va joylashtirishimiz zarur.

Kalit so'zlar: mikroiklim, texnologik jihozlar, sun'iy yoritish, intensivlig.

В птицеводческих помещениях повреждение воздуха внутренней среды происходит в основном за счет отвода тепла от наружных конструкций, а также от птицы. Чтобы предотвратить накопление этих повреждений в птичниках, нам необходимо правильно выбрать и разместить энергоэффективные увлажнители воздуха, а также вентиляторы, которые перемещают воздух.

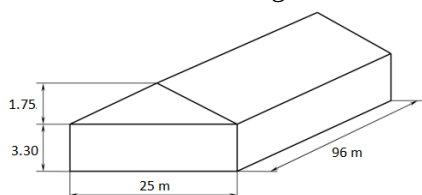
Ключевые слова: микроклимат, технологическое оборудование, искусственное освещение, интенсивность.

In poultry buildings, damage to the air of the internal environment occurs mainly at the expense of thermal separation from external structures as well as from poultry. In order for these damages not to persist in poultry buildings, it is necessary that we correctly select and place energy-efficient air humidifiers as well as air-moving fans.

Keywords: microclimate, technological equipment, artificial lighting, intensity.

Parrandachilik binolarining mikroiqlimining shakllanishi asosan ikkita omilga tashqi va ichki omillar ta'siri ostida sodir bo'ladi. Parrandachilik uyida issiqlik o'sishini aniqlash uchun tegishli tahlilni amalga oshiramiz.

25000 ta tuxum qo'yuvchi tovuqlarni qafas batareyalarida saqlash uchun mo'ljallangan parrandachilik uyi misolidan foydalanib, parrandachilik uyidagi issiqlikni baholashni aniqlaymiz. Bir qushning o'rtacha vazni 1,5 kg ni tashkil qiladi. Devorlari g'ishtdan yasalgan bir qavatli parrandachilik uyining o'lchamlari 1.1-rasmda ko'rsatilgan.



1.1-rasm. Parrandachilik xonasi

Parrandachilik binolariga barcha issiqlik kirishlari odatda ikki guruhga bo'linadi. Ulardan birinchisi qush, parrandachilikda ishlaydigan odamlar, sun'iy yoritish manbalari va texnologik jihozlar tomonidan ishlab chiqarilgan issiqlikdan tashkil topgan doimiy issiqlik daromadlarini o'z ichiga oladi. Issiqlik kiritishlarining ikkinchi guruhi xona joylashgan muhit bilan bog'liq bo'lib, uning devorlari va tomi orqali atrof-muhitdan xonaga o'tkaziladigan issiqlik miqdori bilan belgilanadi. Bundan tashqari, xonaning nurlanish energiyasidan isishi hisobga olinadi.

Ushbu bo'limda biz doimiy issiqlik o'sishining tabiati va miqdoriy xususiyatlarini batafsil ko'rib chiqamiz.

Odamlar tomonidan chiqarilgan issiqlik miqdorini belgilovchi omillar boshqacha. Insonning jinsi, yoshi, vazni va jismoniy holati asosiy ahamiyatga ega. Bundan tashqari, bu issiqlik chiqindilarining miqdori ma'lum bir xonadagi odamlar soniga, shuningdek, ularning ish intensivligiga bog'liq bo'ladi. Insonning ruhiy holati, kiyim-kechak kabi omillar muhim emas.

Odamlardan issiqlik olishini aniqlash formulasi quyidagi shaklga ega.

$$Q_l = \sum n \cdot q_l$$

bu erda n - xonadagi odamlar soni;

q_l - bir kishining issiqlik tarqalishi, Vt. Uning qiymati ishning og'irligiga va xonadagi havo haroratiga bog'liq. Issiqlik chiqarishning raqamli ko'rsatkichlari ma'lumotnomalarda keltirilgan va erkaklar uchun ko'rsatilgan.

Ayollarga kelsak, ular uchun 1.1-jadvalda ko'rsatilgan mos yozuvlar qiymatlarining 80% miqdorida issiqlik chiqishini aniqlash odatiy holdir. Umumiy holda, parrandachilik uyidagi odamlardan issiqlik hosil qilish $Q_l = 700 - 800$ Vt dan oshmaydi. Doimiy issiqlik oqimlarining ikkinchi guruhiga texnik qurilmalarning elektr energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirish jarayonida yuzaga keladigan texnologik jihozlardan xonaga kiradigan issiqlik kiradi. Bu parrandachilik uyiga joylashtirilgan

uskunaning o'rnatilgan quvvatiga bog'liq va uni nisbatlardan topish mumkin.

$$Q_t = 1000 \cdot N_{ust} \cdot \eta$$

bu erda N_{ust} - parrandachilik uyida joylashgan texnologik uskunaning umumiy nominal quvvati, kVt; η - issiqlik shaklida xonaning havo muhitiga o'tkaziladigan energiya ulushi.

Parrandachilik binolari uchun issiqlik bilan ajralib turadigan energiya ulushi $\eta = 0,1-0,15$ ni tashkil qilishi odatda qabul qilinadi. Keyin texnologik asbob-uskunalaridan issiqlik kiritish $Q_t = 3500-4000$ Vt.

1-jadval.

Ishning tabiatiga va xonadagi havo haroratiga qarab erkaklarning issiqlik emissiyasi to'g'risidagi ma'lumotlar.

Issiqlik tarqalishi	1 kishi uchun issiqlik tarqalishi, xona havosi haroratini hisobga olgan holda Vt, OS.					
	10	15	20	25	30	35
Dam olish holatida						
Aniq	138,2	115	86	57	40,5	11,3
Yashirin	23,8	30	29	34,4	52,2	81,2
To'liq	162	145	116	92,8	92,8	92,8
Yengil ish holatida						
Aniq	150,8	121,8	98,6	63,8	40,6	5,8
Yashirin	29	34,8	52,2	81,2	104,4	139,2
To'liq	179,8	156,6	150,8	145	145	145
O'rtacha ish paytida						
Aniq	162,4	133,4	104,4	69,6	40,6	5,8
Yashirin	52,2	191,4	98,6	127,6	104,4	191,4
To'liq	214,6	208,8	203	197,2	145	197,2
Og'ir mehnat paytida						
Aniq	197,2	162,4	127,6	92,8	52,2	11,6
Yashirin	92,8	127,6	162,4	197,2	237,8	278,4
To'liq	290	290	290	290	290	290

Sun'iy yorug'lik manbalari ham bir oz issiqlik hosil qiladi. Uni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$Q_{osv} = 1000 \cdot N \cdot \beta$$

bu erda N_o - xonadagi barcha yoritish manbalarining umumiy quvvati, kVt;

β_e - sun'iy yoritish manbalaridan issiqlik energiyasiga aylanadigan energiya miqdorini tavsiflovchi koeffitsient, $\beta_e = 0,7 - 0,9$. $Q_{ocv} = 700-900$ Bt.

Va shunga qaramay, issiqlik oqimining asosiy ulushi uyda saqlanadigan qush tomonidan to'g'ri keladi. Ushbu energiyani hisoblash uchun biz quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$Q_{pt} = n \cdot P \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

bu erda n - o'rganilayotgan hududdagi qushlar k_2 soni;

P - bir qushning tirik vazni, kg;

q - bitta qushdan ajratilgan issiqlik chiqarish, Vt/kg;

k_1 - kechasi issiqlik chiqishi uchun tuzatish koeffitsienti,

k_2 - parrandachilik uyidagi ichki haroratning optimalga nisbatan o'zgarishini hisobga oladigan koeffitsient.

Voyaga etgan qush uchun

$$k_2^v = -0,012 \cdot t \cdot 1,214$$

hayvonlar uchun

$$k_2^M = -0,013 \cdot t \cdot 1,3$$

k_3 - parrandachilik uyini to'ldirishni hisobga olgan

holda koeffitsient:

$$k_3 = 0.85-0.9.$$

Yuqoridagi formula bo'yicha hisoblash natijasida biz ko'rib chiqilayotgan xona uchun qushdan issiqlik chiqishi $Q_{pt} = 117000-130000$ Vt ichida ekanligini bilib olamiz. Parrandachilik uyidagi barcha doimiy issiqlik chiqindilarini umimlashtirib, biz 25 000 tuxum qo'yadigan tovuqlarni saqlashda ular 175 000-190 000 V degan xulosaga keldik. Bir soatdan kamroq vaqt ichida bunday issiqlik miqdori xonadagi havoni belgilangan me'yorlardan bir necha baravar yuqori qiymatlarga qizdiradi. Bundan tashqari, bu vaqtga kelib xonaning gaz bilan ifloslanishi ham ruxsat etilgan maksimal qiymatlardan ancha oshib ketadi. Bunday salbiy hodisalarni zararsizlantirish uchun parrandachilik xonalarining ko'pchiligi har xil turdagi va printsiplarga ega shamollatish tizimlari bilan jihozlangan bo'ladi.

Xulosa o'rnida shuni aytishimiz mumkinki Kunning issiq mavsumida parranda fabrikalaridagi mikroiklimni to'g'ri tashkillashtirishda ortiqcha issiqlik sarfini parranda uylaridan tez va energiya tejamkor usullar yordamida olib chiqish, tashqi to'siq konstruksiyalarini issiqlik o'tkazuvchanlikga chidamli materiallardan foydalangan xolda rejalashtirish hamda parrandalardan konveksion usulda ajralayotgan issiqlik oqimini energiya tejamkor havoni namlash va shamollatish qurilmalari yordamida me'yorda ko'rsatilganidek tashkillashtirish lozim.

Adabiyotlar:

1. Rashidov Yu.K., Saidova D.Z. «Issiqlik, gaz ta'minoti v ventilyatsiya tizimlari» o'quv qo'llanma, TAQI, 2002y.
2. Rashidov Yu.K., Ismanxodjayeva M.R. "Havoni

konditsiyalash". O'quv qo'llanma. Toshkent, 2000.

3. Павлов Н.Н., Шиллер Ю.И., «Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства, ч. 3, Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 1, М. Стройиздат 1992 г. 319 стр.

4. Павлов Н.Н., Шиллер Ю.И., «Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства, ч. 3, Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 2, М. Стройиздат 1992 г. 416 стр

5. QMQ 2.04. 05-97.* "Isitish, ventilyatsiya va konditsiyalash". Uzbekistan Respublikasi Davlat Arxitektura va qurilish kumitasi, Toshkent, 2011 Y

6. Каримович Маматкул Турсунов, & Рахматуллаевич Сирождидин Сайдуллаев (2020). Некоторые вопросы состава и оценки состояний промышленных газовых выбросов и их компонентов. Science and Education, 1 (8), 108-115.

7. Usmonkulov A., Tashmatov N.U., Mansurova M.Sh. Some aspects of automatic regulation of the thermal regime of multi-storey buildings equipped with a room exhaust ventilation system // Science and Education. 2020. No. 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotore-aspekty-automatic-regulation-the-thermal-rezhim-multiple-systems>

8. Saydullaev, S.R., & Sattorov, A.B. (2020). Ananaviy qozonxona o'choqlarida yoqilg'i sarfini tahlil qilish va kamchiliklarini bartaraf etish. Nauchno-metodicheskiy jurnal "Uz Akademia, 198-204.

9. Sattorov, A. B. Sopol buyumlar va qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi sanoat pechlarida gaz yoqilg'isidan foydalanish va taxlil qilish. Science and Education, 2020-yil 156-159

10. Mansurova Sh.P. Decentralization is one of the ways of energy efficiency of heat supply // Academic journalism. - S. 30.

11. Sattorov, A. B. (2020). Use and analysis of gaseous fuels in industrial furnaces producing ceramics and building materials. Science and Education, 1 (9).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВОДЫ СЕТИ ГОРОДА НУКУС

Абдиганиева Г.К., ст.преподаватель. Каракалпакский государственный университет

Ushbu maqola turli passiv va faol elementlarning ishdan chiqishi sharoitida yuzaga keladigan Nukus shahrining quvurli suv ta'minoti tarmoqlarining ishlash usullarini ishlab chiqishga bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: suv ta'minoti, talablar, passiv, faol elementlar, muhandislik tarmoqlari.

Данная статья посвящена разработке методов функционирования трубопроводных сетей водоснабжения города Нукуса, возникающего в условиях отказов различных пассивных и активных элементов.

Ключевые слова: водоснабжение, требования, пассивные, активные элементы, инженерные сети.

This article is devoted to the development of methods for the functioning of the pipeline water supply networks of the city of Nukus, which occurs in the conditions of failures of various passive and active elements.

Keywords: water supply, requirements, passive, active elements, engineering networks.

Данная работа посвящена разработке методов функционирования трубопроводных водопроводных сетей города Нукус, которые происходят в условиях возникновения отказов различных пассивных и активных элементов. При этом каждый пассивный элемент может находиться лишь в двух состояниях- работоспособном и не работоспособном, т.е. состоянии при котором он должен быть исключен из расчетной схемы водопроводной сети. Оценка состояний активных элементов может быть дана также просто в том случае, если речь идет об одном насосе, компрессоре, дросселе и т.п. Если включенный в схему водопроводной

сети активный источник реально состоит из нескольких параллельных работающих насосов, оценка его состояний значительно сложнее, так как отказ одного из насосов может лишь несколько изменить характеристику всего активного элемента в целом, а наличие резервных насосов может в короткое время полностью компенсировать последствия возникшего отказа.

Поэтому правильное определение требований к гидравлическим характеристикам активных элементов (величина подачи и напора во всех возможных условиях работы сети), определение разумного (минимально необходимого) резерва обороту-

дования насосных и компрессорных станций является одной из важнейших задач проектирования инженерных сетей.

Несмотря на то, что само понятие надежности технической системы определяется достаточно просто – «надежность есть вероятность того, что система будет в полном объеме выполнять функции в течении заданного промежутка времени, при заданных условиях работы» [1], определение конкретных параметров надежности проектируемой или эксплуатируемой инженерной сети представляет сегодня весьма сложную теоретическую и практическую задачу. Для сложных систем энергетики, а именно к ним относятся инженерные сети систем тепло-, водо-, газоснабжения, используемое в городском хозяйстве, это проблема связана не только с трудностями определения показателей надежности при последовательно-параллельной схеме соединений пассивных элементов, сколько с самим понятием отказа в водопроводной сети, которая обеспечивает транспортирование целевого продукта многим потребителям в узлах схемы сети. При этом даже нарушается нормальное снабжение целевым продуктом одного из узлов схемы, то, очевидно, это состояние нельзя считать отказом инженерной сети в целом. Такое положение приводит к тому, что при анализе сложных систем в ряде случаев предлагается не показатели надежности, а показатели эффективности функционирования [2]. Однако и в этом случае трудности достаточно велики, когда встает вопрос о выборе некоторой нормы этой эффективности для условий работы конкретной схемы в объектах коммунального хозяйства.

В результате проведенных исследований было выявлено, что настоящее время различные рекомендации по определению показателей надежности водопроводной сетей достаточно противоречивы, дискуссии и не нашли широкого использования на практике. В реальных условиях проектные организации проводят расчеты установившегося потокораспределения при исключении из расчетной схемы инженерной сети небольшого числа пассивных элементов с наибольшими значениями потоков в полной схеме и по этим данным уточняют характеристики активных элементов. При этом значительная часть полученных в ряде исследований данных о потоках отказов пассивных элементов не находит практического применения. Кроме того, упомянутые расчеты проводят только при максимальных расчетных нагрузках в узлах сети, хотя, как было выявлено эти нагрузки имеют весьма малую вероятность появления и поэтому полученные результаты не характеризуют поведение системы во всем рассматриваемом промежутке времени.

Одним из возможных и уже нашедших применение в практике проектирования электроэнергетических систем методов определения показателей надежности и оценки последствий отказов элементов систем состоит в статистическом моделировании (метод Монте-Карло). В этом методе моделируется естественный ход случайного процесса

возникновения отказов (и восстановлений) и, при достаточной продолжительности моделирования, на этой основе могут быть получены оценки показателей надежности [1]. В методе Монте-Карло моделирование заключается в определении моментов возникновения отказов, в зависимости от заданных распределений вероятности безотказной работы для всех элементов системы. В принципе, если совместить моделирование случайного процесса отказов с моделированием случайных процессов потребления воды в узлах расчетной схемы водопроводной сети, то можно найти оценки последствий отказов пассивных элементов при заданных характеристиках активных источников питания или, наоборот, определить требования к этим характеристикам исходя из необходимости поддержания давлений во всех узлах сети.

Однако, большое количество пассивных элементов в инженерных сетях, относительно малые значения интенсивности потоков отказов However, a large number of passive elements in engineering networks, relatively low values of the intensity of failure flows (порядка $\lambda = 1 \div 2$ 1/год.км) [1] приводят к тому, что продолжительности периода моделирования должна составляет 20-30 лет для того, чтобы точность искомых параметров надежности системы была не хуже lead to the fact that the duration of the simulation period should be 20-30 years in order for the accuracy of the desired system reliability parameters to be no worse 10%. При этом весьма сложно будет осуществлять моделирование случайных процессов водопотребления на таких длительных интервалах. Таким образом применение метода Монте-Карло для исследования надежности проектируемых инженерных сетей не приводит большому эффекту вследствие вышеуказанных положений.

Основная цель настоящей работы состоит в том, чтобы предложить такую модель инженерной сети которая обеспечит построение функций распределения вероятности требуемых давлений источников питания которые учитывают надежность работы сети. Для достижения цели более целесообразным представляется не моделирование по методу Монте-Карло, а совмещение сетевых методов изучения надежности и метода пространства состояний [2]. Первый шаг сетевых методов состоит в построении логической или структурной схемы сложной сетевой системы, в которой источники воды и его потребители связаны трубопроводной инженерной сетью. Между расчетной схемой сети, построенной в зависимости от её физической схемы и логической схемой имеются существенные различия, которые заключаются в том, что последняя строится так, чтобы на её основе можно было определить комбинации отказов элементов, приводящие к отказу системы в целом.

Литература:

1. Абрамов Н.Н. Надежность систем водоснабжения. –М.: Стройиздат, 1995г.-231с.
2. Венников В.А., Сухов О.А. Кибернетические модели электрических систем. Учебное пособие для вузов. М.: Энергоиздат. 1989г.-252с.

3. А.С.Вербицкий, У.Бахрамов, Э.А.Месропян. Проблемы больших городов. Обзорная информация ГОСИНТИ, 1996.

4. Г.К.Абдиганиева. Определения надежности работы трубопроводных инженерных сетей при их работе в различных условиях. Журнал «Проблемы архитектуры и строительства» СамГАСИ. 2021-г.№4. Ташкент.

5. Г.К.Абдиганиева. Управление развитием в водо-

проводных сетей с помощью эвм с учётом вероятностного характера процесса водопотребления. Журнал «Проблемы архитектуры и строительства» СамГАСИ. 2018-г.№2. Ташкент.

6. Абдиганиева Г.К. Оптимальное управление процессом развития региональной схемы водоснабжения населённых мест. Журнал «Проблемы архитектуры и строительства» СамГАСИ. 2022-г.№4. Ташкент.

УДК 62.21474

ЦЕМЕНТ ЗАВОДЛАРИДАН АТМОСФЕРАГА ТАШЛАНАДИГАН ИФЛОСЛАНТИРУВЧИ МОДДАЛАРНИ КАМАЙТИРИШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ

Исмоилов Хамза Исомиддин ўғли – докторант (PhD)

Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Мақолада чанг тутгичларнинг муҳим хусусиятлари: заррачаларни тутиш самарадорлиги, гидравлик қаршилиги, қайта тикланишдан олдинги иш давомийлиги ва динамик янгиланиш самарадорлиги ўрганилган. Чанг зарраларини ушлаб қолиш самараси газнинг тезлигига тўғри пропорционал, диаметрига эса тескари пропорционалдир. Циклонда жараёни юқори тезликда ва унча катта бўлмаган диаметрда олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлади.

Калит сўзлар: Чанг зарралари, чанг тутгич, самарадорлик, технологик жараён, фильтрлар, аспирация, ифлослан-тирувчи модда, чанг оқими.

В статье были изучены важные характеристики пылеуловителей: эффективность улавливания частиц, сопротивление гравитации, продолжительность работы до восстановления, эффективность динамической регенерации. Эффект улавливания частиц пыли пропорционален скорости газа, а диаметр обратно пропорционален. В цикле желатель-но проводить процесс на высокой скорости и с недостаточно большим диаметром.

Ключевые слова: пылеуловитель, эффективность, технологический процесс, фильтры, аспирация, загрязняющее вещество, пылевой поток.

In the article, important characteristics of dust arresters: the efficiency of particle capture, the resistance of gravity, the duration of work before recovery, the efficiency of dynamic regeneration were studied. The effect of capturing dust particles is proportional to the speed of the gas, and the diameter is inverse. In the cycle, it is desirable to conduct the process at high speed and with a diameter not large enough.

Keywords: dust collector, efficiency, technological process, filters, aspiration, contaminant, dust flow.

Кириш. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш маса-ласи нақадар долзарб эканлиги бугун ҳаммага маълум. Сайёрамиз экологик инқирозга учраб, атмо-сфера ифлосланиши миллиарддан ортиқ аҳоли яшайдиган минтақаларда рухсат этилган меъёрлар-дан ошиб бормоқда. Саноат чиқиндиларининг ҳажми ва кишлоқ хўжалиги мақсадларида фойдала-нишига яроқсиз ерлар майдони кундан кунга кўпайиб бормоқда. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш масаласи инсоннинг яшаб қолиши учун ниҳоятда муҳим муаммога айланмоқда.

Республикаимиз ҳудудида атмосфера ҳавоси ифлосланишининг олдини олиш тегишли соҳа ва-киллариининг муҳим вазифаси ҳисобланади. Бу бо-рада жиддий тадбирлар кўрилаётганлиги туфайли ҳаво таркиби меъёр даражада бўлишига эришил-моқда.

Мамлакатимиздаги санитария-гигиена ва тиб-биёт соҳаси мутахассисларининг кўп сонли тадқиқотлари асосида одамлар яшайдиган ҳудуд-лардаги ҳаво ҳажми бирлигига нисбатан (мг/м^3) мас-сали концентрациясида ифодаланадиган атмосфера-даги зарарли моддаларнинг рухсат этилган чегара-вий концентрациялари (РЭЧК) (ПДК) нинг илмий асослан-тирилган меъёрлари (СН-245-71)да белги-лаб берилган эди. Умумий токсик таъсирга эга бўлган чанг ва газлар учун максимал ўртача сутка-лик концентрация, таъсири ёки ҳиди билан шиллиқ қобикларни қўзғўтувчи, чанг ва газлар учун эса –

максимал бир марталик концентрациялар белгилан-ган. Анорганик чанглар (ғалла чанги) учун ҳаво тар-кибидаги энг катта концентрацияси $C_{\text{макс}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$, суткалик ўртачаси $C_{\text{ср.с.}} = 0,15 \text{ мг/м}^3$ ни ташкил этади.

Саноатнинг жадал ривожланиши шунга олиб келадикки, атмосфера ва гидросферага ифло-сликларни чиқариб ташлаш узлуксиз ортади. Саноат, кишлоқ хўжалиги ва коммунал чиқинди-ларнинг умумий ҳажми бутун сайёрамиз кўламида бир йил мобайнида миллиард тонналар миқдорида баҳоланади.

Асосий қисм. Саноат корхоналарида атмо-сфе-рага ташланадиган чанг ва бошқа ифлословчи мод-даларнинг атмосфера ҳавосини ифлослантиришини камайитиришда технологик жараёнларни такомил-лаштириш, ўтказувчи қувурларни герметик ёпиш, ёпиқ узатиш мосламаларни ва майда заррачали чангларни тутиб қолиш ускуналарини ўрнатиш муҳим ҳисобланади.

Чанг оқимининг параметрларига қуйидагилар киради: зичлиги, оқувчанлиги, намланиши, қирра-лилиги ва қиялик бурчаги. Улардан чанг тутиш ускуналари, арматуралар, бункерлар ва ёрдамчи ускуналарда ҳисоблаш ишларида, шунингдек ушлаб қолинган чангларни утилизация қилиш, иқтисодий самарадорликни баҳолашда фойдаланилади [1, 2].

Чанг заррачаларининг ўлчами унинг асосий па-раметрлидир. Чунки чанг ютгични танлашда чанг-газ аралашмаси таркибидаги ушланадиган чанг зарра-

сининг дисперс таркиби аҳамиятлидир. Саноат чангининг зарралари турли шаклда бўлиши мумкин (шанк, таёқча, пластинка, нинача, толали ва бошқа кўринишларда). Чанг зарралари кўпинча бирлашиб агрегатлар ҳосил қилиши мумкин, шунинг учун чанг заррасининг ўлчами тушунчаси нисбийдир. Бунда чангдан тозалашда зарранинг чўкиш тезлиги асосий кўрсаткич ҳисобланади. Чанг заррасининг чўкиш тезлиги массаси бир хил бўлганда ҳам шаклининг кўринишига қараб фарқланиши мумкин. Зарранинг шакли қанчалик шарсимонга яқин бўлса, унинг чўкиши шунча тез бўлади [2].

Умумий ҳолатда механик тутиш ҳаво оқимидаги каттик заррачаларни ёхуд оғирлик кучи ёки инерция, ёхуд бу кучларнинг биргаликдаги таъсири ҳисобига тиндиришга асосланган. Агар гравитацион аппаратларда заррачаларнинг ўз оғирлиги ҳал қилувчи ролга эга бўлса, инерцион тиндиргичларда газ оқими йўналишининг ўзгариши таъминланади, бунда заррачаларнинг гравитацион массаси оқимдан ажраб чиқиб, уни инерция кучлари таъсири остида ҳаракатланишга мажбур қилади.

Чанг оқимини ғовак тўсиқ орқали филтрлаш каттик ифлослантирувчи моддаларнинг майда заррачаларини тутишнинг энг самарали усулларида бири ҳисобланади. Усулнинг юқори технологиявийлиги саноатда чиқариладиган тўқимали, толали ва гранулали филтрларнинг тозалаш даражасини 95,5% гача таъминловчи кенг номенклатурасини белгилаб беради.

Ишлаб чиқаришнинг саноат тармоғида атмосферага ташланаётган чанглари камайтиришда икки хил турдаги чанг ушлаш ускуналаридан: энгли филтрлар ва циклонлардан фойдаланилади.

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддаларни камайтиришни цемент завод мисолида кўриб чиқамиз.

Цемент заводи қуйидаги цех ва бўлимлардан иборат бўлади:

1. Хом ашё ва қўшимчаларни сақлаш омбори;
2. Майдалаш ажратиш;
3. Хом ашёни майдалаш ва тайёрлаш жойи;
4. Хом ашёни аралаштириш жойи;
5. Печ бўлими (1400 м * 50 м);
6. Клинкер омбори;
7. Цемент сақлаш ва қадоқлаш майдони;
8. Совутиш минораси;
9. Ёқилғи-мойлаш материаллари омбори;

Атмосферага ноорганик чанг цемент тайёрлаш материалларини қабул қилиш, сақлаш, узатувчи мослама (транспортёр)лар орқали узатиш жараёнида ҳосил бўлади. Углерод оксиди, азот оксиди ва бенз(а)пирен цементни пишириш жараёнида, углеводород нефт маҳсулотларини сақловчи сифимларнинг герметик маҳкам бўлмаган жойларидан, сифимларда босимнинг ошишидан, нефт маҳсулотларини қабул қилиш, сақлаш ва тарқатиш жараёнида натижасида ҳосил бўлади. Пайванд чанги ва марганец оксиди электропайвандлаш ускунаси орқали пайвандлаш ишларини бажариш жараёнида ҳосил бўлади.

Технологик жараённинг кетма-кетлиги қуйидагилардан иборат: инерт материаллар очик

омборга қабул қилинади, очик омбордан қабул қилиш бункерига узатилади. Қабул қилиш бункеридан узунлиги 18 м, кенлиги 1,2 м бўлган транспортёр орқали барабанга тушади, барабандан узунлиги 12 м, кенлиги 1,2 м бўлган транспортёр орқали иссиқ элеваторга тушади. Элеватордан иссиқ маҳсулот бункерга, бункердан тарозига, тарозидан аралаштиргичга ўтади.

Портландцемент ишлаб чиқаришни иккита операция тўпламига бўлиш мумкин. Улардан биринчиси клинкер ишлаб чиқаришни ўз ичига олади, иккинчиси-клинкерни гипс, фаол минерал ва бошқа қўшимчалар билан майдалаш орқали портландцемент ишлаб чиқариш жараёнидир.

Цемент заводида етказиб бериладиган хом ашё оҳактош, гил тупроқ, темир рудаси, гипс самосваллардан атмосферага чанг кирадиган махсус белгиланган бетон сақлаш чуқурлигидаги соябон остидаги омборга туширилади. Хом ашёни конвеерга юклашда, хом ашёни майдалагичларга куйишда ва силлиқлаш пайтида майдалагичлардан чанг чиқарилади.

Корхона фаолияти давомида атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқарувчи манбалар 37 тани ташкил этади. Манбаларнинг 16 таси ташкиллаштирилган манбалар ҳисобланади.

Ушбу манбалардан атмосфера ҳавосига ташланадиган ифлослантирувчи моддалар 251,24 т/йилни ташкил этади.

Объект ҳудудида иш зонасида атмосферани ифлослантирувчи манбалардан ташланаётган ноорганик чангнинг атмосферадаги энг катта улуши рухсат этилган миқдорга нисбатан 0,246 РЭЧК га, корхона чегарасидан ташқарида 0,178 РЭЧК ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда ноорганик чангнинг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва ташқарисида РЭЧК дан ошмайди. Қўшимча чоратадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган углерод оксидининг атмосферадаги энг катта улуши рухсат этилган миқдорига нисбатан 0,166 РЭЧК га, корхона чегарасидан ташқарида, аҳоли пунктида 0,142 РЭЧК ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда углерод оксидининг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва корхона ташқарисида эса РЭЧК дан ошмайди. Қўшимча чора-тадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган азот оксидининг атмосферадаги энг катта улуши рухсат этилган миқдорига нисбатан 0,072 РЭЧК га, корхона чегарасидан ташқарида, аҳоли пунктида 0,059 РЭЧК ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда азот оксидининг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва корхона ташқарисида эса РЭЧК дан ошмайди. Қўшимча чора-тадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган бенз(а)пиреннинг атмосферадаги энг катта улуши рухсат этилган миқдорига нисбатан 0,052 РЭЧК га, корхона чегарасидан ташқарида, аҳоли пунктида 0,034 РЭЧК ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда бенз(а)пиреннинг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва корхона

ташқарисида эса РЭЧК дан ошмайди. Қўшимча чора-тадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

Корхона ҳудудида иш зонасида манбалардан ташланаётган углеводороднинг атмосферадаги энг катта улуши рухсат этилган миқдорига нисбатан 0,039 РЭЧК га, корхона чегарасидан ташқарида, аҳоли пунктида 0,17 РЭЧК ни ташкил қилади. Ифлослантирувчи модда углеводороднинг атмосферадаги улуши корхона иш зонасида ва ташқарисида РЭЧК дан ошмайди. Қўшимча чора-тадбирлар белгилаш талаб этилмайди.

Атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддаларнинг ҳаво таркибидаги улуши рухсат этилган миқдоридан ошмаслиги кузатилди.

Иш жараёнида чиқинди ҳосил қилувчи манбалар инвентаризацияси, чиқиндиларни жойлаштириш лимити лойиҳаси келтирилган. Лойиҳада 6 хил турдаги чиқиндилар ҳосил бўлиши қайд этилган ва ушбу чиқиндилар меъёридан ошмаслиги кузатилди.

Ҳар бир чиқиндининг тури учун чиқинди паспорти, чиқиндининг хавфлилики синфи, чиқиндини вақтинча жойлаштириш меъёри ва чиқиндиларни утилизация қилиш усули кўрсатилган.

Лойиҳада атмосфера ҳавосини ифлослантирувчи манбалар мониторинги ўрнатилган меъёрларини назорат қилиш режа-график тақдир этилган.

Ташламаларнинг рухсат этилган экологик меъёри ва ҳосил бўлган чиқиндиларнинг солиштирма кўрсаткичлари ўрнатилган.

Хулоса.

1. Цемент заводларида атмосферага ноорганик чанг цемент тайёрлаш материаллари қабул қилиш, сақлаш, узатувчи мослама (транспортёр)лар орқали узатиш жараёнларида ҳосил бўлади. Углерод оксиди, азот оксиди ва бенз(а)пирен цементни пишириш жараёнларида, углеводород нефт маҳсулотларини сакловчи сиғимларнинг герметик маҳкам бўл-

маган жойларидан, сиғимларда босимнинг ошишидан, нефт маҳсулотларини қабул қилиш, сақлаш ва тарқатиш жараёнлари натижасида ҳосил бўлади.

2. Асосий ифлослантирувчи цехлардаги мавжуд ускуналарни юқори самарада ишлайдиган тозалаш ускуналарига алмаштириш ҳисобига табиий муҳитни ифлослантирувчи чангларнинг корхона чегарасида ва аҳоли пунктида рухсат этилган санитар меъёридан паст бўлишига эришилади ва корхонада фаолият кўрсатаётган ишчи ходимлар, яқин атрофда жойлашган аҳоли пунктидаги инсонларни, ҳудудда жойлашган ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини чанг таъсирида юзага келадиган касалликлар ва бошқа зарарли ҳолатлардан ҳолос этади.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2006 йил 3 январда 1533-сон билан рўйхатга олинган “Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги корхоналарда атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқарадиган манбаларни ҳисобга олиш ва ифлослантирувчи моддаларни меъёрлаштириш йўриқномаси”.
2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 21 январдаги 14-сонли “Экологик нормативлар лойиҳаларини ишлаб чиқиш ва қилиши тартиби тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида”ги қарори.
3. Конюхов В.Г., Королёва Н.В. “Справочник эколога-эксперта”. Тошкент 1987 й.
4. Корхоналарда ҳосил бўладиган ифлослантирувчи моддаларнинг атмосфера ҳавосидаги сиғимини аниқлаш қўлланмаси. ОНД -86, Госкомгидромет Л., Гидрометеоздат 1987 й.
5. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 7 сентябрдаги 541-сонли қарори билан тасдиқланган “Атроф-муҳитга таъсири баҳолаш механизмининг янада такомиллаштириш тўғрисида” ги қарори.
6. Ўзбекистон Республикасининг “Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида”ги Қонуни (1992 йил 9 декабрь №754-ХП).

УДК 62.21474

ЦЕМЕНТ ЗАВОДЛАРИДАН АТМОСФЕРАГА ТАШЛАНАДИГАН ЧАНГ-ГАЗ ТАШЛАМАЛАРИ ВА ЧАНГ-ГАЗ ТУТГИЧ УСКУНАЛАРНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ БЎЙИЧА ОЛИБ БОРИЛГАН ТАДҚИҚОТЛАР

Исмоилов Ҳамза Исомиддин ўғли – докторант. Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Атмосфера ҳавосини турли хил саноат чиқиндилари ва ифлослантирувчи моддалардан муҳофаза қилиш ва уларни атмосферага ташлаш миқдорини камайтириш муҳим ва долзарб масалалардан биридир. Цемент заводларида атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддалар миқдорини аниқлашда манбаларда тизимли равишда таҳлиллар ўтказилди. Ўтказилган таҳлиллар натижасида ишлаб чиқариш жараёнларида ҳосил бўлган ва атмосферага ташланган чангларнинг миқдори оғирлик усулида аниқланди ва рухсат этилган миқдорига солиштирилди. Атмосферага ташланадиган цемент чангининг миқдорини камайтиришда манбаларга энгли ва саноат филтрларини ўрнатиш орқали чангларни ушлаб қолиш самардорлигини 98% га етказиш мумкинлиги аниқланди.

Калит сўзлар: саноат чиқиндиси, цемент чанги, чанг тутгич ускунаси, самарадорлик, филтр, вентиляция тармоғи, рухсат этилган миқдор, таҳлил.

Охрана атмосферного воздуха от различных промышленных выбросов и загрязняющих веществ и сокращение количество выбросов является одной из важных и актуальных проблем. При определении количества загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу цементными заводами, были проведены систематические анализы источников. По результатам проведенных анализов количество пыли, образующейся в производственных процессах и выбрасываемой в атмосферу, было определено весовым методом и сопоставлено с предельно допустимым количеством. Для сокращения количества цементной пыли, выбрасываемой в атмосферу, можно достигнуть путем установки рукавных и промышленных фильтров на источниках и степень улавливание пыли достигается до 98%.

Ключевые слова: промышленные отходы, пыль цемента, пылеулавливающее оборудование, эффективность, филтр, вентиляционная сеть, предельно допустимая концентрация, анализ.

Protecting atmospheric air from various industrial emissions and pollutants and reducing the amount of their disposal

into the atmosphere is one of the important and pressing issues. In determining the amount of pollutants thrown into the atmosphere in cement plants, systematic analyzes were carried out in the sources. From the results of the analyzes carried out, the amount of dust generated in the production processes and thrown into the atmosphere was determined by the weight method and compared to the permissible amount. In reducing the amount of cement dust thrown into the atmosphere, it was found that by installing engli and industrial filters on sources, it is possible to bring the yield of dust retention to 98%.

Key words: industrial waste, cement dust, dust catcher equipment, efficiency, filter, ventilation network, allowable quantity, analysis.

Ҳозирда хориж саноатида турли конструкци-
яли чанг ушлагичлар қўлланилмоқда. НИИОГаз-
нинг энг кўп тарқалган чанг ушлагичлари: ЦН,
ЦКТИ ҳамда ВЦНИИОТ, ЛИОТ ва СИОТ чанг
ушлагичлари ҳисобланади.

Инерцион чанг ушлагичларни яратиш ва тако-
миллаштириш билан бирга охириги йилларда газ
тозалаш техникаларида бир қатор янги инерцион
чанг ушлагичлар яратилди [1; 2].

Юқорида таҳлил қилинган чанг ушлагичлар-
нинг ишлаши ҳамда самарадорлиги шуни кўрсата-
дики, ушбу чанг ушлагичларнинг тозалаш самара-
дорлиги анча паст бўлиб, бундай бўлишига асосий
сабаб тозаланаётган чангли ҳавонинг таркиби чанг
ушлагичларнинг тозалаш самарадорлиги билан
қандай боғланганлигининг ноаниқлигидадир.

Бунинг учун тозаланаётган чангнинг физик, ме-
ханик ҳамда кимёвий хусусиятларини ўрганиб,
уларни инобатга олган ҳолда чанг ушлагичларни
ҳам назарий ҳам амалий томондан ўрганиш ва бу-
нинг натижасида ресурс тежамкор технологияга
асосланган қурилмаларини яратиш зарурдир.

Инерцион чанг ушлагичларнинг истикболли
турларидан бири бу конфузори диффузияли
(КДП) чанг ушлагичидир. Яратилган икки поғо-
нали чанг ушлагич думалоқ кўндаланг кесимли
(сопло) диффузион канал кўринишида бўлиб, диф-
фузор қисмида кичик ўлчамдаги сопло жойлаш-
ган. Чанг ушлагич каналида заррачаларнинг ҳара-
катланиш траекториясининг ҳисобларига асосан
чанг таркибидаги 3 мкм дан катта ўлчамдаги зар-
рачалар ушлаб қолинади. Чангланган ҳавонинг
чанг ушлагичга киришдаги тезлиги 22 м/с ва сўри-
лиш коэффициенти 10%, гидравлик қаршилиги
550 Па ни ташкил этади. Бунда ҳавонинг 0÷8 мкм
ўлчамдаги юпка чанг заррачаларидан тозалаш да-
ражаси 80÷84% ни, 0÷20 мкм ўлчамдаги дағал зар-
рачалардан тозаланиш даражаси эса 92÷94% ни
ташкил этади.

Илмий ишларда гидравлик қаршилиқнинг па-
сайишида тозаланиш даражасининг яхшиланиши
бўйича олиб борилган тадқиқодлар натижалари
келтирилган. 6 мкм дан катта бўлган чанг заррача-
ларидан чангланган ҳавони тозалаш учун содда
конструкцияли юқори самарали чанг ушлагичлар
кенг қўлланилади [3,5].

Юқорида таъкидланганидек, чанг ушла-
гичларда чангни тутиб қолиш заррачанинг инер-
ция кучларига асосланган (марказдан қочма
кучлар).

Бунда ҳосил бўлган марказдан қочма куч
таъсири остида чанг заррачалари ҳаво оқимида
чанг ушлагич корпусига итариб чиқарилади. Чанг
ушлагич корпусига яқинлашиб ҳаво оқими бури-
лади ва чиқариш қувури томон юқорида ички ай-
ланувчи спирал ҳосил қилиб ҳаракатланади [4].

Уюрмали чанг ушлагичларнинг вазифаларидан
бири бункердан ҳаволи фазани қисман чиқариб
юбориш ва ускунанинг марказий зонасига тоза ҳа-
вони узатишидир. Бундай чанг ушлагичлар юпка
дисперсли чангларни тутиб қолишда истикболли-
дир.

Ифлосланган ҳаво оқимининг тозалаш самара-
дорлигини аниқлаш, юқори дисперсли чангларни
тўсиқлар орқали ўтказиш ва бошқа фильтровчи
материалларни қўллаш ҳисобига ошириш мумкин.

Атмосфера ҳавосини турли хил саноат чиқин-
дилари ва бошқа моддалар билан ифлослантириш
пировард натижада биосферадаги куруқлик ва сув
ҳавзаларидаги тирик мавжудотларнинг ҳаётини
хавф остига қўяди. Ҳаводаги бундай аралашмалар
аста-секин ер юзасига ўтириб, ўсимликларнинг
ўсиши ҳамда ривожланишига катта тўсқинлик
кўрсатади. Натижада илдиз тузилиши, морфоло-
гик хусусиятлари, новда, барг ва гулларнинг фао-
лияти бирмунча заифлашади, улар ўсиш ва риво-
жланишдан орқада қолади. Баъзи ҳолларда эса
ўсимликлар ва ҳайвон турларининг ўлимга маҳкум
этилиш ҳоллари ҳам кузатилади. Мисол учун ат-
мосфера таркибида заҳарли, буғувчи газлар ва
оғир металл (фтор, стронций, калай ва бошқа) лар
микдори юқори бўлганда барча тирик жонивор-
ларнинг ҳаётида қийналиш рўй беради. Олтин-
гугурт гази, водород, фтор, озон, хлор ва бошқа би-
рикмалар ўсимлик учун ўта хавфли ҳисобланади.

Биосферага чиқариб ташланадиган зарарли
моддалардан айримлари биологик айланмада
нейтраллашмайди ва йиллар мобайнида парчалан-
масдан қолади. Бу билан табиий мувозанат, био-
сферанинг газ, сув ва геохимёвий тартиби бузи-
лади. Инсон билан табиат ўртасида жиддий зид-
дият юзага келади.

Саноатнинг жадал ривожланиши шунга олиб
келадики, атмосфера ва гидросферага ифло-
сликларни чиқариб ташлаш узлуксиз ортади.
Саноат, қишлоқ хўжалиги ва коммунал чиқинди-
ларнинг умумий ҳажми бутун сайёрамиз кўламида
бир йил мобайнида миллиард тонналар микдорида
баҳоланади.

Ҳаво бассейнига саноат чиқиндиларининг
чиқариб ташланишини камайтиришнинг энг асо-
сий йўналиши ишлаб чиқариш жараёнлари техно-
логиялари ва асосий технологик жиҳозларнинг та-
комиллаштирилиши ҳисобланади. Технологик агре-
гатларни танлашда кўпроқ қувватли агре-
гатларга аҳамият қаратиш лозим. Масалан, 5000 м³
ҳажмли домна печи бугун домна цехининг ўрнини
босади, ва фақат чанг ва газ ажралмалари манбала-
рини қисқартириш ҳисобига чанг ва карбонат ан-
гидрид чиқиндилари анча қисқаради.

Ҳаводаги чангнинг микдорини аниқлаш учун
икки хил усулдан фойдаланилади:

1. Оғирлик усули.

2. Санаш усули.

Оғирлик усули кулай бўлганлиги учун кенг қўлланилади.

Ҳаводаги чангнинг таркибини тарозида тортиб кўриш орқали аниқланганда қуйидаги формулалар ишлатилади:

$$C = \frac{q_1 - q_2}{V_0} * 1000$$

Чангнинг оғирлиги филтрни тортиш орқали аниқланади. Бу ерда:

C - чангнинг умумий миқдори mg/m^3 ;

q_1 ва q_2 – филтнинг тоза, яъни чангланишдан олдинги ва чангланишдан кейинги оғирлиги, mg ҳисобида;

V_0 – филтрдан ўтган ҳавонинг ҳажми, ҳаво ҳарорати ва барометрик босими ҳисобга олинади.

Бу ҳаво ҳажми қуйидаги формула билан топилади:

$$V_0 = \frac{273 * V_t * B}{(273 + t) * 760}, [m^3]$$

бунда: B - барометрик босим, Па (1 мм.см.уст. 133.322 Па)

t - чанг намунаси олинаётган жойдаги ҳавонинг ҳарорати, $^{\circ}C$.

V_t – асбоб ёрдамида ўлчанган, филт орқали ўтказилган ҳавонинг ҳажми, (литр) буни қуйидагича ҳисоблаб топиш мумкин:

$$V_t = t * v, [L]$$

бу ерда: v – филт орқали сўрилган ҳавонинг ҳажмий тезлиги, л/мин.

t - тажриба вақти, минут.

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

Чанг оқимининг тезлиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$V = \frac{\sqrt{2P_d}}{\rho}, m/c$$

бу ерда: P_d – чанг оқимининг босими, ρ – чанг аралашмасининг зичлиги.

Шунингдек, чангни тозалаш жараёнида микро-монитор кўрсаткичларини аниқлаб олган ҳолда, микроанометрдан 3 марта олинган босим кўрсаткичлари ($P=374,5$; $342,7$; $333,85$), зичлик қуйидагига тенг, $\rho = 1,70$.

Чанг аралашмасининг тезлиги қуйидагича ҳисобланди:

$$V_1 = \sqrt{2 * 374,5 / 1,70} = 16,1 m/c$$

$$V_2 = \sqrt{2 * 342,7 / 1,70} = 15,4 m/c$$

$$V_3 = \sqrt{2 * 333,85 / 1,70} = 15,2 m/c$$

$$V_{\text{ўрт}} = 15,6 m/c$$

Пневмометрик ўлчовлар схемасида микроанометр ва пневмометрик найча билан бирга, қувурдаги чангланган ҳаво ҳароратини ўлчаш учун термометр ҳам ишлатилди.

Тадқиқот ўтказилган объектда ўлчов ишлари ММН микроанометр ёрдамида олиб борилди.

Илмий тадқиқот ишлари олиб борилган цемент

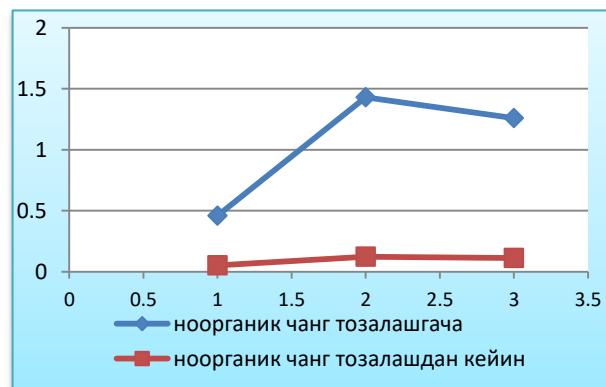
ишлаб чиқариш заводи ишлаб чиқариш цехида мавжуд чанг тозалаш ускуналарида атмосфера ҳавосига чанг ташлаётган манбаларда тизимли равишда таҳлиллар олиб борилди. Олиб борилган таҳлиллар натижасида корхонанинг цемент ишлаб чиқариш цехида ишлаб чиқариш жараёнида ҳосил бўлган ва атмосферага ташланган чанглarning миқдори оғирлик усулида аниқланди ва рухсат этилган миқдори (РЭЧК)га солиштирилди.

Олинган таҳлиллар ва ўтказилган ўлчов ишлари ва натижалари 1, 2 -жадваллар ва 1, 2 -расмларда келтирилган.

1-жадвал

Олинган таҳлиллар ва ўтказилган ўлчов натижалари

T/p	Намуна олинган манбанинг номи ва рақами	Ифлослан-тирувчи моддаларнинг турлари	Чанг-нинг миқдори, г/с	Чанг тутғич ускунасининг самардорлиги, %
1	Цемент ишлаб чиқариш цехи №6 манба тозалашгача тозалашдан сўнг	Цемент чанги	0,46 0,052	88,7
2	Цемент ишлаб чиқариш цехи №7 манба тозалашгача тозалашдан сўнг	Цемент чанги	1,43 0,124	91,3
3	Цемент ишлаб чиқариш цехи №8 манба тозалашгача тозалашдан сўнг	Цемент чанги	1,26 0,112	91,1

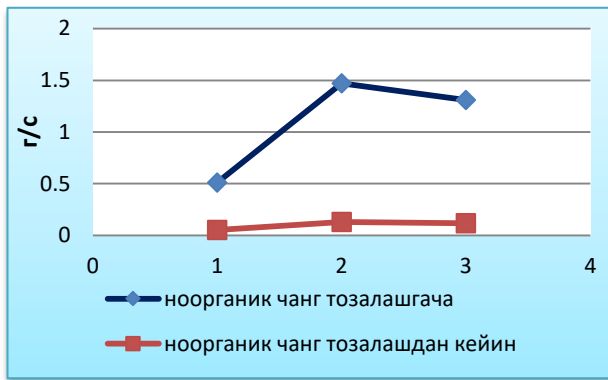


1-расм. Цемент заводининг ишлаб чиқариш цехида ўтказилган ўлчов натижалари.

2- жадвал

Ўлчов натижалари

T/p	Намуна олинган манбанинг номи ва рақами	Ифлослан-тирувчи моддаларнинг турлари	Чанг-нинг миқдори, г/с	Чанг тутғич ускунасининг самардорлиги, %
1	Цемент ишлаб чиқариш цехи №14 манба тозалашгача тозалашдан сўнг	Цемент чанги	0,51 0,053	89,6
2	Цемент ишлаб чиқариш цехи №15 манба тозалашгача тозалашдан сўнг	Цемент чанги	1,47 0,131	91,1
3	Цемент ишлаб чиқариш цехи №16 манба тозалашгача тозалашдан сўнг	Цемент чанги	1,31 0,118	90,2



2-расм. Цемент заводининг ишлаб чиқариш цехида ўтказилган ўлчов натижалари

Цемент ишлаб чиқариш заводларида ташкиллаштирилмаган манбалардан ҳосил бўлган ва атмосферага ташланаётган чанг-газларни камайтириш ва санитар меъёрида бўлишини таъминлашда чанг чиқиш жойларини герметик беркитиш, чанг-газ оқимини ўтказувчи қувур тармоқларини таъмирлаш ва чанг ушлаш ускуналарининг юқори самарада (98,0-99,0%) ишлайдиган турларини ўрнатиш талаб этилади.

Цемент ишлаб чиқариш заводларининг sanoat тармоғида атмосферага ташланаётган чанг-газларни камайтиришда икки хил турдаги чанг ушлаш ускуналаридан: энгли фильтрлар ва циклонлардан фойдаланилади.

Чанг-газ тозалаш ускуналарининг конструкцияларини танлашда, уларнинг қулайлик томонлари, тозалаш самарадорлигининг юқорилиги, арзонлиги ва ишончлилиги ҳисобга олинади.

Циклонлар 15 мкм ва ундан катта бўлган чанг

заррачаларини ушлаб қолишда қулай ҳисоблан-ади.

Хулоса. Аспирация тармоқлари, вентиляция ва чанг тутгич ускуналарининг иш самарадорлиги бўйича чет эл етакчи илмий ходимлари ва Ўзбекистон олимларининг ишлари ўрганилди. Цемент заводларининг технологик хусусиятлари ва чанг-газ аралашмаси ташламалари таҳлил қилинди. Цемент заводларида чанг-газ ташламаларини тозалаш воситалари, чанг-газ тозалаш ускуналарининг турлари ўрганилди ва таҳлил қилинди.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2006 йил 3 январда 1533-сон билан рўйхатга олинган “Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги корхоналарда атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқарадиган манбаларни ҳисобга олиш ва ифлослантирувчи моддаларни меъёрлаштириш йўриқномаси”.
2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 21 январдаги 14-сонли “Экологик нормативлар лойиҳаларини ишлаб чиқиш ва келишиш тартиби тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида”ги қарори.
3. Конюхов В.Г., Королёва Н.В. “Справочник эколога-эксперта”. Тошкент 1987 й.
4. Корхоналарда ҳосил бўладиган ифлослантирувчи моддаларнинг атмосфера ҳавосидаги сифимини аниқлаш қўлланмаси. ОНД -86, Госкомгидромет Л., Гидрометеоздат 1987 й.
5. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 7 сентябрдаги 541-сонли қарори билан тасдиқланган “Атроф-муҳитга таъсирни баҳолаш механизмининг янада такомиллаштириш тўғрисидаги қарори.
6. Ўзбекистон Республикасининг “Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида”ги Қонуни (1992 йил 9 декабрь №754-XII).

УДК 624.04+07

ИЛИМ КОНИДА МАВЖУД БЎЛГАН ГЕОТЕРМАЛ СУВНИНГ СОВИШИНИ ҲИСОБЛАШ.

Рахимов Шерзод Абдувахобжонович, PhD; Байматов Шахриддин Хушвақтович, PhD доцент
Қамбаров Мақсудали Махмудалиевич, катта ўқитувчи
Тошкент архитектура-қурилиш университети

Ушбу мақолада Бухоро-Хива регионининг Илим конида жойлашган геотермал сувдан фойдаланиш ҳамда ушбу сувни чиқариб олишда сув ҳароратининг тушиши бўйича ҳисоб-китобларга илмий ёндошилган.

Калит сўзлар: Геотермал энергия, гидротерм, гейзер.

This article presents a scientific approach to calculations on the use of geothermal water located at the Ilim mine in the Bukhara-Khiva region, as well as a drop in water temperature during the extraction of this water.

Keywords: Geothermal energy, hydrotherm, geyser.

В данной статье представлен научный подход к расчетам по использованию геотермальной воды, расположенной на Илимском руднике Бухаро-Хивинского региона, а также падение температуры воды при добыче этой воды.

Ключевые слова: Геотермальная энергия, гидротерм, гейзер.

Кириш қисми. Энергия истеъмолининг доимий ўсиши ва углеводород захираларининг камайтиши қайта тикланадиган энергетикадан тобора кўпроқ фойдаланишни тақоза этади.

Қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланадиган муқобил энергия тармоқларини ривожлантиришга қуйидагилар қиради:

- 1) геотермик энергия-ернинг чуқур иссиқлигидан фойдаланиш
- 2) шамол энергиясидан фойдаланиш
- 3) куёш энергияси

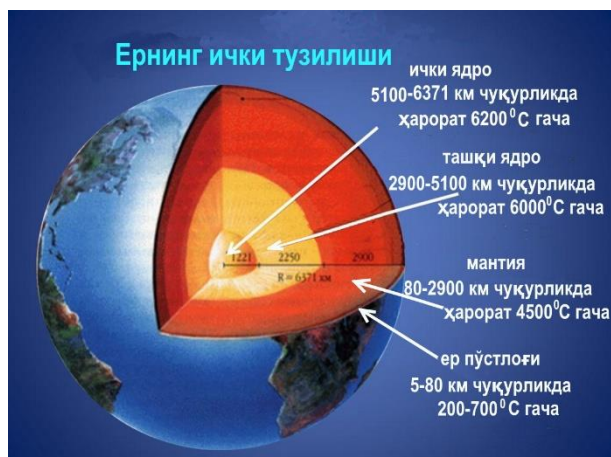
4) оқим ва оқим энергиясидан фойдаланиш.

Қайта тикланадиган энергия манбалари, иқтисодий самарадан ташқари, биосферанинг янада ифлосланишининг олдини олишга имкон беради — бу экологик вазиятнинг ёмонлашуви шароитида тобора долзарб бўлиб бормоқда. Бугунги кунда геотермик энергия энг ривожланган ва иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади.

Геотермал энергия-юз миллион йиллар давомида ер қаридан ажралиб чиққан иссиқлик энергиясидир. Ушбу ҳарорат Ер ядросидан тарқалади ва

марказдан узоқлашган сайин пасайиб боради. Геофизик кидирувлар натижаларига асосан, ер ядросидаги ҳарорат 3000-6000°C гача етади. Ушбу ҳарорат сайёра марказидан ер юзига яқинлашган сайин секин-аста пасайиб боради (1-расм), [1].

Минглаб вулконлар отилиши, ер қатлами блокларининг ҳаракати ва зилзилалар Ер қаърида юкори кувватли энергия мавжудлигидан далолат беради. Дунё олимлари сайёрамизнинг иссиқлик майдони ер ости радиактив элементларининг парчаланиши, шунингдек, ядро моддаларининг гравитацион ажралиб чиқиши натижасида содир бўлади деб ҳисоблашади [2].



1-расм. Ернинг ички тузилиши.

Бугунги кунга қадар инсоният геотермал энергиянинг ер юзига яқин қисмидан яъни, актив вулконли ва сейсмик ҳудудларда фойдаланиб келган. Ушбу мамлакатлар АҚШ, Италия, Исландия, Мексика, Япония, Янги Зеландия, Россия, Филиппин ороллари, Венгрия ва Сальвадорлардир. Мазкур ҳудудларда ернинг ички ҳарорати 300°C гача бўлган қайноқ сув ёки буғ кўринишида ер сиртига кўтарилади ва аксарият ҳолларда ташқарига иссиқ фавворалар (гейзерлар) кўринишида отилиб чиқади. АҚШнинг Йеллоустон паркидаги, Камчаткадаги, Исландиядаги гейзерлар дунёга машҳурдир [3].

Дунёнинг бир қанча етакчи давлатларида янгидан пайдо бўлувчи геотермал энергиядан фойдаланилаётган айни вақтда Ўзбекистон ҳудудида ҳам геотермал энергетика соҳасида илмий изланишлар олиб борилиб, мавжуд энергиядан фойдаланиш вақти келди.

Асосий қисм. Илмий тадқиқотчи М.М.Қамбаровнинг т.ф.н.доц. С.М.Махмудов раҳбарлигидаги изланишлари натижасида, “Ўзбекистон Республикаси Нефт ва газ конлари геологияси ҳамда кидируви институти” ёрдами билан Ўзбекистон Республикасида қуйидагича геотермал ресурслар мавжудлиги аниқланди (1-жадвал):

Ушбу гидротерм захиралари ер қаридан чиқарилаётганда табиийки, ҳарорати тушиши кузатилади. Қуйида Илим конидан 3000 метр чуқурликдан чиқадиган геотермал сувнинг ер юзига кўтарилгунча ҳарорати тушишини ҳисоблаб кўрамиз.

1-жадвал
Бухоро-Хива нефтгазли ҳудудидаги гидрогеологик маълумотлар

№	Майдон ва конлар	Қудук №	Синаш оралиғи, м	Геотермал сув зичлиги, кг/л	Геотермал сув босими, 1/10 МПа	Температура, °C
1.	Илим	3	2987-3003	1,06	319,99	114
2.	Новый Гузар	1	3192-3284	1,075	346,57	113
3.	Чилъгумбаз	1	3041-3035	1,04	583,15	113
4.	Камаши	8	3320-3312	1,07	571,92	124
5.	Янги Каратеп	7	3572-3569	1,06	485,00	116
6.	Мангит	3	3596-3590	1,065	471,30	121,5
7.	Вост.Айзовот	1	3660-3550	1,06	351,62	120
8.	Чатыртепа	1	3523-3510	1,059	375,13	128
9.	Джамбулак	2	3760-3748	1,14	513,13	115
10.	Бузахур	3	3486-3478	1,065	389,16	126
11.	Куруксай	2	3157-3340	1,06	459,73	110
12.	Мавлянкудук	1	3522-3504	1,075	357,58	123
13.	Охир	1	3182-3166	1,07	576,12	116

Системада сувни айлантириш [4] учун СЭ 2500-60-11-1 серияли насос танланади (2-расм). Ушбу насоснинг конструктив хусусиятлари қуйидагича:

- Насос номи: СЭ2500-60-11-1
- Ҳажмий тезлиги 2500 м³/соат
- Напор 60 м
- Қуввати 630 кВт
- Вазни 6430 кг
- Айланиш частотаси 1500 об/мин
- Габарит ўлчамлари 3690x2305x2010 мм
- Суюқлик ҳарорати 180°C гача
- Босим трубасининг ички диаметри 500 мм
- Сўрувчи трубасининг ички диаметри 600 мм
- Насосга кириш босими 11 кг.куч/см²

Қувурдан оқаётган сув ҳарорати пасайиши

$$\tau_{\text{охир}} = t_{\text{ў.м}} + (\tau_{\text{даст}} - t_{\text{ў.м}}) * e^{-\frac{(1+\beta)*L}{C_p * G * R_{\text{из}}}}$$
 формула билан аниқланади [5].

Илим геотермал кони чуқурлиги қарийб 3000 метрни ташкил этади. Аниқ ҳисоб-китобни таъминлаш учун умумий баландликни баландлиги 100 метрдан бўлган 30 та бўлакка ажратиб оламиз. Ер юзидаги ҳарорат қуйидагича аниқланади:



2-расм. СЭ2500-60-11-1-иссиқ сув ҳайдаш насоси.

Системадаги сув ҳарорати ўзгариши биринчи 100 метр учун қуйидагича ҳисобланади:

$t_{\text{ў.м}}$ – геотермал кондаги ўраб турган муҳит ҳарорати, 112,5°C;

$\tau_{\text{даст}}$ – иситиш қозонидан чиқаётган сувнинг дастлабки ҳарорати ўртача 114°C;

L – қувур узунлиги – 100 м;

C_p – сувнинг иссиқлик сифими 4209 Ж/(кг·°C);

ρ – сув зичлиги Сувнинг физик хоссалари жадвалига асосан – 947,53 кг/м³;

$V_{\text{тез}}$ – сувнинг ҳажмий тезлиги, 0,6944 м³/сек;

$\lambda_{\text{из}}$ – фойдаланилган шиша пахта ва базальт толалари иссиқлик изоляцион материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти – 0,07 Вт/м°C;

$D_{\text{қув}}$ – қувур диаметри – 500 мм = 0,5 м;

$\delta_{\text{из}}$ – изоляцион материал қалинлиги – 6 см = 0,06 м;

Юқоридаги маълумотларга кўра Иссиқлик изоляцион материалнинг иссиқлик ўтказишга бўлган қаршилиги:

$$R_{\text{из}} = \frac{1}{2 * \pi * \lambda_{\text{из}}} * \ln \left(\frac{D_{\text{қув}} + 2 * \delta_{\text{из}}}{D_{\text{қув}}} \right) =$$

$$= \frac{1}{2 * 3,14159 * 0,07} * \ln \left(\frac{0,5 + 2 * 0,06}{0,5} \right) = 0,4891 \text{ м}^2\text{C/Вт};$$

Сувнинг массавий оқим тезлиги:

$$G = \rho * V_{\text{тез}} = 947,53 * 0,6944 = 657,96 \text{ кг/сек}$$

Сувнинг қувур охиридаги ҳарорати

$$\tau_{\text{охир}} = t_{\text{ў.м}} + (\tau_{\text{даст}} - t_{\text{ў.м}}) * e^{-\left(\frac{(1+\beta)*L}{C_p * G * R_{\text{из}}} \right)} = 112,5 + (114 - 112,5) * e^{-\left(\frac{(1+0,2)*100}{4209,8 * 657,96 * 0,4891} \right)} = 114^\circ\text{C}$$

Сув ҳароратининг иккинчи 100 метр учун ўзгаришини ҳисоблашда, дастлабки ҳарорат $T_{\text{даст}}$ қиймати учун олдинги 100 метрнинг охириги ҳарорати қабул қилинади ва юқорида келтирилган кетма-кетликда қайтадан ҳисобланади ва натижалар жадвал кўринишига келтирилади.

Натижалар. Илим геотермал кони учун ҳисоб-китоблар натижалари 2-жадвалда жамланган: 2-жадвалдан кўриниб турибдики, таклиф этилаётган системада Илим геотермал конидан чиқадиган сувнинг ҳарорати 0,119°C га пасайиб ер юзига кўтарилади.

2-жадвал. Илим геотермал кони учун ҳисоб-китоблар натижалари

Ҳисобий нукта рақами	Қудуқдан ҳисобий нуктагача масофа	$t_{\text{ў.м}}$ – ўраб турган муҳит ҳарорати	$T_{\text{даст}}$ – иситиш қозонидан чиқаётган сувнинг ҳарорати	L – қувур узунлиги	C_p – сувнинг иссиқлик сифими	ρ – сув зичлиги	$V_{\text{тез}}$ – сувнинг ҳажмий тезлиги	$\lambda_{\text{из}}$ – изоляция материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	$D_{\text{қув}}$ – қувур диаметри	$\delta_{\text{из}}$ – изоляцион материал қалинлиги	G – сувнинг массавий тезлиги	$R_{\text{из}}$ – материалнинг иссиқлик ўтказишга бўлган қаршилиги	$T_{\text{охир}}$ – қувур охиридаги ҳарорат
1	100	112,5	114	100	4209	947,53	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,96	0,4891	114
2	200	109,5	114	100	4209	947,53	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,96	0,4891	113,999
3	300	106,5	113,999	100	4209	947,53	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,97	0,4891	113,999
4	400	103,5	113,999	100	4209	947,531	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,97	0,4891	113,998
5	500	100,5	113,998	100	4209	947,532	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,97	0,4891	113,997
6	600	97,5	113,997	100	4209	947,533	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,97	0,4891	113,995
7	700	94,5	113,995	100	4209	947,534	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,97	0,4891	113,993
8	800	91,5	113,993	100	4209	947,535	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,97	0,4891	113,991
9	900	88,5	113,991	100	4209	947,537	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,97	0,4891	113,989
10	1000	85,5	113,989	100	4209	947,538	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,97	0,4891	113,987
11	1100	82,5	113,987	100	4209	947,54	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,97	0,4891	113,984
12	1200	79,5	113,984	100	4209	947,543	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,97	0,4891	113,981
13	1300	76,5	113,981	100	4209	947,545	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,98	0,4891	113,978
14	1400	73,5	113,978	100	4209	947,548	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,98	0,4891	113,974
15	1500	70,5	113,974	100	4208,9	947,55	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,98	0,4891	113,97
16	1600	67,5	113,97	100	4208,9	947,553	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,98	0,4891	113,966
17	1700	64,5	113,966	100	4208,9	947,557	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,98	0,4891	113,962
18	1800	61,5	113,962	100	4208,9	947,56	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,99	0,4891	113,957
19	1900	58,5	113,957	100	4208,9	947,564	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,99	0,4891	113,952
20	2000	55,5	113,952	100	4208,9	947,567	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,99	0,4891	113,947
21	2100	52,5	113,947	100	4208,9	947,571	0,6944	0,07	0,5	0,06	657,99	0,4891	113,941
22	2200	49,5	113,941	100	4208,9	947,576	0,6944	0,07	0,5	0,06	658	0,4891	113,936
23	2300	46,5	113,936	100	4208,9	947,58	0,6944	0,07	0,5	0,06	658	0,4891	113,93
24	2400	43,5	113,93	100	4208,9	947,585	0,6944	0,07	0,5	0,06	658	0,4891	113,924
25	2500	40,5	113,924	100	4208,8	947,59	0,6944	0,07	0,5	0,06	658,01	0,4891	113,917
26	2600	37,5	113,917	100	4208,8	947,595	0,6944	0,07	0,5	0,06	658,01	0,4891	113,91
27	2700	34,5	113,91	100	4208,8	947,6	0,6944	0,07	0,5	0,06	658,01	0,4891	113,903
28	2800	31,5	113,903	100	4208,8	947,606	0,6944	0,07	0,5	0,06	658,02	0,4891	113,896
29	2900	28,5	113,896	100	4208,8	947,611	0,6944	0,07	0,5	0,06	658,02	0,4891	113,888
30	3000	25,5	113,888	100	4208,8	947,617	0,6944	0,07	0,5	0,06	658,03	0,4891	113,881

Хулоса ва тавсиялар. Хулоса қилиб айтиш мумкинки, таклиф этилаётган системада Илим геотермал конидан чиқадиган сувнинг ҳарорати

деярли ўзгармасдан ер юзига кўтарилади. Кейинги йилларда табиий ёқилғи захиралари кескин ка-

майиб бораётганлигини инобатга олиб, Ўзбекистон Республикасидаги кўриб чиқилган конларнинг аксарият қисмида геотермал сувлар ер юзига ўз ҳароратларини деярли ўзгартирмасдан чиқиб келиши кузатилади. Бу геотермал сувлардан биноларни иситишда фойдаланиш бугунги куннинг долзарб муаммосини ҳал этиш имконини яратди.

Адабиётлар:

1. Васильев Г.П., Теплохладоснабжение зданий и сооружений с использованием низкопотенциальной тепловой энергии поверхностных слоев земли. Монография. Изд. дом «Граница», 2006г.
2. Захаров А.В., Применение геотермальной энергии

грунта для отопления зданий в климатических и инженерно-геологических условиях Пермского края. Вестник гражданских инженеров. 2010. - № 2 (23). - С. 85-89.

3. Adam, D. Dynamische und thermomechanische Vorgänge im Boden / Theoretische und experimentelle Untersuchungen / D. Adam ; Habilitationsschrift, Institut für Grundbau und Bodenmechanik, Technische Universität. Wien, 2002.

4. Шаповал В.Г., Температурная поля в Грунтовых основах тепловых насосов. Монография. Днепрпетровск: Пороги, 2011.- 123 с.

5. Кротов В.М., Исследование тепловых характеристик вертикальных грунтовых теплообменников систем теплоснабжения. Известия высших учебных заведений. Строительство. 2009. - № 8 (608). - С. 6165.

УДК 622.814

ЗАМОНАВИЙ ЁНҒИН ЎЧИРИШ ТЕХНИК ВОСИТАЛАРИНИНГ ЯНГИ ТУРЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Шарилов Х.М., т.ф.н. (Бухоро вилояти),
Турдиев С.Ў., мустақил изланувчи, Бекбаев С.У., 5-курс курсанти
Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси

Ушбу мақолада замонавий ёнғин ўчириш техник воситаларининг янги турларини ишлаб чиқишни такомиллаштириш ва уларнинг ишлаш жараёнларининг тажриба тадқиқотлари келтирилган. Дунёда ва юртимизда содир бўлган ёнғинлар сонининг таҳлили ва улар оқибатида келтирилган зарарлар, фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш усуллари ёритилган. Ёнғин ўчириш воситаларининг энг қулай ҳолатда ва кам зарарли ишлаш механизми сифатида НИК-5 русумли махсус ёнғин ўчириш техникасининг тактик-техник имкониятлари, махсус техниканинг ҳамда “ММК SOGDA-U” механик мониторингининг ишлаш жараёнларининг синов-тажриба натижалари тадқиқ қилинган.

Калит сўзлар: Ёнғин ўчириш воситалари, НИК-5 русумли махсус ёнғин ўчириш техникаси, “ММК SOGDA-U” механик монитори, химояловчи экран.

В данной статье представлены усовершенствования разработки новых видов современных средств пожаротушения и экспериментальные исследования процессов их работы. Освещается анализ количества пожаров, произошедших в мире и в нашей стране, нанесенного ими ущерба, методов предотвращения чрезвычайных ситуаций. Рассмотрены тактико-технические возможности специального средства пожаротушения НИК-5, а также результаты опытно-промышленной эксплуатации рабочих процессов специального средства и механического монитора “ММК SOGDA-U”, как механизма наиболее удобного и наименее вредная работа средств пожаротушения.

Ключевые слова: средства пожаротушения, специальные средства пожаротушения НИК-5, механический лафет “ММК SOGDA-U”, защитный экран.

This article presents improvements in the development of new types of modern fire extinguishing agents and experimental studies of their work processes. The analysis of the number of fires that occurred in the world and in our country, the damage caused by them, and methods for preventing emergencies is highlighted. The tactical and technical capabilities of the special fire extinguishing agent NIK-5, as well as the results of pilot operation of the working processes of the special agent and the mechanical monitor “ММК SOGDA-U”, as a mechanism for the most convenient and least harmful operation of fire extinguishing agents, are considered.

Key words: fire extinguishing means, special fire extinguishing means NIK-5, mechanical carriage “ММК SOGDA-U”, protective screen.

Юртимизда ва жаҳонда содир бўлаётган ёнғинларни оммавий ахборот воситалари орқали кузатишимиз мумкин, бироқ ушбу ёнғинларнинг тез ва самарали ўчиришини таъминлаш инсонларнинг ҳаёти ва соғлиғини асраш, ёнғин натижасида етказиладиган моддий зарар миқдорини камайтириш бўйича изланишларни олиб бориш олимларимиз олдида турган долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Албатта кўп ҳолларда ёнғинларнинг ярмидан кўпроғи аҳоли яшаш уйларида тўғри келиши ва ушбу кўрсаткич мавсумнинг қишки даврларида ҳароратнинг кескин пасайган ҳолатларида ташқи ҳароратга нисбатан уйнинг ички ҳароратини кўтариш мақсадида турли воситалардан фойдаланиш орқали ёнғин хавфсизлиги қоидаларига амал қилмаслик оқибатида содир бўлади. Бутун

дунё статистика маркази “СТІF”нинг маълумотларига кўра, жаҳонда соатига ўртача 1000 та, бир дақиқада эса 17 та ёнғин содир бўлиши таҳлил қилинган. Ёнғинлар оқибатида бир соатда ўртача 10 нафар инсон ҳалок бўлаётган бўлса, ҳар 100 та ёнғинларда 1 нафар инсоннинг ҳалок бўлиши кузатилмоқда.

Республикамызда содир бўлаётган ёнғинлар таҳлилига назар ташлайдиган бўлсак, бир кунда ўртача 38 та ёнғин юз беради ва ҳар 78 та ёнғинларда 1 нафар инсон ҳалок бўлиши кузатилапти. Ёнғинлардан келтирилган зарар эса соатига 2,3 млн. сўмни, бир сутка мобайнида 55 млн. сўмни ташкил этмоқда.

Ҳозирги кунда, республикамызда барча соҳаларида бўлаётган ўзгаришлар сингари фавқулодда

вазиятларни бартараф этиш йўналишида ҳам олиб борилаётган ислохотлар натижасида ёнгинлар сонининг кескин камайиш тенденциясига эришилмоқда. Ушбу йўналишда республикамизда ёнгин хавфсизлигини таъминлашнинг самарадорлигини янада оширишга қаратилган инновацион технологияларни соҳага олиб кириш ҳамда илмий-тадқиқот ишларини янада жадаллаштириш муҳим аҳамият касб этади.

Ёнгинлар содир бўлганда инсонларнинг ҳаёти, атроф-муҳит ва юридик ҳамда жисмоний шахсларнинг мол-мулкига зарар етказувчи асосий омиллардан бири ёнгинларда ҳосил бўлувчи иссиқлик оқимидир. Шу кунга қадар етакчи мутахассислар ва олимлар томонидан иссиқлик оқимининг зарарли таъсирини камайтиришнинг кўп усул ва воситалари яратилган ва амалда қўлланиляпти.

Шундай бўлсада, ёнгинлар бўйича тадқиқот натижаларидан маълум бўлишича ёнгин ўчирувчилар ва ёнгин ўчириш техникаси ёнгин ўчоғига энг яқин масофада ва қулай ҳолатда жойлаштириш орқали ёнгин ўчириш самарадорлигининг оширилиши катта амалий аҳамиятга эга. Лекин яқин масофалардан ёнгинларни ўчириш давомида мавжуд ёнгин ўчириш техникасининг аномал иссиқлик оқими таъсири натижасида тез ишдан чиқиши ва ёнгин ўчирувчилар томонидан фойдаланиб келинаётган индивидуал ҳимоя воситаларининг юқори ҳароратли иссиқлик оқими таъсирида узоқ муддат ишлай олмаслиги ва яроксиз ҳолатга келиб қолиши, шахсий таркиб ҳамда ёнгин ўчириш техникалари учун қийин ва хавфли ҳолатларни келтириб чиқариши мумкин. Ушбу ёнгинларни яқин масофалардан самарали ўчиришни ташкил қилишда ёнгин ўчирувчилар ва ёнгин ўчириш техникасининг аномал иссиқлик оқими таъсиридан ҳимоялаш заруратининг мавжудлиги ушбу йўналишдаги изланишларни давом эттиришни нақадар муҳим эканлигини исботлайди.

Илмий манбалар ва илмий-тадқиқот ишлари натижаларига асосан, ёнгин ўчириш автомобиллари қисмларининг 10 кВт/кв.м иссиқлик оқимида аномал ҳароратга етиши ёнгин ўчириш ишларининг бажарилишига нисбатан тез содир бўлади ва бу кўрсаткич 14 кВт/кв.м га етганда автомобил юқори иссиқлик таъсирида ёниши мумкин, катта ҳажмдаги ёнгинларда эса, масалан, нефтни қайта ишлаш ва нефт маҳсулотларини сақлаш корхоналарида содир бўлган иссиқлик оқимининг кўрсаткичлари 40 кВт/кв.м га етиши кузатилган. Ушбу маълумотлар ҳозирги вақтда, республикамизда амалда фойдаланилаётган ёнгин ўчириш ва бошқа махсус техникаларни, айниқса, катта ёнгинларда ҳимоя қилиш зарурати мавжудлигини тасдиқлайди.

НИК-5 русмли махсус ёнгин ўчириш техникасининг тактик-техник имкониятлари: НИК-5 махсус ёнгин ўчириш техникаси бир нечта деталлардан ташкил топган. Ушбу НИК-5 махсус ўчириш техникаси мотори бензин ёкилғиси ёрдамида ҳаракатга келиб, шкивдан чиқадиган айланма ҳаракатни ремен ёрдамида 2 та редукторларга

ўтказилади. Редуктор ўз навбатида, айланма ҳаракатни ўнг ва чап томон ғилдиракларга маҳкамланган занжирли узатмалар орқали техникани ҳаракатга келтиради. Редукторлардан йўналтирилаётган айланма ҳаракатни тўхтатиш мақсадида редуктор ва ғилдираклардаги ҳаракатланиш тизимини боғловчи ўққа тормоз тизими, яъни, колодкалар ўрнатилган бўлиб, техникани тўхтатиш ва қайта ҳаракатланишини таъминлайди.

Техникани бошқарилиши ричак дасталар орқали амалга оширилади. Ўнг ва чап томон ғилдиракларини ҳаракатга келтирилишини тўхтатиш орқали ўнг ёки чап томонга бурилиши мумкин. Махсус техниканинг олди, орқа ва қўшимча чирокларини доимий 12 V электр ток кучланиш билан таъминлаш мақсадида денам ва аккумулятор батареяси ўрнатилиб, мотор қисмидан чиқадиган айланма ҳаракатга ремен орқали боғланган. Ёритиш мосламаларини марказий бошқариш учун махсус техниканинг кузов қисмига бошқариш пульти ва орқа томонидан тормоз чироғини ёқиш учун бошқариш речагидаги тугма жойлаштирилади. Ушбу техника орқали содир бўлган ёнгин ёки фавқулодда ҳолатлар оқибатларини бартараф этиш учун кўплаб йўналишларда фойдаланиш мумкин. Махсус техника ёнгин ўчириш автомобилдан йўналтирилган сувни сув кувурлари жамланмаси орқали олд қисмида жойлашган сачратгич мосламасига узатиб, сувли девор ҳосил қилади. Мослама ҳар бири ўнг ва чап томонига 2 метрдан ҳимоя ҳудуди ҳосил қилиб, бир-бири билан параллел ҳолда кесишади. Сувли девор ёнгиндан кели б чиққан иссиқликни ҳамда кучли таъсир этувчи ва заҳарли моддаларни зарарлантиришда фойдаланилади. Сачратиш мосламаси 110-115 градус бурчак қиялигида сув пардасини ҳосил қилади.

Махсус ўчириш техникасида стационар лафет дастаги ўрнатилган техника олд қисмидаги сувли парда мавжудлиги сабабли ёнгин ўчоғига яқинроқ бориш имкониятини беради. Лафет дастагида СВП-8 дастагини ўрнатиб кўпик ҳосил қилиш имконияти мавжуд. Махсус техника кузовини чидамлилигини ошириш мақсадида қовурғали металл прокатлар ва қовурғашакли геометрик деталлардан фойдаланилган. Махсус техниканинг том қисмига 220 В ва 400 В ишлайган светодиод ёритиш мосламаси орқа баландликка қўтарилувчи қурилмада жойлашган, 100 Вт ёритиш чироғи мавжуд. Махсус техникада тутун сўргич мосламаси мавжуд бўлиб мослама мотор қисмидан чиқадиган айланма ҳаракатларни шкивлар орқали 1000 об/мин айланишлар сонини 2500 об/мин га узайтириб беради ва тутун сўргич мосламасини ишлаш имкониятларини оширади. Инновацион ғояларга таяниб, Навоий вилояти Фавқулодда вазиятлар бошқармаси ходимлари томонидан инновацион ғояларга таяниб яратилган махсус техника воситасини такомиллаштириш бўйича ҳамкорликда амалга оширилиб келинаётган тадқиқот ишлари натижалари асосида тажриба-синовлари амалга оширилиб келинаёпти.

Эътиборли жиҳати, ушбу махсус техниканинг

дастлабки кўриниши яратилган бўлиб, ёнғин ўчириш автомобилидан йўналтирилган сувни сув қувурлари жамланмасининг олд қисмида жойлашган сачратгич мосламасига узатиш орқали сувли деворни ҳосил қилиш имконияти мавжуд. Сувли деворнинг ҳар бири ўнг ва чап томонига икки метрдан ҳимоя ҳудудини ҳосил қилиши ва бири-бири билан параллел ҳолда кесиши таъминланган. Ушбу сувли девор ёнғиндан келиб чиққан иссиқликни ҳамда кучли таъсир этувчи ва заҳарли моддаларни зарарлантиришда катта самарадорликни кўрсата олади. Махсус техниканинг олд қисмида стационар лафет дастаги ўрнатилган бўлиб, дастакни бошқариш имконияти мавжуд. Лафет дастагига қўшимча СВП-8 дастагини ўрнатиш орқали ёнғин ўчоғига кўпикли аралашмани узатиш имконияти мавжуд бўлади. Шу билан бирга учта кўпик аралаштириш мосламаси жойлаштирилган бўлиб, кўпик ҳосил қилувчи суюқликни сўрувчи қувур бошчалари уч ёқлама айиргичга ўрнатилиб, техника ўзи билан олиб юрадиган сўғимдан ёки алоҳида идишлардан кўпик ҳосил қилувчи суюқликни сув билан аралаштириб ёнғин жойига 3 дона СВП ёки 1 дона ГПС-600 дастаклари ёрдамида кўпикли аралашма узатиш имконияти яратилган.

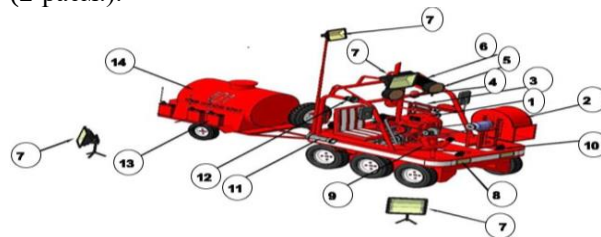
Қурилмада мослаштирилган тутун сўргич қурилмаси мавжуд бўлиб, мослама мотор қисмидан чиқадиган айлана ҳаракатли шкифлар орқали 1000 айлан./дақ дан айланишлар сонини 3000 айлан./дақиқа га ўзгартириб беради. Бу тутун сўргич мосламасини ишлаш имкониятларини янада оширади ва соатига 9000 м³ тутунни чиқариш имкониятини беради.

Ёнғин содир бўлган бинони электр тармоғидан узилиши шахсий таркибни жанговор вазифаларини бажаришда ёритиш мосламалари етарли бўлмаганлиги сабабли, ёнғин ўчириш раҳбарига ва шахсий таркибга бир қатор қийинчиликларни туғдиради. Муаммоларни ечиш мақсадида махсус техникага динамик қурилмаси ўрнатилган бўлиб, унда чиқадиган 12 вольт (v) электр токини 220 вольт 3000 амперга айлантирувчи мослама мавжуд ва махсус техниканинг тепа қисмига 1 дона 400 вольтлик ва метр баландликка кўтариш 1 дона 100 вольтли ёритгич ўрнатилган. Ёнғин содир бўлган бинонинг бошқа томонларини ёритиш учун ҳар бири 100 метрлик кабел катушкалари ёрдамида 2 дона 200 вольтли ёритгичларни узлуксиз ток билан таъминлаб туриши мумкин.

Шунингдек, ҳаракатланиш тизими редуктор орқали йўналтирилганлиги сабабли, махсус техниканинг қия тепаликларга ҳаракатланиш ва ўзи билан икки тоннагача оғирликда бўлган сув цистернасини тортиб юриш имконияти мавжуд (1-расм). Шунинг учун уни ўрмон хўжаликларидида содир бўлган ёнғинларни ва қир-адирликларда содир бўлган ёнғинларни бартараф этишда қўллаш мумкин.

Ушбу яратилган махсус техника кўпчилик етакчи мутахассислар томонидан ижобий баҳоланди ва уни такомиллаштириш бўйича

таклифлар билдирилди. “ММК SOGDA-U” механик монитори олд ва ён томонларидан иссиқлик оқимидан ҳимояловчи экранлар билан жиҳозланган бўлиб, унинг асосий вазифаси техника бошқарувчиси ҳамда техниканинг барча қурилмаларини иссиқлик оқимидан ҳимоялашдан иборат (2-расм.).



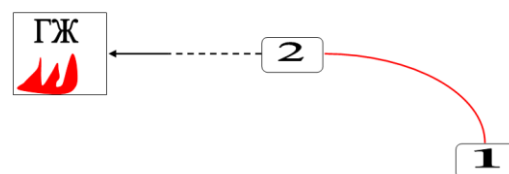
1. Двигатель, 2. Тутун сўргич, 3. Пеносмеситель, 4. Ёритиш ташвишгоҳи, 5. Проектор, 6. 12в - 220в кўчайтиргич, 7. Кўчма прожектор, 8. Ёритиш чироғи, 9. Лафет дастаги, 10. Араситель, 11. 66 Ø мм улагич, 12. Товуш ташвишгоҳи, 13. Сув пуркагич мосламаси, 14. Сув сўғими.

1-расм. Махсус техниканинг икки тоннагача оғирликда бўлган сув цистернасини тортиб юриш жараёни тасвири.



2-расм. Иссиқлик оқимидан ҳимояловчи экранлар билан жиҳозланган механик монитор билан қопланган автомобилнинг умумий кўриниши.

“ММК SOGDA-U” механик монитори енг линиялари ёрдамида сув таъминот манбаига уланиб, ёнғин содир бўлган объект олдига кераклича яқин масофага бориши ва шу орқали “ММК SOGDA-U” техникасининг оператори томонидан алангаларни кўпик ёки сувни пуркаш усуллари билан ёнғинларни самарали ўчириш имкониятини беради. Иссиқлик оқимидан ҳимояловчи экранлар билан жиҳозланган механик монитор “ММК SOGDA-U” махсус техниканинг самарадорлигини баҳолаш бўйича тажриба-синов ишлари амалга оширилди. Ўтказилган тажриба-синов жараёнида битта ёнғин ўчириш автоцистернаси (ISUZU NQR) дан механик монитор “ММК SOGDA-U” махсус техника орқали ҳаво кўпикли дастак ёрдамида шартли равишда махсус идишда ҳосил қилинган нефт маҳсулоти ёнишини яқин масофадан ўчирилиши таъминланди (3-расм).



3-расм. “ММК SOGDA-U” механик мониторининг ишлаш схемаси. 1-тажриба синов жараёнида автоцистерна (ISUZU NQR), 2-иссиқлик оқимидан ҳимояловчи экран билан жиҳозланган механик монитор “ММК SOGDA-U”, ГЖ-шартли ёнғин ҳосил қилиш учун нефт маҳсулотидан фойдаланилди.



4-расм. Таклиф этилаётган махсус автомобилларининг тажриба жараёни.

Иссиқлик оқимидан химояловчи экранлар билан жиҳозланган механик монитор “ММК SOGDA-U”нинг синов жараёни (4-расм). Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, ушбу ўтказилган дастлабки тажриба-синов натижаларидан шартли ёнғинни ўчиришда механик монитор “ММК SOGDA-U” техника воситаси ҳамда унинг бошқарувчиси хавфсизлигини таъминлашга эришилганлиги аниқланди. Иссиқлик оқимидан химояловчи экранлар билан жиҳозланган механик монитор

“ММК SOGDA-U” махсус техника нефт-газ саноати, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш объектлари ҳамда турли хил бино ва иншоотларда содир бўладиган ёнғинларни бартараф қилишда бир қатор имкониятларга эга.

Адабиётлар:

1. Петров С.В., Шорин Л.Ф., Теплозащита в металлургии. Справочник.-М.: Металлургия, 1981.-120 с.
2. Новые огнезащитные и аварийно-спасательные устройства Брушлинский Н.Н., Копылов Н.П., Усманов М.Х. и др. Пожарное дело.-2003. Вып. 5.-С. 38-40.
3. Усманов М.Х. Влияние термического воздействия на ограждающие конструкции: новые технологии экспертизы мест пожаров и теплоразличия.-Ташкент: ВТШПБ МВД РУз.,
4. Исхаков Х.И., Кисляк Ю.М., Чирко А.С. Исследование действия теплового излучения на пожарный автомобиль Пожарная техника и тушение пожаров: Сб. Научн. Тр. ВНИИПО.-М. 1982.-С. 129-130.
5. Исхаков Х.И., Новиков А.А. Теплоустойчивость кабин и корпуса пожарного автомобиля. Стойчивые и передвижные средства борьбы с пожарами: Сб. научн. тр. ВИПТШ.-М.: 1985.-С. 62-64.
6. YONG'IN-PORTLASH XAVFSIZLIGI (ilmiy-technik jurnali) 2018 yil, 2-son.

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ ВЫСОКОСТЕЛЛАЖНЫХ СКЛАДОВ

Ташматов Н.У. Джизакский политехнический институт

В статье обозначены проблемы проектирования высокостеллажных складов. Предложены решения по оснащению высотных складов системой автоматического пожаротушения (АПТ) тонкораспыленной водой (ТРВ) с применением оросителей принудительного пуска. Рассмотрены принципы работы системы пожаротушения тонкораспыленной водой, преимущества такого решения, названы объекты, на которых система АПТ ТРВ принята к монтажу.

Ключевые слова: высокостеллажный склад, система автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой, спринклер с принудительным пуском, формирователь потока, датчики, извещатели пожарной сигнализации, насосные агрегаты.

Maqolada yuqori qavatli omborlarni loyihalash muammolari ko'rsatilgan. Ko'p qavatli omborlarni majburiy ishga tushiriladigan purkagichlardan foydalangan holda suv bug'lari (SB) bilan avtomatik yong'in o'chirish tizimi (AYoO') bilan jihozlash uchun echimlar taklif etiladi. Yong'in o'chirish tizimini suvli purkagichlar bilan ishlash tamoyillari, bunday yechimning afzalliklari ko'rib chiqiladi,

Kalit so'zlar: baland ombor, avtomatik suvli yong'in o'chirish tizimi, majburiy ishga tushirish purkagichi, oqim konditsioneri, datchiklar, yong'in signalizatsiyasi, nasos agregatlari.

The article outlines the problems of designing high-bay warehouses. Solutions were proposed for equipping high-rise warehouses with automatic fire extinguishing system (AFExS) with sprayed water (SW) using forced start sprinklers. The principles of operation of the fire suppression system with sprayed water, the advantages of such a solution are considered, the objects on which the AFExS with SW system is accepted for installation are named.

Keywords: high bay warehouse, automatic fire extinguishing, sprinkler with forced start-up, the shaper of flow, sensors, detectors, fire alarm systems, pumping units.

Ташкент является крупным среднеазиатским транспортно-логистическим узлом, способного интегрироваться в международную транспортно-логистическую систему. В Ташкенте и его окрестностях большими темпами началось строительство крупных складских баз. Собственники выделенных участков в рамках этой программы стараются использовать территорию как можно более рационально, построив складские помещения с максимально возможной вместимостью. А это означает строительство высокостеллажных складов с высотой складирования от 10 до 15 м. Одна из проблем проектирования таких складов — это грамотное обеспечение помещений инженерными

системами, в частности, автоматическим пожаротушением. Единственным нормативным документом в данной области является ШНК 2.01.02-2004 "Пожарная безопасность зданий и сооружений". Согласно данному документу, высокостеллажные склады должны оборудоваться системой автоматического пожаротушения (АПТ) либо с применением оросителей повышенной производительности, либо с применением внутрискладской системы установки оросителей через каждые 4 м по высоте.

Основной проблемой применения ШНК 2.01.02-2004 является большой расход, необходимый для работы системы (порядка 500–600 м³).

Практически все участки, выделенные под строительство складов, находятся вне зоны централизованного водоснабжения, что обуславливает необходимость строительства резервуаров противопожарного запаса воды, объём которых предусматривает хранение не только расхода на автоматическое пожаротушение, но и объём расхода наружного пожаротушения — как правило, это ещё 600–700 м³ воды. В рамках плотной застройки территории резервуары общим объёмом 1100–1300 м³ зачастую разместить довольно сложно. Ещё одна проблема заключается в том, что насосное оборудование, способное организовать подачу воды 500–600 м³/ч, очень дорогое (2–3 млн руб. за комплект), энергозатратное (220–250 кВт) и весьма тяжёлое (2,0–2,5 т). В качестве альтернативы решениям ШНК 2.01.02-2004 можно предложить решение по оснащению высотных складов системой автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой (ТРВ) согласно Технического регламента (UzTR.536-039:2022) «Об обеспечении пожарной безопасности и требованиях к средствам пожаротушения» с применением оросителей принудительного пуска (рис. 1).



Рис.1. Ороситель с принудительным пуском.



Рис.2. Ороситель с принудительным пуском и формированием потока

Принцип работы системы при данном решении следующий. Спринклер с принудительным пуском оснащён стандартной термоколбой и нагревательным элементом, а в зоне установки стеллажей ещё и формирователем потока (рис. 2), с помощью которого вода подаётся непосредственно на стеллаж.

Размещение оросителей согласно Технического регламента (UzTR.536-039:2022) отличается от обычного расположения в виде «сетки» над защищаемым помещением. Оросители расположены в проходах между стеллажами с расстоянием не более 2 м, причём высота расположения трубопровода и угол поворота оросителя на трубопроводе для равномерного орошения всей поверхности стеллажа определяется графически на разрезе помещения (рис. 3). Такое расположение оросителей позволяет надёжно защитить всю поверхность стеллажа в случае пожара.

В дежурном режиме система пожаротушения контролируется датчиками и извещателями пожарной сигнализации. Датчики закреплены в два или три яруса на стеллаже в зависимости от высоты складирования, а также под перекрытием. Это позволяет надёжно контролировать все уровни стеллажа и обнаружить очаг пожара в кратчайшие сроки. При подаче пускового импульса на

нагревательный элемент оросителя от пожарных извещателей термоколба разрушается, и происходит подача воды к очагу возгорания. За каждым из датчиков закреплена зона вскрытия оросителей в количестве десяти штук. Это означает, что при обнаружении пожара датчиком на каком-либо уровне по сигналу принудительно вскроется десять оросителей, что позволит как локализовать пожар, так и предотвратить его распространение. Одновременно пусковой импульс подаётся на запуск насосных агрегатов и других сигналов на сопутствующие инженерные системы согласно алгоритму. Запуск насосных агрегатов контролируется дополнительно манометром во избежание ложных срабатываний системы. При отсутствии падения давления в системе насосные агрегаты продолжают находиться в дежурном режиме.

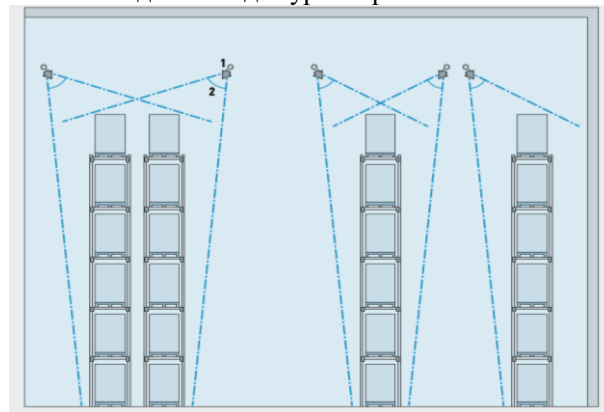


Рис.3. Схема расположения магистральных трубопроводов и оросителей системы АПТ ТРВ с принудительным пуском: 1-ороситель; 2-формирователь потока

Необходимо отметить, что элемент электропуска не влияет на обычную работу спринклера. При воздействии пороговой температуры в зоне спринклера произойдёт его штатный запуск, а также пуск насосов через узел управления по падению давления в системе.

Преимущества такого решения достаточно наглядны и экономически обоснованы следующими выгодами:

- повышенная надёжность системы (подача воды начинается по сигналу пожарного извещателя, тогда как обычная спринклерная система срабатывает в случае разрушения теплового замка при достижении пороговой температуры, что происходит, как правило, лишь когда очаг пожара уже достаточно велик для локализации и тушения);
- ресурсосбережение (расход воды для работы системы в три раза ниже - 180 против 500 м³ в случае обычной спринклерной системы, что позволяет построить резервуар гораздо меньшего объёма);
- сокращение размера ущерба (система ТРВ после пожара не требует отвода воды, так как мелкие капли ложатся на поверхности «туманом», и их достаточно убрать пылесосом, при этом продукция, хранящаяся на складе, не подвергается воздействию воды и остаётся сухой);
- энергосбережение (насосное оборудование меньшей мощности - 75 кВт против 250 кВт, веса -

800 кг против 2000 кг);

- снижение металлоёмкости (количество трубопроводов, необходимых для работы системы, в два раза меньше по сравнению с применением обычной спринклерной системы);

- экономичность (количество оросителей в 2,5-3 раза меньше);

- расширенные возможности (данная система может защищать помещения складов высотой до 30 м с высотой складирования до 15 м);

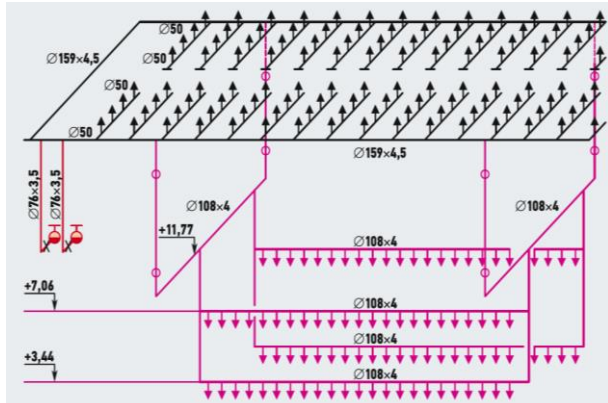


Рис.4. Фрагмент схемы обычной системы АПТ с внут-
ристеллажными оросителями

На рис.4 приведена аксонометрическая схема расположения трубопроводов и оборудования обычной спринклерной системы, а на рис.5 показано расположение трубопроводов и оросителей системы ТРВ с принудительным пуском. На схемах наглядно видно, насколько меньше металлоёмкость и количество оросителей для системы ТРВ по сравнению с системой АПТ, проектируемой согласно нормам.

В итоге применение системы АПТ ТРВ с принудительным пуском на данный момент является наиболее надёжным вариантом защиты высотных складов за счёт ранней локализации и способности потушить очаг в кратчайшие сроки, минимизировав тем самым ущерб. Для арендаторов складских помещений это один из главных критериев при выборе склада, следовательно, применение данной системы защиты является дополнительным привлекательным фактором при поиске арендаторов.

На данный момент система АПТ ТРВ с принудительным пуском спроектирована, могут получить положительное заключение экспертизы и принять к монтажу на объектах.

Литература:

1. ШНК 2.01.02-2004 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" Государственный комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству – Ташкент, 2004 -24с.
2. Шилькрот Е.О., Живов А.М., Nielsen Peter V., Riskowski Gerald. Системы вытесняющей вентиляции для промышленных зданий. Типы, область применения, принципы проектирования. АВОК. 2001. № 5.
3. Усмонкулов, А., Ташматов, Н.У., & Мансурова, М.Ш. (2020). Некоторые аспекты автоматического регулирования теплового режима многоэтажных зданий, оборудованных системой вытяжной вентиляции помещения. Science and Education, 1(8).
4. Тошматов Н. У., Сайдуллаев С. Р. О методах определения потери и подсосов воздуха в вентиляционных сетях //Молодой ученый. – 2016. – №. 7-2. – С. 72-75.
5. Музафаров У.Т., Екубов У.А. Национальный опыт организации деятельности государственной службы пожарной безопасности республики Узбекистан // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2015. Т. 2. №1 (6). С. 234-239.

O'ZBEKISTONDA SUVNI TUZSIZLANTIRISH (TUZSIZLANTIRISH) QURILMALARI VA TIZIMLARIGA EHTIYOJ

Alibekova Nazira Nazarovna; Aripov Nuriddin Yusupovich
Jizzax Politehnika instituti

Maqolada O'zbekiston hududlarida suvni tuzsizlantirish qurilmalari va tizimlari zarurligi ko'zda tutilgan. O'zbekiston etarli miqdorda toza suvga ega, ammo u hududiy jihatdan notekis taqsimlangan. Toza suvning asosiy hajmi mamlakatning tog'li hududlarida oqadi. Suv ta'minoti, sug'orish va chorvachilik ehtiyojlari uchun ishlatiladigan er osti suvlarining katta zaxiralari ko'p miqdorda tuzlarni o'z ichiga oladi. Bu mamlakatning eng qurg'oqchilik mintaqalarida yashovchi aholiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Kalit so'zlar: tuzsizlantirish, toza suv, sug'orish, suv ta'minoti, tuz miqdori, mintaq, elektrodializ, teskari osmotik qurilmalar, nasos birligi

В статье предусмотрена потребность в устройствах и системах опреснения воды в регионах Узбекистана. Узбекистан имеет достаточное количество пресной воды, но территориально она распределена неравномерно. Основной объем пресной воды протекает в горных районах страны. Большие запасы подземных вод, используемых для водоснабжения, орошения и нужд животноводства, содержат большое количество солей. Это негативно сказывается на населении, проживающем в наиболее засушливых регионах страны.

Ключевые слова: опреснение, чистая вода, орошение, водоснабжение, солесодержание, регион, электродиализ, обратноосмотические установки, насосный агрегат.

The article provides for the need for installations and systems for water desalination in the regions of Uzbekistan. Uzbekistan has enough fresh water, but it is territorially distributed unevenly. The main volume of fresh water flows in the mountainous regions of the country. The existing considerable reserves of groundwater, which are used for water supply, irrigation and livestock needs, mostly contain an excess amount of salts. This negatively affects the population living in the most arid regions of the country.

Keywords: desalination, fresh water, irrigation, water supply, salt content, region, electrodialysis, reverse osmosis plants, pump unit

Asrlar davomida insoniyat o'z hayoti uchun ichimlik suvidan foydalangan. Odamlar uchun asosiy oziq-ovqat manbai ovchilik bo'lgan davrlarda ular daryo suvidan ichish uchun foydalanganlar. Ko'pgina artefaktlar va yodgorliklarni asosan daryolar va ko'llarning og'zida yoki chuchuk suv zahiralari bo'lgan va ilgari oqib o'tgan joylarda topish odamning chuchuk suvga qanchalik bog'liqligi haqida gapiradi. Toza suv manbalari bo'lmagan joylarda odamlar uni quduqlar orqali pompalagan holda er ostidan qazib olishgan. O'zbekiston etarli miqdorda toza suvga ega, ammo u hududiy jihatdan notekis taqsimlangan. Toza suvning asosiy hajmi mamlakatning tog'li hududlarida oqadi. Tekis erlarda toza suvning keskin tanqisligi mavjud. Ular asosan Sirdaryo va Amudaryo daryolari orqali oziqlanadilar. Suv ta'minoti, sug'orish va chorvachilik ehtiyojlari uchun ishlatiladigan er osti suvlarining katta zaxiralari ko'p miqdorda tuzlarni o'z ichiga oladi. Chuchuk yer osti suvlari resurslari yiliga 12,19 m³/s yoki yiliga 0,38 km³ kamayadi, bu 50 yil ichida ularning umumiy qiymatining 11,52 km³ yoki 42,5 foizini tashkil etadi. Bu mamlakatning eng qurg'oqchil mintaqalarida yashovchi aholiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Tuproqning sho'rlanishi paxta va boshqa qishloq xo'jaligi ekinlarining 20-30 foizga kamayishiga sabab bo'ladi. Bu, ayniqsa, dehqonlarning daromadlarida aks etadi. 5 g/l gacha minerallashtirgan er osti suvlarining prognoz resurslari kuniga 66 million m³ ni tashkil qiladi, shundan 1 g/l gacha minerallashtirish bilan – kuniga 24,4 million m³ni tashkil etadi. Ular asosan Farg'ona vodiysida (34,5%), Toshkent viloyatida (25,7%), Samarqand viloyatida (18%), Surxondaryo viloyatida (9%), Qashqadaryo viloyatida (5,5%) jamlangan, qolganlari umumiy resurslarning qariyb 7 foiziga ega. 1-jadvalda mamlakat hududidagi er osti suvlari resurslari ko'rsatilgan.

2020-yil holatiga ko'ra O'zbekiston Respublikasi viloyatlari bo'yicha yer osti suvlari resurslari

Ma'muriy birlik	Er osti suvlari resurslari, m ³ /s	Sun'iy iste'mol, m ³ /s	Haqiqiy iste'mol, m ³ /s
Qoraqalpog'iston respublikasi	66,1	24,8	41,3
Andijon viloyati	60,7	39,5	21,2
Buxoro viloyati	39,2	29,8	9,4
Jizzax viloyati	38,8	28,2	10,6
Qashqadaryo viloyati	50	29,7	20,3
Navoiy viloyati	24,6	20,5	4,1
Namangan viloyati	88,6	40,6	48
Samarqand viloyati	83,8	49,1	34,7
Surxondaryo viloyati	63,4	37,8	25,6
Sirdaryo viloyati	74,6	59,8	14,8
Toshkent viloyati	88,4	56,8	31,6
Farg'ona viloyati	109,3	94	15,3
Xorazm viloyati	71,8	62,8	9
Jami : Uzb.Res.	859,3	573,4	285,9

Tuzsizlantirish texnologiyasi ortiqcha tuz va minerallarni olib tashlashda muqobil yechimdir.

Tuzsizlantirish uchun zamonaviy qurilmalar va tizimlarning tasnifi quyidagicha malakaga ega: jarayon turi bo'yicha:

- Eritmaning agregat holatini o'zgartirish bilan (distillash, muzlatish, gelioalizatsiyalash);

- hozirgi agregatsiya holatini saqlab qolish bilan ular kimyoviy, membrana, ekstraktsiya va biologik texnologiyalardir (ion almashinuvi, elektroliz, reagentlar yordamida tuzlarning cho'kishi; elektrodializ, teskari osmos; ekstraktsiya, adsorbsiya; suv o'tlari, tirik organizmlar va bakteriyalar bilan tuzsizlantirish).

Energiya xarajatlari bo'yicha:

- oqava suvlar;
- ko'p maqsadli-energiya ishlab chiqarish, suv chiqarish, bunday mahsulotlarni qazib olish.

Foydalanish sohasida:

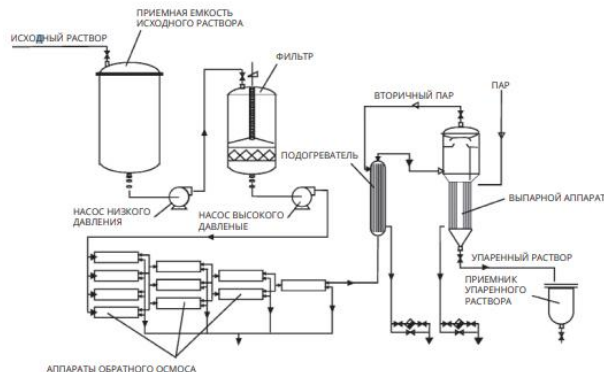
- sanoat;
- qishloq xo'jaligi;
- kommunal tuzsizlantirish.

Tehnologiya tuzilishi bo'yicha:

- bitta tuzsizlantirish usuli bilan;
- birlashtirilgan, uning tuzilishi bir vaqtning o'zida bir nechta tuzsizlantirish usullarini o'z ichiga oladi.

- bir yoki ko'p bosqichli
- bir va ko'p qatorli;
- vertikal yoki gorizontal.

Teskari osmos yordamida eritmalarni konsentratsiyalash uchun o'rnatishning texnologik sxemasi.



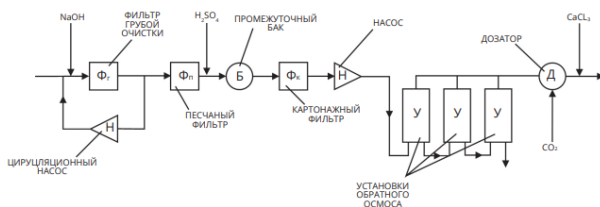
Teskari osmos jarayoni. Teskari osmotik qurilmalar va tizimlar

Ushbu jarayonda sho'r suv yarim o'tkazuvchan membranalar tizimidan o'tadi. Ushbu membranalarining asosiy xususiyati shundaki, ular eritmani qismlarga ajratib, faqat suv molekulalarini o'tkazishga qodir. Tuz saqlanib qoladi va shu bilan boshlang'ich eritmadan ajralib chiqadi.



Tuzsizlantirish osmotik deb ataladi, chunki jarayon membrananing har ikki tomonidagi darajadagi farq bilan eritmaning muvozanat konsentratsiyasini ta'minlaydigan bosimni ko'rsatadi. Agar konsentrlangan eritmaga osmotik bosimdan yuqori bo'lgan yuqori bosim yuborilsa, u holda suv molekullari kamroq konsentrlangan eritmaga yo'naltiriladi. Testkari osmotik qurilmalar va tuzsizlantirish tizimlari universalidir. Ular tarkibida mineral tuzlar ko'p bo'lgan suvlarni tuzsizlantirish, chiqindi va oqava suvlarni tozalash uchun ishlatiladi. Shunday qilib, suvni tuzsizlantirishdan tashqari, testkari osmotik qurilmalar issiqlik stantsiyalari uchun suv tayyorlashi va eng yuqori sifatli ichimlik suvini olishi mumkin. Bunday qurilmalar quyidagilarni o'z ichiga oladi: birinchi bosqichda suvni tozalaydigan filtrlar;

- yarim o'tkazuvchan membranalarda yuqori bosimni ta'minlaydigan nasos birligi;
- tuzsizlangan suvni sho'r eritma va toza suvga ajratadigan membranalarda tizimi.



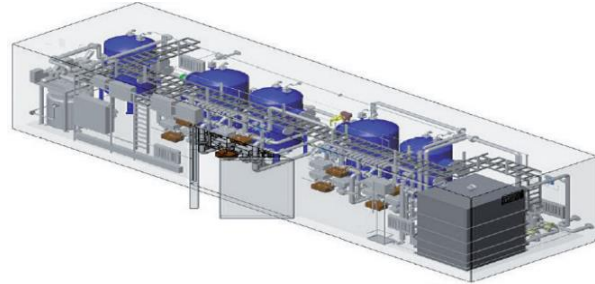
Testkari osmotik tuzsizlantirish sxemasi.

Testkari osmotik tuzsizlantirish suvni tozalash jarayonini tashkil qilish va boshqarish uchun katta energiya sarflashni talab qilmaydi. Issiqlik energiyasining narxi ham katta bo'lmaydi. Testkari osmosni o'rnatish. quyidagilarni o'z ichiga oladi: anti-skalan dozlash tizimi tizim kiruvchi mahsulotni avtomatik ravishda dozalaydi. Quyidagilardan iborat; eritma uchun idish sifatida 120 litr hajmli tank. Elektron membranali dozlash pompasi, tushirish liniyasi va o'lchash injektor. Osmos qismiga kirishda o'rnatilgan himoya mikron filtrlash tizimi ultriumning xususiyatlari: filtrlash darajasi: 5 mikron. Material: past g'ovakli oziq-ovqat polipropilen filtrdan chiqadigan suvdagi xlarning qoldiq miqdori 0,2-0,5 mg/l olingan filtrat miqdori, manba suviga nisbatan 50%.

Membranalar.

1. Turi-yuqori darajada ushlab turilgan spiralga o'ralgan poliamidlar.
 2. Material TFC (yupqa plyonkali kompozit).
 3. Membranalarni har 3 yilda bir marta o'zgartirish kerak.
 4. Membranalarda yuqori bosim hosil qilish uchun vertikal markazdan qochma ko'p bosqichli yuqori bosimli nasos.
 5. Mikroprotsessor va raqamli displeyli elektr boshqaruv kabinetini shaklda barcha kerakli boshqaruv elementlari mavjud bo'lib, ular o'rnatishni nazorat qilish moslamalarini namoyish etadi.
 6. Chiqishdagi tuzsizlanish foizi uskunalarini etkazib berish chegarasining 99,5 foizini tashkil qiladi.
- Gidravlika:

- xom (manba) suv idishini ulash uchun armatura;
- konsentrlangan suvni to'kish uchun gardish moslamasi;
- filtratni (tuzsizlangan suv) olish uchun gardishli armatura;
- suvni testkari oqim bilan tozalash uchun gardish moslamasi.



Konteyner ijrosi

Elektr qismi: o'rnatish to'liq ishlashga tayyor, faqat har bir konteynerning boshqaruv panelining terminal qutisini quvvatlantirish kerak.

Taqdim etilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, maqsadli sohaning barcha iqtisodiy va hududiy xususiyatlarining analitik hisob-kitoblarni hisobga olgan holda suvni tozalashning eng samarali tizimlarini loyihalash, maxsus uskunalar ishlab chiqarish, muhandislik kommunikatsiyalari layneri va o'rnatish, ishga tushirish ishlari muhandislar, iqtisodchilar, ekologlarning turli ixtisosliklaridagi yuqori malakali kadrlarni har tomonlama jalb qilishni talab qiladi... Hulusa o'rnida shun aytish kerakki, yuqoridagi fikr-mulohazalardan kelib chiqqan holda turli xil va mamlakat mintaqalarida er osti suvlarida tuzlarining yuqori konsentratsiyasini, suvni iste'mol qilishdan oldin albatta uni kerakli bo'lgan tekshiruvlardan o'tkazib tozalashi kerak bo'lgan echimlarni qo'llash kerak.

Adaiyotlar:

1. Алибекова, Н.Н. (2020). Сувдан фойдаланиш жараёнида ахборот тизимларини қўллаш. Science and Education, 1(3).
2. Sulonov, A. (2019). Water use planning: a functional diagram of a decision making system and mathematical model. International Finance and Accounting, 2019(5),
3. Alibekova, N.N. (2020). U sefin format i on system sin water use processes. Science and Education, 1 (3).
4. Сайдуллаев С. Р. Применение информационных систем в эффективном использовании воды // Наука и образование. - 2020. - Т. 1. - №. 7.
5. Тошматов, Н.У., & Мансурова, Ш.П. (2019). Возможности использования сточных вод заводов по переработки плодоовощных продуктов для орошения сельскохозяйственных полей. Ме' morchilik va qurilish muammolari, 44.
6. Такабоев, К. У., Мусаев, Ш. М., & Хожиматова, М. М. (2019). Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия их сокращения. Экология: вчера, сегодня, завтра, 450-455.
7. Кутлимурад У.М. Некоторые аспекты экологических проблем, связанные с автомобильными транспортом // European Scientific Conference. – 2020. – С. 50-52

8. Алибекова, Н.Н.(2020).Зонирование водопроводных сетей. Science and Education.Scientific journal.

9. Alibekova, N.N. (2021) Reliability and cost - effectiveness of Polymer pipes. Euroasiaconference.com.Evro Science: Internasional Conference on Soial and Huanitarian Researc,Hosted from Cologne, Germany.

10. Алибекова Н.Н. (2021) Насос станциялари гидромеханик жиҳозларининг тўла ишончилиги ишлашини таъминлаш йўллари. Science and Education. Scientific journal.

11. Alibekova N.N. The Importance of Quality Control

of Drinking Water and Wastewater. Evropean Journal of Innovation in Nonformal Education on (EJINE).Volume 2 (Issue 5);27958612 28 may 2022

12. Алибекова Н.Н. Необходимость установок и систем обессоливания (опреснения) воды в Узбекистане “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари” Илмий-техник журнал. Самарқанд, 2022 йил № 2-сон

13. Alibekova N.N. The Importance of Quality Control of Drinking Water and Wastewater. Evropean Journal of Innovation in Nonformal Education on (EJINE).Volume 2 (Issue 5);27958612 28 may 2022

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УДАЛЕНИЯ ВЗВЕШЕННЫХ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ В ОТСТОЙНИКЕ ЗА СЧЁТ УВЕЛИЧЕНИЯ ПЛОЩАДИ ОТСТАИВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ГИДРОДИНАМИКИ

Ризаев Абдумалик Набиевич, доктор т.н., профессор; **Адилов Камол Ахрорович**, доцент;
Эргашев Кахрамон Хушвактович, Старший преподаватель;
Хушвактов Дилшод Кахрамонович, ассистент
Ташкентский государственный транспортный университет

When reconstructing settling tanks for a wastewater treatment plant, particles should be removed at a low settling rate in order to increase the efficiency of removing the total amount of suspended solids. Theoretically speaking, at a constant flow rate, the increased deposition area in the sump leads to a high efficiency of particle removal with a low deposition rate. Alternatively, the efficiency of removal of suspended substances increases in the lamellar sump when installing inclined plates. However, the actual effect of increasing the deposition area due to the different tank configuration to increase the efficiency of removing particles at a low deposition rate has not been fully investigated. In this study, a computational model of hydrodynamics was applied to simulate the effect of an increased deposition area on the efficiency of removal of suspended solids in three types of configuration, when the flow rate remained unchanged. The simulation results show that the highest efficiency of removal of suspended solids was observed in a tank with an increased deposition area due to an increase in the length of the tank, in which the increased deposition area contributed to an increase in the efficiency of removal of particles with a low deposition rate by 69%. These results play an important role in optimizing the design to improve the efficiency of removal of suspended solids from the sump.

Keywords: increased settling area, particle with low settling velocity, computational fluid dynamics.

При реконструкции отстойников для станции очистки сточных вод следует удалять частицы с малой скоростью оседания, чтобы повысить эффективность удаления общего количества взвешенных веществ. Теоретически говоря, при постоянном расходе увеличенная площадь осаждения в отстойнике приводит к высокой эффективности удаления частиц с малой скоростью осаждения. Альтернативно, эффективность удаления взвешенных веществ повышается в ламельном отстойнике при установке наклонных пластин. Однако фактический эффект увеличения площади осаждения из-за различной конфигурации резервуара для повышения эффективности удаления частиц с малой скоростью осаждения не был полностью исследован. В этом исследовании вычислительная модель гидродинамики была применена для моделирования влияния увеличенной площади осаждения на эффективность удаления взвешенных веществ в трех типах конфигурации, когда скорость потока оставалась неизменной. Результаты моделирования показывают, что самая высокая эффективность удаления взвешенных веществ наблюдалась в резервуаре с увеличенной площадью осаждения за счет увеличения длины резервуара, в котором увеличенная площадь осаждения способствовала повышению эффективности удаления частиц с малой скоростью осаждения на 69%. Эти результаты играют важную роль в оптимизации конструкции для повышения эффективности удаления взвешенных веществ из отстойника.

Ключевые слова: увеличенная площадь оседания, частица с малой скоростью оседания, вычислительная гидродинамика.

Chiqindi suvlarni tozalash inshooti uchun suv omborlarini qayta qurishda, to'xtatilgan qattiq moddalarning umumiy miqdorini olib tashlash samaradorligini oshirish uchun past cho'kma tezligida zarralarni olib tashlash kerak. Nazariy jihatdan aytganda, doimiy oqim bilan, cho'kma idishidagi yog'ingarchilik maydonining ko'payishi zarrachalarni past tezlikda olib tashlashning yuqori samaradorligiga olib keladi. Shu bilan bir qatorda, to'xtatilgan qattiq moddalarni olib tashlash samaradorligi moyil plitalarni o'rnatishda lamel cho'kinda ortadi. Shu bilan birga, cho'kma maydonining ko'payishining haqiqiy ta'siri, cho'kma tezligi past bo'lgan zarrachalarni olib tashlash samaradorligini oshirish uchun tindirgichning turli xil konfiguratsiyasi tufayli to'liq o'rganilmagan. Ushbu tadqiqotda suyuqlik dinamikasining hisoblash modeli oqim tezligi o'zgarishsiz qolganda uch turdagi konfiguratsiyada to'xtatilgan qattiq moddalarni olib tashlash samaradorligiga kengaytirilgan yog'ingarchilik maydonining ta'sirini modellashirish uchun qo'llanilgan. Simulyatsiya natijalari shuni ko'rsatadiki, to'xtatilgan qattiq moddalarni olib tashlashning eng yuqori samaradorligi suv omborining uzunligini oshirish orqali cho'kindi maydonining ko'payishi bilan tankda kuzatilgan, bu erda cho'kma maydonining ko'payishi zarrachalarni 69% past tezlikda olib tashlash samaradorligini oshirishga yordam bergan. Ushbu natijalar to'xtatilgan qattiq moddalarni sumkadan olib tashlash samaradorligini oshirish uchun dizaynni optimallashtirishda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'zlar: cho'kindi maydonining ko'payishi, cho'kma tezligi past bo'lgan zarracha, hisoblash gidrodinamikasi.

Введение. Отстойник играет важную роль в системах очистки воды и сточных вод, осаждая взве-

шенные частицы с помощью силы тяжести. Эффективная работа отстойника в значительной сте-

пени способствует снижению содержания взвешенных веществ, что является важным параметром в индексе качества сточных вод. Однако желаемая низкая скорость осаждения (SV) в отстойнике требует большой площади поверхности, что может быть затруднено в ограниченных зонах.

Эффективным способом повышения производительности отстойников является введение наклонных пластин для увеличения площади отстойника и улучшения гидравлического режима. Были проведены обширные исследования по производительности и оптимизации наклонных пластин, а также механизма процесса осаждения в ламельных отстойниках. Демир [1] исследовал оптимальный угол наклона перегородки в пластинчатом отстойнике при различных линейных скоростях. Ковальски [2] сравнил эффективность удаления взвешенных веществ в обычном резервуаре и пластинчатом отстойнике с учетом плотности, вязкости и массовой доли твердых частиц. Различные типы трубчатых сепараторов были исследованы Фудзисаки и Тerasи [3] для получения более высокой способности разделения твердых частиц. Люнг [4] изучал распределение трехслойного, стратифицированного вязкого потока в канале между наклонными пластинами. В пластинчатых отстойниках. Более того, эффективность удаления взвешенных веществ предполагалась постоянной, если увеличение или уменьшение площади осаждения и скорости потока были пропорциональны [5,6], поскольку другие факторы, такие как вихревой поток и плотность потока, рассматривались как не влияющие. Однако при практической эксплуатации ламельных отстойников такие факторы следует принимать во внимание как факторы, влияющие на эффективность удаления ОВ. В экспериментальных условиях оценить все факторы, влияющие на процесс отстаивания, является большой проблемой, поэтому применение моделирования имеет важное значение для оценки всего процесса.

Многие исследования были сосредоточены на гидравлическом режиме в отстойнике. Например, в 1989 году Стаму и др. [7] использовали численную модель для изучения потока и процесса осаждения взвешенных веществ в первичных отстойниках и сравнили результаты моделирования с результатами теоретического метода. Гула и др. [8] оценили влияние перегородок во входной зоне на распределение потока и влияние массовой доли взвешенных веществ на эффективность их удаления.

Применение вычислительной гидродинамики (CFD) для моделирования процесса осаждения получило широкое признание благодаря его возможностям визуализации и данным о гидравлическом режиме при различных условиях геометрии и структуры потока, плотности и вихревой зоны, массовой доли и скорости осаждения частиц. Асгарзаде и др. [9] и Шахрохи с соавторами [10] исследовали уменьшение мертвых зон и зон рециркуляции в случаях, когда на дне резервуара было установлено разное количество перегородок. Ана-

логичным образом, Гейдари и др. [11] провели моделирование угла наклона перегородки на дне отстойника, чтобы уменьшить вихревую зону. Гави и Криш [12] разработали сложную модель CFD для оценки факторов, влияющих на эффективность осаждения. Тарпаку и Пантократорас [13] доказали, что наклонные пластины улучшают гидравлический режим, имитируя полномасштабную систему, а не часть системы, как в предыдущих исследованиях. Нгуен и др. [14] оценили влияние наклонных пластин на достижимый расход пластинчатого отстойника, в котором для расчета эффективности наклонных пластин (α) была выбрана группа частиц с эффективностью удаления 89% в исходном отстойнике. Результаты показали, что эффективность наклонных пластин для достижения требуемого расхода была значительно ниже теоретического значения.

В этом исследовании модель CFD применяется для моделирования эффекта увеличения площади осаждения для повышения общей эффективности удаления взвешенных веществ в отстойниках. Исследование проводилось с несколькими конфигурациями резервуаров и различными группами частиц. Результаты исследований помогают разработчику найти решение для повышения производительности отстойников.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методы численного моделирования. Эйлерово-эйлеровский подход, который обеспечивал сохранение уравнений для массы и импульса, был принят для моделирования многофазного течения жидкостей и твердых тел. Алгебраическая модель скольжения была выбрана для моделирования профиля скорости и распределения концентрации SS. Каждый дисперсный компонент представлен уравнением массовой доли, и допускается относительное перемещение между этими компонентами в непрерывной фазе [15]. Турбулентность в жидкой фазе моделировалась с использованием модели K-epsilon, которая успешно имитировала отстойник в предыдущих исследованиях [16]. Гидродинамика и поведение потока в отстойниках были смоделированы в двух измерениях. В этом исследовании для выполнения CFD-моделирования использовалось коммерческое программное обеспечение CFX 18.0 (в ANSYS). Шестигранные сетки были созданы ANSYS объединение для численных расчетов.

Проверка модели. Подтверждение модели была проведена путем сравнения результатов моделирования и экспериментальных данных о потоке и характере осаждения в отстойниках, изученных Стамбу и др. [7]. Используя их конфигурацию и кривую скорости осаждения SS, был смоделирован прямоугольный отстойник с 3 линейными скоростями (LV) 37, 60 и 110 м/сут. Наблюдалось хорошее соответствие между моделированием модели и экспериментальными результатами (рис. 1). В результате предложенная модель была пригодна для моделирования процесса отстаивания в отстойниках.

Геометрия модели. Исследование проводилось с использованием трех типов конфигурации:

В конфигурации первого типа: размер отстойника сохраняется ($B \times Ш \times Л = 2 \times 0,02 \times 4$ м) с увеличенной площадью отстойника за счет увеличения количества наклонных пластин в резервуаре. Количество 4, 8 и 16 наклонных пластин одинаковой конфигурации было установлено под углом 60° , что широко применялось в конструкции ламельного отстойника для достижения самоочищения и высокой эффективности удаления [6], в резервуарах В, С и D соответственно; продольная глубина 0,5 м; и расстояние между ними 0,8, 0,4 и 0,2 м соответственно. Печатающий резервуар Е, 16 перегородок на продольной глубине 1 м были установлены на расстоянии 0,2 м друг от друга.

Во втором типе конфигурации: ширина и высота резервуара остаются неизменными с оригинальным отстойником А ($H \times W = 2 \times 0,02$ м), площадь отстойника увеличивается за счет увеличения длины (L) резервуара с 4 до 7,5, 11, 18 и 32 м в резервуарах F, G, H и I соответственно.

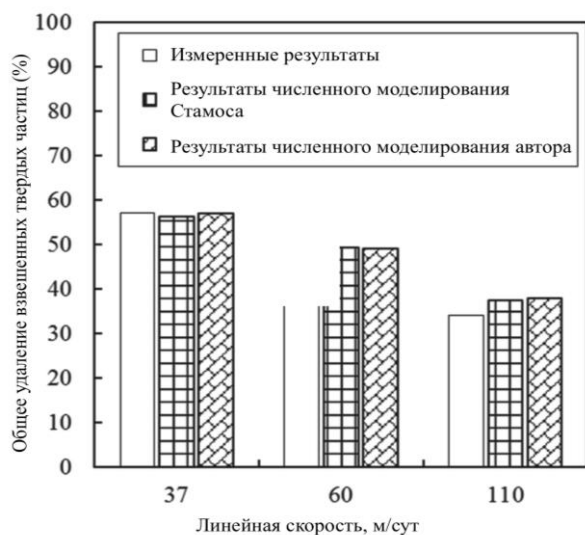


Рис. 1. Сравнение измеренных и смоделированных результатов.

В конфигурации третьего типа: размер резервуара был таким же, как в отстойнике А ($H \times W \times L = 2 \times 0,02 \times 4$ м), площадь отстойника увеличена за счет увеличения количества резервуаров с 1 до 8 резервуаров, что соответствовало площади отстойника (δ) увеличено с 0 до 7. Расход в каждый резервуар был уменьшен с 1 до 8 раз. CFD-моделирование этой конфигурации было эквивалентно моделированию отстойника с увеличенной шириной (W).

Здесь использовалась другая конфигурация, как показано на фиг. 2 и 3.

Граничное условие. При проектировании отстойника обычно выбирается НН от 1 до 2 $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ [17]. Таким образом, в этом исследовании была смоделирована установка первичного осаждения, расположенная в процессе очистки сточных вод, при первоначальном НВ 1 $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, входе 200 мг-ВВ/л, плотности воды 998 $\text{кг}/\text{м}^3$ и

плотности частиц 1020 $\text{кг}/\text{м}^3$.

В модели массовый расход был выбран как на вход и выход. Для дна, стенки или перегородок не было установлено скользящей стенки. Поверхность воды лучше всего определялась методом VOF в некоторых исследованиях [18,19], в случае моделирования сложной поверхности между двумя жидкостями (воздухом и водой). В этом исследовании поверхность была почти плоской и простой, поэтому для задания граничного условия поверхности была выбрана стенка свободного скольжения. Предполагалось, что поверхность воды в резервуаре горизонтальна, что также широко применялось для моделирования отстойника в предыдущих исследованиях [13,20,21]. Частицы были настроены так, чтобы оседать только на дне; ни на стене, ни на перегородках.

В этом исследовании были выбраны модели переходного типа. Начальный временной шаг был установлен на уровне 5 секунд для адаптивной опции во всех вычислениях. Для численного метода схема адвекции была с подветренной стороны, а переходная схема была задана как обратная Эйлера второго порядка.

Выбор подходящего размера сетки. Чтобы проверить чувствительность сетки, различные размеры сетки в диапазоне от 5 до 80 мм, соответствующие количеству элементов 324 538 и 1857, были использованы для имитации эффективности удаления ВВ в пластине D ($\delta = 3,46$). При увеличении размера сетки эффективность удаления ВВ снизилась с 87% до 81% в соответствии с к результатам. При размерах ячеек 5, 10 и 20 мм эффективность удаления ВВ была аналогичной. Следовательно, размер ячейки 20 мм был выбран для проведения последующих симуляций, гарантируя получение точных результатов и разумное время моделирования.

Выбор соответствующих групп частиц. В модели CFD частицы SS во входящем потоке были сгруппированы и представлены средними скоростями осаждения для упрощения в таблице 1. Чтобы проверить чувствительность номеров групп, было проведено моделирование эффективности удаления ВВ из ламели D ($\delta = 3,46$) с использованием различных групп частиц в диапазоне от 1 до 20. За счет увеличения групп частиц эффективность удаления ВВ снизилась с 97 до 87%. Группы от 10 до 20 показали результаты без особых различий. Следовательно, для следующих симуляций были использованы 10 групп частиц.

Расчет эффективности удаления взвешенных веществ по результатам моделирования. Эффективность удаления SS для каждой группы частиц рассчитывалась следующим образом:

$$\eta_i = \frac{C_{in}^i - C_{out}^i}{C_{in}^i} \quad (1)$$

где: η_i : Эффективность удаления ВВ из группы частиц i (от 0 до 1)

C_{in}^i : Концентрация частиц i группы (от 1 до

10) на входе (мг/л)

– C_{out}^i : Концентрация частиц i группы (от 1 до

10) на выходе (мг/л)

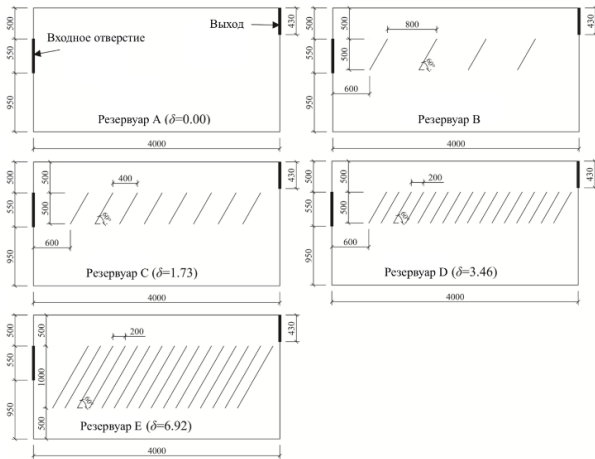


Рис. 2 Поперечное сечение отстойника и пластинчатых отстойников.

Зона отстаивания в отстойнике:

$$A = A_0 + A_\delta \quad (2)$$

$$A_\delta = A_b \text{ or } A_L \text{ or } A_W \quad (3)$$

где:

– A : общая площадь отстаивания в отстойнике (м^2)

– A_0 : площадь поверхности в исходном отстойнике ($Ш \times Л = 0,02 \times 4 = 0,08 \text{ м}^2$)

– A_δ : увеличенная площадь отстаивания за счет установки наклонных пластин или увеличения длины резервуаров или увеличения ширины резервуаров, как показано на рис. 4.

– A_b : площадь горизонтальной проекции наклонной пластины ($A_b = n \times W_b \times L_p$) (м^2)

– A_L : увеличенная площадь поверхности за счет увеличения длины резервуара

$$(A_L = L_\delta \times W) (\text{м}^2)$$

– A_W : увеличенная площадь поверхности за счет увеличения ширины резервуара

$$(A_W = L \times W_\delta) (\text{м}^2)$$

где:

– n : количество наклонных пластин в пластинчатом отстойнике

– W : ширина исходного отстойника (м)

– W_b : ширина наклонной плиты (м)

– W_δ : увеличенная ширина резервуара (м)

– L : длина оригинального отстойника (м)

– L_p : длина горизонтального выступа наклонной пластины ($L_p = L_b \times \cos 60^\circ$) (м)

– L_b : длина наклонной пластины (м)

– L_δ : увеличенная длина резервуара (м)

Коэффициент увеличения площади оседания составлял:

$$\delta = \frac{A_\delta}{A_0} \quad (4)$$

$$LV_0 = \frac{Q_0}{A_0} \quad (5)$$

Аналогично, LV в пластинчатом отстойнике и отстойнике при увеличении δ в идеале рассчитывался как:

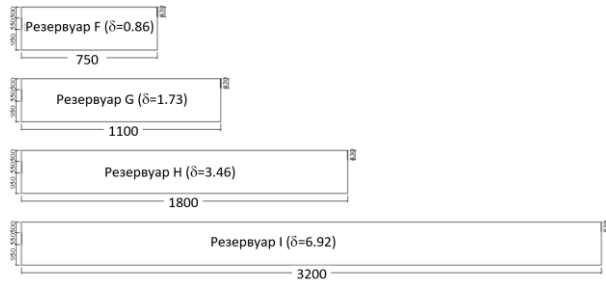


Таблица 1. Скорости оседания для теста на чувствительность к номеру группы.

Группа 1	Номер группы частиц	1
	Скорость оседания (м/ч)	1.88
	Массовая доля	1.00

2 Группы	Номер группы частиц	1	2
	Скорость оседания (м/ч)	1.38	2.38
	Массовая доля	0.50	0.50

5 Группы	Номер группы частиц	1	2	3	4	5
	Скорость оседания (м/ч)	0.88	1.38	1.88	2.38	2.88
	Массовая доля	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

10 Группы	Номер группы частиц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Скорость оседания (м/ч)	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
	Массовая доля	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

10 Группы	Номер группы частиц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Скорость оседания (м/ч)										
	Массовая доля										
	Номер группы частиц	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Скорость оседания (м/ч)										
10 Группы	Массовая доля										



Рис. 4 Увеличенная площадь оседания отстойника и пластинчатых отстойников.

$$LV_i = \frac{Q_0}{A_0 + A_\delta} \quad (6)$$

В идеале предполагается, что когда отношение SV_i/LV_i является постоянным, η группы частиц будет неизменным. Когда рассматривалась эффективность удаления 90% [14], скорость оседания, при которой частица имела η 90%, в исходном отстойнике определялась как SV_{90-0} .

$$\frac{SV_{90-o}}{LV_0} = \frac{SV_{90-i}}{LV_i} \quad (7)$$

или

$$SV_{90-i} = \frac{A_0 \cdot SV_{90-o}}{A_0 + A_\delta} = \frac{SV_{90-o}}{1 + \frac{A_\delta}{A_0}} = \frac{SV_{90-o}}{1 + \delta} \quad (8)$$

Коэффициент эффективности увеличения площади оседания (β) отражает фактический эффект увеличения площади осаждения за счет улучшения η малых групп частиц SV. Значение $\beta = 1$ указывало на то, что вся увеличенная площадь осаждения способствовала увеличению η группы частиц. С другой стороны, значение $\beta = 0$ указывало на отсутствие воздействия от увеличения площади осаждения, как показано в уравнении 9.

$$SV_{90-i}^* = \frac{SV_{90-o}}{1 + \beta \cdot \delta} \quad (9)$$

где

— LV_0 : линейная скорость в исходном отстойнике ($\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$)

— LV_i : линейная скорость в улучшенном отстойнике ($\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$)

— Q_0 : расход в исходном отстойнике ($\text{м}^3/\text{ч}$)

— SV_{90-i} : идеальная скорость осаждения частиц i группы в испытанном резервуаре, которая имела η 90% ($\text{м}/\text{ч}$)

— SV_{90-i}^* : фактическая скорость осаждения частиц i группы в испытанном резервуаре, которая имела η 90% ($\text{м}/\text{ч}$)

— β : эффективность увеличения δ для улучшения η малых групп частиц SV (от 0 до 1).

В этом исследовании группа частиц с η 90% в исходном наборе резервуар был выбран для расчета влияния δ на увеличение η малых групп частиц SV по соотношению Ψ_{90-i} которое представляло собой соотношение между SV_{90-i} в улучшенном резервуаре и LV_0 .

В идеальном состоянии:

$$\Psi_{90-i} = \frac{SV_{90-i}}{LV_0} \quad (10)$$

В фактическом состоянии:

$$\Psi_{90-i}^* = \frac{SV_{90-i}^*}{LV_0} \quad (11)$$

Была рассчитана зависимость между Ψ_{90-i}^* и δ :

$$\begin{aligned} \Psi_{90-i}^* &= \frac{SV_{90-i}^*}{LV_0} = \frac{SV_{90-o}}{(1 + \beta \cdot \delta) \cdot LV_0} = \\ &= \frac{\Psi_{90-o}}{1 + \beta \cdot \delta} \end{aligned} \quad (12)$$

где

— Ψ_{90-o} : соотношение между SV_{90-o} и LV_0 .

Улучшение гидравлического режима в отстойниках и пластинчатых отстойниках. В некоторых исследованиях [22,23] для направления входного потока на дно отстойника использовалась перегородка. Однако, как проиллюстрировано моделированием, даже без перегородки разница между плотностью SS и температурой воды все равно создавала нисходящий поток, известный как поток плотности [12,24].

Чтобы четко понять влияние гидравлического режима на эффективность удаления SS, скорость в

направлении Y сравнивалась между δ , равным 1 (в исходном отстойнике) и 1,73 (в трех случаях) на глубине 1 м.

Теоретически говоря, когда δ увеличивается до 1,73, что соответствует уменьшению ЛЖ с тем же соотношением, таким образом, небольшая группа частиц SV с SV выше, чем уменьшенный ЛЖ, может быть удалена. Результаты на рис. 10 показали, что скорость в направлении Y отличалась между другими резервуарами с таким же увеличенным δ . В случае увеличения δ за счет установки наклонных пластин скорость колебалась в середине резервуара. Тем не менее, скорость вблизи выходной зоны была меньше, чем в исходном отстойнике. Этот результат позволил предположить, что η следует увеличить за счет улучшения гидравлического режима путем установки наклонных пластин. В резервуаре с увеличенным δ за счет увеличения ширины скорость была почти неизменной от входа до середины резервуара по сравнению с исходным отстойником, скорость вблизи выходной зоны немного уменьшилась, что привело к увеличению η для небольших групп частиц. В частности, в резервуаре с увеличивающейся длиной скорость была стабильной и приближала LV_0 от входа к выходу, а скорость вблизи выхода была самой низкой по сравнению с другими случаями. В результате эффективность от δ до η ($\beta=0,69$) в этом случае была самой высокой. Однако в трех случаях LV был уменьшен в 2,73 раза, но наблюдалось небольшое снижение скорости (менее чем в 2,73 раза), поэтому коэффициент β всегда был меньше по сравнению с идеальным значением $\beta=1$.

Согласно результатам исследования, лучшим решением для повышения эффективности удаления SS в отстойнике было увеличение длины. Однако отстойники увеличенной длины было трудно разместить в компоновке установки. В дальнейшем исследовании следует применить модель CFD для оценки влияния такого типа конфигурации, на эффективность очистки резервуара. Вместо уменьшения объема за счет увеличения ширины направление потока должно быть организовано зигзагообразно, чтобы обеспечить эффективность обработки, аналогичную увеличению длины, как указано выше. Таким образом, существует оптимальное решение по проектированию с целью экономии площадей и простой организации компоновки отстойников.

В настоящее время постоянно совершенствуется технология изготовления ламельных отстойников. Возможный подход заключается в оптимизации расположения наклонных пластин, например, параллельно направлению входного потока [25,26]. Этот сценарий должен быть смоделирован, чтобы выявить оптимальное размещение наклонных пластин. Чтобы лучше визуализировать эффекты, следует провести моделирование в 3-х измерениях.

Вывод. В ходе исследования оценивалось влияние δ на повышение эффективности удаления SS в отстойнике с тремя различными типами конфигурации. Результаты моделирования показывают,

что η можно было бы улучшить, увеличив δ . В частности, группа частиц с Ψ_{90-0} , отношение SV_{90-0} к LV_0 , равное 2,14, была удалена с 90% в исходном отстойнике. При одинаковой эффективности удаления, в идеальном состоянии, Ψ_{90} уменьшается с 2,14 до 1,07 (уменьшение в 2 раза) при увеличении δ до 1 для всех трех случаев. Однако в этом исследовании δ увеличилось до 1 за счет установки наклонных пластин, увеличения длины и увеличения ширины, Ψ_{90} уменьшилось только с 2,14 до 1,98, 1,73 и 1,26 соответственно. Следовательно, δ могло бы повысить эффективность удаления небольших групп частиц SV , но эффективность δ при увеличении η была значительно ниже идеального значения $\beta = 1$. Примечательно, что увеличение δ за счет увеличения длины внесло наибольший вклад в улучшение η малых групп частиц SV с $\beta = 0,69$. Полученный результат имеет важное значение при проектировании реконструкции отстойников для достижения наилучшей производительности установки по очистке сточных вод.

Литература:

1. Марчук, Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды / Г. И. Марчук. – Москва : Наука, 1982. – 320 с.
2. Нагорная, Е. К. CFD-модель процесса массопереноса в вертикальном отстойнике / Е. К. Нагорная // Наука та прогресс транспорту. – 2013. – № 1 (43). – С. 39–50 с.
3. Численное моделирование распространения загрязнения в окружающей среде / М. З. Згуровский, В. В. Скопецкий, В. К. Хрущ, Н. Н. Беляев. – Киев : Наук. думка, 1997. – 368 с.
4. Рихсходжаева, Г. Р., Ризаев, А. Н., & Хамидов, Б. Н. (2020). Коррозионная стойкость конструкционных материалов в оборотной воде. // *Materially XVI Międzynarodowej naukowopraktycznej konferencji, "Naukowa myśl informacyjnej powieki-2020"*, 07-15 marca 2020 roku. *Przemysl Nauka i studia*, 127-129.
5. Расулов, М. Х., Ризаев, А. Н., & Гуламов, А. А. (2016). К вопросу управления кадрами в инновационной среде железнодорожного транспорта акционерного общества "Узбекистон темир йўллари". *Инновационный транспорт*, (3), 13-16.
6. Расулов, М. Х., Ризаев, А. Н., & Рахимов, Р. В. (2016). Теоретические исследования по определению прочностных характеристик кузова вагона-цементовоза производства Республики Узбекистан. *Инновационный транспорт*, (4), 43-47.
7. Rizaev, A. (2020). Research methods of water purification from pollution with petroleum and petroleum products. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(08), 5630-5634.
8. Rasulov, M. H., Rizaev, A. N., & Rahimov, R. V. (2016). Theoretical research for defining the body durability characteristics of cement carrier rail car manufactured in the Republic of Uzbekistan. *Journal "Innotrans"*. – Ekaterinburg, (4), 43-47.
9. 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.
10. Rizaev A.N, Adilov K.A, Xushvaqtoev D.Q. (2022). Numerical determination of the performance of horizontal settling tanks. *Journal "Scientific and technical magazine"* 180-184.
11. Griborio, A. Secondary Clarifier Modeling: A Multi-Process Approach / A. Griborio // *Dissertation and Theses (for the degree of Doctor of Philosophy in The Engineering and Applied Sciences Program)*. – University of New Orleans : USA, 2004. – 440 p.
12. Kleine, D. Finite Element Analysis of Flows in Secondary Settling Tanks / D. Kleine, B. Reddy // *Intern. J. for Numerical Methods in Engineering*. – 2005. – Vol. 64. – Iss. 7. – P. 849–876. doi: 10.1002/nme.1373.
13. Takács, I. Experiments in Activated Sludge Modelling / I. Takács // *PhD Thesis (for the degree of Doctor (Ph.D.) in Applied Biological Sciences)*, Ghent University : Belgium, 2008. – 267 p.

УДК 669.628.1

ТРЕБОВАНИЯ КАЧЕСТВУ И СВОЙСТВАМ ВОДЫ ПОДАВАЕМОЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛА НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Мирзаев А. -к.т.н., доцент, научный руководитель. Ибрагимова А., преподаватель
Арзиев Ж.М. – магистрант.

В статье приведены качества и свойства воды, подаваемой для производственных целей на металлургических предприятиях, установлено в каждом конкретном случае в зависимости от роли воды и требований технологического процесса установок и производств с учетом используемого сырья.

Ключевые слова: качества, вода, требования, норма, охлаждения, предприятия, металлургия, техническая вода, установок.

Мақолада метал ишлаб чиқариш корхонасида айланма сув таъминоти тизимида қўлланиладиган техник сувларни сифат кўрсаткичларига қўйиладиган талаблар аниқланган ва миқдорлари Бунда ҳар хил технологик жараёнлар ҳамда қўлланиладиган ашёларни турлари ҳисобга олинган.

Калит сўзлар: сифат, сув, талаблар, норма, совутиш, корхоналар, металлургия, техник сув, қурилмалар.

The article presents the quality and properties of water supplied for production purposes at metallurgical enterprises, established in each case, depending on the role of water and the requirements of the technological process of installations and industries, taking into account the raw materials used.

Key words: quality, water, requirements, norm, cooling, enterprises, metallurgy, technical water, installations.

Введение. Качество и свойства воды, подаваемой для производственных целей, Устанавливают в каждом конкретном случае в зависимости от

роли воды и требований технологического процесса установок и производств с учетом используемого сырья.

Метод определения. Общими являются следующие требования к качеству и свойствам технической воды:

1. Вода должна быть безвредной для здоровья обслуживающего персонала и не обладать отрицательными органолептическими свойствами (при открытой системе). В качестве нормы с: пеня санитарной безопасности может быть охарактеризована для используемых в системах промышленного водоснабжения вод (природных, оборотных и очищенных сточных), не требующих дезинфекции или прошедших дезинфекцию хлором, величиной (количество кишечных палочек в 1 л воды), которая не должна быть более 1000; в последнем случае содержание свободного хлора в этой воде после хлорирования и 30-минутного контакта ее с хлором должно быть не менее 1,5 мг/л.

2. Вода, используемая для охлаждения продукта или конструктивных элементов оборудования, не должна выделять механических, карбонатных или других солевых отложений свыше допустимой величины.

Таблица 1

Допустимая концентрация взвеси (крупностью до 0,05 мм) в охлаждающей оборотной воде

Скорость движения воды в теплообменных аппаратах, м/с	Допустимая концентрация взвеси " в охлаждающей воде, мг/л	
	нормально	кратковременно
До 0,01	5	20
0,01 - 0,2	10 - 20	50
0,2 - 0,5	30 - 50	100
0,5 - 1	50 - 80	200

Допустимая концентрация взвеси крупностью до 0,05 мм в охлаждающей оборотной воде дана в табл.1.

Допустимой величиной ориентировочно можно считать скорость отложения взвесей (механических и солевых) не более 0,25 г/(м²-ч) или слой 0,08 мм в месяц (при чистке аппаратов). При необходимости воду обрабатывают тем или иным способом (табл.2.).

1. Вода не должна вызывать точечной и язвенной коррозии, а также равномерной коррозии металла со скоростью, превышающей 0,09 г/(м²-ч) (или слой 0,1 мм в год), и разрушения бетона; может быть допущена равномерная коррозия углеродистой стали со скоростью не более 0,45 г/(м²-ч) (если слой до 0,5 мм в год) при отсутствии признаков точечной или язвенной коррозии. При необходимости применяют более стойкие материалы или воду обрабатывают тем или иным способом.

2. Вода не должна способствовать развитию биологических обрастаний теплообменных аппаратов и охладителей оборотной воды со скоростью, большей 0,07 г/(м²-ч) (слой 0,05 мм в месяц) по воздушно сухой, массе. При необходимости воду периодически обрабатывают хлором и раствором медного купороса. [1].

Воду по качеству и свойствам можно разделить на следующие четыре категории:

-вода первой категории - используемая для

охлаждения оборудования и продукта в теплообменных аппаратах (без соприкосновения с продуктом) работающих при температурах охлаждаемого продукта или стенки: до 80° С; 80-400° С (если невозможно применение аппаратов воздушного охлаждения). При температуре охлаждаемого продукта или стенки аппарата выше 400° С надлежит применять теплообмен от продукта к продукту или испарительное охлаждение [3].

Таблица 2.

Ориентировочные способы обработки охлаждающей воды в системах оборотного водоснабжения в целях предотвращения карбонатных отложений при нагреве ее до 40-60° с и охлаждении на градирнях

Величина карбонатной жесткости природной воды, мг-экв/л	поверхностных источников	подземных источников	- Рекомендуемый метод обработки воды (ориентировочно)	Условие
≤2,5	≤2,5	≤1,5	Освежение оборотной воды (продувка) со сбросом не более 2% оборотной воды	Допустимость определяется санитарными условиями и технико-экономическими обоснованиями
2,5	2,5	1,5-5	Подкисление добавочной или оборотной воды: со сбросом оборотной не более 0,5-1% ее расхода или рекарбонизация оборотной воды. Возможно и фосфатирование оборотной воды.при допустимом сбросе части ее в водоем	Подкисление с ограничением концентрации О ⁻ Рекарбонизация - при наличии дымовых газов, содержащих 8% СО ₂ , и . невысокой концентрации солей
≥4-5	-	-	Умягчение добавочной воды известью с осветлением при сбросе оборотной. воды не более 0,5% от ее расхода для обожения (продувка)	Если вода и без того. нуждается в осветлении
	≥4-5	≥4-5	Умягчение добавочной воды На-катионированием или Н-катионированием с голодной регенерацией без сброса воды из системы. Возможно и совместное катионирование добавочной воды	Когда вода не нуждается в предварительном осветлении

-вода второй категории — используемая как среда, поглощающая и транспортирующая примеси, без нагрева (обогащение полезных ископаемых, гидротранспорт) ;

-вода третьей категории — используемая также, как среда поглощающая и транспортирующая механические и растворенные примеси, с нагревом ее (улавливание и очистка газов, гашение кокса и т.п.);

-вода четвертой категории — технологическая, специально приготавливаемая (умягченная, обес-солённая, захлажденная до 17, 14, 10 или 4°С и др.). К качеству и свойствам каждой категории воды могут быть предъявлены специфические требования в зависимости от характера производства. Определены примерные общие требования к качеству пресных вод, используемых для охлаждения, продукта или стенки аппарата, очистки газов и обогащения полезных ископаемых,

Выводы:

1. Определены четыре требования к качеству и свойствам технической воды применяемых на металлургических предприятиях.
2. Определены ориентировочные способы об-

работки охлаждающей воды в системах оборотного водоснабжения в целях предотвращения карбонатных отложений при нагреве её до 40-60 °С и охлаждения на градирнях.

Литература:

1. Смирнов Д.Н., Генкин В.Е. Очистка сточных вод в процессах обработки металлов. Москва. «Металлургия» 2012.стр.195.
2. ШНҚ 2.04.02-2019. Сув таъминоти. Ташки тармоклар ва иншоотлар. Расмий нашр. Ўзбекистон республикаси қурилиш вазирлиги. Тошкент. 2019, бет 248.
3. Materials of the international scientific and practical conference Proceedings of Multidisciplinary International Scientific-Practical Conference "Current Issues of Science, Education and Industry in Modern Research" 10 -12th December 2020 JournalNX-ISSN No: 2581-4230 Impact Factor 7.223

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В СИСТЕМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Мансурова Ш.П. Джизакский политехнический институт

В статье рассмотрены вопросы эффективного решения для промышленных, коммерческих и спортивных помещений с высокой кратностью воздухообмена - системах испарительного охлаждения, основанные на природном принципе охлаждения.

Ключевые слова: воздухообмен, системы охлаждения, испарительные охладители, влажность воздуха, приточный воздух.

The article discusses the issues of effective solution for industrial, commercial and sports premises with a high increase in air exchange - evaporative cooling systems based on the natural principle of cooling.

Key words: air exchange, cooling systems, evaporative coolers, humidity, supply air.

Maqolada havo almashinuvi yuqori bo'lgan sanoat, savdo va sport ob'ektlari - sovutishning tabiiy printsipiga asoslangan bug'lanishli sovutish tizimlarini samarali hal qilish masalalari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: havo almashinuvi, sovutish tizimlari, bug'lantiruvchi sovutgichlar, havo namligi, etkazib berish havosi.

Узбекистан - южная страна. Но вместе с тем есть обширные южные регионы и регионы с резко континентальным климатом, где при морозной зиме присутствует и жаркое лето с температурами воздуха в течение дня более +40°С. Вредные условия работы, создаваемые высокими температурами в производственных помещениях, вызывают тепловой стресс. Последний возникает при температурах выше +27 °С и приводит к следующим последствиям:

- плохое психологическое состояние, вызванное тепловым дискомфортом;
- опоздания и прогулы;
- снижение заботы о соблюдении техники безопасности;
- возможные проблемы со здоровьем.

Различные наблюдения показали, что чрезмерное тепло может негативно повлиять на показатели труда работника, как с точки зрения производительности, так и с точки зрения аккуратности, что доказывает исследование «Реакция человека на условия окружающей среды в воздушно-космическом пространстве», выполненное американским Национальным управлением по авиации и исследованию космического пространства (NASA Report CR-1205-1).

Данное исследование NASA (табл.1, рис.1), в частности, показывает, что превышение темпера-

туры внутри здания отметки +29 °С приводит к падению производительности труда сотрудников на 18 %, а число их ошибок в результате уменьшения аккуратности возрастает на 40 %.

Табл.1. Данные из отчета NASA Report CR-1205-1

Эффективная температура, °С	23	26	29	32	35	37	40
Снижение производительности, %	3	8	18	29	45	62	79
Снижение аккуратности, %	-	5	40	300	700	-	-

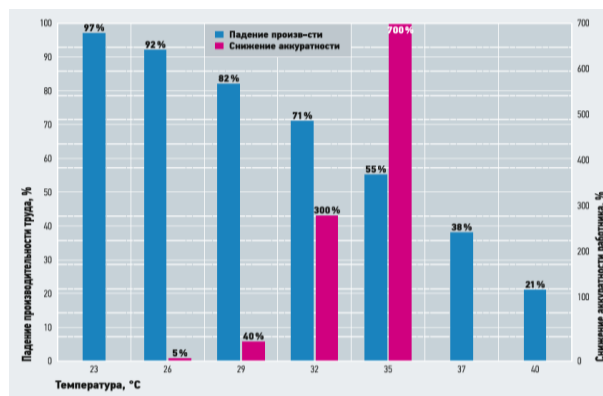


Рис.1. Падение производительности труда при росте температуры

Для улучшения микроклимата в производственных помещениях, как правило, необходимо

обеспечить высокую кратность воздухообмена в совокупности с подачей в помещения свежего и чистого (очищенного) воздуха, по возможности - охлаждённого. Для больших промышленных предприятий с большой кратностью воздухообмена применение классических систем охлаждения с холодильными машинами (чиллеры, компрессорно-конденсатные блоки) обуславливает экстремальные энергозатраты.

Для таких объектов превосходное решение - испарительные охладители, которые на основе природного принципа охлаждают воздух с минимальными капитальными и эксплуатационными затратами. Уличный воздух подаётся в помещение (при помощи вентилятора) через специальные влажные фильтры. Часть воды испаряется, одновременно охлаждая воздух, подаваемый в помещение. Испарительное охлаждение представляет собой адиабатический процесс, протекающий при постоянной энтальпии (рис. 2).

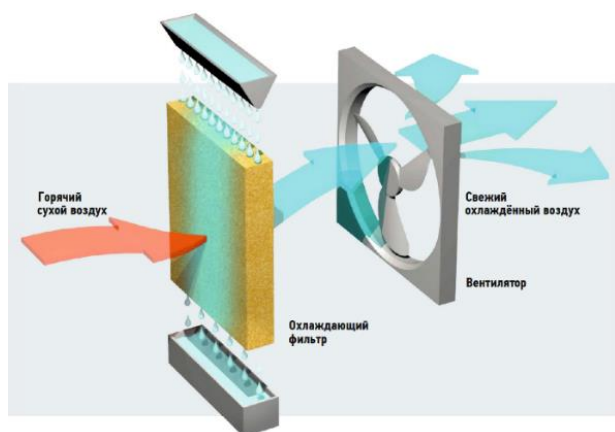


Рис.2. Принцип работы испарительного охладителя с высокой кратностью воздухообмена

В любом случае, с точки зрения продления срока службы вентиляционных агрегатов, профилактики и обслуживания полезно иметь отдельно агрегаты для «зимней» и «летней» вентиляции.

С помощью испарительных охладителей нельзя обеспечить любую разницу температур между улицей и охлаждаемым помещением, но, на наш взгляд, это и не нужно. Как говорится, наши недостатки - это продолжение наших достоинств. Фундаментальным преимуществом рассматриваемой системы является то, что эффективность охлаждения растёт с ростом температуры окружающей среды. Создаётся максимальная разница температур в 4–5 °С, которая и является оптимальной для человека. Обеспечение большей разницы температур, в свою очередь, вызывает температурный шок в организме человека при перемещении из охлаждаемого помещения на улицу и обратно, который, соответственно, ведёт к многочисленным простудным заболеваниям.

Испарительные охладители обеспечивают помещения свежим, охлаждённым, увлажнённым и очищенным воздухом. При этом через открытые окна, двери или вытяжные вентиляторы удаляются

избытки тепла, дыма и неприятных запахов. Идеальное место установки, если позволяет пространство, находится на крыше или же сбоку здания с расположением воздухораспределителя вдали от окон. Открытые окна, расположенные вдали от воздухораспределителя, позволяют охлаждённому воздуху проходить через всё помещение. Правильно рассчитав площадь окон и дверей, которые должны быть открыты, можно достичь максимальной эффективности системы.

Чтобы эта эффективность не снижалась, система должна иметь возможность отведения всего поступающего свежего воздуха. Если имеющихся в здании отверстий недостаточно, необходимо установить систему принудительной вытяжки воздуха. Несоблюдение этих условий приведёт к снижению воздухообмена по сравнению с расчётными показателями, к уменьшению охлаждающего действия и к увеличению относительной влажности воздуха внутри помещения.

Электронная система управления современными охладителями контролирует все процессы, что гарантирует оптимальное функционирование оборудования в разных условиях в течение суток. При значительной внешней влажности (от 70%, утром, вечером и ночью) охладители работают только на вентиляцию помещения, высокая кратность воздухообмена (подвижность воздуха) обеспечивает эффект охлаждения сама по себе. Только в тропических регионах в течение рабочего дня (с 11 до 16 часов - в период наибольшей температуры воздуха за сутки) фиксируется влажность выше 60%. Этот интервал является основным временем в течение суток, когда необходимо охлаждать воздух в производственном помещении (табл. 2).

Табл.2. Характеристики приточного воздуха в зависимости от уличного

Уличная влажность, %	30	40	50	60	70
Температура приточного воздуха (при уличной температуре +30°C), °C	19	21,0	23,0	24,5	26,0
Температура приточного воздуха (при уличной температуре +35°C), °C	22,5	25,0	27,5	29,5	31,0
Температура приточного воздуха (при уличной температуре +40°C), °C	26,0	29,0	31,5	33,5	36,5

Литература:

1. Шилькрот Е.О., Живов А.М., Nielsen Peter V., Riskowski Gerald. Системы вытесняющей вентиляции для промышленных зданий. Типы, область применения, принципы проектирования. АВОК. 2001. № 5.
2. Усмонкулов, А., Ташматов, Н.У., Мансурова, М.Ш. Некоторые аспекты автоматического регулирования теплового режима многоэтажных зданий, оборудованных системой вытяжной вентиляции помещения. Science and Education, 2020, 1(8).
3. Бриганти А. Системы воздухораспределения. Новейшие принципы. АВОК. 1999. № 3.
4. Тошматов Н.У., Сайдуллаев С.Р. О методах определения потери и подсосов воздуха в вентиляционных сетях. Молодой ученый. – 2016. – №. 7-2. – С. 72-75.

ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛООБМЕНА МЕЖДУ ВЛАЖНЫМ ВОЗДУХОМ И ТВЕРДЫМИ СОРБЕНТАМИ

Тошматов Н. (ЖизПИ), Абдуллаев Қ. (СамГАСУ), Абдулаев А. (УзММ ДМ)

Ushbu maqolada nam havo va qattiq sorbentlar o'rtasidagi issiqlik uzatish xususiyatlarining juda dolzarb mavzusi o'rganildi. Taqqoslashlar tahlili beriladi va bajarilgan ishlarning borishi bo'yicha olingan natijalar taqdim etiladi.

Kalit so'zlar: suyuqlik, menisk, quritish, havo, adsorbent, kapillyar, konditsioner, ventilyatsiya, silikagel, namlik.

В данной статье изучена очень актуальная тема особенности теплообмена между влажным воздухом и твердыми сорбентами. Приведен анализ сравнений и приведены полученные результаты о ходе проделанной работы.

Ключевые слова: жидкость, мениск, осушения, воздух, адсорбент, капилляр, кондиционирования, вентиляция, силикагель, влагосодержание.

In this article, a very topical topic of heat transfer features between moist air and solid sorbents has been studied. An analysis of comparisons is given and the results obtained on the progress of the work done are presented.

Key words: liquid, meniscus, drying, air, adsorbent, capillary, conditioning, ventilation, silica gel, moisture content.

Смачивающая жидкость когда частично заполняет капиллярный канал, мениск жидкости в капилляре приобретает вогнутую форму. По этому, механизм процесса осушения воздуха при прохождении через слой адсорбента заключается в следующем, так-как парциальное давление паров на вогнутой поверхности мениска меньше парциального давления паров над плоской поверхностью жидкости. Поскольку парциальное давление водяного пара в воздухе, окружающем капиллярное тело, выше, чем на вогнутой поверхности мениска, то образующаяся разность потенциалов вызывает перенос пара из окружающего воздуха в капилляр. В капиллярном канале пар претерпевает фазовое превращение и переходит из газообразного состояния в жидкое. Таким образом, при прохождении осушаемого воздуха через слой адсорбента происходит явление капиллярной конденсации, обусловленное наличием некоторого количества жидкости в капиллярах, необходимого для образования вогнутого мениска.

Характер адсорбционного явления заключается в поглощении паров, газов, или растворенных веществ поверхностью твердых поглотителями (адсорбентами). Такими поглотителями могут быть активированный уголь, силикагель, губчатая платина и др. Эти вещества характеризуются капиллярно-пористой структурой, вследствие чего они обладают весьма развитой внутренней поверхностью капилляров, достигающей нескольких сот и даже тысяч квадратных метров на 1 кг массы вещества. При длительном пребывании в воздухе, обладающем не изменяющимися параметрами, силикагель приобретает равновесное состояние, характеризующееся определенным значением влагосодержания g , выраженным в г/кг сухого силикагеля.

В работе систем кондиционирования воздуха широко применяется силикагель SiO_2 , представляющий собой зернистое стекловидное вещество, получаемое путем обработки жидкого стекла минеральной кислотой. Для осушения воздуха обычно применяют силикагель с размерами зерен от 1 до 3 мм. Силикагель марки КСМ имеет следующий гранулометрический состав: зерен крупностью до 2 мм - 0,8%; 2-3 мм - 8,2%; 3-5 мм - 88%; 5-7 мм - 2,6%. Площадь поверхности капилляров в

1 кг силикагеля достигает 400000 м² при плотности стекла 2010-2500 кг/м³; плотность сухого силикагеля равна 640-700 кг/м³. Силикагель обладает высокой гидрофильностью. Адсорбирующая способность силикагеля зависит от температуры осушаемого воздуха: с повышением температуры воздуха способность поглощения влаги силикагелем уменьшается.

При длительном пребывании в воздухе, обладающем не изменяющимися параметрами, силикагель приобретает равновесное состояние, характеризующееся определенным значением влагосодержания g , выраженным в г/кг сухого силикагеля.

При определенном влагосодержании воздуха равновесное состояние силикагеля тем ниже, чем выше температура воздуха, поэтому применять силикагель для осушения воздуха при температурах выше 35°C нецелесообразно.

В условиях практического применения силикагеля влажность не следует доводить до предельных состояний. Это объясняется тем, что в процессе осушки воздуха насыщение адсорбента происходит отдельными слоями по ходу воздуха. Следовательно, воздух приобретает конечную влажность по выходе. По истечении критической времени, воздух уже невозможно осушить до заданного уровня, так как с этого момента степень использования адсорбента будет непрерывно снижаться. Таким образом, осушение воздуха должно прекратиться еще до достижения всем слоем адсорбента равновесной влажности $x/a=1$.

Изложенное показывает, что чем меньше толщина слоя адсорбента, тем меньше предельная величина степени насыщения x/a . Следовательно, с этой точки зрения для более полного использования адсорбента толщина его слоя должна быть по возможности большей. Однако с увеличением толщины слоя повышается его сопротивление прохождению воздуха. При размере зерен силикагеля от 1 до 3 мм сопротивление слоя, Па , можно приближенно найти по формуле

$$h = (35 \div 40)\delta v^2,$$

где δ - толщина слоя силикагеля, мм; v - скорость воздуха, отнесенная к лобовому сечению слоя силикагеля, м/с.

При адсорбции конденсация влаги в капилля-

рах сопровождается выделением удельной теплоты испарения и удельной теплоты смачивания. Полная удельная теплота адсорбции составляет 2930 кДж/кг, из которых около 420 кДж/кг составляет удельная теплота смачивания. Выделяющаяся теплота адсорбции повышает температуру как слоя адсорбента, так и осушаемого воздуха. Наибольшее повышение температуры адсорбента наблюдается в той его части, в которой в данный момент происходит поглощение влаги. При этом по мере смещения зоны адсорбции в том же направлении происходит и смещение зоны наиболее высокой температуры.

Слой адсорбента по достижении предельной влажности перестает поглощать влагу из воздуха. Для восстановления адсорбирующей способности адсорбент подвергают активации, которая заключается в продувке через него воздуха (или отфильтрованных дымовых газов), нагретого до температуры 180-240°C.

Под воздействием высокой температуры влага, содержащаяся в капиллярах, испаряется и отводится вместе с газом или воздухом. В процессе активации слой адсорбента нагревается до температуры 100-110°C, вследствие чего перед повторным использованием его охлаждают продувкой холодного воздуха. Продувка способствует также поддержанию в адсорбенте минимального количества воды, обеспечивающего образование в капиллярах вогнутого мениска, при наличии которого твердый поглотитель приобретает способность адсорбировать водяной пар.

Литература:

1. Гребер Г. Эрк С. И Григуль У. Основы учения о теплообмене Энергоиздат 1952
2. Жуковский В.С. Основы теории теплопередачи. Л. "Энергия" 1969

ИРРИГАЦИЯ НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ АВАНКАМЕРАСИДА СУВ УЮРМАЛАРИНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ҚУРИЛМАСИ ТАҲЛИЛИ

Эргашев Рустам Рахимович. "ТИҚХММИ" –МТУ, техника фанлари доктори, профессор
Холбутаев Бойбек Тоштемир ўғли. Жиззах политехника институти, ассистент.

Олиб борилган илмий-тадқиқот ишининг асосий мақсади насос станциялари аванкамераси ва сув олиш иншоотларида сувнинг текис тақсимланишини таъминлаш ҳамда насосларга сувни етказиб беришда гидравлик шароитларни яхшилаш учун ишлаб чиқилган конструктив тадбирларни таҳлил қилишдир. Мақолада Жиззах бош насос станцияси насос агрегатлари сув қабул қилиш қисмида, яъни аванкамерасида пайдо бўладиган сув уюрмалари бартараф этиш учун ишлаб чиқилган қурилма синов натижаларининг техник параметрларини асослашга қаратилган. Бу насос агрегатларини барқарор ҳамда кавитациясиз ишлашини таъминлаб, насос станцияларини қиммат ва мураккаб бўлган реконструкция қилиш ишларининг олдини олиб, насос станцияларининг экин майдонларига ишончли сув етказиб беришини таъминлайди.

Калит сўзлари: насос агрегати; аванкамера сув сатҳи; сув қабул қилиш блоки; сув уюрмаси; кавитация жараёни; сув уюрмаларини бартараф этиш қурилмаси, қурилма параметрлари

Кириш. Жаҳонда қишлоқ хўжалик экинларини суғориш учун керакли миқдорда сувни етказиб бериш энг долзарб 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[1]. Бу борада ривожланган Осиё ва Европа давлатларида маълум ютуқларга эришилган бўлиб, уларда насос станцияларининг ишончилигини ошириш ва сувни узлуксиз ҳамда керакли миқдорда етказиб бериш учун суғориш тизими насос станцияларидаги гидромеханик жиҳозларни такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

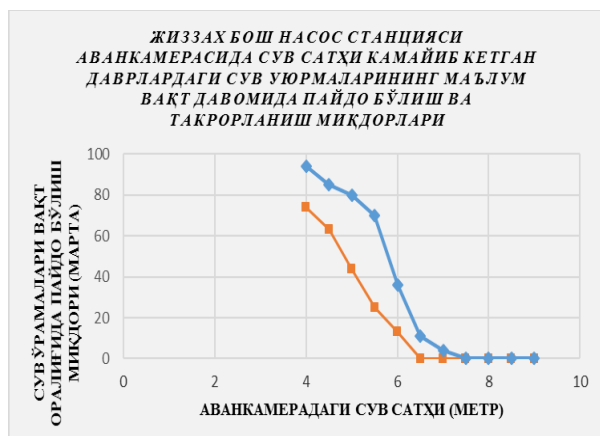
Ҳозирда мамлакатимиз олимлари томонидан ирригация тизими насос станцияларидаги гидромеханик жиҳозларнинг ишлаш шароитларидан келиб чиқиб, уларнинг конструкцияларини такомиллаштиришга ва фойдаланиш даврида ишончилигини таъминлашга қаратилган кўплаб илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда[2]. Қишлоқ хўжалик экинларига талаб қилинган сувни кафолатланган миқдорда етказиб берилишини таъминлаш учун насос станцияларини қайта қуриш ва реконструкция қилиш, гидромеханик жиҳозларни ва

технологияларни такомиллаштириш йўли билан ишончли ишлашини таъминлаш йўналиши бўйича кенг камровли тадбирлар амалга оширилмоқда[3]. Ушбу йўналишда, жумладан насос станцияси гидромеханик жиҳозларининг бузилиши ва носоз ҳолатига келиши сабабларини аниқлаш, аванкамерадаги сув сатҳини меъёрида бўлишини таъминлаш, сув сатҳи тушиб кетган вақтда сўрувчи қувурлар олдида сув уюрмалари ҳосил бўлиб, насос агрегатларини кавитацион режимда ишлашига олиб келишини олдини олиш технологиясини такомиллаштириш муҳим вазибалардан бири ҳисобланади. Насос станциялари аванкамераларида сувнинг сатҳи тушиб кетган вақтда, сўрувчи қувурлар олдида содир бўладиган сув уюрмаларини бартараф этиш йўналишида бир қатор илмий тадқиқот ишлари олиб борилган[4].

Юқорида айтиб ўтилган фикрларни инобатга олиб, мазкур тадқиқот ишида насос станцияси аванкамерасида сув сатҳи меъёридан кам бўлган вақтда содир бўладиган сув уюрмаларини бартараф этиш қурилмасини такомиллаш-тириш масалалари кўриб чиқилган. Бу масала бўйича бир нечта қурилмаларда синов ишлари олиб борлиди. Таклиф этилаётган қурилмаларнинг энг иқтисодий самарадорликка эришгани металлдан ясалган

ковурғали сув уюмларини бартараф этиш қурилмасидир[4]. Бу қурилмани насос станцияси аванкамерасига ўрнатиш натижасида сўрувчи қувурларга сув билан бирга қирадиган ҳавонинг киришини бартараф этади ва насос қурилмасини кавитацион режимда ишлашининг олдини олади[5].

Жиззах бош насос станцияси аванкамерасида сув сатҳи меъёридан тушиб кетганда, сўрувчи қувурлари олдида сув уюмларини содир бўлиши ва вибрация миқдорини кескин ошиши ҳамда насос ишчи ғилдирақларининг кавитацион емирилишини кузатишган. Сув уюмаларини бартараф этувчи қурилма ёрдамида насос станциясидаги таъмирлаш ишлари йиллик режа бўйича қилинган таъмирлаш ишлари сонидан 1.5-2 марта камайишига эришилди. Бу смета бўйича таъмирлаш ишларига ажратилган маблағдан катта миқдордаги сарф-харажатни тежаб қолади. Насос станцияси аванкамерасида сув сатҳининг ўзгариши айниқса аванкамерада сув сатҳининг тушиб кетиши сўрувчи қувурлар олдида сув уюмлари ҳосил бўлиб, ҳавонинг насос қурилмаси ичига кириб унинг режимларига салбий таъсир кўрсатишига ҳамда, вибрациянинг келиб чиқишига сабаб бўлар эди[6;7].



2-расм. 25 м³/сек сарфли насос(кўк рангли эгри қизик) ва 10 м³/сек сарфли насос(қизил рангли эгри қизик) агрегатлари бир вақтда ишлаганда сув уюмлари миқдорлари солиштирма графиги.

Насос станциясида олиб борилган тажриба қузатув ишлари бир вегатация даврини ўз ичига олиб, насос станцияси аванкамерасидаги маҳимал ва минимал сув сатҳларида, яъни 4,2 ÷ 7.3 метр оралиқларида сув уюмлари пайдо бўлиши ва қурилма ёрдамида бартараф этилиш миқдорларининг амалий ҳамда назарий асосланган графиги келтирилган. Биз тажриба-синов ишларини насос станциясидаги 1 дона Q=10 м³/сек. ва 1 дона Q=25 м³/сек. сув сарфларига эга бўлган насос агрегатлари сув қабул қилиш блокадаги жараёнларда олиб бордик. Бу даврда аванкамерадаги сув сатҳи энг паст кўрсаткичи 4.25 метрни ташкил этди. Насос агрегатларининг барча иш даврларида сув қабул қилувчи блокадаги сув уюмлари миқдори ҳар бир соат учун алоҳида қайд қилинди ва уларнинг ўртача миқдорлари асосида график қилинди.

Графикка асосан кичик сарфли насос агрегати олдида сув уюмларининг маҳимал миқдори сув сатҳи 4.25÷4.50 метрни ташкил қилганда соатига ўртача 75-77 маротабани ташкил қилди. Минимал миқдори эса сув сатҳи 6÷6.20 метр бўлганда деярли кузатилмади. Катта сарфли насос агрегати эса олдида сув уюмларининг маҳимал миқдори сув сатҳи 4.25÷4.50 метрни ташкил қилганда соатига ўртача 94-96 маротабани ташкил қилди. Минимал миқдори эса сув сатҳи 6.50 метр ва ундан юқори бўлганда деярли кузатилмади. Бундан кўриниб турибдики, битта аванкамерада жойлашган ҳар хил сарфли насос агрегатлари бир вақтда ишлаганда сув қабул қилиш блокадаги сув уюмларининг пайдо бўлиш сатҳлари ҳам ҳар хил бўлишини кўришимиз мумкин.

Хулоса.

Жиззах бош насос станцияси аванкамерасида пайдо бўлган сув уюмларининг техник тавсифи ўрганилди. Узоқ муддатли дала қузатув ишлари олиб борилиб, насос станцияси аванкамерасидаги сув уюмларининг пайдо бўлиш миқдорлари ўрганилди. Ўрганишлар натижасида 2 хил сув сарфига эга насос агрегатлари сув қабул қилиш блокада сув уюмлари 2 хил сув сатҳида маҳимал ва минимал миқдорда бўлиши аниқланди. Агарда ёнма-ён ўрнатилган 2 та ҳар хил сув сарфига эга бўлган насос агрегатлари бир вақтда ишлаганда сув қабул қилиш блокада бекарор гидравлик жараёнлар кузатилиши аниқланди. Ирригация тизими насос станцияларини лойиҳалаганда бир хил маркали ва бир хил сув сарфига эга бўлган насос агрегатларини ўрнатиш тавсия берилди. Бунда насос агрегатлари бир вақтда ишлатилиб, сув уюмларини бартараф этувчи қурилма ўрнатилганда аванкамерада нотурғун гидравлик жараёнлар кузатилмайди.

Адабиётлар:

1. Холбутаев Б.Т., Хусанбоева Х.С. “Аванкамерадаги сув уюмлари-нинг насос қурилмасига таъсири”. Ўзбекистон Аграр фани хабарномаси 4/2 (78) декабр 2019. 290 б.
2. Эргашев Р.Р., Холбўтаев Б. Канал-насос станцияси тизимида сувнинг текис ҳаракатини таъминлаш муаммолари // “Сугорма деҳқончилиқда сув ва ер ресурсларидан фойдаланишнинг экологик муаммолари” мавзусидаги Республика илмий- амалий анжумани. Тошкент -2017. Б.321-324
3. Ergashev R.R., Glovatsky O.Ya. Reliability assessment and measures for resources-saving on water lifting engine systems in the republic of Uzbekistan. Journal «Perspectives of Innovations, Economics and Business» Volume 4. Issue 1. Prague 2010. - Pp. 111-113.
4. Эргашев Р.Р., Гловацкий О.Я., Шоаизов Ф., Курбонов И., Кулатов А., Холбутаев Б. Водозаборное устройство для насосных станций № FAP 01561, Фойдали моделлар. Давлат реестрида, № 12 31.12.2020.
5. О.Н.Померанцев, Э.Е.Назаркин Регулирование работы центробежного насоса путём подачи воздуха во всасывающий трубопровод // Природообустройство. 2017. - №4.-С.15-19.
6. Jong-Woong Choi Young-Do Choi Chang-Goo Kim Young-Ho Lee Flow uniformity in a multi-intake pump sump model // Journal of Mechanical Science and Technology, - Volume 24, July 2010, Issue 7. Pp. 1389–

1400.

7. Гловацкий О.Я., Шарипов Ш.М., Сапаров А.Б. Влияние гидравлических потерь на кавитационные качества нестационарных процессов насосных агрегатов // Сборник научных статей XV научно-практической конференции молодых учёных и магистров «Современные проблемы в сельском и водном хозяйстве», «Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари». – Ташкент, 2016. – С. 491-494.

8. 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.

9. Мусаев Ш. М., Саттаров А. Умягчение состав воды с помощью реагентов // Me'morchilik va qurilish muammolari. – 2019. – Т. 23

10. Такабоев Қў Б. Э. С., Мусаев Ш. М. ЖИЗЗАХ ШАХРИ ИЧИМЛИК СУВИ ТАРКИБИНИНГ ЎЗГАРИШИ, УНДАГИ МУАММОЛАР ВА ЕЧИМЛАРИ //1 ТОМ. – 2015. – С. 359.

11. Ernazarovna M. D., Kuvatovich A. M., Mamarajabovich M. S. Study of the Problem of Preparation of Drinking Water from the Reservoir // Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry. – 2021. – Т. 12. – №. 3.

KOMBINATSIYALASHGAN ISITISH TIZIMLARINING SAMARADORLIGI

Saydullayev Sirojiddin Rahmatullayevich

Ushbu maqolada yakka tartibli xonadonlarni isitishda kombinatsiyalangan isitishning asosiy ishlash printsiplari ulanish sxemasi va ularning standart bog'lash sxemasiga ko'ra isitish jihozlarining qulayliklari keltirib o'tilgan.

Kalit so'zi: isitish, issiq suv, radiator, poldan isitish, uch tomonli klapan.

В данной статье представлены основной принцип работы комбинированного отопления в отоплении одноквартирных домов, схема работы и удобство отопительного оборудования по типовой схеме их подключения.

Ключевые слова: отопление, горячая вода, радиатор, теплый пол, трехходовой клапан.

In this article, the main working principle of combined heating in heating of single-family houses, the scheme of operation and the convenience of heating equipment according to their standard connection scheme are mentioned.

Key words: heating, hot water, radiator, floor heating, three-way valve.

Vaqt o'tishi va insonlarning o'zgarishi asnosida yashash xonalarining ma'lum darajadagi farovonligisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Aslida, har qanday bino muhandislik kommunikatsiya tizimlarisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Arxitektura va qurilishda energiya tejash kabi sohalarining paydo bo'lishi buning yorqin dalilidir. Shu bilan birga, har qanday masalalarni alohida ko'rib chiqish, har tomonlama tahlil qilmasdan, yuqori sifatli qulay shart-sharoitlarni ta'minlash muammosini hal qila olmaydi (masalan, qozonlarda issiq suvning harorati pasayishi, bir tomondan, yonilg'i sarfini kamaytiradi, boshqa tomondan, isitishda haroratni pasaytiradi).

Yakka tartibdagi turar-joy uylarining isitish tizimi an'anaviy ravishda gaz, qattiq yoqilg'ili ba'zi hollarda esa elektr energiyaga moslashtirilgan qozonlar, isitish radiatorlari va quvur liniyasidan foydalaniladi. Biroq, har yili yakka tartibdagi turar joy uylarning egalari odatdagi suvli isitish tizimiga muqobil ravishda polli isitish tizimini ham qo'llashmoqda. Ko'pincha, bitta issiq zaminidan foydalanish turar-joy binosida qulay mikroiklimni saqlash qolish uchun etarli bo'lmaganligi sababli kombinatsiyalangan (aralash) isitish tizimi bilin isitishga to'g'ri keladi.

Aralash isitish tizimining xususiyatlari va afzalliklari

Kombinatsiyalangan - isitishning asosiy manbai sifatida yuqori haroratli isitish jihozlarini (isitish radiatorlari, konvektorlar) va qo'shimcha sifatida suvli yoki elektrli poldan past haroratli isitish tizimini birlashtirgan holda amalga oshiriladi.

Uskuna va jihozlarning yuqori narxga tushishiga qaramay, bu turdagi isitish bir qator afzalliklarga ega:

- tizimning ishonchligini oshirish;
- uyni isitishda energiya tejamkor isitishning iqtisodiy samaradorligini oshirish;
- to'g'ri issiqlikni tarqatish taqsimoti;

- isitish davrining yuqori samaradorligi;

Kombinatsiyalangan isitish tizimini xususiy uyda amalga oshirish uchun turli xil harorat sharoitlariga ega bo'lgan kamida ikkita mustaqil isitish sxemasini o'rnatish sxemasini ishlab chiqish zarur (suvli radiator tizimi uchun etkazib berish va qaytarish uchun 80/60 °C harorat va issiq suv uchun 40/20 °C harorat). Qavat uchun qo'shimcha quvur elementlari va aksessuarlar tizimlarini tanlash va ularni to'g'ri o'rnatish talab etiladi.

Ulanish sxemalariga ko'ra eng tejamli variant radiatorli suvli isitish va poldan isitiladigan sxemadan foydalanish bo'ladi. Ushbu 2 sxema bitta qozonga ulanadi, unga tizimning barcha elementlari o'rnatiladi: kollektor, gidravlik ajratuvchi, xavfsizlik qurilmasi, sirkulyatsiya nasosi va boshqalar. Quyidagi bog'lash usullari mavjud:

Standart bog'lash sxemasi - uni amalga oshirish uchun alohida konturlarning (nasos guruhlar) sirkulyatsiya va aralashtirish moslamalarini o'rnatish uchun kollektorli, ikki tomonlama va uch tomonlama boshqariluvchi klapanli gidravlik kalit, "issiq zamin" ning tarqatish tarmoqlari va boshqalar ishlatiladi.

Ushbu sxema 2 ta emas, balki bir qancha kerakli miqdordagi isitish asboblari issiqlik uzatish imkonini beradi (bir nechta radiatorli isitish jashoblari va bir nechta er osti isitish bo'limi).

Ish printsipligiga ko'ra isitilgan suvni uzatishda suv quvur liniyasi bo'ylab gidravlik aralashtirgichga o'tadi, bu zanjirlardagi suyuqlikning haroratini muvozanatlashtiradi.

Bundan tashqari, suv radiator jihozining aylanish blokiga va suv kollektorning aralashtirish blokiga kiradi, bu erda termal bosh suyuqlikning haroratini aniqlaydi.

Agar aralashtirgich pallasida ta'minot suvining harorat ko'rsatkichi ruxsat etilganidan oshsa,

kollektordagi muvozanat klapani ochiladi va issiq va sovuq suv kerakli darajada aralashtiriladi.

Issiqlik energiyasini isitish davrlari bo'ylab taqsimlagandan so'ng, sovutish suvi qozonga qaytadi.

Uch tomonlama klapan soddalashtirilgan ulanish sxemasida radiator isitish pallasini bosimni muvozanatlash uchun ortiqcha oqim klapani, termostatli uch tomonlama klapan va polli isitish pallasida aylanma klapan, kollektorlar va aylanma nasos.

Uch tomonlama termostatik aralashtirish klapan, 30 dan 50 °C gacha sozlanadi. Issiq suv ta'minoti tizimida belgilangan haroratni avtomatik ravishda saqlash uchun mo'ljallanadi. Issiq suvning kirish joyidagi maksimal harorat 90 °C, kirish oqimlarining ruxsat etilgan ish bosimi 10 bargacha.

Ish printsipiga ko'ra radiatorlar va suv isitiladigan zamin tizimi ketma-ket ulanadi, qozondan uzatilayotgan issiq suv xonalarda joylashgan radiatorlarga yuboriladi.

Issiqlikning bir qismini uzatgandan so'ng, sovigan suv konturdagi uch tomonlama klapaniga o'tadi, bu erda bosh termostatika suyuqlikning haroratini aniqlaydi.

Bundan tashqari, sovutish suvi kollektorga o'tadi, u erda sovuq suv bilan kerakli haroratgacha aralashtiriladi.

Ushbu turdagi ulanish o'zining ma'lum kamchiliklariga ega: sovutilgan suyuqlik oqimini isitish magistraliga qaytishdan nazorat qilish mumkin emas. Kichik bir maydonning bir qavatli uyiga o'rnatish uchun ko'proq mos keladi.

Ikki tomonlama klapan bilan radiator isitish konturida bosimni muvozanatlash uchun klapan; ikki tomonlama klapan, sirkulyatsiya nasosi va termostadni, shuningdek, polli issiqlik kollektor konturi, yerdan isitish uchun aralashtirish moslamasi aylanadigan klapani va muvozanat klapani bilan jihozlanadi.

Bunday sxemaning ishlash printsipi amalda uch tomonlama valfdan farq qilmaydi. Aralash tizimidagi issiq suv va sovutilgan suyuqlikni kerakli haroratga aralashtirish uchun aylana bo'ylab harakatlanadi, muvozanat klapani suyuqlik oqimini tartibga soladi.

Ushbu sxema ma'lum bir kattalikdagi xususiy uylar uchun qo'llaniladi, lekin 200 m² dan kata bo'lgan uylar uchun samara bermaydi.

Ikkilamchi halqali isitish sxemada o'rnatilgan sirkulyatsiya nasosi bilan jihozlangan qozon, radiator konturiga ulangan sirkulyatsiya klapani, sirkulyatsiya nasosi va gidravlik qarshilikni kamaytiradigan va gidravlik aralashtirish vazifasini bajaradigan halqali ulanish hududida ikkita uch tomonlama klapan. Bunday tizimda isitish radiatorlari va kollektorlariga havo tiqinini bartaraf etish uchun havo chiqarish kranlari, shuningdek, blokirovkalarini bartaraf etish uchun suv filtrlari o'rnatiladi.

Uzatiluvchi isitilgan suvi isitish radiatorlariga yuboriladi, u erda issiqlik energiyasining bir qismini sarflaydi. Seksiyali radiator isitish qismida o'rnatilgan bosimni bir me'yorda ushlab turuvchi klapan quvur liniyasidagi suyuqlikni radiatorlar yopilgunga qadar harakatlanadigan tarzda to'ldiriladi. Radiatorlardan

biri yoki barchasi yopiq bo'lsa, ortiqcha suyuqlik bosimni bir me'yorda ushlab turuvchi klapaniga oqib o'tadi. So'ngra suyuqlik uch tomonlama klapaniga oqib o'tadi, bu erda termostat suvning haroratini aniqlaydi.

Sirkulyatsiya nasosi issiq suvni harakatga keltiradi va uni kollektorga yo'naltiradi, bu erda suyuqlik polli isitish tizimi konturlari bo'ylab taqsimlanadi.

Ushbu sxemaning ishlash samaradorligi tizimning gidravlik ko'rsatkichlarini sifatli bajarilgan hisoblanishiga bog'liq.

Xulosa

Seksiyali radiatorlar va polli isitish tizimlarini birgalikda foydalanib issiqlik energiyasini turar-joy uyning yashash xonalari o'rtasida samarali taqsimlash imkonini beradi. Biroq, binoning dizayn xususiyatlarini hisobga olish va isitish moslamalarini ulash uchun samarali sxemani ishlab chiqish kerak.

Bundan tashqari, isitiladigan polning liniyasi uchun suvli tizimda ishlashini avtonom ta'minlashda alohida uskunaga ulash mumkin, ammo bunday sxema o'rnatish xarajatlarini bir necha bor oshiradi.

Adabiyotlar:

1. Saydullaev S.R. Binolarning injenerlik kommunikatsiyalari //Darslik/Тошкент.: "IMPRESS MEDIA" MCHJ-2021.-239 b.
2. Saydullaev S.R. Issiqlik ta'minoti tizimlari (Issiqlik ta'minoti va issiqlik jarayonlari): /O'quv q'llanma/Тошкент.: "IMPRESS MEDIA" MCHJ-2021.-220 b.
3. Kutlimurodov U. M., Meliev B. U. Use of Urea-Formaldehyde Foam sorbents for Water and Soil Treatment from Petroleum Contaminants //EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION. – 2022. – T. 2. – №. 6. – C. 238-242.
4. Мусаев Ш. М. и др. Насос агрегатларини ҳосил бўладиган гидравлик зарблардан химоялаш усуллари тадқиқ этиш //Science and Education. – 2021. – T. 2. – №. 3. – C. 211-220.
5. Усмонкулов А., Ташматов Н. У., Мансурова М. Ш. Некоторые аспекты автоматического регулирования теплового режима многоэтажных зданий, оборудованных системой вытяжной вентиляции помещения //Science and Education. – 2020. – T. 1. – №. 8. – C. 162-168.
6. Арипов Н. Ю. Хизмат кўрсатишни такомиллаштириш орқали иқтисодий самарадорликка эришиш //Science and Education. – 2021. – T. 2. – №. 10. – C. 707-713.
7. Saydullaev S. R. Decision-making system for the rational use of water resources //Journal of Central Asian Social Studies. – 2020. – T. 1. – №. 01. – C. 56-65.
8. Rakhmatullaevich S. S. Analysis of the methodology for controlling heat loss in buildings //INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876. – 2022. – T. 16. – №. 07. – C. 15-19.
9. Rakhmatillaevich S. S. USE OF SOLAR ENERGY AS A SOURCE OF HEAT AND ISSUES OF HEAT ENERGY SAVING //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2021. – T. 9. – №. 12. – C. 1298-1302.
10. Saydullayev, Sirojiddin; Ulugbekov, Bobur; „Zamonaviy isitish uskunalarining asosiy xususiyatlari, ME' MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI,1,2,47-50,2020,

11. Холбоев, Умнат; Тошматов, Норпўлат; Сайдуллаев, Сирожиддин; Ахмедова, Малика; „Вопросы энергосбережения и использование солнечной энергии в качестве источника тепла, ME' MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI, 1,4,73-74, 2014, СамДАКИ

12. Сайдуллаев, С.Р.; „Бино хоналарида полдан иштиш тизимларини аралаштиргич ёрдамида тартибга солиш жараёни, ME' MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI, 1,1,116-119, 2019, СамДАКИ

13. Сайдуллаев, Сирожиддин Рахматуллаевич; Использование солнечной энергии в качестве источника

тепла и вопросы энергосбережения, "Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управление", 1,1,2021,

14. Ташматов Н. У., Мансурова Ш. П., Сайдуллаев С. Р. ВОПРОСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ТЕПЛА // Vestnik Volgogradskogo Gosudarstvennogo Arhitekturno-Stroitel'nogo Universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i Arhitektura. – 2022. – №. 88.

15. Saydullayev S. R. Issiqlik ta'minoti tizimlari.

УДК 627.8

ИССЛЕДОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ ВОДОХРАНИЛИЩНЫХ СООРУЖЕНИЙ

**Махмудов И.Э; Нарзиев Ж.Ж., Улугбеков Б.Б.; Устемиров Ш.;
Нёматов Д.; Омондуллохон Ф.; Ражабов А.Х.**

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем

Определение прочности и надежности гидротехнических сооружений на водохранилищах, особенно плотины водохранилища, считается актуальным вопросом. Учитывая изложенное, в данной научно-исследовательской работе были проведены исследования по оценке прочности плотины Каттакурганского водохранилища.

Ключевые слова: водохранилище, плотина, гидротехническое сооружение, надежность, безопасность, пьезометр, дренаж.

Suv omborlari, ayniqsa, suv omborlaridagi gidrotexnik inshootlarning mustahkamligi va ishonchliligini aniqlash dolzarb masala sifatida qaralmoqda. Yuqoridagilarni hisobga olib, ushbu tadqiqot ishida Kattaqo'rg'on suv ombori to'g'onining mustahkamligini baholash bo'yicha tadqiqotlar olib borildi.

Kalit so'zlar: suv ombori, to'g'on, gidrotexnik inshoot, ishonchlilik, xavfsizlik, pesometr, drenaj.

Determining the strength and reliability of hydraulic structures on reservoirs, especially reservoir dams, is considered a topical issue. Given the above, in this research work, studies were carried out to assess the strength of the dam of the Kattakurgan reservoir.

Key words: reservoir, dam, hydraulic structure, reliability, safety, piezometer, drainage.

Хорошо известно, что любые аварии, которые могут произойти на плотине водохранилища, нанесут огромный ущерб. По этой причине определение прочности и надежности гидротехнических сооружений на водохранилищах, особенно плотины водохранилища, считается актуальным вопросом.

Учитывая изложенное, в данной научно-исследовательской работе были проведены исследования по оценке прочности плотины Каттакурганского водохранилища.

Каттакурганское водохранилище расположено в Самаркандской области Республики Узбекистан в 5 км к югу от г. Каттакурган.

Строительство водохранилища было начато в 1940 г. и закончено в 1950 г. В период 1962-1967 г.г. было произведено наращивание плотины и реконструкция водовыпуска.

В состав сооружений Каттакурганского водохранилища входит земляная плотина и водовыпуск.

Плотина имеет следующие параметры (проектными):

- отметка гребня плотины - 513.25 м.
- длина плотины по гребню – 4040 м.
- максимальная высота плотины – 31,25 м.
- площадь зеркала водохранилища при НПУ – 84,56 км².

Водовыпуск состоит из здания входа в эксплуатационную галерею, эксплуатационной галереи, машинного зала и отводящих труб.

Водохранилище характеризуется следующими данными (проектными):

- полный объем водохранилища - 900 млн.м³.
- мертвый объем - 24 млн.м³.
- полезный объем - 876 млн.м³.
- отметка НПУ - 511 м.

Для определения горизонтальных деформаций плотины, направленных в верхний или нижний бьефы, проводятся створные измерения.

Схема расположения плановых исходных и контрольных знаков приведена на рисунке №1.

1. Створные измерения

Для производства створных наблюдений был использован способ измерений малых углов.

Центрирование инструмента и визирных целей (металлические штыри диаметром 4 мм) принудительное.

Определение нестворностей выполнено по двум частям со створного знака м.3 (м.3 - Башня и м.3 - Бухара), т.к. нет видимости из-за установленной трубы пьезометра в створе.

Нестворности знаков частей створов "Ii" вычислены по формуле:

$$Ii = \frac{Si\beta_i}{\rho} \quad (1)$$

где: β_i - малый угол на створный знак,

Si - расстояние до створного знака, ρ – 206265

В нижеследующей таблице приведены результаты вычисленных нестворностей в градусной и линейной мере.

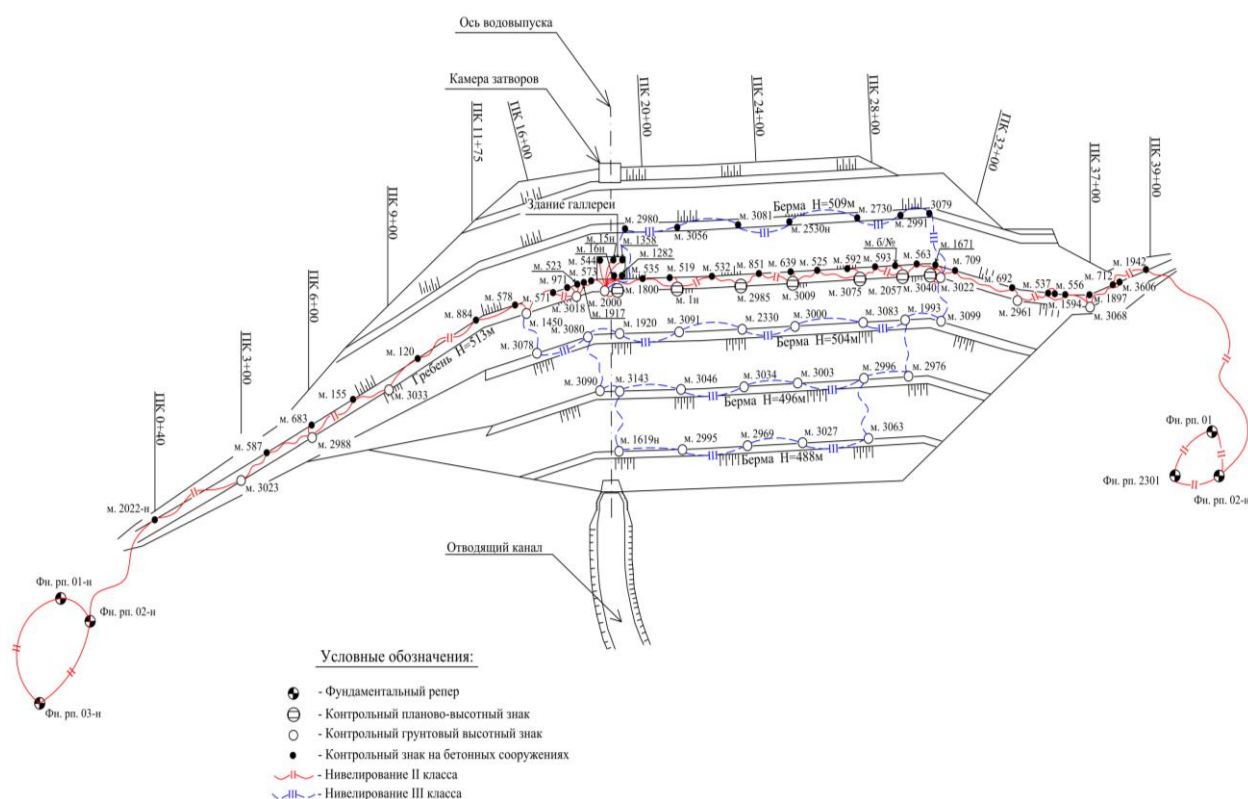


Рис. 1. Схема расположения контрольных высотных знаков, фундаментальных реперов и ходов гидротехнического нивелирования.

В таблице №1 приведены нестворности контрольных знаков (м.1 – м.5) между знаками Башня – Бухара, с учетом нестворности м.3 от створа: Башня – Бухара.

Таблица №1

Наименование марок	Расстояние	Нестворности	
	$S_i, \text{м}$	$\beta_i, \text{сек}$	$L_i, \text{мм}$
1	2	3	4
Створ м.3 - Башня			
Башня	615,55	-	-
м.1	400,1	0,5	1,0
м.2	202,25	288,1	282,5
м.3	0	-	-
Створ м.3 - Бухара			
м.3	0	-	-
м.4	195,56	-14,8	-14,0
м.5	394,86	-41,9	-80,2
Бухара	567,96	-	-

Для вычисления нестворности м.3 от створа Башня – Бухара, измерен угол на м.3 (Башня – м.3 – Бухара) и выполнены вычисления по формуле:

$$I_i = \frac{(180^\circ - \beta)}{\rho} * \frac{S_a * S_b}{S_a + S_b} \quad (2)$$

где: β - измеренный угол: Башня – м.3 – Бухара,
 S_a – расстояние, м3 – Башня (615,55 м),
 S_b – расстояние, м3 – Бухара (567,96 м),
 ρ – 206265

Нестворность м.3 распределена пропорционально расстояниям от м.3 до соответствующего контрольного знака.

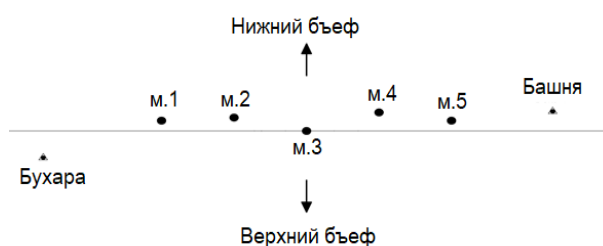
Абсциссы контрольных марок 1-5 определены по формуле:

$$X_i = X_{\text{Башня}} + \Delta_i + I_i \quad (3)$$

$$\text{где: } \Delta_i = \frac{X_{\text{Бухара}} - X_{\text{Башня}}}{S_{\text{Бухара-Башня}}} * S_i$$

$S_{\text{Бухара-Башня}}$ - длина створа "Башня" - "Бухара",
 S_i - расстояние от начала створа (Башня) до контрольного знака (по створу).

Схема расположения опорных и контрольных створных знаков по створу м.3 - Башня и м.3 - Бухара приведена ниже.



2. Горизонтальные смещения гребня плотины

Горизонтальные смещения гребня плотины определены как разности абсцисс, полученных в первом и последующих циклах наблюдений. Предельная ошибка определения горизонтальных смещений не превышает ± 1.5 см.

Величины горизонтальных смещений приведены в таблице №2, по данным которой построен график горизонтальных перемещений, приведённый на рисунке №2.

Таблица-2.

		Величины горизонтальной смещения.																
№№ знаков	Местополо- жение зна- ков	Горизонтальное смещение, мм																
		Циклы																
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
"Башня"	ПК 19+18	+1,9	+16,1	+11,0	+22,6	-13,7	+25,8	-6,0	-1,0	-59,0	-15,0	-49,0	-61,0	-60,0	-58,0	-37,0	-29,0	
С.п.в-знак 1	ПК 21+20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-5,0	+9,0	-	+7,0	
С.п.в-знак 2	ПК 23+30	+3,3	+13,7	-	+23,3	-3,6	+9,0	-1,0	+2,0	-44,0	-6,0	-8,0	+10,0	-10,0	+4,0	+10,0	+8,0	
С.п.в -знак 3	ПК 25+29	+6,2	+11,7	+13,6	+18,4	+26,4	+23,8	+15,0	+5,0	-9,0	+2,0	-16,0	-7,0	-27,0	-13,0	-23,0	-13,0	
С.п.в -знак 4	ПК 27+28	+8,3	+28,8	+25,1	+37,1	+30,9	+21,8	+27,0	-22,0	+57,0	+82,0	+15,0	+41,0	+29,0	+56,0	+45,0	+15,0	
С.п.в-знак 5	ПК 29+27	+9,8	+34,9	+20,0	+10,3	+13,9	+6,0	+20,0	+3,0	-44,0	+32,0	+3,0	-18,0	-23,0	-14,0	+3,0	+7,0	
"Бухара"	ПК 31+00	+11,6	+25,3	+23,5	+30,8	-46,5	+21,6	+47,0	+27,0	+54,0	+55,0	+18,0	+28,0	+30,0	+38,0	+33,0	+16,0	

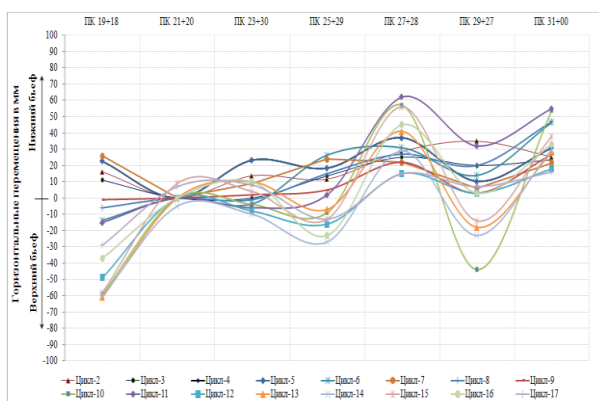


Рис. 2. График горизонтальных перемещений гребня плотины.

Заключение

В результате графических и аналитических данных можно сделать следующие выводы:

-смещение гребня плотины за период наблюдений увеличилось, причем увеличение неравномерное и с разными направлениями деформаций.

-наибольшая горизонтальная деформация отмечена у знака "Башня" -29,0 мм и +16,0 мм у знака "Бухара", а наименьшая горизонтальная деформация отмечена у знака-1 у ПК21+20 и у знака-5 у ПК29+27. Оказалось, что он равен +7.

-5 из 7 измеряемых знаков (знак-1 в ПК21+20, знак-2 в ПК23+30, знак-4 в ПК27+28, знак-5 в ПК29+27 и знак «Бухара» в ПК31+00) горизонтальная деформация изменилась в сторону нижней левой стороны, а в двух других точках горизон-

тальная деформация изменилась в сторону верхней стороны бьефа.

Литература:

1. И.Махмудов, Ж.Нарзиев, Б.Улугбеков, Ш.Устемиров. Технический отчет о натурных наблюдениях топографо-геодезическими методами за деформациями плотины Акдарьинского водохранилища 4-ий цикл. - Тошкент, 2022 г. С. 28.

2. Ж.Ж.Нарзиев. Совершенствование гидравлических методов расчета параметров надежности грунтовых плотин водохранилищ. Автореферат диссертации доктора философии (Phd) по техническим наукам. - Тошкент, 2022 г. С. 44.

3. Makhmudov Ilkhom, Narzиеv Jasurbek, Uktam Jovliev, Ulugbekov Bobur, Odiljon Sayliev, Shoxrux Ustemirov, Davlat Nematov. "Hydraulic model of non-stationary filtration of an earth dark body". Journal of Engineering and Technology (JET) ISSN(P):2250-2394/ [http://www.tjprc.org/view-archives.php?keyword=&from_date=&to_date=&id=6&jtype=1&journal=6&page=2. \(05.00.00; №31\).](http://www.tjprc.org/view-archives.php?keyword=&from_date=&to_date=&id=6&jtype=1&journal=6&page=2. (05.00.00; №31).)

4. Narzиеv J.J., Makhmudov I.E., Paluanov D.T., Ernazarov A.I. Assessment of Probability Reliability of Hydro technical Structures during Operation Period. International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. <https://openaccessjournals-eu.translate.goog/index.php/ijiaet/article/view/949> Том. 2 № 1 (2022), (2792-4025). Impact Factor: 7.225.

5. Rajabov A.H., Makhmudova D.E. Experimental Research of the Water Flow Motion Area in the Large Irrigation Canals. Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI). <https://www.tojq.net/index.php/journal/article/view/730>

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Даулетмуратова Н.А. Каракалпакский государственный университета имени Бердаха

В данной статье рассмотрены как должна работать процесс эксплуатации систем водоснабжения, обеспечения надежности систем и их требование.

Ключевые слова: эксплуатации, конфигурации сети, предварительное потока распределение, резервуары.

Ushbu maqolada suv ta'minoti tizimlarini ishlatish jarayoni qanday ishlashi kerakligi, tizimlarning ishonchliligi va ularning talablari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: operatsiya, tarmoq konfiguratsiyasi, oqimdan oldingi taqsimlash, rezervuarlar..

This article discusses how the process of operating water supply systems should work, ensuring the reliability of systems and their requirements.

Key words: operation, network configuration, pre-flow distribution, reservoirs.

В процессе эксплуатации система водоснабжения должна работать без недопустимых снижений подачи расходов воды и напоров. Обеспечение надежности системы подачи и распределения

воды достигается структурным и временным резервированием. Структурное резервирование предусматривает использование в системе избыточных элементов. Требуемая надежность при

транспортировании воды от источника водоснабжения до сети города может быть обеспечена прокладкой нескольких параллельно работающих водопроводов вместо одного и устройством переключений на них. В системе распределения воды она обеспечивается устройством кольцевых сетей. Надежность системы может быть повышена путем устройства нескольких источников питания, оборудования насосных станций резервными агрегатами и т. п.

Временное резервирование обеспечивается включением в схему водоснабжения водонапорных башен и напорных резервуаров. Для этой цели могут использоваться и безнапорные резервуары, вода из которых подается в сеть насосными станциями. В этих емкостях должны содержаться запасы воды на период ликвидации аварии.

Использование резервирования того или иного вида, позволяет обеспечить заданную а также их сочетания степень надежности системы. При наличии нескольких равноценных вариантов по надежности выбирают тот, который требует меньших экономических затрат.

Данные о требованиях надежности, к системам водоснабжения, должны приводиться в правилах проектирования. В них должны указываться значения допустимого снижения подачи воды потребителям, а также снижения напоров, длительность этого снижения и частота повторяемости этих снижений, предъявляемых

Так, в системах водоснабжения населенных пунктов при выключении одного участка сети суммарная подача воды на хозяйственно-питьевые нужды по остальным линиям должна быть не менее 70 % расчетного расхода.

В наиболее неблагоприятных узлах отбора воды подача должна составлять не менее 25% расчетного расхода при напоре в нем не менее 10 м.

Для проведения расчетов по определению надежности системы необходимо знать численные параметры надежности отдельных ее элементов. Они носят вероятностный характер и получаются путем обработки статистических данных о их работе. Надежности оценке сети при ее проектировании предшествуют гидравлический и технико-экономический расчеты.

Процесс назначения конфигурации сети и предварительного потока распределения воды уже связан с обеспечением ее надежности. Как указывалось, в кольцевой сети можно наметить бесчисленное множество распределений потоков, отвечающих первому закону Кирхгофа.

Попытка решить задачу по отысканию на выгоднейшего потока распределения, используя лишь критерии экономичности, приводит к превращению кольцевой сети в разветвленную. Однако разветвленная сеть не обеспечивает бесперебойное снабжение водой в случае аварии на какой-либо из ее линий. Для обеспечения надежности водопроводная сеть, как правило, устраивается кольцевой.

Кольца образуются рядом транзитных магистральных линий, транспортирующих основные потоки воды к потребителям по наиболее коротким путям, и перемычками, соединяющими эти магистрали, для возможности перераспределения воды между ними при авариях на отдельных участках. Предварительное потока распределение по линиям должно назначаться из условия их взаимозаменяемости при выключении из работы некоторых из них.

Диаметры линий, определенные по назначенному потоку распределению, проверяются на пропуск аварийных расходов воды. Этими расчетами устанавливается соответствие условий работы системы требуемым. Они позволяют также разработать мероприятия по выполнению этих требований.

Литература:

1. Сомов. М.А. В. С. «Водопроводные системы и сооружения» 1988 г.
2. Шагин А.Л., Бондаренко Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений. Учебное пособие. Москва Высшая школа. 1991 г.
3. Зокиров У.Т., Буриев Э.С. Аҳолига ичимлик сув тайёрлаш технологияси. Ўқув қўлланма. Т.: ТАҚИ, 2013 йил.
4. Шагин А.Л., Бондаренко Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений. Учебное пособие. Москва Высшая школа. 1991 г.
5. Кедров В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий. М., Высшая школа, 1989 г.

ДАРЁДАН ТЎҒОНСИЗ СУВ ОЛИШДА ОҚИМНИНГ ГИДРАВЛИК ВА ЛОЙҚА ЧЎКИНДИЛАР РЕЖИМИНИ БАҲОЛАШ

Базаров¹Д.Р., Норкулов¹Б., Жуманов²О., Исламов²К., Назарова¹Ш.

¹“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети

²Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлата архитектура-қурилиш университети

Мақолада тўғонсиз сув олишда сув оқимининг гидравлик ва лойқа чўкиндила режимини баҳолаш учун олиб борилган дала тадқиқот натижалари тахлили келтирилган. Тўғонсиз сув олиш қисмидан сув олиш каналининг бош қисмига қадар ўзандаги лойқа оқизиклари чўкиш жараёнларининг жадаллиги аниқланди. Ўзани керакли ўлчамгача ростлаш ва жойда мавжуд техникаларни (земснарядларни) тегишли нукта (ПК)ларга жалб қилган ҳолда ишлатиш орқали сув таъминотини яхшилаш бўйича тавчилар ишлаб чиқилди.

Калит сўзлар: створ, ўзан, сув сатҳи, чуқурлик, қўл лоти, рейка, оқизиклар, куйи оқим.

Оценка гидравлического и наносного режима при бесплотинном водозаборе из реки

В статье представлен анализ результатов натурных исследований, проведенных для оценки гидравлического и мутностного режимов течения воды в бесплотинных водозаборах. Определена скорость процессов седиментации

илистых стоков в русле реки от водозабора без плотины до устья водозаборного канала. Разработаны планы улучшения водоснабжения путем подгонки русла до необходимых размеров и применения имеющейся на месте техники (земснаряд) с привлечением соответствующих точек (ПК).

Ключевые слова: створ, узел, уровень воды, глубина, ручной лот рейка, наносы, нижний бьеф.

Evaluation of the hydraulic and alloy regime in the dam-free water intake from the river

The article presents an analysis of the results of field studies conducted to assess the hydraulic and turbidity regimes of water flow in damless water intakes. The rate of sedimentation processes of silt runoff in the riverbed from the water intake without a dam to the mouth of the water intake canal was determined. Plans have been developed to improve water supply by adjusting the channel to the required size and using the equipment available on site (dredge) with the involvement of relevant points (PC).

Key words: stvor, uzan, water level, depth, hand lot, reka, discharge, downstream.

КИРИШ. Бугунги кунда ўз ресурсларини тўлиқ ўтаб бўлган ва бир неча марта таъмирланган ҳамда оғир шароитда ишлаётган сув олиш каналининг эксплуатацион режимини ҳисоблаш, суғориш тизими насос станцияларининг ишлаш шароитларидан келиб чиқиб, таркибдаги гидромеханик жиҳозларнинг ишончлилиқ кўрсаткичларини ўзгариш қонуниятларини аниқлаш, оқизикларни сув узатиш тизими насос қурилмаларига таъсири, оқизикларни тозалаб олиб ташлаш технологиялари ва техникаларини такомиллаштириш, тозалаш қурилмасининг параметрларини асослаш бўйича бажарилган илмий ишларда, оқизикларнинг таркиби, ўлчамлари ҳамда оқиб келиш даврини инобатга олиш, аванкамерадаги сув сатҳининг меъёрда бўлишини таъминлаш масалалари ҳозирги вақтга етарли даражада ўрганилмаган.

Тадқиқот объекти бўлган Амударё ҳавзаси икки қисмга бўлинади: тоғли ҳудуд Олой-Помир ва Хиндукуш системасида жойлашган бўлиб дарё асосан ривожланган гидрографик тармоқли ёғингарчилик юқори бўлган тоғли қисмида сув билан таъминланади. Дарё ўзанида жуда кўплаб сув олиш иншоотлари барпо этилган. Амударё Марказий Осиёнинг энг катта дарёларида бири бўлиб, Афғонистоннинг Хиндикуш тепалигининг шарқий ёнбағир нишабликларида бошланиб, шимолга ва шимолий ғарбга томон оқади. Амударё Вахш, Бахандарё, Помир ва Панж дарёлари бирлашишидан пайдо бўлиб, Тожикистон, Туркменистон, Ўзбекистон мамлакатлари ҳудудлари орқали оқиб ўтади. Дарёлар бирлашган створдан 1437 км масофада оқиб, Орол денгизига қуйилади. Амударёнинг ҳавзаси умумий майдони 465 минг км²ни ташкил қилади. Сув йиғиладиган майдони эса 216 минг км²ни ташкил қилади.

Дала тадқиқотлари олиб борилган ҳудуд 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 ҳисобланади.

Тадқиқот методологияси: Тадқиқот усуллари назарий ҳамда амалий танланган бўлиб, тўғонсиз сув иншооти соҳасидаги оқимнинг гидравлик ва лойқа чўкиндилар режимини ҳисоблаш усуллари тадқиқот мақсади қилиб танлаб олинган.

Таҳлил ва натижалар: Дарёнинг тўғонсиз сув олиш қисмида ва ҚМК канали бош қисми узунлиги бўйича лойқа чўкиндилари динамикаси ўрганиш ва улар жадал чўкадиган соҳалар аниқлаш.

Илмий тадқиқот натижаларига асосланиб, ўзанда земснарядларни оптимал жойлаштириш схемалари ишлаб чиқиш, оқимни ростлаш орқали лойқа чўкишини камайиши, қирғоқ ювилиши эҳтимоли юқори бўлган ҳудудлари ҳамда сув ўтказиш каналда содир бўладиган салбий жараёнлар аниқланиб, бартараф этиш бўйича тегишли тавсиялар ишлаб чиқиш ва тўғонсиз сув олиш иншоотини иш шароити яхшилаш ҳисобланади.

Асосий қисм: Дастлаб Амударёнинг асосий хараakterистикасини ўрганамиз. Қаттиқ оқим режимини, унинг йил давомида ва кўп йилликдаги ўзгаришчанлиги, чўкиндиларнинг йириклиги, фракцион ва киёвий таркибига оид маълумотлар сув омборлар, магистрал каналлар, тиндиргичлар ва бошқа дарё чўкиндиларини бошқарувчи иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ва самарали эксплуатация қилишда ҳамда ўзан деформациясини башорат қилишда катта аҳамият касб этади.

Тадқиқотларимиз давомида лойқа оқизиклар сарфини аналитик усулда ҳисоблашда сув сарфини қисқартирилган ва батафсил ўлчаш усулларида фойдаланилди. Сувнинг лойқалигини ўлчашда қўлланиладиган асбоблар батометрик шиша ёрдамида намуна олинди. Сувнинг лойқалигини ўлчаш ишлари ҳар беш кунда дарёнинг белгиланган створларида олиб борилди.

Аналитик усулда лойқа оқизиклар сарфини ҳисоблаш: 1) бир ва икки нуктали; 2) бутун вертикал бўйича; 3) кесим юза бўйича усуллари ёрдамида олиб борилди.

Ҳар бир нуктадаги лойқалик ρ қуйидаги формула орқали аниқланди.

$$\rho = \frac{P_i \cdot 10^6}{V_n}; \quad \frac{g}{m^3} \quad (1)$$

Бу ерда P_i - лойқа оқизик оғирлиги, граммда; V_n - намунанинг ҳами, ml да.

Бирлик сарф нуктадаги тезликни лойқаликка кўпайтмаси орқали аниқланди.

$$\alpha = \rho \cdot g; \quad \frac{g}{m^2 \text{сек}} \quad (2)$$

Вертикалдаги ўртача бирлик сарфлар икки нукта учун қуйидагича аниқланди:

$$\alpha_{\text{ўр}} = 0,5(\alpha_{0,2h} + \alpha_{0,8h}); \quad \frac{g}{m^2 \text{сек}} \quad (3)$$

Ҳар бир вертикалдаги ўртача бирлик сарфлар аниқлангандан сўнг муаллақ оқизиклар сарфи аниқланди.

Дарёдан оқиб ўтаётган муаллақ оқизиклар сарфи аналитик усулда қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$R = 0,001 \left[k\alpha_1 f_1 + \left(\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \right) f_2 + \dots + \left(\frac{\alpha_n + \alpha_{n+1}}{2} \right) f_{n+1} + k\alpha_n f_n \right]; \text{ кг/сек } (4)$$

бу ерда $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$ - вертикаллардаги ўртача бирлик сарфлар k - коэффициент, бу коэффициент оқим тезлигини қирғок қисмида тақсимланишига қараб танланади, $k=0,7$ ва $f_1, f_2, \dots f_n$ - вертикаллар орасидаги майдонлар.



1-рasm. КМК сув олиш соҳасида лойқаликлари створлар бўйича тақсимланиши.

Расм кўриниб турибдики створда оқимдаги лойқа оқизиклар асосий оқимнинг динамик ўқиға нисбатан оқим ўз йўналиши ўзгартирмаслиги кўрсатилган. Бу створларда уларнинг лойқа оқизикларнинг сезиларли эгрилиги кириш каналига қараб бошланади ва оқим чизикларининг эгрилиги нисбатан бир оз олдинроқ бошланишини кўриш мумкин. 2 створда юқорида қайд этилган мунтазамлик сақланиб қолади –оқим чизиклари катта эгриликка эга ва қирғокнинг ўнг томониға қараганда анча кенгрок асосий ўзанда деформацияланади.

Амударёнинг Қарши магистрал каналиға сув олиш иншооти соҳасида оқим таркибидаги муаллақлашган оқизикларнинг фракцион таркиби Ефремов методига асосан ўрганилган. Таҳлил натижаси уларни проциент улушларда қуйидагича тақсимланганлигини кўрсатди:

$$d > 0,25 \text{ мм } (W > 26 \text{ мм/с});$$

$$d = 0,25 - 0,05 \text{ мм } (W = 26 - 2 \text{ мм/с});$$

$$d = 0,05 - 0,015 \text{ мм } (W = 2 - 0,2 \text{ мм/с});$$

$$d = 0,016 - 0,005 \text{ мм } (W = 0,2 - 0,02 \text{ мм/с});$$

$$d < 0,005 \text{ мм } (W = 0,02 \text{ мм/с}).$$

Ушбу соҳадаги оқим таркибидаги оқизиклар тақсимланиши ҳозирги давр учун юқоридаги 1-жадвалда келтирилган. Бунда кумли фракцион миқдори ($d > 0,25 \text{ мм}$) 0,29 % дан 2,39 % гача ўзгарган. Кум билан чанг аралашган майда оқизиклар ($d = 0,25 \div 0,05 \text{ мм}$) миқдори 19,10 % дан 50,94 % гача ўзгарган. Чангсимон оқизиклар ($d = 0,05 \div 0,015 \text{ мм}$) миқдори 31,38 % дан 56,81 % гача бўлиб, чанг оқизиклар ($d < 0,05 \text{ мм}$) миқдори эса 2,12 % дан 3,98 % гача ўзгарган.

Муаллақлашган оқизиклар фракцион таркиби

динамикасини таққослаш учун етакчи олимларнинг тадқиқотлари таҳлил қилинди.

1-жадвал

Амударё сув оқими таркибидаги муаллақлашган оқизиклар таркиби.

Ўл- човлар	Фракцион таркиб, %				
	> 0,25 мм	0,25-0,05	0,05-0,015	0,016-0,005	0,005
1	3	4	5	6	7
21.05	0,29	19,10	56,81	21,32	2,58
21.05	1,46	30,87	49,91	14,76	3,00
21.05	0,32	27,05	49,32	19,33	3,98
21.05	0,53	24,90	53,59	17,43	3,55
17.06	1,74	35,32	41,45	17,85	3,64
17.06	1,65	31,60	44,16	20,47	2,12
17.06	0,22	29,42	41,03	25,38	3,98
19.06	2,39	34,58	40,85	31,38	3,79
19.06	5,13	46,70	18,39	13,80	2,99

2-жадвал

М.М. Рогов тадқиқотлари бўйича Амударё ўрта оқимидаги муаллақлашган оқизикларнинг фракцион таркиби.

Мавсум	Сон	Заррача ўлчами, мм; фракцион таркиб, %			
		0,25 мм	0,25-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01 мм
1	2	3	4	5	6
киш (XII - II)	16	0,01	18,9	27,2	53,8
бахор (III - V)	29	0,04	15,6	26,1	58,2
ёз (VI - VIII)	35	0,06	13,2	30,9	55,8
куз (IX - XI)	33	0,01	18,4	28,3	53,2

3-жадвал

Х.Ш. Шапиро тадқиқотлари бўйича Амударёнинг ўрта оқимидаги муаллақлашган оқизиклар фракцион таркиби.

Давр	Таҳлил-лар сони	Фракцион таркиб, %		
		0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01 мм
1	2	3	4	5
4 йил давомида	100	24,91	65,68	9,41
Апрел	7	21,3	72,2	6,5
Май	16	20,2	65,2	14,6
Июн	27	24,1	67,2	8,3
Июл	19	24,8	67,0	8,2
Август	13	24,1	69,5	6,4
Сентябр	15	12,2	75,8	11,9
Октябр	3	20,2	60,4	19,4

1-2 ва 3-жадваллар ва асосида тузилган диаграммалар қиёсий таҳлили йирик ($d > 0,05 \text{ мм}$) ва майда ($d < 0,01 \text{ мм}$) заррачалар фракцион таркиби кескин фарқ қилишини кўрсатди. 1-жадвалда ($d > 0,05 \text{ мм}$) фракциялар миқдори 16 -20 % ни ташкил этса, 3-жадвалда бу миқдор 30 - 35% гача ўзгарган. Майда фракциялар миқдори ($d < 0,01 \text{ мм}$) 3-жадвалда 50 % ни ташкил этган бўлса, 4-жадвалда ($d > 0,05 \text{ мм}$) фракциялар 24,9% ни, ($d < 0,01 \text{ мм}$) фракциялар эса 9,41% ни ташкил этган.

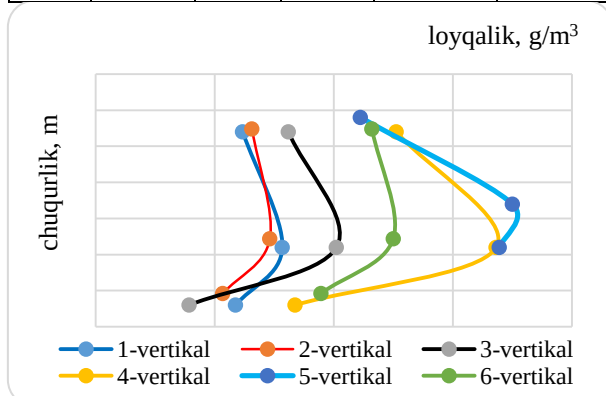
Лекин фракцион таркибларни аниқлаш методикалари ўртасидаги фарқни ҳам инобатга олиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Шу сабабли, 2-4 жадвалларни ўзаро таққослаш мумкин. Шу таққослаш кумли оқизикларни миқдори камайишига қарамасдан 10% га кўпайганини кўрсатди.

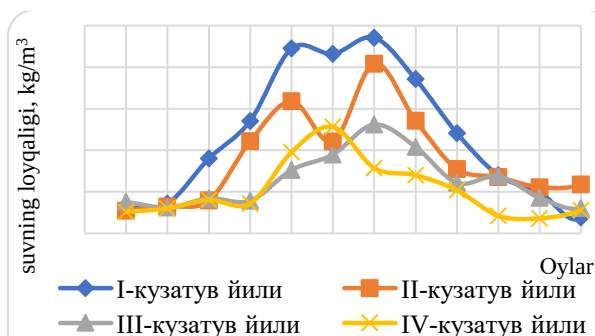
4-жадвал

Амударёнинг оқим таркибида ўзан туби бўйлаб ҳаракатланувчи оқизиклар фракцион таркиби

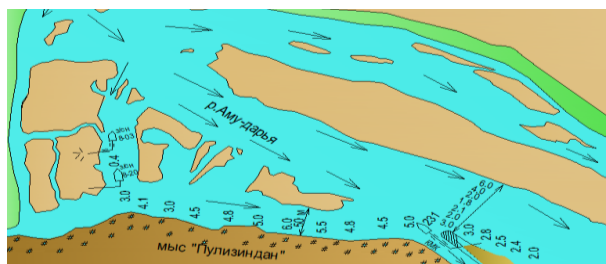
Сана	Фракцион таркиб %				
	Гидравлик йириклик, мм/сек				
	0,25	0,25-0,05	0,25-0,016	0,015-0,005	0,005
1	3	4	5	6	7
21.07	5,06	72,39	15,99	5,63	0,93
21.07	12,40	83,32	2,84	1,10	0,34
21.07	25,87	70,50	2,62	0,80	0,21
21.07	1,88	49,10	40,90	7,19	0,93
21.07	0,72	55,54	34,52	8,37	0,85
21.07	1,16	35,52	52,71	9,05	1,56
17.08	20,92	74,40	1,00	1,90	1,78
17.08	6,86	45,42	33,2	12,35	1,95
17.08	11,80	41,08	30,37	14,72	2,08
17.08	3,14	66,48	10,79	18,57	1,02
17.08	39,65	50,36	6,43	3,22	0,34
17.08	50,17	48,98	0,09	0,42	0,34
17.08	1,49	27,50	46,10	19,68	5,23
17.08	1,35	27,24	49,77	16,13	5,51
17.08	55,35	42,79	1,14	0,38	0,34



2-расм. КМК тўғонсиз сув олиш соҳасида сувнинг лойқалигини чуқурликка боғлилиги (22.08.21 й.)



3-расм. Амударё сувининг лойқалигининг йиллар давомида ўзгариши



4-расм. КМК тўғонсиз сув олиш соҳаси вазиятли схемаси ва тавсия этилган земснарядлар жойлашиш схемаси.

Оқимнинг лойқаланганлиги баҳор ёз давларида ўзининг максимал қийматларига етган. Сув оқими куз ва қиш давларида максимал даражада тиниқлашиши кузатилган. Чуқурликни ўзгариш динамикаси сув сатҳи кўтарилганда ўзан тубининг баландлик белгиси кўтарилишини, кам сувли даврида у пасайишини бир неча йиллик тадқиқотлар натижалари кўрсатди.

Кўп йиллик оралиғида сарф ва ўзан туби баландлиги дерли ўзгармасдан қолишлигини оқимнинг оқизиклар билан тўйинганлиги юқорилиги билан изоҳлаш мумкин. Дала маълумотларини тахлили шуни кўрсатадики, дарёнинг оқим тезлиги юзасига қараганда пастроқ, тубдаги оқим заррачалари юзаникига нисбатан камроқ инерцияга эга ва уларга оқимнинг бурилиши кўпроқ таъсир қилади. Бу тубдаги оқим юзадаги оқимга қараганда кириш канали яқинида анча кенгроқ тарқалиши билан изоҳланади.

Хулоса

1. Пулизиндан тепалигидан юқорида жойлашган ўнг қирғоғига лойқа чўқинди жинслар тўпланиб қолишиши натижасида оқим деярли секинлашиб чап қирғоқ томонга йўналишини кузатиш мумкин. Ўзан жараёнларининг бундай ўзгариши ҚМКда тўғонсиз сув олиш учун ноқулай шароитларни яратмоқда.

2. Қишнинг кам сувли даврида Пулизиндан тепалиги яқинида сув сатҳининг минимал қиймати 242,75 м ни ташкил қилади, бу сув олиш ҳолатини мураккаблаштиради. Бундай ҳолда, ҚМКда режалаштирилган сув олиш таъминланмайди.

3. Тўғонсиз сув олиш ҳудудида оқимнинг асосий гидродинамик параметрлари баҳолаш усуллари оқимнинг бўлиниши усули асосида ишлаб чиқилди. Тўғонсиз сув олиш иншооти ишончилигини таъминлаш мақсадида сув олиш каналига лойқа чўқиндилар ҳажмининг киришини камайишини таъминловчи усуллар асосида гидравлик ва конструктив схемалар ишлаб чиқилди.

4. ҚМК тўғонсиз сув олиш бош иншооти соҳасида дарёнинг гидрологик режимини инобатга олиб, деформацион жараёнларни жадаллигини аниқлаш усули такомиллаштирилди.

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., Улжаев Ф. Б., Пулатов С. Х., Артыкбаева Ф., Пулатов С. М. Аспекты решения проблемы зарегулированности верхнего течения реки Амударья № 4(22), Vol.1, April 2018 (Scientific Educational Center Warsaw, Poland) (pp 51-56) DOI:https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos.
3. Базаров Д.Р., Норкулов Б.Э., Жамолов Ф. «Гидравлические режим деления потока бесплотинном водозаборе». Сув ва Ер ресурслари илмий оммабон журнал. 2020й 4 сон.42-49 б.
4. Норкулов Б.Э. Krutov A., Nurmatov B., Mirzaev M.. Applicability of zero-dimensional equations to forecast nonconservative components concentration in water bodies. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883 (2020) 012064 www.scopus.com.

4. Беликов В.В., Зайцев А.А., Милитеев А.Н. Численное моделирование кинематики потока на участке неразмываемого русла // «Водные ресурсы» 2001, Том 28 №6, с.701-710.

5. Бутаков А.Н. Руслловые процессы в устьях судовых рек. М.: Транспорт, 1981. 104 с.

6. Великанов М.А. Динамика русловых потоков. М. Гостехиздат, 1954, с.112-119.

7. Гончаров В.Н. Динамика русловых потоков. Гидрометеиздат. Л., 1954.

ЁНГИН-КУТҚАРУВЧИЛАР ТОМОНИДАН НАФАС ОЛИШ НИҚОБЛАРИДАН ФЙДАЛАНИЛГАН ХОЛДА БАЖАРИЛАДИГАН ЁНГИН-КУТҚАРУВ САФ МЕЪЁРЛАРИ БЎЙИЧА ВАҚТ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Хужанов Ч.Р., доцент, т.ф.ф.д. (PhD), Бердиев К.Р. профессор
Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси

Мазкур мақолада ёнгин-кутқарувчилар томонидан нафас олиш органларини якка тартибда химоя қилиш воситалари, умумқўшин химоя тўплами ва филтрли газ никобларидан фойдаланилган ҳолда бажариладиган ёнгин-кутқарув саф меъёрлари бўйича вақт кўрсаткичларини ишлаб чиқиш учун ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Ўтказилган тадқиқотлар натижасига кўра, ҳозирги кунда амалда бўлган ёнгин-кутқарув саф меъёрлари ҳужжатига нафас олиш органларини якка тартибда химоя қилиш воситалари, умумқўшин химоя тўплами ва филтрли газ никобларидан фойдаланилган ҳолда бажариладиган машқлар учун вақт кўрсаткичлари илмий ва амалий жиҳатдан асосланган ҳолда ишлаб чиқилди.

Калит сўзлар. ёнгин-кутқарувчи, захарли модда, бактериологик токсин, радиактив модда, нафас олиш органларини якка тартибда химоя қилиш восита, умумқўшин химоя тўплами, филтрли газ никоби, дастак, марра чизиги, 100 метрли тўсиқлар оша югуриш, жанговар кийим, аъло, яхши, қоникарли, вақт меъёри, ўртача кўрсаткич, ёнгин-кутқарув саф тайёргарлиги, меҳнат хавфсизлиги, жароҳатланиш, бахтсиз ходиса, саф меъёрлари,

В данной статье представлены результаты исследований, проведенных пожарно-спасателями для разработки временных показателей по нормам пожарно-спасательного строя, выполняемых с применением средств индивидуальной защиты органов дыхания, общеовойского защитного комплекта и фильтрующих противогазов. По результатам проведенных исследований разработаны временные показатели выполнения упражнений с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания, общезащитного комплекта и фильтрующих противогазов на основе научно-практической базы действующего документа пожарно-спасательных нормативов.

Ключевые слова. пожарный-спасатель, вредные вещества, бактериологический токсин, радиоактивные вещества, средства индивидуальной защиты органов дыхания, комплект общей защиты, фильтрующих противогазов, ствол, финишная черта, бег на 100 метров с барьерами, боевая одежда, отлично, хорошо, удовлетворительно, норма времени, средний показатель, строевая пожарно-спасательная подготовка, охрана труда, травмирование, несчастный случай, строевые нормы.

This article is presented the results of research conducted by fire-rescuers to develop temporal indicators on the standards of fire-rescue formation, performed with the use of personal respiratory protection equipment, general protective kit and filtering gas masks. According to the results of the research, time performance of exercises with the use of personal respiratory protection, general protective kit and filtering gas masks based on the scientific and practical base of the current document of fire-rescue standards have been developed.

Keywords. Fire-rescuer, hazardous substances, bacteriological toxin, radioactive substances, personal respiratory protection equipment, general protection kit, filter gas masks, barrel, finish line, 100 meter hurdles, combat clothing, great, good, satisfactorily, norm of time, average, fire-rescue formation training, labor protection, injury, accident, formation standards.

Ёнгин-кутқарувчилар турли хил шароитларда ёнгин ўчириш ишларини бартараф қилади. Бино ва иншоотларнинг ички қисмида содир бўлган ёнгинлар асосан нафас олиш аъзоларини якка тартибда химоя қилувчи воситалардан фойдаланган ҳолда амалга оширилади. Бундан ташқари, сўнгги йилларда чет давлатларда юз бераётган турли хил ҳарбий келишмовчиликлар, захарли моддалар, бактериологик токсинлар ва радиактив моддаларнинг турли хил кўринишларда ишлаб чиқариш амалиётида кенг қўлланилаётганлиги ва уларнинг инсон организмга бўлган таъсир кўрсаткичларининг ҳам ортиб бораётганлиги, турли мамлакат ҳудудларида захарли моддаларнинг атмосферага чиқиб, аҳоли ва ҳудудларни зарарлаш ҳолатлари, биологик қуроолларнинг синовдан ўтказилиши ва таркибда радиактив моддалар мавжуд бўлган хом ашёларнинг ишлаб чиқариш жабҳаларига кенг миқёсда кириб келиши ортидан инсон ҳаёти ва унинг саломатлигига бўлган таҳдидларнинг ортиб

бораётганлиги ҳеч кимга сир эмас [1-2].

Содир бўлган ёнгинларни қисқа муддатда кам талофатлар билан бартараф этиш ёнгин-кутқарувчилардан назарий билим, юқори касбий малака ва амалий кўникмаларни талаб қилади. Касбий малака ва амалий кўникмаларнинг қай даражада ривожланганлиги ёнгин-кутқарув саф меъёрлари бўйича машқлар бажариш вақтида намоён бўлади. Шу кунга қадар амалда бўлган норматив-ҳуқукий ҳужжатларга нафас олиш органларини якка тартибда химоя қилиш воситалари, умумқўшин химоя тўплами ва филтрли газ никобларидан фойдаланган ҳолда бажариладиган машқлар, уларга кўйиладиган талаблар ва машқларни бажариш тартиби ёнгин-кутқарув саф меъёрларига киритилмаган. Бу эса ўз навбатида нафас олиш органларини якка тартибда химоя қилиш воситалари, умумқўшин химоя тўплами ва филтрли газ никобларидан фойдаланган ҳолда

ҳар бир ёнғин-қутқарувчининг аниқ касбий малакасини баҳолашнинг имконини бермайди [3].

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда, нафас олиш органларини якка тартибда химоя қилиш воситалари, умумқўшин химоя тўплами ва фильтрли газ никобларидан фойдаланган ҳолда, амалдаги ёнғин-қутқарув саф меъёрларида келтирилган “100 метрли тўсиқлардан ўтиб югуриш” машқи бўйича синов тажрибалари, яъни илмий-тадқиқот ишлари амалда оширилди [4].

Машқни бажариш тартиби [4]:

1. Нафас олиш органларини якка тартибда химоя қилиш воситасини ёки умумқўшин химоя тўплами ёхуд фильтрли газ никобини кийган ҳолда ёнғин-қутқарувчи дастак билан стартда туради (дастак эркин ҳолатда).

2. Бошланиши: Берилган буйруқ.

3. Якунланиши: ёнғин-қутқарувчи ҳамма ўрнатилган тўсиқлардан югуриб ўтиб, марра чизигини дастак билан кесиб ўтди, енглар бир-бири билан ҳамда учёклама айиргич билан уланган ҳолатда бўлади. Тўсиқларни 100 метрли масофага ўрнатиш ва тўсиқлардан ўтиш амалдаги ёнғин-қутқарув саф тайёргарлиги низоми талаблари асосида бажарилади.

4. Бажарувчилар: машқни бажаришда 5 та курсант қатнашади. Ҳар бир машқ 3 маротаба бажарилади ва ҳар бир бажарувчининг 3 та кўрсаткичи

умумлаштирилиб, ўртача кўрсаткичи қайд қилинади. Машқ юқорида келтирилган талаблар асосида ўтказилди. Илмий тадқиқот давомида олинган фотолавҳалар 1-расмда берилган.



1-расм. Нафас олиш органларини якка тартибда химоя қилиш воситаларини кийган ҳолда, “100 метрға тўсиқлар оша югуриш” машқидан лавҳалар

Бунда курсантлар ҳар бир натижа бўйича “аъло”, “яхши” ва “қониқарли” баҳолар билан баҳоланди ва куйидаги натижалар олинди ва натижалар 1-жадвалга киритилди.

1-жадвал. “100 метрли тўсиқлар оша югуриш” машқини нафас олиш органларини якка тартибда химоя қилиш воситалари билан ўтказилган тадқиқот натижалари таҳлили

Курсантнинг тартиб рақами	Вақт меъёри, сония									Ўртача кўрсаткичи, сония		
	1-натижа			2-натижа			3-натижа					
	аъло	яхши	қониқарли	аъло	яхши	қониқарли	аъло	яхши	қониқарли	аъло	яхши	қониқарли
1.	40,81	45,51	49,29	40,73	46,09	50,41	41,40	46,08	49,90	40,98	45,89	49,87
2.	40,62	45,77	49,37	41,33	46,12	49,71	41,21	45,70	49,81	41,05	45,86	49,63
3.	41,29	45,89	49,60	41,02	45,71	49,65	40,79	46,40	49,70	41,03	46	49,65
4.	41,41	46,31	49,91	40,80	45,81	50,40	41,07	46,14	50,01	41,09	46,09	50,11
5.	40,53	46,21	50,14	41,07	45,97	49,77	41,62	46,54	50,21	41,05	46,24	50,04
Жами	40,93	45,94	49,66	40,99	45,94	49,99	41,22	46,17	49,93	41,05	46,02	49,86
Амалдаги меъёрий ҳужжатга асосан оддий шароитда										27	30	33

Ўтказилган синов натижалари ҳозирги кунда амалда бўлган “Ёнғин-қутқарув саф тайёргарлиги меъёрлари” билан солиштирилди. Амалдаги меъёрий ҳужжатда ёнғин-қутқарув саф меъёрлари кундалик шароитда, нафас олиш органларини якка тартибда химоя қилиш воситаларисиз бажарилса, амалдаги меъёрий ҳужжатга асосан “100 метрли тўсиқлар оша югуриш” машқини ёнғин-қутқарувчи 27 сониягача бажарса “аъло”, 27 сониядан 30 сониягача бажарса “яхши” ва 30 сониядан 33 сониягача бажарса “қониқарли” баҳо билан баҳоланади деб кўрсатилган [4].

Ҳорижий давлатлар (АҚШ, Германия, Россия, Украина, Беларус ва Қозоғистон)да қабул қилинган меъёрий ҳужжатларда келтирилган талаблар таҳлил қилинган ҳолда [5-12], ўтказилган синов тажрибаларида маълум бўлдики, ёнғин-қутқарув саф тайёргарлиги машғулотида меҳнат хавфсизлигини таъминлаш, юзага келиши мумкин бўлган жароҳатланиш ҳолатлари ва бахтсиз ҳодисаларни камайтиришга эришиш ва олдини олиш мақсадида

саф меъёрларига “аъло” баҳо учун 41,05 сониягача, “яхши” баҳо учун 41,05 сониядан 46,02 сониягача ва “қониқарли” баҳо учун 46,02 сониядан 49,86 сониягача вақт белгиланиши яъни, “аъло” баҳо учун 14,05 сония (52,04%), “яхши” баҳо учун 16,03 сония (53,4%) ва “қониқарли” баҳо учун 16,86 сония (51,2%) кўп вақт сарфланганлиги тадқиқотлар давомида илмий жиҳатдан асосланди.

Навбатдаги тадқиқотларда ёнғин-қутқарувчилар томонидан умумқўшин химоя тўпламини кийган ҳолда синов тадқиқотлари ўтказилди. Синов тадқиқотлари давомида олинган фотолавҳалар 2-расмда берилган.

Бу тадқиқот ишида ҳам курсантлар “аъло”, “яхши” ва “қониқарли” баҳолар бўйича баҳоланди ва олинган натижалар 2-жадвалга киритилди.

Ўтказилган синов натижалари ҳозирги кунда амалда бўлган “Ёнғин-қутқарув саф тайёргарлиги меъёрлари” билан солиштирилди.



2-расм. Умумқўшин ҳимоя тўпламини кийган ҳолда кийган ҳолда, “100 метрга тўсиқлар оша югуриш” машқидан лавҳалар



Синов тажрибаларида маълум бўлдики, ёнгин-қутқарув саф тайёргарлиги машғулотида меҳнат хавфсизлигини таъминлаш, юзага келиши мумкин бўлган жароҳатланиш ҳолатлари ва бахтсиз ҳодисаларни камайтиришга эришиш ва олдини олиш мақсадида саф меъёрларига “аъло” баҳо учун 34,49 сониягача, “яхши” баҳо учун 34,49 сониядан 38,0 сониягача ва “қониқарли” баҳо учун 38,0 сониядан 42,03 сониягача вақт белгиланиши илмий тадқиқотлар давомида илмий ва амалий жиҳатдан асосланди. Ушбу натижаларни амалдаги меъёрий ҳужжатда келтирилган кўрсаткичлар билан солиштирганимизда, кўрсаткичларда тафовут борлиги аниқланди. Яъни, “аъло” баҳо учун 7,49 сония (27,7%), “яхши” баҳо учун 8 сония (26,7%) ва “қониқарли” баҳо учун 9,03 сония (27,4%) кўп вақт сарфланганлиги тадқиқотлар давомида илмий жиҳатдан асосланди.

2-жадвал. “100 метрли тўсиқлар оша югуриш” машқи умумқўшин ҳимоя тўпламини кийган ҳолда ўтказилган тадқиқот натижалари таҳлили

Курсант-нинг тартиб рақами	Вақт меъёри, сония									Ўртача кўрсаткичи, сония		
	1-натижа			2-натижа			3-натижа					
	аъло	яхши	қониқарли	аъло	яхши	қониқарли	аъло	яхши	қониқарли	аъло	яхши	қониқарли
1.	34,07	37,71	42,41	34,71	37,91	42,01	34,91	38,01	42,51	34,23	37,88	42,31
2.	35,03	37,44	42,02	34,60	37,70	42,27	34,41	37,85	41,80	34,68	37,66	42,03
3.	34,81	38,11	41,73	34,96	38,01	41,74	34,71	38,29	42,51	34,49	38,14	41,99
4.	34,41	38,07	42,24	35,07	38,47	42,45	34,31	38,11	41,70	34,6	38,22	42,13
5.	34,49	38,28	41,99	34,81	37,71	41,08	35,01	38,41	41,97	34,44	38,13	41,68
Жами	34,56	37,92	42,08	34,83	37,96	41,91	34,07	38,13	42,1	34,49	38,0	42,03
Амалдаги меъёрий ҳужжатга асосан оддий шароитда										27	30	33

3-жадвал. “100 метрли тўсиқлар оша югуриш” машқи филтрловчи газниқобни кийган ҳолда ўтказилган тадқиқот натижалари таҳлили

Курсант-нинг тартиб рақами	Вақт меъёри, сония									Ўртача кўрсаткичи, сония		
	1-натижа			2-натижа			3-натижа					
	аъло	яхши	қониқарли	аъло	яхши	қониқарли	аъло	яхши	қониқарли	аъло	яхши	қониқарли
1.	30,4	33,4	36,87	30,21	34,01	36,41	30,41	34,09	37,08	30,34	33,83	36,79
2.	29,81	32,97	37,41	30,58	33,47	37,08	30,5	34,07	36,47	30,3	33,50	36,99
3.	30,49	33,41	36,78	29,96	33,58	36,57	30,07	33,97	36,97	30,17	33,65	36,77
4.	30,51	32,97	36,91	30,48	33,49	36,91	30,59	33,5	36,41	30,53	33,32	36,74
5.	29,99	33,48	36,73	29,87	33,45	36,41	30,41	34,01	37,07	30,09	33,65	36,74
Жами	30,24	33,25	36,94	30,22	33,6	36,68	30,4	33,93	36,8	30,29	33,59	36,81

Навбатдаги тадқиқотларда ёнгин-қутқарувчилар томонидан филтрли газ ниқобини кийган ҳолда синов тадқиқотлари ўтказилди. Синов тадқиқотлари давомида олинган фотолавҳалар 3-расмда берилган.

Ўтказилган синов натижалари ҳозирги кунда амалда бўлган “Ёнгин-қутқарув саф тайёргарлиги меъёрлари” билан солиштирилди.

Бу тадқиқот ишида ҳам курсантлар “аъло”, “яхши” ва “қониқарли” баҳолаб бўйича баҳоланди ва олинган натижалар 3-жадвалга киритилди.

Синов тажрибаларида маълум бўлдики, ёнгин-қутқарув саф тайёргарлиги машғулотида меҳнат хавфсизлигини таъминлаш, юзага келиши мумкин бўлган жароҳатланиш ҳолатлари ва бахтсиз ҳодисаларни камайтиришга эришиш ва олдини олиш мақсадида саф меъёрларига “аъло” баҳо учун 30,29 сониягача, “яхши” баҳо учун 30,29 сониядан 33,59 сониягача ва “қониқарли” баҳо учун 33,59 сониядан 36,81 сониягача вақт белгиланиши

илмий тадқиқотлар давомида илмий ва амалий жиҳатдан асосланди.



3-расм. Филтрловчи газ ниқобни кийган ҳолда, “100 метрга тўсиқлар оша югуриш” машқидан лавҳалар

Ушбу натижаларни амалдаги меъёрий хужжатда келтирилган кўрсаткичлар билан солиштирганимизда, кўрсаткичларда тафовут борлиги аниқланди. Яъни, “аъло” баҳо учун 3,29 сония (12,2%), “яхши” баҳо учун 3,59 сония (11,97%) ва “қониқарли” баҳо учун 3,81 сония (11,55%) кўп вақт сарфланганлиги тадқиқотлар давомида илмий жиҳатдан асосланди.

Адабиётлар:

1. Ч.Р.Хужанов, Р.Х.Чориев. Кутқарувчиларнинг касбий-амалий жисмоний маҳоратини ошириш усуллари тақомиллаштириш // “Фавқуллодда вазиятларни олдини олиш ва бартараф этишнинг долзарб муаммолари” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман материаллари тўплами (2021 йил 25 август). ФВВ Академияси – Т.: 2021. 143-147-б.

2. Ch.R.Xujanov, K.R.Berdiev, R.X.Choriev, A.Yorqinov. Texnologiya va tabiiy tushdagi favqulodda vaziyatlarning turlari va oqibatlar. “Qurilishda innovatsiyalar, binolar va inshootlarning konstruksiyaviy va seysmik xavfsizligi” Xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya Namangan-2021 yil. 436-438 b.

3. Ч.Р.Хужанов, А.В.Литяга, Ж.Б.Ярбеков. Подготовка курсантов МЧС Республики Узбекистан к проведению аварийно-спасательных работ на пожаре. Узбекистон Республикаси ФВВ Академиясида 2023 йил 28 февраль кунги “Yong'inlar yuzasidan tergovga qadar tekshiruvni Sohasidagi muammolar va ularning yechimlari” mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman materiallari tўplami. (2023 йил 28 февраль). ФВВ Академияси – Т.: 2023. 413-417 б.

4. O'zbekiston Respublikasi FVVning 2021-yil 25-oktyabri kunidagi O'zbekiston Respublikasi FVV tizimining “Yong'in-qutqaruv saf tayyorgarligi meyori”ni tasdiqlash to'g'risida 300-sonli buyrug'i. 4-12-б.

5. Нормативы по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава федеральной противопожарной службы (утвержденные Главным военным экспертом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий генерал-полковником П.В. Платом от 10.05.2011 год № 18-4-3-2725). С. 12.

6. Нормативы по пожарно-строевой подготовке (утв. ГУГПС МВД России 28.12.1994 год № 20/3.1/2188). С.1.

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В МНОГОСЛОЙНОЙ КОНСТРУКЦИИ С V-ОБРАЗНЫМ СКЛАДЧАТЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ

Хамракулов Равшан Джаборович, к.т.н., доцент,
Абдурахмонов Азизжон Махмуджон угли, магистр,
Джизакский политехнический институт

В этой статье анализируется исследования V-образным складчатой конструкции. Экспериментально и численно исследовали влияние топологии на конвективное рассеивание тепла. Исследовано влияние геометрических параметров на характеристики течения и теплообмена.

Ключевые слова. Многослойные, теплопередача, теплоемкость, Сэндвич-структура, вес, прочность, сердечник.

Ushbu maqola V-katta dizayn tadqiqotlarini tahlil qiladi. Topologiyaning konvektiv issiqlik chiqishiga ta'siri eksperimental va raqamli tarzda o'rganildi. Geometrik parametrlarning oqim va issiqlik uzatish xususiyatlariga ta'siri o'rganildi.

Kalit so'zlar. Ko'p qatlamli, issiqlik uzatish, issiqlik sig'imi, sendvich tuzilishi, og'irligi, mustahkamligi, yadrosi.

This article analyzes V-large design studies. The effect of topology on the convective heat release was studied experimentally and numerically. The effect of geometrical parameters on flow and heat transfer characteristics was studied.

Key words. Multilayer, heat transfer, heat capacity, sandwich structure, weight, strength, core.

Сэндвич-конструкции широко используются в аэрокосмической промышленности благодаря их малому весу, высокой удельной прочности и высоким удельным характеристикам [1]. Сэндвич-структура со складчатым заполнителем имеет различные геометрические параметры вместе с геометрией открытых ячеек, что дает возможность одновременно нести нагрузку и рассеивать тепло [2, 3]. Он состоит из двух лицевых листов и трехмерного сердечника, который может быть сложен из плоского материала-основы по определенным геометрическим линиям [4, 5]. Складчатый сердечник может быть изготовлен из различных листовых материалов и может иметь различную геометрию, отвечающую различным функциональным требованиям. Кроме того, конструкция складчатого сердечника с открытыми ячейками обеспечивает внутреннюю транспортировку жидкости, что еще больше улучшает способность рассеивания тепла [3]. В последние годы механическим и

ударным характеристикам V-образной многослойной структуры со складчатым заполнителем уделялось гораздо больше внимания, и они изучались как экспериментально, так и численно, в то время как существует мало работ, посвященных ее возможностям активного охлаждения [3, 5].

Типичная сэндвич-структура с V-образным изгибом сердцевинки показана на рисунке 1.

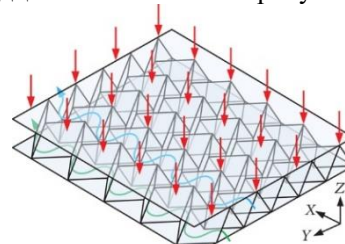


Рис. 1

Верхний лист подвергается равномерному тепловому потоку, а нижний считается адиабатическим. Принудительная конвекция осуществляется

в каналах (вдоль направления), образованных V-образно сложенными жилами и лицевыми панелями, что означает рассеивание и отвод большей части тепла. В частности, в структуре выделяют два различных типа каналов: канал с треугольным поперечным сечением и канал с перевернутым треугольным поперечным сечением.

Иллюстрация нагретой сэндвич-конструкции со складчатым сердечником V-образной формы, подвергнутой принудительной конвекции.

Как правило, элементарная ячейка V-образного складчатого сердечника может быть полностью описана набором четырех независимых геометрических параметров, как показано на рисунке 2(a). Геометрическая модель определяется высотой сложенного ядра, половиной шага зигзагообразных линий, шагом пилообразных линий $2L$ и амплитудой зигзагообразных линий. На самом деле, когда речь идет о толщине стенки сердцевинки, край сгиба состоит скорее из плато, чем из-за острого края, что уменьшает кривизну и степень потенциальных дефектов. Предполагается, что сложенный сердечник имеет одинаковую толщину перемычки, как показано на рисунке 2(b).

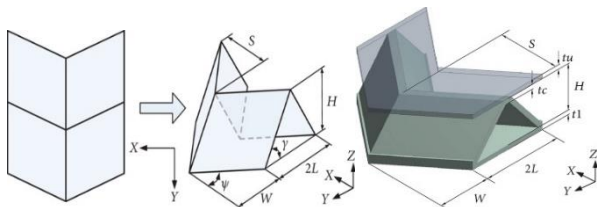


Рис.2. Геометрические параметры (а) типичной элементарной ячейки со складчатым сердечником V-образной формы и (б) элементарной ячейки с учетом толщины стенки.

Для полностью развитого течения и теплообмена в периодическом канале информация, полученная от репрезентативной элементарной ячейки, может использоваться для описания всей конструкции. Для оценки характеристик течения и теплообмена вводятся три безразмерные величины (число Рейнольдса, коэффициент трения Дарси и число Нуссельта) и исходя из высоты сложенного сердечника определяются как где – средняя скорость на входе, – соответственно плотность и вязкость теплоносителя, относится к перепаду давления на единицу длины (т.е. 2S).

В продольном направлении усредненный по периметру коэффициент теплопередачи определяется как где и – осредненные по периферии пристенный тепловой поток и температура соответственно, – объемная температура жидкости. Тогда общий средний коэффициент теплопередачи в одной элементарной ячейке может быть получен из пространственного среднего значения как Re_H f_H

$$Re_H = \frac{\rho_f u_0 H}{\mu_f}, f_H = \left(\frac{\Delta p}{L_p} \cdot H \right) \cdot \left(\frac{1}{\frac{\rho_f u_0^2}{2}} \right),$$

где – средняя скорость на входе, – соответственно плотность и вязкость теплоносителя, $au_0\rho_f\mu_f\Delta p/L_p$ относится к перепаду давления на

единицу длины (т.е. 2S)

В продольном направлении усредненный x по периметру коэффициент теплопередачи определяется как

$$\bar{h}_x = \frac{\bar{q}_w(x)}{\bar{T}_w(x) - \bar{T}_f(x)},$$

где и – осредненные по периферии тепловой поток и температура соответственно, – объемная температура жидкости. Тогда общий средний коэффициент теплопередачи в одной элементарной ячейке может быть получен из пространственного среднего значения как

$$\bar{q}_w(x) \bar{T}_w(x) \bar{T}_f(x) \bar{h}_x \quad \bar{h}_{eff} = \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} \bar{h}_x dx.$$

Следовательно, соответствующее значение, основанное на высоте сложенного ядра, может быть определено как Nu_H

$$Nu_H = \frac{\bar{h}_{eff} H}{k_f}.$$

По данным Чжицзинь Ван. Можно выделить канал теплового потока при V-образного складчатого сердечника Чтобы преодолеть это, необходимо включить ряд повторяющихся геометрических единиц, чтобы обеспечить полное развитие теплопередачи в интересующей единице. Как правило, трех повторяющихся блоков достаточно, когда извлекаются из центрального блока, как показано на рисунке 3.

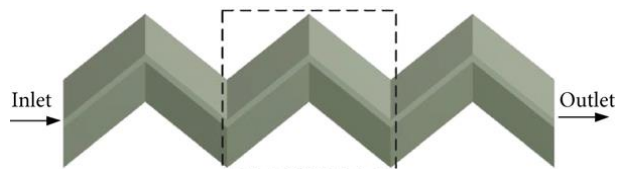


Рис. 3 Схема трехблочной модели.

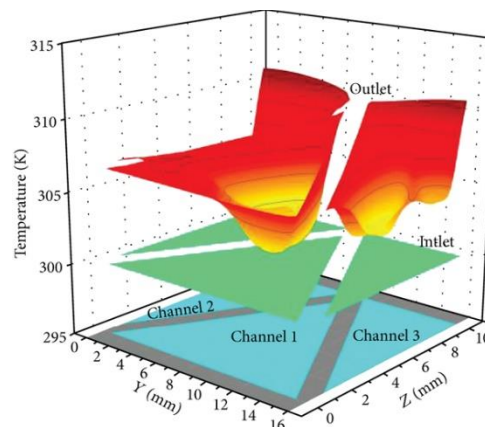


Рис 4 Профили температуры на входе и выходе в (а)

Для случаев постоянного теплового потока, который в основном рассматривается в данной работе, профили температуры имеют подобную форму в продольных точках, разделенных периодом. А разница температур между двумя точками пропорциональна тепловому потоку стены. Чтобы получить начальное представление о проблеме, типичная трехэлементная складчатая структура

ядра (см. рис. 3) анализируется с использованием ранее упомянутого двухэтапного метода. Температурные профили на входе и выходе для первого анализа теплообмена и пятой итерации показаны на рисунках 4.

Таким образом. В этой статье было проанализировано исследование численных характеристик теплопередачи и режим течения теплоносителя в многослойной конструкции со складчатым заполнителем, подвергаемой условиям принудительной конвекции. А так же изучена модель V-образного складчатого сердечника для дальнейшего развития сферы строительных конструкций многослойных материалов.

Литература.

1. С. Хеймбс, «Виртуальные испытания структур многослойного заполнителя с использованием динамического моделирования методом конечных элементов», *Computational Materials Science*, vol. 45, нет. 2, стр. 205–216, 2009 г.
2. Z. Chen, ZJ Wang, JY Zhi, «Тепломеханический анализ активно охлаждаемых сэндвич-панелей со складчатым сердечником», *Journal of Solid Rocket Technology*, vol. 37, нет. 4, стр. 545–550, 2014.
3. С. Фишер, «Алюминиевые фальцевые сердцевинки для применения в многослойных конструкциях: механические свойства и КЭ-моделирование», *Thin-Walled Structures*, vol. 90, стр. 31–41, 2015.
4. Ван З., Халиулин В.И., Скрипкин Е. Метод геометрического проектирования складчатой конструкции // *Журнал Нанкинского университета аэронавтики и астронавтики*. 34, нет. 1, стр. 6–11, 2002 г.
5. BP Abbott, R. Abbott, TD Abbott et al., «Наблюдение за гравитационными волнами от слияния двойных черных дыр», *Physical Review Letters*, vol. 116, нет. 6, ст. 061102, с. 363–377, 2016.
6. Сифэн Ли, Чжицзинь Ван, Чен Чжоу, «Теплообмен с принудительной конвекцией в многослойных конструкциях со складчатым сердечником V-образной формы», *Международный журнал аэрокосмической техники*, том. 2022 г.

**ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЕР КАДАСТРИ
ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР**

УДК: 528.482

**OBSERVATION SUBSIDENCY AND HORIZONTAL DISPLACEMENT OF HYDRAULIC
STRUCTURES****Juraeva Husnora Davronovna**, docent:

Tashkent University of Architecture and Civil Engineering

Гидротехник иншоотларнинг чўкиши ва деформациясининг мўътадиллигини кузатиш геодезик кузатишларнинг асосий мақсади ҳисобланади. Гидротехник иншоотлар доимий геодезик кузатишларни талаб қилади. Геодезик ўлчашлар натижалари бўйича чўкиш ва деформациясини аниқлашнинг энг яхши натижада баҳолаш масаласи муҳим аҳамиятга эга. Талимаржон сув омборининг юқориғи ва пастки қирғоқларининг чўкиши ва горизонтал силжиши каби муаммоларни ҳал этиш муҳим ва долзарб ҳисобланади.

Калит сўзлар: сув омбори, сув ресурслари, плотиналар, дамбалар, гидротехник иншоотлар, сув омборларининг деформацияси, чўкиши, силжиши, оғиши, 1,3-разрядли гидротехник нивелирлаш тўри, гидротехник триангуляция.

Основная цель геодезических наблюдений – наблюдение за замедлением осадки и деформации гидротехнических сооружений. Гидротехнические сооружения требуют постоянных геодезических наблюдений. Вопрос об оценке наилучшего результата определения проседания и деформации по результатам геодезических измерений имеет большое значение. Решение таких проблем, как осадки и горизонтальное смещение верхнего и нижнего откосов Талимарджанского водохранилища, считалось важным и неотложным.

Ключевые слова: водохранилище, водные ресурсы, плотины, дамбы, гидротехнические сооружения, деформация, осадка, смещение и отклонение водохранилищ, гидротехнической нивелирной сети I-III разряда, гидротехническая триангуляция.

The main purpose of geodetic observations is to observe the moderation of subsidence and deformation of hydraulic structures. Hydraulic structures require constant geodetic observations. The issue of evaluating the best outcome of the determination of subsidence and deformation based on the results of geodetic measurements is of great importance. The solution to problems such as precipitation and horizontal displacement of the upper and lower slopes of the Talimarjan reservoir was considered important and urgent.

Keywords: reservoir, water resources, plots, dams, hydraulic structures, deformation, subsidence, displacement, deflection of reservoirs, hydraulic leveling network of the I-III category, hydrotechnical triangulation.

INTRODUCTION. Hydrotechnical structures are built for the purpose of supplying water to residential areas and industrial enterprises, irrigating fields, discharging used and collected water, and using water energy. Hydrotechnical structures include weirs and dams, pipelines, mine and ditch aqueduct structures, embankment strengthening structures, reservoirs [1].

Deformation, subsidence, displacement, deviation of the Talimarjon reservoir located in Kashkadarya region have been monitored for many years. Deformation is a slight change of hydraulic structures over time due to their vertical or horizontal displacement or deviation from their position due to various reasons. Deformation can occur during the construction period or during the period of use after the construction is completed. Monitoring of deformation is carried out from time to time depending on the type of structure and the nature of the change. For this, a special area is allocated near the structure, where a rapier and strong signs are installed.

A geodetic marker fixed on a place for a long time by a special device is called a geodetic benchmark. The word benchmark is derived from the French language (*repère*) which means a mark, target, starting point in geodesy.

Talimarjon reservoir can store more than 1.5 billion cubic meters of water. More than 200,000 hectares in agriculture can be used for irrigation. The structure of the building is unique. The length of one

reservoir is 1.5 km, and the second one is more than 10 km.

Materials and methods. There are two plots in the Talimarjon Reservoir, and the subsidence and horizontal displacement of the upper and lower banks of the reservoirs are observed based on geodetic measurements with full-scale geodetic instruments. Determination of the deformation of two plots is carried out as a result of annual observations, triangulation and polygonometry of the 1st, 2nd, 3rd category, leveling of the 1st category of the observations of points.

Deformation values are calculated based on the results of two cycles. Geodetic observations of the first period are carried out in March-April, that is, when the water volume in the reservoir rises to the maximum, and the second period of observations is carried out in October-November, when the water volume in the reservoir decreases to the minimum level. The analysis of the results of the two periods shows that a difference of 2-30 mm was found in the subsidence.

The 16-km route was leveled based on hydrotechnical leveling network of the I category to monitor the subsidence and horizontal movement of the upper and lower banks of the Talimarjon reservoir. In the same way, based on program hydrotechnical leveling network of the II category of about 30 km of the highway was carried out.

In the 2nd plot of the reservoir, the horizontal

displacement of the reservoir with a length of 1.5 kilometers was determined by its points. In the same way, leveling works were carried out from the marks on the edges of the upper and lower banks. The appearance of the reservoir is analyzed twice a year based on the results of measurements.

Geodetic monitoring of the subsidence and horizontal movement of the reservoir is considered based on the rules of technical operation. The development of the deformation detection method has more scientific and industrial significance.

Results determination of subdivision of plate №1 of talimarjon water reservoir. To monitor the subsidence and horizontal displacement of the reservoir, two rows of subsidence marks were laid on the upper and lower banks. There are 67 stamps on the upper bank and 65 on the lower bank. These sink marks are leveled based on III hydraulic leveling program. The leveling grid is leveled based on three reference points located at the beginning, end and middle of the reservoir, 1,5-2 km outside the deformation area of the leveling points of 1st category (Fig.1.).

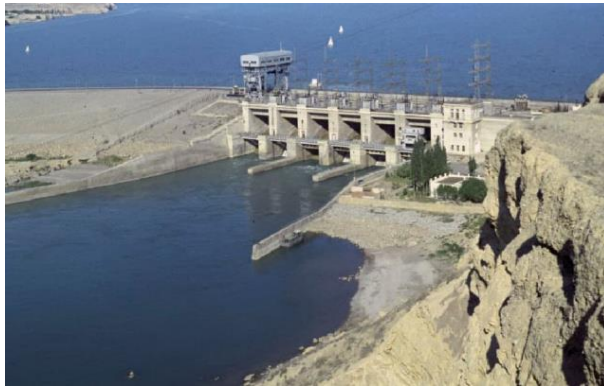


Fig.1. General view of Talimarjon Reservoir

Sinking marks consist of 8 closed polygons, and the marks are placed on the edges of the reservoirs by hydraulic leveling of the 1st degree. Bush benchmarks have 3 main benchmarks, each of which is laid in the ground at a depth of 2.5 m, and they are located at a distance of 60-80 meters from each other. Equalization of leveling of the I and III category is carried out based on program. Analysis of leveling results in two periods showed edge subsidence of 3 – 27 mm. As a result of comparing the subsidence of the upper and lower shores in two periods, the analysis of the leveling results shows that the subsidence of the points of the upper and lower shores was 10-25 mm.

Determination of horizontal movement of plate №1 of talimarjon water reservoir. A special hydrotechnical triangulation of the upper parts of the plot was developed to determine the horizontal subsidence of the points of the plot (Fig.2). Hydrotechnical triangulation of the I category was built in the form of a geodetic rectangle located at a distance of 1,5–2,5 km. The horizontal angles are changed from 23° to 90°. 5 points of triangulation are constructed outside the deformation zone. All points of triangulation were marked with a special geodetic symbol. Base sides were measured with a range finder.

Horizontal angles were measured 15 degree, 8 in the morning and 7 in the evening. Mean square error of angle measurement is 1"–1,5". The weakness of the triangulation is estimated with a relative error of 1:150 000.

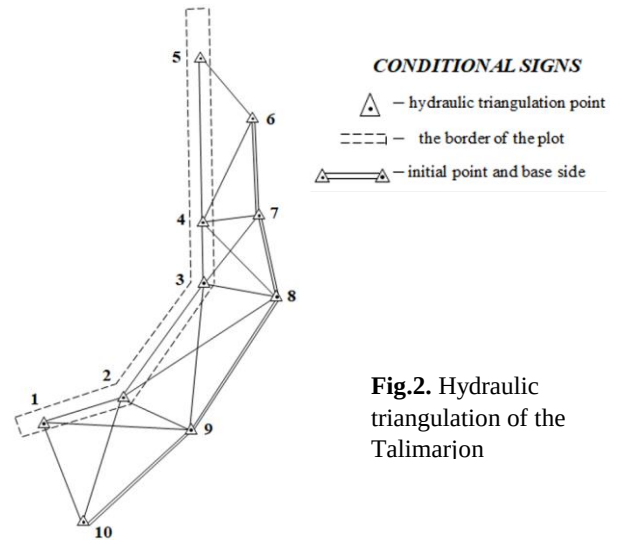


Fig.2. Hydraulic triangulation of the Talimarjon

The calculated horizontal displacement of the triangulation points shows that they have changed by 10–30 mm. The main difficulty in performing the work is the angle measurement performed at the triangulation points and determining the horizontal displacement of the edges of the points located between the triangulation points. The results of the angle measurement are performed at a certain interval.

Determination of the horizontal movement of plate №2 of the water reservoir. Hydrotechnical leveling of the II category is carried out between two bush benchmarks. They are located 0.8-1.0 km from the end of the plate, and the bush benchmarks are located in the outer area of the deformation.

Mark towers hardened on the ground with concrete were carried out based on program hydrotechnical leveling of the II category. The results of sedimentation calculated in two periods showed a difference of 2-19 mm.

Angular measurement is performed on theodolites or total stations, the mean square error is 3", and the distance is measured on the range finder.

Determination of horizontal displacement is performed on the basis of polygonometric observations in two periods, points are placed on the vertices of the plot, and horizontal displacement of 3-30 mm has been proven.

The results of the fourth geodetic rectangle triangulation failed because the angle values gave an unacceptable check. It became necessary to build an additional point in points IV and V.

Geodetic measurements determination of horizontal displacement and subsidence of the 2nd plot was carried out by polygonometric marks. All measurements are done according to project requirement. It should be noted that the calculation process was performed on the basis of a special computer program.

Conclusion and recommendations. Geodetic measurements were carried out with geodetic

instruments in the Talimarjon reservoir. Determination of the deformation of two plates was carried out by geometric leveling, leveling of the I, II, III category and triangulation and polygonometry of the I category observation of points. Deformation values were calculated based on the results of two periods and a difference of 2-30 mm was determined. The analysis of the results of the two periods shows that the results of the fourth geodetic rectangle triangulation failed because the angle values gave an unacceptable check. It became necessary to build an additional point in points IV and V.

Geodetic measurements determination of the horizontal displacement and subsidence of the 2nd plot was carried out by means of polygonometric signs. All measurements are done according to project requirement. It should be noted that the calculation process was performed on the basis of a special computer program.

As we noted above, we said that the deformation, subsidence and horizontal displacement of the Talimarjon reservoir through geodetic measurements was carried out in two cycles. Geodetic observations were made in the first period in March-April, when the water volume in the reservoir increased to the maximum, and in the second period in October-November, when the water volume in the reservoir decreased to the minimum level.

In conclusion, it can be said that the results of two periods of the first plot show that all the point paths gave the expected settlement. Less subsidence was found at points 15,17,19,22,39,55,61,67,75,94,55–1,55–2. It did not show more than 10 mm of subsidence at these points. In the results of observation, there were many sunken points: 49 – point was 35,3 mm, 91 – point was 26,7 mm. This means that, points on the top of the plot are points of stable character. The upper and lower banks are made on the basis of hydraulic leveling of the II category. In the first quarter of the year, subsidence occurred in the right and opposite directions during field surveying. Corresponding corrections have been made and equalized. First of all, hydraulic triangulation observations were made. The results of the

observation serve as initial information. The height of the stamp depth is given in Fig.2. Heights are used as a initial point. Analysis of the second plot shows that the points on the upper bank are stable, while the points in the middle of the plot are displaced mainly in the direction of the water pressure. All sinking brands are proven to sink 1-25mm. The horizontal displacement of the reservoir is 4–28 mm [5].

Deformation monitoring is continued from the beginning of the construction of the structure until the first years of its use. In this case, it is tried to carry out observation steps at the same intervals. After the structure reaches its full load, the settlement monitoring period changes. Further observations are carried out 4, 3, 2 and 1 times a year. After completion of the construction, the foundation of the structure is observed, if the base of the foundation consists of clay soil, it should be carried out for about 5 years, and for sandy soils, it should be carried out for 2 years. In general, it is recommended to monitor the settlement of the structure until the base of the structure is completely stabilized, that is, until the values of the settlement of the structure according to the results of the last three periods of observations fall within the leveling accuracy limit. Observations are carried out once a year in hydraulic structures even after their foundation is solid.

References:

1. Tashpulatov S.A., Avchiev A.K. Engineering geodesy // Tashkent, 2019. Pages 437-455.
2. D. Jurayev., H. D. Jurayeva. International journal of scientific & technological research, ISSN: 2277-8616. Vol. 9, Issue 02, February 2020. (Global Impact Factor, IF: 7.466). Geodetic Monitoring For Definition Of Deformation Of Engineering Constructions. 1874-1875 pages. India.
3. Marcuse Yu.I. Effective algorithm for deformation analysis // M., MSUGC, 2004, Pages 306-317.
4. Rakhimov V.R., Murzaikin I.Ya. Geodetic methods for determining the deformation of structures and their foundations under the conditions of tectonic activity in the region. Tashkent. 2007.
5. Jurayev D.O. Nishonboyev N.M. Geodetic monitoring of the deformation of the Talimarjon reservoir scientific-research work report. 1986 – 2003 years.

UDC 528.44

FOTOTARXLARNI DALADA DESHIFROVKA (KORREKTIROVKALASH). DESHIFROVKA QILISH OB'YEKTLARI. DESHIFROVKALASH BO'YICHA ISHLARNI NAZORAT QILISH VA QABUL QILISH

Xusanova Mashhura Islomovna, katta o'qituvchi; **Omonov Ismoil Xolboyevich**, katta o'qituvchi
Isakov Muyassar Komilovich tayanch doktorant (PhD)
Samarqand Davlat Arxitektura-qurilish universiteti

Deshifrovka ishlari barcha yer turlarida, tashkilot, o'quv, shirkat, yordamchi, dexqon va fermer xo'jaliklarida, davlat yer zahirasi, o'rmon va suv fondi, barcha yerdan foydalanuvchilar, tuman, viloyat hududlarida olib borishda foydalaniladi.

Kalit so'zlar: Fototaxrlarni dalada deshifrovka (korrektirovka)lash ishlarini bajarish, tabiiy landshaftlarni yaxshilash, Qishloq xo'jaligi yerlarini deshifrovka qilish.

Работы по расшифровке применяются во всех видах земель, организациях, учебных, фирменных, подсобных, фермерских и фермерских хозяйствах, государственном земельном резерве, лесном и водном фонде, всех землепользователях, районах, областях.

Ключевые слова: Расшифровка (исправление) фотографий в полевых условиях, Благоустройство природных ландшафтов, Расшифровка сельскохозяйственных угодий.

Decoding works are used in all types of land, organizations, educational, corporate, subsidiary, farm and farm

enterprises, the state land reserve, forest and water resources, all land users, districts, regions.

Key words: Decoding (correction) of photographs in the field, Improvement of natural landscapes, Decoding of agricultural land.

Fototaxlarni dalada deshifrovka (korrektirovka)lash ishlarini bajarishdan maqsad, yerdan foydalanuvchilar tomonidan foydalanilayotgan yerlarning hozirgi kundagi (zamonaviy) holatini aks ettiruvchi elektron raqamli xaritalar va yer maydonlarini yer turlari bo'yicha hisoblash qaydnomalarini yaratish (yangilash), ulardan davlat yer kadastrini yuritish, yer munosabatlarini tartibga solish, yer tuzishning hududiy xo'jaliklararo va ichki loyihalarini tuzish, tabiiy landshaftlarni yaxshilash, topografo-geodezik, kartografiya, tuproq agrokimyosi, geobotanika, qishloq xo'jaligi ekinlarining monitoringi, yer tanlash va ajratish xujjatlarini rasmiylashtirish, irrigatsiya va melioratsiya, tarixiy-madaniy va boshqa yo'nalishlarda tekshirishlar va izlanishlar ishlarini olib borishda foydalaniladi.

Deshifrovka ishlari barcha yer turlarida, tashkilot, o'quv, shirkat, yordamchi, dexqon va fermer xo'jaliklarida, davlat yer zahirasida, o'rmon va suv fondi, barcha yerdan foydalanuvchilar, tuman, viloyat hududlarida bajarilishi lozim.

Shahar, shahar tipidagi qo'rg'onlar yerlari, sanoat, transport, aloqa, mudofa va boshqa maqsaddagi yerlar deshifrovka qilinmaydi, (faqat yuridik xujjatga ega bo'lgan yoki bo'lmagan holda tarxiy xujjatlarga asosan) ularning tashqi chegaralari chizib qo'yiladi.

Deshifrovkalanadigan konturning (fototax masshtabidagi) eng kichik maydoni miqdori quyidagicha belgilanadi:

- sug'oriladigan yerdagi mevali daraxtlar, tokzorlar, tutzorlar uchun tarxda 2 kv.mm;

- sug'oriladigan ekin yerlari ichida joylashgan sug'oriladigan xaydov yerlari, bo'z yerlari va o'rmon daraxtlari uchun tarxda 4. kv.mm;

- qolgan boshqa hamma konturlar bo'yicha tarxda 10 kv.mm;

Ko'llar va sun'iy suv xavzalari, ularning egallagan maydonlaridan qat'iy nazar deshifrovkalanadi, yakka turgan daraxtlarni esa, faqat ekin yerlaridagi qismi deshifrovkalanadi.

Chiziqli konturlar (topoelementlar) tarxda uzunligi 1 sm va undan oshiq bo'lganda deshifrovkalanadi.

Deshifrovkalash materiallaridagi kontur va ob'yektlarni tanib va chizib olish xatosi quyidagilardan oshmasligi zarur:

- fotoplanlarda aniq tasvirlangan ob'yektlar uchun – 0,2 mm;

- joyi aniq bo'lsada, to'la shakllanmagan ob'yektlar uchun, tabiiy o'lchovlar natijasida ularni fototaxga tushirish zarurati bo'lgan sharoitlarda – 0,3 mm;

- fototaxda aniq ajralib turmaydigan tabiiy konturlar (sho'r yerlar, ekin yerlarining aniq chegarasi, toshloq yerlar va hokazo) uchun – 1,5 mm.

Qishloq xo'jaligi yerlarini deshifrovka qilishda, bitta konturdagi shartli belgilar birikmasi uchtdan oshmasligi lozim: bitta shartli belgi shu yer turining nomini bildirsa, qolgan ikkitasi uning sifatiiy holatini tavsiflaydi.

Deshifrovka (korrektirovka)lashning barcha elementlari ushbu qo'llanmaga ilova qilingan shartli belgilarga aniq muvofiqlashtirib fototaxlarga chizib olinadi.

Deshifrovkalash vaqtida shartli belgilarni soddalashtirib, siyrak va simmetrik joylashmagan holda chizib olishga yo'l qo'yiladi, barcha nomlar tushunarli qilib davlat tilida yozilishi kerak.

Ayrim hollarda buyurtmachining talabi bo'yicha ushbu ko'rsatmada nazarda tutilgan kontur va joylardagi ob'yektlar (aloqa, elektr uzatuv tarmoqlari, sanoat, transport ob'yektlari va boshqalar deshifrovkalanishi mumkin.

Yaratilayotgan yoki yangilanayotgan elektron xaritalardagi barcha yozuvlar davlat tilida yoziladi.

Fototaxlarni deshifrovkalash jarayonida aerofotosuratdagi mavjud ma'lumotlar aniqlanib, joylardagi konturlarni tegishli shartli belgilar asosida chizmasini chizish bajariladi. Noaniq bo'lgan yangi konturlar va joylardagi ob'ektlar deshifrovka xujjatlariga o'rnatilgan aniqlikda, tegishli asboblardan orqali tushiriladi.

Dala sharoitida ko'rib chiqilib, konturlarni va joylardagi ob'yektlarni deshifrovkalashni o'lchash yo'li bilan, uzunlik ob'yektlari enini, kengligini va tushunilmaydigan ob'ektlarni ma'nosini aniqlash, ob'yektlar bo'yicha konturlarini tushirish va fotoplanshetlarda konturlarini ko'rsatib bo'lmaydigan, ammo joyida aniqlangan chegaralari belgilab beriladi.

Murakkab deshifrovkalashni aerofotosurat xujjatlarida (aerofotosuratning sifati texnik talabga javob bergan holatda hamda aerofotosuratga olingan yil deshifrovka o'tkazilayotgan vaqtdan bir yildan ko'p bo'lmagan vaqtda amalga oshirilgan bo'lsa) konturlar va joylardagi ob'ektlar, aniqligi va joyida to'g'riligi shubha qilinmaydigan elementlar kameral holda va kameral holda ko'rib chiqishda aerofotosuratda aniqlanmagan konturlar dala sharoitida deshifrovka qilinadi.

Deshifrovkalash ishlarini nazorati bevosita dala sharoitida amalga oshiriladi, nazorat qiluvchi shaxs, deshifrovka (korrektirovka)lash jarayonida, qo'llanma talablari to'g'ri va to'laligicha bajarilganligiga ishonch xosil qilmog'i kerak.

Shu bilan birga asosiy e'tiborni qabul qilingan shartli belgilarni to'g'ri qo'llanilganligi, deshifrovkalash elementlarini aniq tanilganligi, yer turlarining chegaralari to'g'ri chizilganligi va chizib chiqish sifatiga qaratiladi.

Dala ishlarini bajarish davomidagi oraliq nazorati, dala ishlarini bajarib bo'lgandan keyin kameral holda deshifrovkalash ishlariga rahbarlik qiluvchi guruh boshlig'i tomonidan shuningdek, tanlab olish yo'li bilan korxona texnik bo'limi mutaxassislari tomonidan quyidagi tartibda olib boriladi:

- fototaxda ikkita aniq nuqtani belgilab, ularning oraliq idagi masofani lenta orqali o'lchanadi, bu yo'nalishda kesishgan topoelementlarni to'g'ri deshifrovka qilinganligi va bu yo'nalishning atrofidagi

konturlarni fototarxga to'g'ri tushirilganligi nazorat qilinadi va qilingan nazorat bo'yicha tuzilgan dalolatnomaga o'tkazilgan nazorat sxemasi ilova qilinadi.

- fototarxda nazoratli tekshirish yo'nalishini belgilash va shu yunalishdagi barcha elementlarni qayta tekshiruvdan o'tkazish.

Nazorat ishining xajmi, shu joydagi aniq sharoitdan kelib chiqqan holda, tekshiruvchi tomonidan belgilanadi, ammo bu xajm deshifrovkalovchi tomomlagan ishning 10 foizidan kam bo'lmashligi kerak. Tekshirilgan ishning natijasi dalolatnoma bilan rasmiylashtirilib, unda aniqlangan xato va kamchiliklar ko'rsatiladi, hamda ularni tuzatish tartibi va muddati xaqida aniq ko'rsatma beriladi (oralik nazorati dalolatnomasi).

Fototarxlarda deshifrovkalash bo'yicha tugallangan ishlarni, shu ish bajarilgan joyga borib, dala-qidiruv partiyasi boshlig'i dala-qidiruv partiyasi mutaxassisidan ishni qabul qiladi. Bunda ishni qabul qiluvchi joriy nazorat (tekshirish) paytida ko'rsatilgan xato-kamchiliklarni tuzatilganligiga ishonch hosil qilmog'i va deshifrovka qilingan ob'yekt umumiy maydonining kamida 5% foizini (imkon qadar) eng murakkab qisimlarida nazorat tartibidagi tekshiruv ishlarini o'tkazishi zarur.

Shuningdek, deshifrovka qilish davrida tuzilgan xujjatlarning ro'yxati va sifati, chizilgan ishning sifati,

chegaradosh fototarx ramkalari, fototarxdagi re'lyef elementlari va konturlarning o'zaro tutashtirilganligi tekshiriladi.

Tuman yer resurslari va davlat kadastri bo'limi boshlig'i va mutasaddi mutaxasisi (navbatchi xaritani yurituvchi mutaxasis) tomonidan imzolaniib, tasdiqlangan, yuridik jihatdan qonunlashtirilgan tuman bo'yicha barcha yerdan foydalanuvchilar, jumladan xo'jaliklar, shuningdek begona yerdan foydalanuvchilar ro'yxati olinadi. Fototarxlar yer resurslari va davlat kadastri tuman bo'limi boshlig'i, tumandan massivga birlashtirilgan maxsus vakili, dala qidiruv partiyasi boshlig'i va ish bajaruvchi mutaxassis tomonidan imzolaniadi.

Shundan so'ng deshifrovkalash bo'yicha dala ishlari yakunlangan hisoblanadi.

Adabiyotlar:

1. Мурашёв С.А., Гебарт Я.И., Кислицин А.С. «Аэрофотогеодезия» Москва/ «Недра» 1976 год.
2. Краснощекова О.Б., Нормадская, А.М., Кислова В.В., «Фотограмметрия» Москва «Недра» 1978 год.
3. Safarov E.Yu., Abduraximov X.A., Oymatov R.K. "Geoinformatsion kartografiya" Toshkent Universitet 2012 yil, 179 bet.
4. Gulyamova L.X., Safarov E.Yu., Abdullaev I.O. "Geoaxborot tizimlari" Toshkent, Universitet 2013 yil, 130 bet.

AVTOMABIL YO'LLARINI REKONSTRUKSIYA ETISHDA MUHANDANSLIK- GEODEZIK TUZISHLAR UCHUN YER USTINI LAZER SKANERINI QO'LLANISHI

Bobokalonov M, Obidova D.D, Hamdamova D.O
Samarqand davlat arxitektura –qurilish universiteti

Maqolada avtomagistralni rekonstruksiya qilishda muhandislik-geodeziya tadqiqotlari uchun yerga asoslangan lazerli skanerlash texnologiyasidan foydalanish bo'yicha eksperimental tadqiqot natijalari keltirilgan. Lazerli skanerlar tortishish ob'ektigacha bo'lgan masofani kontaktiz o'lchash, skanerlangan ob'ektlar yuzasidagi har qanday nuqtalar uchun qiyalik masofasini, gorizont va vertikal burchaklarni aniqlash uchun ishlatiladi. Qurilmaning asosiy elementlari - aks ettirmaydigan masofa o'lchagich va optik nurning yo'nalishini o'zgartiruvchi aylanuvchi oyna.

Kalit so'zlar: lazerli skanerlash, muhandislik tadqiqotlari, yo'l, aylanuvchi oyna.

В статье представлены результаты экспериментального исследования применения наземной лазерной сканирующей технологии для инженерно-геодезических изысканий при реконструкции автомобильной дороги. Лазерные сканеры, используются для проведения бесконтактных измерений расстояний до объекта съемки, определения наклонного расстояния, горизонтальных и вертикальных углов для любых точек на поверхности объектов сканирования. Основные элементы устройства - безотражательный дальномер и поворотное зеркало, изменяющее направление оптического луча.

Ключевые слова: лазерное сканирование поверхности, инженерные изыскания, автомобильная дорога, поворотное зеркало.

The article presents the results of an experimental study of the use of ground-based laser scanning technology for engineering and geodetic surveys during the reconstruction of the highway. Laser scanners are used for non-contact measurements of distances to the subject, determining the inclined distance, horizontal and vertical angles for any points on the surface of scanning objects. The main elements of the device are a non-reflective rangefinder and a rotating mirror that changes the direction of the optical beam.

Keywords: laser scanning of the surface, engineering surveys, automobile road, rotary mirror.

Kirish. Yo'llarni lazer yordamida o'rganish - bu topografik suratga olishning nisbatan yangi usuli bo'lib, u hali keng qo'llanilmagan. Yo'llarni rekonstruksiya qilishda muhandislik-geodezik Hozirgi vaqtda bir nechta usullar qo'llaniladi:

- 1) teodolit yoki taximetrik suratga olish;
- 2) fototeodolit suratga olish;
- 3) aerotopografik suratga olish;
- 4) havoda lazerli skanerlash;

- 5) yerni lazerli skanerlash;
- 6) mobil lazerli skanerlash

Lazer masofa o'lchagichning ishlashi natijasida olingan ma'lumotlarni kompyuterda qayta ishlashga asoslangan. Datchiklar turli sirtlardan aks ettirilgan lazer signallarini qayd qiladi; har bir aks ettirilgan signal tizim xotirasida uch o'lchamli fazodagi nuqta sifatida qayd etiladi. Nuqtalarni koordinatalar tizimiga bog'lash navigatsiya sun'iy yo'ldosh tizimi va IMU

inertial moduli yordamida amalga oshiriladi. Yo'llarni lazerli tasvirlash ikki bosqichdan iborat: skanerlashning o'zi va keyingi kompyuter ma'lumotlarini qayta ishlash. Ballar to'plamidan yo'lga tegishli bo'lganlar tanlanadi; ular asosida yo'l va uning atrofidagi hududning 3D modeli (belgilangan chegaralar doirasida) quriladi.

Lazerli skanerlash usulining xususiyatlari va afzalliklari.

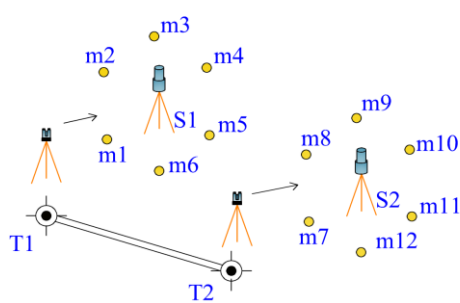
Lazerli skanerlash usulining asosiy afzalligi to'xtovsiz harakatlanuvchi transport vositalari sharoitida, yo'llarni yopib qo'ymasdan va transport infratuzilmasini buzmasdan tezkor suratga olish imkoniyatidir. Yo'llarni skanerlash - bu avtomobil yo'llari hayotiy tsiklining barcha bosqichlarida, muhandislik tadqiqotlari va hududiy rejalashtirishdan tortib, yo'llarni ta'mirlash va rekonstruksiya qilishgacha bo'lgan barcha bosqichlarida qo'llanilishi mumkin bo'lgan mobil va yuqori aniqlikdagi usul. Lazerdan foydalanish 1:500 masshtabgacha topografik suratga olish imkonini beradi.

Rejali balandlik asoslashini yaratish uchun rejalashtirilgan tarmoqning GGS ning 6 punkti va yuqori balandlikdagi tarmoqning GGS ning 5 punkti ishlatilgan. Ishda qo'llaniladigan GGS nuqtalarining belgilari geometrik tekislash orqali aniqlandi.

Er usti lazerli skanerlash 140 ta skaner stantsiyasidan $0,06^\circ$ dan $0,12^\circ$ gacha gorizont va $0,03^\circ$ dan $0,12^\circ$ gacha bo'lgan fazoviy o'lchamlari bilan amalga oshirildi. Qurilmadan o'lchangan nuqtalargacha bo'lgan maksimal masofa qayta ishlash uchun qabul qilingan 129 m edi.

Ko'rish qobiliyati yomon bo'lgan va og'ir o'rmon qoplamli bo'lgan joylarda taximetrik usuldan foydalangan holda tadqiqotlar o'tkazildi. Ochiq maydonlarni o'rganishda piketlar orasidagi maksimal masofa 20 m.

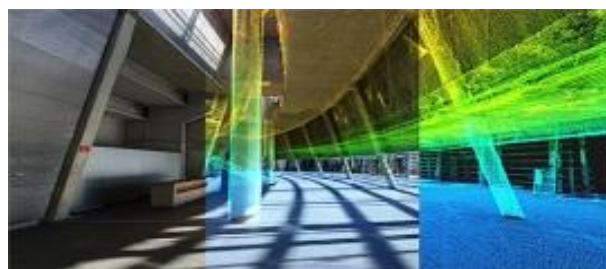
Har bir skaner stantsiyasida ishchi reja-balandlik asosini yaratish uchun skanerdan 20-40 m masofada joylashgan 8 ta maxsus belgidan foydalanilgan.



1-rasm. Skaner stantsiyasi atrofidagi maxsus belgilarning joylashuvi:

T1, T2 - elektron taximetrlarning turish nuqtalari; S1, S2 - skaner joylashish nuqtalari; m1-m6 - S1 stantsiyasining ishlaydigan havo mudofaasi; m7 ... m12 - S2 stantsiyasining ishlaydigan havo mudofaasi. Soya zonalarini istisno qilish uchun skaner stantsiyalarining erdagi joylari hududni to'liq egallashni hisobga olgan holda tanlangan. Bunday holda, qo'shni skaner stantsiyalaridan olingan skanerlarning bir-biriga mos kelishi sharti ta'minlandi. Rasmga tushirish joylarining ko'rinishini yaxshilash

va batafsilroq skanerlash uchun skaner mashinaga o'rnatildi, bu esa qurilma balandligini erga nisbatan 3,5 m gacha oshirish imkonini berdi



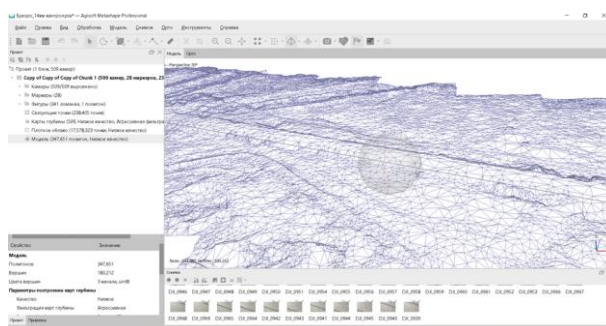
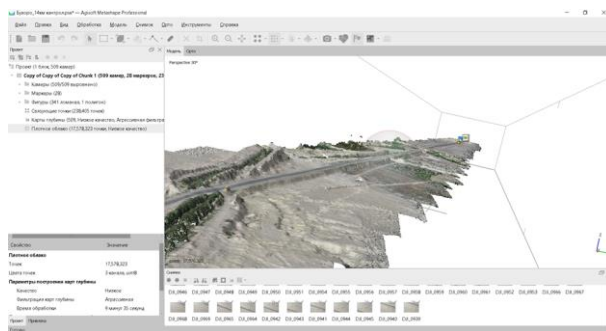
2 rasm. 3D lazerli skanerlash

Lazerli skanerlash fazoviy ma'lumotlarni olishning zamonaviy usuli hisoblanadi. Ushbu usuldan foydalanib, siz skanerlangan ob'ektning aniq uch o'lchamli raqamli nusxasini olishingiz mumkin.

Bunday ob'ektlar fabrikalar yoki barcha ustaxonalar, sex ichidagi uskunalar va kommunikatsiyalarga ega bo'lgan boshqa sanoat ob'ektlari bo'lishi mumkin. 1 gektar maydondagi zavodning raqamli nusxasi jiddiy loyihadir. Ammo hozirda yirik metallurgiya zavodlari, mashinasozlik majmualari va boshqa sanoat hududlari skanerdan o'tkazilmoqda, ularning maydoni endi gektarlarda emas, kvadrat kilometrlarda o'lchanadi, shundan so'ng ularning elektron nusxalari yaratiladi.

Odatda, bunday ob'ektlarda lazerli skanerlashning bir nechta turlari qo'llaniladi: erdagi, mobil - avtomobildan harakatda, havo - uchuvchisiz havo vositasidan (UAV). Keyin ma'lumotlar bitta massivga birlashtiriladi va kerakli koordinatalar tizimiga aylantiriladi.

Yo'l uchastkasining bitta nuqtali modeli rasmda ko'rsatilgan. (3rasm)



3-rasm. Yo'lni skanerlash natijasida olingan yagona nuqta modeli

Shoxni yer usti lazerli skanerlash ma'lumotlariga ko'ra, quyidagi dasturiy mahsulotlar ishlatilgan:

- 1) LeicaGeoOffice 9.1.5;
- 2) Riscan Pro 1.0.3;
- 3) Terra Solid;
- 4) 5.2 siklon;
- 5) AutoCad 2013;
- 6) Credo Engineering tadqiqotlari.

Avtomobilni yer usti lazerli skanerlash natijasida olingan ma'lumotlar Yo'llardan quyidagi muammolarni hal qilish uchun ham foydalanish mumkin:

- avtomobil yo'lining geoaxborot tizimini yaratish;
- yo'l atlasini yaratish;
- yo'l qoplamasi holatini va yo'lni tartibga solishni nazorat qilish;
- yo'lining uch o'lchamli pasportini yaratish.
- avtomobil sun'iy yo'ldoshli navigatsiya tizimini rivojlantirish uchun uch o'lchamli xaritani yaratish. Ushbu maqsadlar uchun DEM va ob'ektlarning uch o'lchovli modellari hamqurilgan.

Tadqiqotlar natijasida avtomobil yo'llarini rekonstruksiya qilish jarayonida yer usti lazerli skanerlashni amalga oshirish texnologiyasi sinovdan o'tkazildi va natijada olingan mahsulotlar va

texnologik bosqichlarning to'g'riligini baholash mezonlari tizimi ishlab chiqildi, bu esa asosiy sinovlardan muvaffaqiyatli o'tish imkonini beradi davlat ekspertizasi.

Lazerli skanerlash usuli yo'l kesishmalari va ko'priklar holatini kuzatish uchun ishlatilishi mumkin. Alohida yoki georadar tadqiqotlari bilan birgalikda qo'llash orqali quyidagilarni aniqlash mumkin: tuproq va tayanchlarning holati, tuzilmalarning deformatsiyalari va tebranishlari, eng xavfli hududlar.

Adabiyotlar:

1. Скогореv В.П. Лазеры в геодезии. М.: «Недра», 2003г. - 58 с.
2. Соловев С.В., Корнеев С.М. Исследование надёжности геодезических приборов в условиях строительства. - Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъёмка, 2010г, №3.
3. Muhandislik geodeziyasi. Geodeziya masalalarini hal qilish uchun zamonaviy
4. Бобокалонов, М. Х. (2022). Методологические Основы Создания Сифровых Карт В Узбекистане в APCGIS 9.3. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science, 3(12), 194-197.

МАДАНИЙ МЕРОС ОБЪЕКТЛАРИ ДАВЛАТ КАДАСТРИНИ ГЕОАХБОРОТ БАЗАСИНИ ЯРАТИШ

Ибрагимов Лазизбек Тошпўлат ўғли, Рахимов Улугбек Абдуллаевич

Самарканд давлат архитектура–курулиш университети

Мазкур мақолада Самарканд шаҳрида мавжуд бўлган маданий мерос объектларини тоифалар ва тавсифлар бўйича гуруҳлашни ҳамда уларни замонавий ГАТ технологияларида картага олиш, маълумотлар базасини шакллантириш, ГАТ ёрдамида таҳлил қилиш масалалари ёритиб берилди.

Калит сўзлар: маълумотлар базаси, маданий мерос, ГАТ технологиялари, маълумотлар базаси.

В данной статье рассматриваются вопросы группировки объектов культурного наследия города Самарканда по категориям и описаниям, их картографирования с использованием современных технологий ГАТ, создания базы данных и анализа их с помощью ГАТ.

Ключевые слова: база данных, культурное наследие, ГАТ-технологии, база данных.

In this article, we explained the issues of grouping cultural heritage objects in the city of Samarkand by categories and descriptions, mapping them using modern GAT technologies, creating a database, and analyzing them using GAT.

Key words: database, cultural heritage, GAT technologies, database.

Бугунги кунда “Ўзбекистон-цивилизациялар чоррахаси” деб эътироф этилишида маданий мерос объектлари ўрни алоҳида ўрин эгаллайди. Археологик қидирув ишлари ва карталаштиришнинг замонавий усуллари ва технологиялари ёрдамида маданий мерос объектлари ҳақида маълумотларни тўплаш, таҳлил қилиш, сақлаш ва уларни қайта ишлаш асосида маълумотлар базасини яратиш ҳозирги кунда долзарб масала ҳисобланади.

Ўзбекистоннинг умуммиллий бойлиги ҳисобланган маданий меросини муҳофаза қилиш, илмий ўрганиш ва улардан мақсадли фойдаланиш борасида мамлакатимизда кенг қўламли ишлар амалга оширилмоқда.

Ҳозирги кунда, маданий мерос объектларини ўрганиш ва муҳофаза қилиш чора-тадбирларни ишлаб чиқиш ва ушбу соҳани мажмуали тадқиқ қилишда картографик усул билан биргаликда замонавий ГАТдан фойдаланиш алоҳида аҳамиятга эга. Картага олишнинг замонавий усуллари ва технологиялари ёрдамида маданий

мерос объектлари ҳақидаги маълумотларни тўплаш, таҳлил қилиш, сақлаш ва уларни қайта ишлаш асосида моделлаштириш ҳозирги кунда долзарб масалалардан ҳисобланади.

Мазкур мақоламизда биз Самарканд шаҳрида мавжуд бўлган маданий мерос объектларини тоифалар ва тавсифлар бўйича гуруҳлашни ҳамда уларни замонавий ГАТ технологияларида картага олиш, маълумотлар базасини шакллантириш, ГАТ ёрдамида таҳлил қилиш масалалари ёритиб берилди. Бундан ташқари, маълумотлардан фойдаланиш ва уларни қайта ишлаш усуллари ҳақида ҳам фикр юритилади.

Самарканд шаҳрида мавжуд маданий мерос объектларини тадқиқ қилиш ва уларни замонавий ГАТ технологиялари асосида маълумотлар базасини шакллантириш ва ушбу мавзудаги карталарни яратиш учун қуйидаги вазифалар белгилаб олинди:

1. Самарканд шаҳрида мавжуд маданий мерос объектларини тоифалар бўйича тавсифлаш ва

таҳлил қилиш;

2. Самарқанд шаҳри мисолида маданий мерос объектларини замонавий мобил ГАТ дастурларида картага олиш;

3. ГАТ дастурларида маданий мерос объектларини маълумотлар базасини шакллантириш, картага олиш, муҳофаза зонасини аниқлаш.

Ушбу вазифалар орқали, уларнинг сифат кўрсаткичини такомиллаштириш илгари сурилганлиги билан бир қаторда, маданий мерос объектларини кидириш усулларини замонавий усуллар ва технологияларни қўллашга алоҳида эътибор қаратилган. Умуман олганда, ушбу мавзуда ҳали ўрганилиши ва очилиши зарур бўлган қатор муаммолар мавжуд. Таклиф қилинаётган дастур ва усуллар ёрдамида моддий маданий мерос объектларини маълумотлар базасини шакллантиришда ҳар бир объектга алоҳида ёндашилди. Тоифаларга ажратишда маданий мерос объектларини мақсадига, хизмат қилишига, ҳуқуқий мақомига ва ташриф буюрувчилар сонига қараб 8 та тоифага ажратилди (1-расм).



1-расм. Моддий маданий мерос объектларини 8 та тоифага ажратилиши.

Ушбу тоифаларнинг атрибутив маълумотлар базасини шакллантиришда объектининг тартиб рақами, номи, идоравий мансублиги, даври, муҳофаза учун асос бўлганлиги, тури ва тоифаси, тарихий қиймати ва вазифаси каби 15 дан ортиқ кўрсаткичларига эътибор қаратилди ҳамда қўйидаги жадваллардан фойдаланган ҳолда, уларнинг атрибутив маълумотлар базаси яратилди.

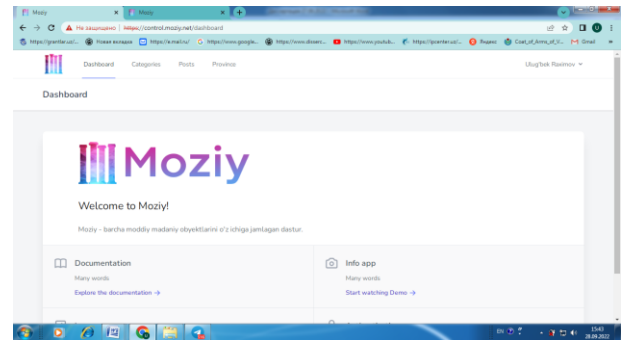
Тўпланган маълумотлардан фойдаланишни, уларни қайта таҳриллашни ва бошқа амалиётларни амалга оширишимиз учун **“Moziy”** номи маълумотлар базаси муҳитидан фойдаланамиз (2-расм).

Келтирилган ҳар бир жадвалларда биз тўплаган маълумотлар жойлаштирилди.

Ундан ташқари маълумотлар базасида қўшимча жадваллар ҳам яратилди. Яратилган жадвалларда энг қисқа масофани аниқлаш моделларини онлайн таҳрирлаш учун алоҳида жадваллар яратилди. Ундан ташқари тизимда фойдаланувчиларни рўйхатга олиш учун алоҳида жадвал яратилди.

Ушбу жадвалларга биз маълумотларни иш столи (компьютер) орқали киритишимиз ҳамда

таҳрирлаш ишларини амалга ошириш имконияти яратилади.



2-расм. “control.moziy.net” ойнасини куруниши.

Ушбу база муҳитида керакли маълумотлар структураси қўйидаги шаклда бўлади (3-расм).

No.	Title	Image url	Description	Action
1	Arxitektura yodgorliklari. Majmua, Masjid, Maqbara.	http://d.zaik.ru/CtC.jpg	Arxitektura yodgorliklari	EDIT SHOW ALL POSTS DELETE
2	Arxeologiya yodgorliklari	http://d.zaik.ru/DPD.jpg	Arxeologiya yodgorliklari	EDIT SHOW ALL POSTS DELETE
3	Monumental san'at yodgorliklari	http://d.zaik.ru/CvC.jpg	Monumental san'at yodgorliklari	EDIT SHOW ALL POSTS DELETE
4	Diquatga sazovor joylar	http://d.zaik.ru/CYO.jpg	Diquatga sazovor joylar	EDIT SHOW ALL POSTS DELETE
5	Eng ko'p tashrif joylari	http://d.zaik.ru/CYA.jpg	Eng ko'p tashrif joylari	EDIT SHOW ALL POSTS DELETE
6	Arxitektura yodgorliklari. XUSUSIY MULK	http://d.zaik.ru/VKa.jpg	Arxitektura yodgorliklari. XUSUSIY MULK	EDIT SHOW ALL POSTS DELETE
7	Arxitektura yodgorliklari. DAVLAT MULKI	http://d.zaik.ru/VKj.jpg	Arxitektura yodgorliklari. DAVLAT MULKI	EDIT SHOW ALL POSTS DELETE
8	Arxitektura yodgorliklari. DARVOZA USTUNLARI	http://d.zaik.ru/VKD.jpg	Arxitektura yodgorliklari. DARVOZA USTUNLARI	EDIT SHOW ALL POSTS DELETE

3-расм. Маълумотлар структураси.

Адабиётлар:

1. Чоршанбаев Ф., Рахимов У. “Тарихий ёдгорликлар ҳақида маълумотлар банкини яратиш ва юритиш концепцияси”. Геодезия, картография ва кадастр соҳаларини ривожлантиришнинг долзарб муаммолари” республика илмий-амалий конференция материаллари. 2014 йил, 121-122 бетлар. СамДАҚИ.

2. Рахимов У.А., Абриев Б. “ArcGIS 9.3 дастуридан фойдаланиб, тарихий маданий объектлар тўғрисида сайёҳлик ва оммабоп электрон хариталарини яратиш”. Таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясида инновацион технологияларни қўллаш-мамлакат тараққиётининг муҳим омили” мавзусидаги XV республика илмий-техник конференцияси материаллари. 2018 йил, 1-китоб, 20-23 бетлар. СамДАҚИ.

3. Рахимов, У. А. (2022, September). Маданий мерос объектларини жойлашган ўрнини gnss технологияларидан фойдаланиб аниқлаш. In " Online-conferences" platform (pp. 168-173).

4. Abdullayevich, R. U. B. (2022, June). Moddiy madaniy meros obyektleri davlat kadastr bo'yicha tematik qatlamlarining atributiv ma'lumotlarini yaratish. In " Online-conferences" platform (pp. 8-12).

5. Abdullayevich, R. U. B. (2022, June). Creation of attributive data of thematic structures of the state cadastre of material cultural heritage objects. In " Online-conferences" platform (pp. 1-5).

6. Раимов, У. А., & Тухтаев, Ш. Х. (2021, October). Геодезический Мониторинг Деформаций Ансамбля Регистран. In " ONLINE-CONFERENCES" PLATFORM (pp. 96-100).

7. Khujayorovich, E.I., & Abdullayevich, U.R. (2020). Heritage Objects on Republican and Local Significance. Formation of Protection Zones of Tangible and Cultural

TRAMVAY YO'LDAGI GEODEZIK ISHLARNI TADQIQ QILISH VA ANIQLIGINI BAHOLASH

Tuxtamishev Shuhrat Shermanovich – t.f.b (PhD); **Mavlyanova Lobar Xolbek qizi** – magistranti
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Элементами трамвайного пути, требующими особого внимания при проектировании и обслуживании трамвайного пути, являются кривые с малым радиусом. Наблюдения проводились с помощью приборов GNNS и электронного тахеометра. При сплошном обследовании и мониторинге трамвайного пути проводятся планировочные работы, наблюдаются просадки, деформации и уклоны. проведены исследования и с целью изучения точности по дороге результаты измерений в местной системе координат сопоставлены с измерениями GNNS и изучен трамвай по плану с использованием современных программ Panorama.

Ключевые слова и выражения: GNNS, Panorama, nivelir, elektron taxeometr, cho'kish, deformatsiyalanish, nishabliklar, mahalliy koordinata tizimi, STONEX, chastota, transport, chorrahalar, depo.

The elements of the tram track that require special attention in the design and maintenance of the tram track are curves with a small radius. Observations were carried out using GNNS instruments and an electronic tacheometer. With a continuous survey and monitoring of the tram track, planning work is carried out, subsidence, deformations and slopes are observed. studies were carried out and in order to study the accuracy on the road, the measurement results in the local coordinate system were compared with GNNS measurements and the tram was studied according to the plan using modern Panorama programs

Key words and expressions: GNNS, Panorama, nivelir, elektron taxeometr, cho'kish, deformatsiyalanish, nishabliklar, mahalliy koordinata tizimi, STONEX, chastota, transport, chorrahalar, depo.

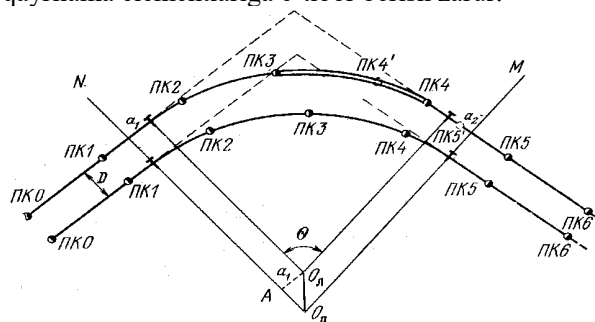
Kirish Respublikamizda mustaqillikdan keyin temir va tramvay yo'llarining qurilishi rivojlanib bormoqda. Bunga misol 2017 yil Samarqand shahrida tramvay yo'li qurilib topshirildi. Tramvay shahrimiz aholisining yo'lini yaqin qilish va xavfsiz transport sifatida xizmat qilmoqda. Ushbu xizmat bardavom bo'lishi uchun muxandislik qidiruv ishlari amalga oshirilish talab etiladi va hozirgi kunda zamonaviy elektron geodezik asboblari yordamida kuzatuv tadqiqot ishlari amalga oshirish zarur. Temir yo'llari sifatini oshirish uchun rivojlangan barcha viloyatlarimizda jamoat transportiga aylanib bo'ldi, chunki tramvay qatnovi davlat uchun iqtisodiy tomonlama foydalidir. Tramvay yo'llarini qurish, saqlash, ta'mirlash, soxasida milliy dastur tuzish kerak. Bu dastur tramvay yo'llari geografik informatsion sistema ko'rinishida yoki boshqa analitik dasturlar kabi barcha savollarga to'la javob berishi va texnik-iqtisodiy muamolarini bartarf etishda aniq ma'lumotlar to'plangan bo'lishi lozim.

Masalaning qo'yilishi Tramvay yo'l loyihasida qo'yilgan talablari va me'yoriy qoidalari, harakat havfsizligi, qurilmalarning keyingi rivojlanish imkoniyatlari, qurilishda yangi texnik vositalar va progressiv texnologiyalarni qo'llash ko'zda tutilishi kerak.

Tramvay yo'llari shahar markazlarida joylashganligi sababli ularning dizayni va qurilishida murosaga kelish talab qilinadi. Eksploatatsiya cheklovlari masalan, tramvay yo'lining harakatlanuvchi tarkibi tufayli berilgan joyda tramvay liniyasini qurish yoki rekonstruksiya qilish jamoat joylaridan barcha foydalanuvchilarning (piyodalar, velosipedchilar, haydovchilar va boshqalar) manfaatlarini muvofiqlashtirishni talab qiladi. Shuning uchun, tramvay terminallari va kesishmalarda infratuzilmaning atrofdagi hududlarga aralashuvini minimallashtirish uchun kichik radiusli egri chiziqlardan foydalanish kerak.

Umumiy foydalanishdagi avtomobil yo'llari va ularning joylashishini ta'minlash uchun texnik shartlar to'g'risidagi nizomga muvofiq, tramvay yo'lining egri chizig'ining radiusi marshrutda va chorrahalarda 50 m dan, kesishmalarda va tramvay terminallarida 25 m dan kam bo'lmasligi kerak.

Ko'pincha kichik radiusli egri chiziqlar yuqori chastotali transport vositalariga ega bo'lgan tramvay tarmoqlarining uchastkalarida — chorrahalarda yoki depodan kirish va chiqish joylarida joylashgan. O'tkir egri chiziqli tramvay yo'lida tramvayning o'tishi odatda 10-20 km / soat past tezlikda amalga oshiriladi. Bundan tashqari, transport vositalari tramvay kesishmalarida to'xtaydi. Bundan tashqari, kichik radiusli egri chiziqlarda tramvayning harakatlanuvchi tarkibi yo'lga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, bu esa uning tez buzilishiga va yo'lovchilar uchun qulaylikning yomonlashishiga olib keladi. Shu sababli, o'tkir egri chiziqlar tramvay yo'llari tarmog'ining muhim qismlari bo'lib, transport vositalarining buzilishi va relsdan chiqishiga eng ko'p ta'sir qiladi va bunday joylarda infratuzilmani ishlatish paytida xavfsizlik masalalariga alohida e'tibor berilishi kerak. Trassada qayrilama elementlariga e'tibor berish zarur.



1-rasm. Trassa piketlari yordamida qayrilmasini aniqlash.

Tramvay temir yo'lining eskirishi - o'tkir burilishlarda tramvay yo'lida o'tayotgan harakat tarkibining

ta'siri kuchayadi. Uning xarakterli xususiyati egri chiziqlardagi relslarning intensiv halqasidir, asosan tashqi temir yo'lda, balki ichki temir yo'llarda ham bo'lishi mumkin. Biroq, hujjatning boshqa qismida radiusi 100 m dan kam bo'lgan egri chiziqlarda yo'l kengligi 1450 mm dan oshmasligi kerakligi ko'rsatilgan.



2-rasm tramvay yulining yzgarishi.

Tramvay temir yo'lining burishishi. Kichik radiusli egri chiziqlardagi infratuzilmaning yana bir ekspluatatsion muammosi tramvay yo'lining burishishlaridir. Tramvay yo'lini qidiruv ishlarida GNNS qurilmalari nivelir va elektron taxometrdan foydalanib kuzatuv ishlari amalga oshirildi. Tramvay yo'lini to'liq tadqiq qilish va kuzatishda nivelirlash ishlari amalga oshirilib cho'kish, deformatsiyalanishini va nishabliklari kuzatiladi. Loyiha bo'yicha qayta tekshirish uchun joyni taxometrik s'yomka ishlari olib borildi. Samarqand shahridagi Buyuk ipak yo'li ko'chasida tadqiqot amalga oshirildi va yo'l bo'ylab aniqligini tadqiq qilish maqsadida 6 geodeziya asos nuqtalarning koordinatalari aniqlandi. Mahalliy koordinata tizimida o'lchash natijalarining GNNS o'lchashlar bilan taqqoslandi.

GNNS priyomniklari yordamida bajarilgan o'lchash natijalarini qayta ishlashning umumiy prinsiplari quyidagilarni o'z ichiga oladi.

Geodeziyada GNNS priyomniklari yordamida bajarilgan o'lchash natijalarini qayta ishlash dasturiy jarayoni ikki kismdan iborat:

- priyomnikda ma'lumotni qayta ishlash va tuzatish;
- kameral usulda ma'lumotlarni qayta ishlash va tenglashtirish.

Qayta ishlash ko'p variantli bo'lib, u asosan qo'yilgan masalani yechimi va uning aniqlik darajasiga bog'liq. Amalda qayta ishlash, tenglashtirish hisoblashlarning eng ko'p qo'llaniladigan usullari mavjud:

- alohida vektorlarni aniqlash (baza chiziklar), hisoblash, tenglashtirish va ularni bir tarmoqqa ulash.
- Stansiyalarda bir xil vaqtda olingan natijalarni seanslar bo'yicha hisoblash;
- qayta ishlangan ma'lumotlarni seanslar bo'yicha hisoblash va tenglashtirish.

Tenglashtirish usulini tanlashda dasturda o'rnatilgan usuldan foydalanish yoki dastur bazasidagi usullarni tanlash mumkin. Ushbu dasturda o'rta kvadratik xatolikning qiymatining ishonchlilik ehtimoli – 95% ni tashkil etadi. Dasturda o'lchash parametrlarining o'rtacha kvadratik xatoligi yoki

ko'rsatkichlarning koordinatalari va balandlik bo'yicha tenglashtirish parametrlari kiritilgan.

“**STONEX**” dasturi yordamida olingan natijalarni tenglashtirish va hisoblash ishlari olib borildi. “**STONEX**” GNNS priyomniklari bilan bajarilgan o'lchash natijalari qayta ishlash va tenglashtirish dasturi hisoblanadi. “**STONEX**” dasturi bazis tomonlari (vektorlar) ko'p bo'lgan hollarda va har xil rejimlarda (statika, tezlashtirilgan statika, psevdokinematika, Stop&Go va kinematika) o'lchangan natijalarni qayta ishlash, tenglashtirish va tayanch barcha punktlardan foydalanish imkoniyatini yaratadi. Sun'iy yuldotslar tizimida bajarilgan o'lchash natijasida lokal-fazoviy geodezik tarmoq yaratilgan. “**STONEX**” dasturi yordamida koordinata orttirmalari kiymati dx, dy, dz va masofa aniqlangan. Bu orttirmalar yordamida geodezik azimut qo'yidagicha xisoblanadi.

$$tgA = \frac{-dx \sin + dy \cos L}{-dx \sin \cdot \cos L - dy \sin B \cdot \sin L + dz \cos B}$$

bu yerda A – geodezik azimut;

B, L – geodezik uzunlik koordinatalar.

O'lchangan vektorlarni ikki seans natijalari bo'yicha taqqoslash.

1-jadval

Vektorlar	1-seans mart 2022 y.	2- seans may 2022 y.	2 seans farqi (mm)	2 × (3mm +1×10 ⁻⁷ D)	2 seans natijasi bo'yicha o'rtacha qiymat
35-36	24.166	24.170	-4	0.004	24.168
36-37	26.400	26.405	5	0.003	26.402
37-38	50.089	50.093	-4	0.003	50.910
38-39	20.615	20.618	-3	0.004	20.616
39-40	25.079	25.074	5	0.003	25.076
40-35	52.345	52.349	4	0.003	52.347
39-36	17.464	17.468	-4	0.002	17.466

Tenglashtirilgan geodezik tarmoqning aniqligini baholash.

“**STONEX**” dasturi geodezik tarmoqni tenglashtirish va natijalarni olish imkoniyatini beradi. Tenglashtirishni baholash uchun qo'yidagilarni aniqlash kerak:

- o'lchash natijalari va tayanch punktlarning koordinatalarida qo'pol va sistematik xatoliklarning mavjud emasligiga ishonch xosil qilishi;
- qolgan xatoliklar uncha katta emas va ular teng taksimlanganligi;
- tarmoq geometrik yopik poligon ko'rinishida bo'lishligi;
- tarmoqda takror o'lchashlarni ta'minganligi.

Geodezik tarmoqni tenglashda asosiy uch turdagi xatoliklarga e'tibor kilish kerak.

- qo'pol xatolikdan xoli bo'linganligi;
- muntazam xatoliklarni “**STONEX**” dasturida to'g'rilanganligi;
- tasodifiy xatoliklar butun tarmoq bo'yicha tarqatilganligiga.

“**STONEX**” dasturi asosida o'lchash natijalarini tenglashtiradi.

O'lchash seriyalari natijasida aniqlangan o'rtacha qiymatning o'rtacha kvadratik xatoligiga teng bo'ladi.

$$\delta_m = \sqrt{\frac{\sum v^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{5,674}{30}} = 0,189,$$

bu yerda δ_m – oʻrta kvadratik xato;

$\sum v^2$ – tuzatmalar kvadratining yigindisi;

n - oʻlchashlar soni;

(n-1) – erkinlik darajasi.

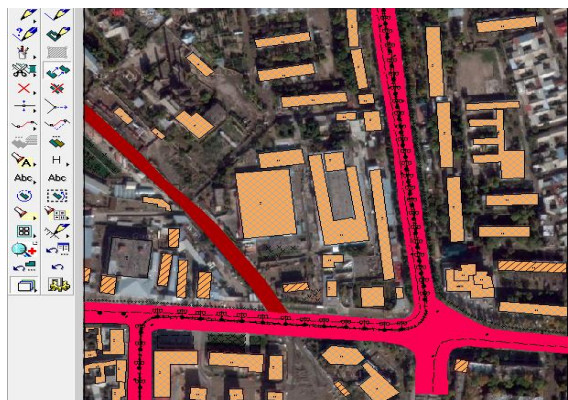
Vektor intervallarining oʻrtacha vazniy hisobi.
Tenglashtirishda intervallarni vazniy va ogʻish jadvali

2-jadval

Interval	Tenglashtirishda intervallarning oʻrtacha vazniy va ogʻish qiymati (mm) da		
	S, v m	V(mm)	V ² (mm)
35-36	24.168	-4	+16
36-37	26.402	5	25
37-38	50.910	-4	16
38-39	20.616	-3	9
39-40	25.076	5	25
40-35	52.347	4	25
39-36	17.466	-4	16

PANORAMA dasturi bazasida WGS-84 koordinatalar tizimidan toʻgʻri burchakli mahalliy koordinatalar tizimiga transformatsiya qilishda yaratilgan xaritasidagi geodezik tayanch asoslar WGS-84 koordinatalar tizimida aniqlangan.

Koordinatalar tizimlarini mahalliy koordinatalarga oʻgirishda PANORAMA dasturidan foydalanildi. Bunda PANORAMA dasturiga kirib “Vybor ob’ekta” modulini ochamiz va kerakli boʻlgan tizimni tanlab olamiz. GNNS asboblari vositasida aniqlangan belgilarning koordinatalari WGS-84 tizimida keltirilgan.

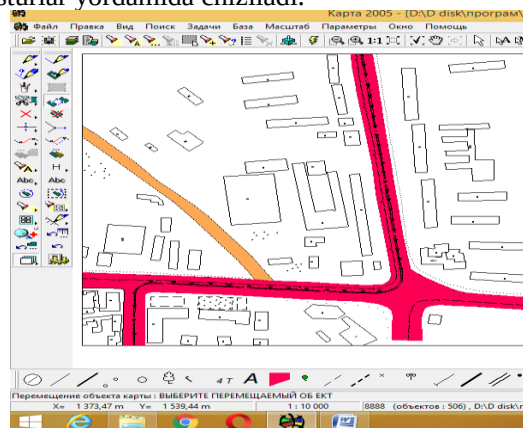


3-rasm Buyuk ipak yoʻli koʻchasidagi tramvay yoʻlining PONARAMA dasturidagi rastrli xaritasi.

“Pryamougolnaya koordinata” (toʻgʻri burchakli, mahalliy) tizimini tanlab mazkur tizimiga barcha koordinatalar oʻgirilgan. Tramvay yoʻli xaritalari shu tartibda talab qilingan koordinatalar tizimiga

oʻtkazilgan.

Bajarilgan sʻyomkani zamonaviy PONARAMA dasturlar yordamida chiziladi.



4-rasm Buyuk ipak yoʻli koʻchasidagi tramvay yoʻlining PONARAMA dasturidagi vektorli xaritasi

Tramvay yoʻlini tadqiq qilishda va mavsum davomida geodezik oʻlchash ishlarini talab qiliadi. Buning natijasida tramvay yoʻlini shahar aholisi uchun uzoq mudatga xizmat qilishini taʼminlagan boʻlamiz.

Xulosa

Kichik radiusli egri chiziqlar va tramvay yoʻlining strelkalari tramvay tarmogʻidagi muhim elementlar boʻlib, ularning ishonchliligi va chidamliligi ushbu transport vositasining xavfsizligini belgilaydi. Keskin egri chiziqli gʻildiraklar tizimining oʻziga xosligi tufayli koʻplab noqulay muammolar mavjud. Ushbu hodisalarga qarshi tramvay infratuzilmasini toʻgʻri holatda doimiy ravishda kuzatib borish va tadqiq qilish zarur, tramvay infratuzilmasini loyihalash va qurish boʻyicha mavjud qoidalarni bugungi kun standartlariga mos kelishi uchun yangilash zarurligini ham hisobga olish kerak.

Adabiyotlar:

1. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. -T.: Oʻzbekiston, 2017. - 128 b.
2. Avchiev SʻH. Amaliy geodeziya. Darslik. Voris – nashriyot, 2010 y.
3. Avchiev Sh.K., Toshpoʻlatov S.A. «Amaliy geodeziya» 1, 2-qism, Toshkent, 2002.
4. Suyunov A.S., Suyunov SH.SH., Tuxtamishev SH.SH. Amaliy geodeziya. Oʻquv qoʻllanma. Innovatsiya nashriyot, 2021y.
5. Suyunov A.S. Muhandislik geodeziyasi. Darslik. Innovatsiya nashriyot, 2021y.
6. Levchuk G.P., Novak V.E., Lebedev N.N. “Prikladnaya geodeziya” M., Nedra, 1983.
7. Mirzaliyev T. Kartografiya. –T.:Universitet, 2006. 195 bet (110 b).
8. Mirmaxmudov E.R., Abdullaev T.M., Fozilova D.Sh. GNSYT. Toshkent, OʻzMU, 2016 y.

UDC 528.44

BINO VA INSHOOTLAR KADASTRINI GEOMODELLASHTIRISHDA GIS DASTURI-AXBOROTLARNI TANLASH VA TAHLIL QILISH

Suyunov Shuxrat Abdusaliyevich, texnika fanlari boʻyicha (PhD), dotsent

Xusanova Mashhura Islomovna, katta oʻqituvchi; **Isakov Muyassar Komilovich**, doktorant (PhD)
Samarqand Davlat Arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada bino va inshootlar kadastrini zamonaviy geografik axborot tizimlari orqali geodezik va kartografik geomodellashtirish, usullarini taʼkomillashtirish hamda kadastr obʼyektlarini roʻyxatga olish, ularning raqamli xaritalarini

loyihalash va tuzishda samarali texnologiyalarni ishlab chiqish. Bino va inshootlar kadastr xaritalarini yaratish va yangilash usullarini takomillashtirish, raqamli kartalarni yangilash usullarining zamonaviy texnologiyalarini ishlab chiqish muhim vazifalari yoritib berilgan.

Kalit so'zlar: Geodezik va kartografik geomodellashtirish, kadastr ob'ektlarini ro'yxatga olish, raqamli xaritalarini loyihalash va tuzish, zamonaviy texnologiyalarini ishlab chiqish, raqamli kartalarni yangilash.

В данной статье геодезическое и картографическое геомоделирование кадастра зданий и сооружений с помощью современных геоинформационных систем, совершенствование методов и разработка эффективных технологий учета кадастровых объектов, проектирование и создание их цифровых карт. Выделены важные задачи совершенствования методов создания и обновления кадастровых карт зданий и снимков, разработки современных технологий обновления цифровых карт.

Ключевые слова: Геодезическое и картографическое геомоделирование, учет кадастровых объектов, проектирование и создание цифровых карт, разработка современных технологий, обновление цифровых карт.

In this article, geodetic and cartographic geomodeling of the cadastre of buildings and structures using modern geographic information systems, improvement of methods and development of effective technologies for accounting for cadastral objects, design and creation of their digital maps. The important tasks of improving the methods of creating and updating cadastral maps of buildings and images, developing modern technologies for updating digital maps are highlighted.

Key words: Geodetic and cartographic geomodeling, registration of cadastral objects, design and creation of digital maps, development of modern technologies, updating of digital maps.

Kirish. Kadastr sohasini zamonaviy geografik axborot tizimlari orqali geodezik va kartografik geomodellashtirish usullarini ta'komillashtirish hamda kadastr ob'ektlarini ro'yxatga olish, ularning raqamli xaritalarini loyihalash va tuzishda samarali texnologiyalarni ishlab chiqishga yo'naltirilgan maqsadli ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu borada, jumladan bino va inshootlar kadastr xaritalarini yaratish va yangilash usullarini takomillashtirish, raqamli xaritalarini yangilash usullarining zamonaviy texnologiyalarini ishlab chiqish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Hozirgi kunda Respublikamizda kadastr ishlarini yuritish hamda ularni geodezik, kartografik ta'minlash, kadastr kartalarini yangilash bo'yicha kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish, xususan, bino va inshootlar kadastrni geoaxborot texnologiyalari asosida geomodellashtirish, elektron xaritalarini yaratish va aniq hisobini yuritish bo'yicha keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022 - 2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida, jumladan ko'chmas mulk va unga ta'alluqli huquqlarning hisobini yuritishda shaffoflik tamoyilini joriy etish maqsadida ko'chmas mulkka bo'lgan huquqlarning davlat reyestrtdagi ochiq ma'lumotlar tarkibini belgilash va ochiq ma'lumotlar asosida ommaviy geoportalni joriy etish hamda ma'lumotlarni Milliy geoaxborot tizimi orqali davlat va xo'jalik boshqaruv organlariga hamda jismoniy va yuridik shaxslarga taqdim etish tartibini ishlab chiqish [1] vazifasi belgilangan. Mazkur vazifani amalga oshirish, jumladan bino va inshootlarni kadastrni geoaxborot tizimini takomillashtirish va kadastr ob'ektlarini davlat ro'yxatiga olish, hisoblash usullarini yaratish bo'yicha ilmiy izlanishlar muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Asosiy qism. Binolar va inshootlar kadastr ma'lumotlari tumanlar, shaharlar bo'yicha tuziladi, ularning hududlari hisobga olish uchastkalariga bo'linadi.

Tumanlar, shaharlar va boshqa aholi yashash punktlarining kadastrga oid bo'linishi chegaralarni belgilash va hududlarni tuman doirasida yoxud shahar, qo'rg'on chegaralarini hisobga olish uchastkalariga

bo'lishni bildiradi. Qoraqalpog'iston Respublikasiga, viloyatlarga, Toshkent shahriga, tumanlar, shaharlar va boshqa aholi yashash punktlariga, shuningdek, hisobga olish uchastkalariga yagona tizim bo'yicha kadastr kodi (raqami) beriladi.

Keyingi davrlarga kelib kartalarni ko'paytirishning avtomatlashgan metodlari ishlab chiqildi hamda amaliyotga joriy qilina boshlandi. Kartalar tayyorlash jarayonlarini jadallashtirish va ularning sifatini yaxshilash maqsadida kartalarning nomlarini va turli xil yirik yozuvlarni yopishqoq qog'ozga chop etib, karta haqiqiy nusxasini nashr etish usuli ishlab chiqildi [2].

Kadastr uchun GIS dasturi-axborotlarni tanlash va tahlil qilish mumkin bo'lgan bir nechta dastur mavjud, buning asosida kelajakda bino va inshootlarni kadastr ro'yxatiga olinadi. [3].

Ushbu dasturlarga quyidagilar kiradi:

1. Gis MapInfo
2. ArcView
3. GIS "Novaya zemlya"
4. MetaX
5. GIS Admin

Gis "MapInfo" - xaritalash va boshqarish uchun ishlatiladi.

Gis "MapInfo"ning o'ziga xos xususiyati shundaki, u foydalanishda universal va barcha o'zidan oldin ishlab chiqilgan dasturiy va apparat platformalarini qo'llab - quvvatlaydi.

Gis "MapInfo" - quyidagi xususiyatlarga ega:

1. Ma'lumotlar bazasida mavjud bo'lgan ma'lumotlarni tahlil qilish;
2. Geografik ob'ektlarni qidirish;
3. Tematik xaritalash;
4. Xaritalar tuzish, tahrirlash va tahlil qilish;
5. Mavjud dasturiy ta'minot va apparat platformalarini qo'llab-quvvatlash;
6. Keyinchalik ularni qayta ishlash bilan ma'lumotlar bazalarini interaktiv ko'rish.

Gis "MapInfo" dasturi yordamida quyidagi ma'lumotlarni olish mumkin:

1. Ob'ektning manzili yoki nomini;
2. Yaqin atrofdagi ob'ektlarning ko'chalari va chegaralarini aniqlash;
3. Avtomatik va interaktiv geokodlashni ishlab

chiqarish;

4. Ob'ektlarning joylashuvi haqida xaritada tegishli ma'lumotlarni qo'llash.

ArcView-kuchli va ishlatish uchun qulay dastur bo'lib, u turli geografik ma'lumotlarga kirish imkonini beradi. Uning yordami bilan ekran ko'rsatiladi, fazoviy ma'lumotlarni o'rganish, so'rovlarni bajarish va tahlil qilish mumkin.

ArcView dasturi atrof-muhit tizimlari tadqiqot instituti ishlab chiqarilgan, shuningdek, GIS uchun etakchi dasturiy ta'minotni yaratgan.

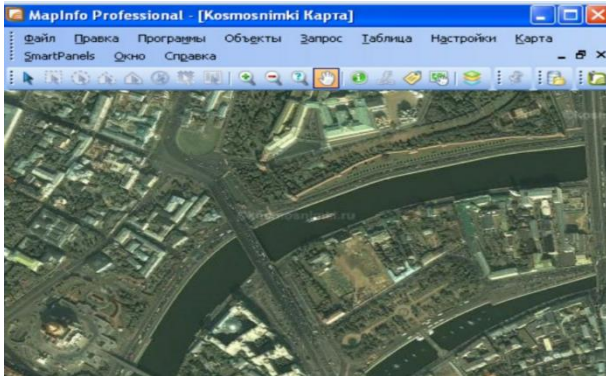
ArcView-bilan quyidagilar amalga oshiriladi:

1. Turli mavjud fazoviy ma'lumotlar asosida xaritalarni shakllantirish;

2. Jadval ma'lumotlari va ularning geografik joylashuvi;

3. SQL so'rovlarining maxsus tilidan foydalanishda ma'lumot olish imkonini beradi, ma'lumotlar bazalarini keyinchalik geografik muhitda ishlatish;

4. Grafik moslamalarni ko'rsatish uchun ishlatiladigan individual fazoviy ma'lumotlarni shakllantirish.



ArcView dasturida ma'lumotlar jadvallar shaklida taqdim etiladi, ular bilan ishlash maxsus boshqaruv orqali amalga oshiriladi.

Ushbu tasvirlar suniy yuldosh va havo fotosuratlari ko'rinishida taqdim etiladi.

GIS "Новая земля"- Havo fotosuratlari va topoplanlar ma'lumotlari asosida er kadastrini yuritish uchun ishlab chiqilgan.

Ushbu dastur ma'lumotlarni saqlash, qidirish, to'plash, tizimlashtirish tahlil qilish, ko'rsatish va import qilish va ob'ektlarning barcha ishlab chiqarish ma'lumotlarini boshqarish imkonini beradi.

GIS "Новая земля"-dasturi yordamida quyidagi vazifalar hal etiladi:

1. Ma'lumotlarni kiritish, tizimlashtirish va saqlash;

2. Olingan ma'lumotlarning to'g'riligini kuzatish;

3. Olingan kartografik va parametrik ma'lumotlarni ko'rsatish darajasi;

4. Ish qiymatini hisoblash;

5. Operasion avtomatik yangilash;

6. Bino va inshootlarini inventarizatsiya qilishda zarur bo'lgan geodezik ishlarni bajarish;

7. Belgilangan namunadagi loyiha hujjatlarini olish;

8. Hujjatlarni yaratish, tahrirlash va chop etish.

MetaX - zamonaviy rivojlanish bosqichida geoaxborot texnologiyalarida juda muvaffaqiyatli. Asosan, bino va inshootlar kadastr tizimining muvaffaqiyatli ishlashi uchun ishlatiladi.

MetaX dasturini qo'llash orqali quyidagilar yaratildi:

1. Kadastr texnologiyalariga asoslangan ma'lumotlar bazasini yaratish g'oyasini amalga oshiradi;

2. Amaliy ishda suniy yuldosh ma'lumotlaridan foydalanish mumkin bo'lgan aniqroq natijalarni olish imkonini beradi;

3. O'rnatilgan tartibda ixtisoslashtirilgan grafik ma'lumotlar bazasini ishlab chiqadi.

MetaX quyidagilardan iborat:

1. Ko'chmas mulklarning huquqiy egalarini ro'yxatga olish dasturlari;

2. Qidiruv tizimlari;

3. Tizimning grafik qismi.

GIS "Admin" dasturi yordamida ma'lumotlar bazalarini kengaytirish mumkin. Buning uchun yangi choraklar joriy etilmoqda, yuridik shaxslar ro'yxatga olinadi, shuningdek, mulkdorlarning asosiy va ikkinchi darajali kataloglari.

GIS "Admin" dasturi kadastr hisobini yuritish uchun yaratilgan:

1. Shaharning navbatchilik xaritasini turli grafik shakllarda yaratish va yuritish;

2. Kadastr hisobini yuritish ob'ektlarini shakllantirish va ularning o'lchamlarini aniqlash.

Ma'lumotlar ko'rsatilgan matnli hujjatlar shaklida import qilinadi, kadastr ro'yxatiga olinadigan ob'ektlarning xususiyatlari yaratilgan Qonunchilik hujjatlarini o'z ichiga olgan maxsus ma'lumotnomalar asosida, ma'lumotlar tezkor qidiruv orqali amalga oshiriladi.

Ishlab chiqarish uchun geoaxborot texnologiyalaridan batafsil foydalanishni chuqurlashtirish kadastr ro'yxatiga olishda bino va inshootlarni quyidagi ma'lumotlarni ajratishi mumkin, kadastrga joylashtirish ishlarini bajarish jarayonida bevosita foydalaniladi:

1. Ob'ektlar uchun grafik ma'lumot olish. Tabiiy ma'lumotlarining dasturiy ta'minoti yuqori olingan bo'lishi.

2. Ko'chmas mulk ob'ektining joylashgan joyining burilish nuqtalarining aniq koordinatalari.

Xulosa. Biz bino va inshootlar kadastrini zamonaviy geografik axborot dasturlari orqali axborotlarni tanlash va tahlil qilish usullarini ta'komillashtirish hamda kadastr ob'ektlarini ro'yxatga olish, ularning raqamli xaritalarini loyihalash va tuzishda samarali texnologiyalarni ishlab chiqish. Bino va inshootlar kadastr xaritalarini yaratish va yangilash usullarini takomillashtirish, raqamli xaritalarini yangilash usullarining zamonaviy texnologiyalarini ishlab chiqish taminlangan.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022 - 2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi farmoni, Toshkent, 2022-yil 28-yanvar.

2. I.Musaev, O'.Muxtorov, M.Ergashov, "Geoaborot

tizim va texnologiyalari". Toshkent. TIMI, 2015. - 59 b.

3. I.A.Xabarova, D.A.Xabarov va I.A.Platonov "Bino va inshootlarni kadastr hisobiga olishda geoaxborot tizimidan foydalanish" Mejdunarodnyy jurnal prikladnyx nauk i

texnologiy "Integral" №4 - s. 109-119 b.

4. 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.

UO'T: 631.1:332.21

DIFFERENSIAL SUN'IY YO'LDOSH GEODEZIK TARMOQLARINI MAQBUL JOYLASHTIRISH USLUBI

Inamov A.N. – PhD., dosent. "TIQXMMI" MTU

Ibragimov L.T. – Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Baxriddinova N.X. – talaba "TIQXMMI" MTU

Sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini barpo etishda bufer zonalarining ahamiyati, davlat kadastrlarini yuritishda global navigasion sun'iy yo'ldosh tizimlaridan foydalanish, Ispaniya va Rossiya davlatlari kadastr tizimida davlat geodezik tarmoqlarini ahamiyati, sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlari va ularni o'zbekistondagi qamrovi, geodezik tarmoqlarni barpo etishda geoaxborot tizimlaridan foydalanish orqali elektron raqamli xaritalarning aniqligini oshirish bo'yicha ilmiy-amaliy tadqiqotlar olib borilib, tadqiqot hududi bo'yicha mavjud davlat geodezik tarmoqlarini hududiy qamrovi o'rganildi. O'rganilgan hududiy qamrovlar asosida sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlari qamrovi yetib bormagan hududlarni maxsus algoritim asosida aniqlash va ularni maqbul bo'lgan joyga o'rnatish joylarini belgilash ishlari olib borilgan.

Kalit so'zlar: bufer, bufer zona, buferlash, bufer tahlili, davlat geodezik tarmoqlari, geoaxborot tizimlari, global navigasion sun'iy yo'ldosh tizimlari.

The importance of buffer zones in the establishment of satellite geodetic networks, the use of global navigation satellite systems in the management of state cadastres, the importance of state geodetic networks in the cadastral system of Spain and Russia, satellite geodetic networks and their Scientific-practical studies were conducted to increase the accuracy of electronic digital maps through the use of geodetic networks in the establishment of geodetic networks in Uzbekistan, and the territorial coverage of existing state geodetic networks in the research area was studied. On the basis of the studied territorial coverage, the areas not covered by satellite geodetic networks were determined based on a special algorithm and the places of their installation were determined.

Key words: buffer, buffer zone, buffering, buffer analysis, state geodetic networks, geoinformation systems, global navigation satellite systems.

Значение буферных зон в создании спутниковых геодезических сетей, использование глобальных навигационных спутниковых систем в ведении государственных кадастров, значение государственных геодезических сетей в кадастровой системе Испании и России, спутниковые геодезические сети и их научно-практическая проведены исследования по повышению точности электронных цифровых карт за счет использования геодезических сетей при создании геодезических сетей Узбекистана, а также изучен территориальный охват существующих государственных геодезических сетей в районе исследований. На основе исследуемого территориального охвата по специальному алгоритму определены участки, не охваченные спутниковыми геодезическими сетями, и определены места их установки.

Ключевые слова: буфер, буферная зона, буферизация, буферный анализ, государственные геодезические сети, геоинформационные системы, глобальные навигационные спутниковые системы.

Kirish. Bugungi kunda asosiy vazifa Vatan taraqqiyoti va xalq farovonligini yanada yuksaklashtirish xisoblanadi. Bu borada albatta O'zbekiston Respublikasining 2020 yil 2 iyul O'RQ-626-son "Geodeziya va kartografiya faoliyati to'g'risida"gi Qonuni qabul qilindi. Bundan tashqari ko'plab O'zbekiston Respublikasining «Geodeziya va kartografiya to'g'risida»gi Qonuni va boshqa me'yoriy hujjatlar qabul qilinishi geodeziya, kartografiya va kadastr sohasining ahamiyatli yuqori ekanligining isbotidir.

Shuni ta'kidlash kerakki doimiy amal qiluvchi davlat sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlari xar qanday ob-havo sharoitida nuqta koordinatalarini qisqa fursat ichida millimetr aniqlikda topish imkonini beradi. Shu o'rinda sun'iy yo'ldoshli geodezik tarmoqlarni barpo etishda, punktlar koordinatalarini sun'iy yo'ldoshli geodezik o'lchashlarni bajarish, xamda topografik-geodezik ishlarni belgilangan tartibda amalga oshirishni talab qiladi. Bunda, bajariladigan geodezik o'lchashlar orqali tarmoq punktlari koordinatasi aniqligi oshiriladi, bu esa o'z navbatida yaratiladigan xaritalar sifatini yaxshilashga va tanlangan mavzuning

nazariy va amaliy jihatdan dolzarbligini asoslashga imkon beradi. Bu tizim o'z ichiga geodezik sun'iy yo'ldosh tarmog'ini hamda davlat kadastrlari va ko'chmas mulklarni davlat ro'yxatdan o'tkazishning yagona innovasion tizimini sifatli yo'lga qo'yishni o'z ichiga oladi.

Jahonda sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini barpo etish, aholi yashash joylari va qishloq xo'jaligi yerlarida geodezik dala tadqiqot ishlari olib borishda ulardan foydalanish orqali yuqori samaradorlikka erishishga yo'naltirilgan maqsadli ilmiy tadqiqot ishlari olib borish hozirgi kunning eng dolzarb muammolardan biridir. Shu sababli tadqiqot hududida olib borilgan dala ishlariga asosan hududda sun'iy yo'ldosh davlat geodezik tarmoqlarini barpo etish uchun dastlab bufer zonalarini yaratish orqali hudud qamrovi o'rganib chiqiladi.

Xorijiy tajribalar. Rivojlangan xorij davlatlari o'z geodezik tarmoqlarini, shuningdek shaxar geodezik tayanch punktlarini qurishni GPS texnologiyalari asosida olib borilgan. Bu esa o'z navbatida shaxarlar xududi kadastr s'yomkalarini bajarish uchun yuqori aniqlikdagi, keng unumli geodezik asos vazifasini

o'taydi. Umuman olganda, avtomatlashtirilgan tizimning asosiy vazifasi, barcha yer uchastkalari, ko'chmas mulk obyektlari haqidagi ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, uni qayta ishlashdan iboratdir.

Ispaniyada kadastr ma'lumotlarini Ispaniya kadastr markazi tuzadi. Markazning asosiy vazifasi kadastr ma'lumotlarini yig'ish, qayta ishlash va ularni yangilab turishdan iborat. Kadastr ishlarining mohiyati, asosan, kadastr xaritalarini aerofoto va fotogrammetrik tasvirlar asosida yaratish, yer uchastkalarining chegaralarini aniqlash, ularni raqamlash, mulk bahosini oshiradigan omillarni aytirib topib, uni asoslashdan tashkil topadi. Xaritalarni chizish, ularni yangilab turish ishlariga xususiy firmalarni jalb etish yaxshi natija berdi. Agar kadastr tuzishga 6 yil davomida davlat 1 mlrd. AQSh dollari sarflagan bo'lsa, keyingi, 3 yil davomida kadastrdan kelgan daromad 2.5 mlrd. AQSh dollarini tashkil etadi.

So'ngi o'n yilliklarda ko'pgina mamlakatlardagi kibi Rossiyada ham yer va boshqa ko'chmas mulklar haqida juda ko'p ma'lumotlar to'plangan va istimolchilar ham kundan-kunga ko'paymoqda. Shu bois, u yerda yer kadastr tizimi ishlab chiqildi. Tizim uch bo'limdan iborat bo'lib texnik, tashkiliy va maxsus masalalarni o'z ichiga oladi.

Natijalar tahlili. Bufer operatsiyasining aniqligi mavjud fazoviy ma'lumotning sifatiga bog'liq bo'ladi. Bunday ma'lumotning sifatiga manba aniqligi, ya'ni kartalar va kosmik suratlar aniqligi ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari, ma'lumot olish va ularni qayta ishlash jarayoni bo'lgan raqamlashtirish, suratlarini deshifrlash va kartalar koordinatalarini o'zgartirish kabi jarayonlar ham sifatga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Buferlash operatsiyasini ham rastr, ham vektor formatdagi kartalarda amalga oshirish mumkin. 10 kilometrdan bufer zonalar o'tkazilgan bo'lib, bu 1 klassdagi davlat geodezik tarmoqlari uchun qilingan loyiha sanaladi. Hududdagi yaroqli holatdagi 8 ta davlat geodezik tarmoqlariga asosan zichlashtirish tarmoqlarini barpo qilish loyihasi ishlab chiqilib har 4 km dan beferizasiya berish orqali tahlil qilib chiqildi.

Tadqiqot hududida davlat geodezik tarmoqlarini zichlash orqali loyiha ishlab chiqildi va natijada jami 12 ta zichlash tarmoqlarini barpo etish tavsiya etildi. Shunda ishchi xolatdagi 8 ta davlat geodezik tarmog'i va shu bilan birga 12 ta zichlashtirish tarmoqlari jami bo'lib 20 ta davlat geodezik tarmoqlari mavjud bo'ladi. Sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini nazorat qilish vaqti-vaqti bilan tekshirish va tenglashtirish mazkur davlat geodezik tarmoqlari asosida olib borilishi talab etiladi.

Toshkent viloyatida mazkur sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlari 4 donani tashkil etib, ular Bo'ka tumani, Yangiyo'l tumani, Chirchiq shahar va Toshkent shahriga o'rnatilgan (1-jadval).

1-jadval

Toshkent viloyatidagi mavjud sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlari

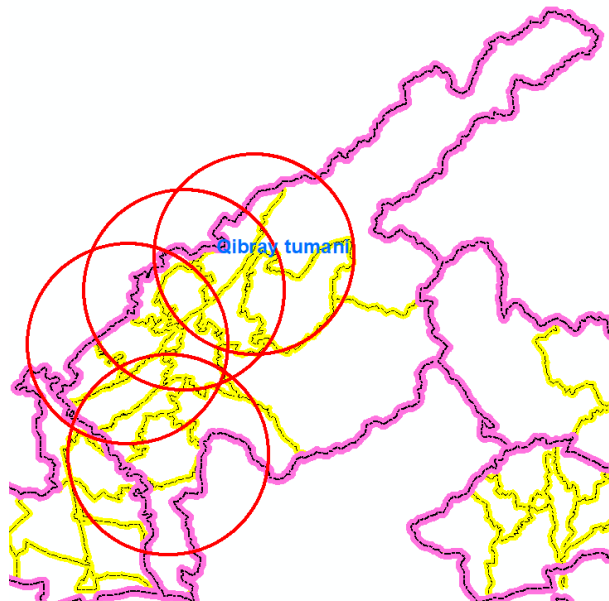
№	Viloyat nomi	Tuman va shaharlar	Punktlar nomi
1	Tashkent viloyati	Bo'ka tumani	BUKD
		Yangiyo'l tumani	YAN1
		Chirchiq shahar	CHIR
		Toshkent shahar	MAGK

Tahlillarga ko'ra Bo'ka tumani, Yangiyo'l tumani, Chirchiq shahar va Toshkent shahriga o'rnatilgan sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining qamrovi to'liq Toshkent viloyatini qoplay olmasligi sababli hududlarda bo'shliqlar hosil bo'lganini 1-rasmda ko'rishimiz mumkin.

Umumiy qamrovi o'rtacha 40 km bo'lganligi sababli ba'zi hududlarni qoplashga imkoni mavjud emas. Bundan tashqari qamrov masofasini 20 km.ga tushirish xorijiy tajribalar asosida dissertant tomonidan tavsiya etiladi.

Yuqoridagi tahlillardan kelib chiqib tadqiqot ishida dastlab geoma'lumotlar bazasida mavzuli qatlamlarni yaratish bilan dastlabki amaliy jarayonlarni boshlaymiz. Mavzuli qatlamlarga chiziqli, maydonli va nuqtali qatlamlar asosida vektor qatlamlari shakllantirildi. Bunda avtomobil yo'llari, dala yo'llari, aholi yashash joylari, ekin turlari, ixotalar va eng asosiysi mavjud davlat geodezik tarmoqlari shakllantirildi. Dastlab hududning 1:50 000 masshtabdagi elektron raqamli xaritasini yaratish uchun kosmosuratlardan foydalanildi. Kosmosuratlar maxsus SASPlaneta dasturi yordamida kompyuterga yuklab olinib, yaratilgan mavzuli qatlamlar asosida raqamlashtirildi. Raqamlashtirilgan qatlamlarning atributlariga mavzular berildi. Mavzuli qatlamga aylangan vektor qatlamlari DATA+ bazasiga ko'ra shartli belgilar berish jarayonidan o'tkazildi.

Hosil bo'lgan elektron raqamli kartaga mavjud davlat geodezik tarmoqlari kiritilib chiqildi. So'ngra Toshkent viloyati bo'yicha mavjud jami 4 ta sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlari ham geoma'lumotlar bazasiga kiritildi. Hududlardagi tadqiqotlar natijasida sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining qamrovi yetmagan joylarni to'ldirish maqsadida Toshkent viloyati bo'yicha 20 km radius qamrovini inobatga olib jami 14 ta sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini o'rnatish loyihasi ishlab chiqildi (2-rasm).

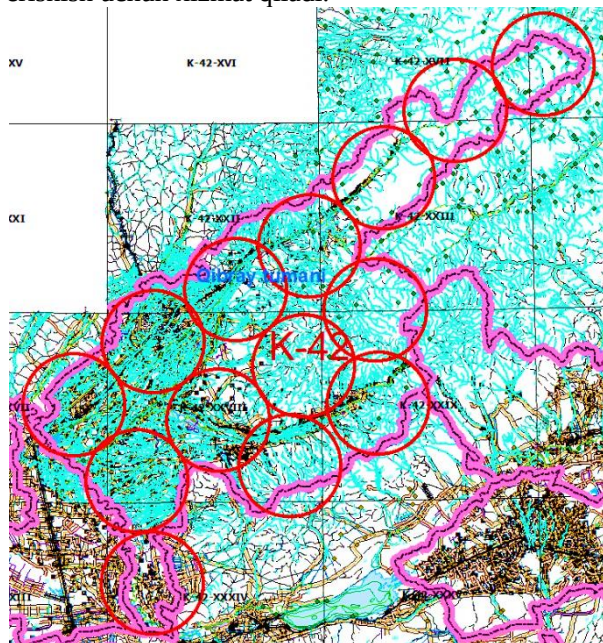


2-rasm. Toshkent viloyatidagi sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarining 40 km radiusdagi qamrovi

Loyiha ishlari natijasida Toshkent viloyatining barcha hududlari sun'iy yo'ldoshdan foydalanish

qamrovi ta'minlanib chiqildi. Tavsia etilgan qamrov loyihasi bo'yicha sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini joylashtirish ishlari amalga oshirilsa kelajakda joylarda olib boriladigan geodezik dala tadqiqot ishlarining aniqligi va samaradorligini oshirgan bo'lar edik.

Bugungi kunga qadar obyektning topografik planini tuzishda olib boriladigan geodezik dala tadqiqot ishlari elektron taxometrdan amalga oshirilib, o'rta darajadagi qiyinlik bo'lgan 1 gektar yer maydoni hududini 1:1000 masshtabdagi planini tuzish uchun 3 nafar mutaxassis 2-3 kun mobaynida dala tadqiqot ishlarini olib borishi talab etiladi. Loyiha asosida taklif etilayotgan sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlari yordamida esa o'rta darajadagi qiyinlik bo'lgan 1 gektar yer maydoni hududini 1:1000 masshtabdagi planini tuzish uchun 1 nafar mutaxassi 1 ko'pi bilan kun mobaynida dala tadqiqot ishlarini olib borishi talab etiladi. Bu albatta ish unumdorligiga salbiy ta'sir ko'rsatib, respublikamizning 1:1000 masshtabdagi topografik asosini yaratishda yuqori natijalarga erishish uchun xizmat qiladi.



3-rasm. Toshkent viloyati bo'yicha qamrovi 20 km radiusdagi sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini joylashtirish loyihasi

Xulosa. Sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini maqbul joylashtirish uslubini ishlab chiqish tahlil qilinib, quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Jahonda mavjud sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlari o'rganilib kerakli tajribalar olindi va tarmoqlarning qamrov zonasi 20 km etib belgilash dissertant tomonidan tavsiya etildi.

2. Hududning elektron raqamli xaritasini kosmosuratlar yordamida yaratish uslubi takomillashtirildi.

3. Mavzuli qatlamlarga shartli belgilar berish DATA+ bazasidan foydalanib amalga oshirish tavsiya etildi.

4. Toshkent viloyati bo'yicha 14 ta sun'iy yo'ldosh geodezik tarmog'ini o'rnatish loyihasi ishlab chiqildi.

5. Ishlab chiqilgan loyiha asosida geodezik dala tadqiqot ishlari samaradorligi 2 barobarga ortib, o'lchov aniqlik darajasi yuqoriladi.

Adabiyotlar:

1. Abdullayev T.M., Inamov A.N. Diagnostika pogreshnostey prostranstvennogo foto v geofizicheskoy svyazi // O'zbekiston zamini jurnali - Toshkent 2020, 1-son, 23-26 b
2. Abduramanov R.D., Inamov A.N. Obosnovaniye vyibora parametrov topograficheskoy osnovy dlya proyektirovaniya kollektorno-drenajnykh setey // Nauchnyy jurnal, Internauka - Moskva 2018.12 (46). 47-48 s.
3. Abduvaliyeva M.D. Innovatsionnyye tekhnologii v oblasti geodezii i geoinformatiki // Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya po innovatsionnym podxodam k rasionalnomu ispolzovaniyu zemelnykh resursov: problemy i tvorcheskkiye resheniya - Tashkent 2019. TIQXMMI. 381-383 g.
4. Abduraxmonov S.N., Inamov A.N. Sovershenstvovaniye metodov formirovaniya obyektoy v geodannyykh // Nauchnoye prilozheniye «Agro ilm» Selskoxozyaystvennogo jurnala Uzbekistana - Tashkent 2017. 5 (49). 76-77 g.
5. Abduraxmonov S.N., Inamov A.N. Osifrovka gosudarstvennykh geodezicheskix punktoy i privyazka obyektoy k etim punktam // Vestnik Gosudarstvennogo komiteta Respubliki Uzbekistan «Yergeodezkadastr» - Tashkent 2013. Vyp.2. - 14 korp.
6. Abduraxmonov S.N., Inamov A., Abdusamatov O.S. Ispolzovaniye programmnoy obespecheniya ArcGIS pri razrabotke selskoxozyaystvennykh kart i planov // «Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya talantlivykh studentov i molodykh uchennykh» - Tashkent 2012. TIMI. 247-249 g.
7. Abduraxmonov S.N. Znacheneye spetsialnykh krupnomasshtabnykh topograficheskix kart dlya selskogo xozyaystva // Nauchnyy jurnal, chast Internauka - Moskva 2018. №19. (53). 100-102 s.
8. Avezboyev S., Avezboyev O.S. Geoprost-ranstvennaya baza dannykh i arkhitektura - T.: 2015. - 190 s.
9. Avezboyev S., Volkov S. Nauchnyye osnovy zemleustroystva - T.: 2004. 250 s.
10. Avezov S.A., Sultanov M.V. Monitoring i karto-grafirovaniye izmeneniy v agropromyshlennom komplekse na osnove geoinformatsionnykh sistem s ispolzovaniyem aerofotosnimkov. // Informatsiya Geograficheskogo obshchestva Uzbekistana T.: 2011. Tom 38. 181-83 b.

КОНЛАРДА СОДИР БЎЛАДИГАН ЎПИРИЛИШЛАР САБАБЛАРИНИНГ ИЛМИЙ ТАҲЛИЛИ

Нурмаматова Р.Р., т.ф.д. (DSc), доцент; **Атаматов А.С.,** ф-м.ф.н., доцент
(Меҳнат ва ижтимоий муносабатлар Академияси),
Абдуллаев А.Х. (Ўзбекистон Миллий университети)

Дунё бўйича конларда емирилиш, портлаш, ўпирилиш ва сув босиш каби хавфларнинг содир бўлиши доимий кузатилиб келинмоқда. Бундай хавфларга конларнинг эскириши ва грунтларнинг таркиби, кучли зарб кучланишлари, ортиқча грунт уюмларининг йиғилиши, кон чуқурлигининг ортиб кетиши кабилар сабаб бўлади. Ер ости

эвапорит конларининг ҳалокатли ишдан чиқиши ер ости тузи, трона ва калий конларининг деформацияси оқибатида юзага келади. Кондаги қатламларнинг вақт ўтиши билан стрессларга боғлиқ ҳолда нурашларининг эҳтимоли катта бўлиб, бу қатламнинг бардошлилик чегараси билан ўлчанади. Қаттиқ устун грунтлар ва қатламлар учун қўйилган тиргаклар ҳамда панжаралардаги нуқсонлар бунда алоҳида аҳамият касб этади.

Калит сўзлар: Кон, ўпирилиш, грунтлар, руда, коннинг чуқурлиги, хавфсизлик тизими, ҳалокат.

Такие риски, как эрозия, взрыв, обрушение и затопление, постоянно наблюдаются в шахтах по всему миру. Такие риски обусловлены старением шахт и составом грунтов, сильными ударными напряжениями, накоплением избыточных грунтовых отвалов, увеличением глубины шахты. Катастрофическое разрушение подземных эвапоритовых месторождений происходит из-за деформации подземных соляных, троновых и калийных месторождений. Породы в шахте с большей вероятностью со временем разрушатся из-за напряжений, которые измеряются пределом устойчивости пласта. Особое значение в связи с этим имеет то, что шпильки размещают на твердых грунтах и слоях, а также на дефектах сеток.

Ключевые слова: Шахта, дробление, грунт, руда, глубина шахты, система безопасности, авария.

Risks such as erosion, explosion, collapse and flooding are constantly observed in mines around the world. Such risks are due to the aging of mines and the composition of soils, strong impact stresses, the accumulation of excess soil dumps, and an increase in the depth of the mine. The catastrophic destruction of underground evaporite deposits occurs due to the deformation of underground salt, tron and potash deposits. Rocks in a mine are more likely to fail over time due to stresses, which are measured by the stability limit of a formation. Of particular importance in this regard is the fact that the studs are placed on hard soils and layers, as well as on mesh defects.

Key words: Mine, crushing, soil, ore, mine depth, security system, accident.

Конларда асосий қазиб олиш сабабларига аҳолининг ва даромадларнинг ўсиши, ресурсларга талабнинг ортиши, технологиянинг ютуқлари, саноат жараёнлари учун аҳамияти, қазиб олинган руданинг ер сатҳида йўқлиги, ресурс нархларининг ошиши кабилар киради. Кончилик ишлари ердан фойдали қазилмалар ёки бошқа геологик материалларни қазиб олиш сифатига кўра аниқланади. Кўмир, темир ва олмос рудаларини ўз ичига олган турли хил конлар мавжуд бўлиб, булардан кўмир, металллар, оҳактош, калий, грунтлар ва бошқаларни ўз ичига олган бир қанча ресурсларни қазиб олиш мумкин.

Кон рудаларини қазиб олиш жараёни ер юзасида олинмайдиган ва сунъий равишда иктисодий жиҳатдан яратиб бўлмайдиган материалларни олиш мақсадида амалга оширилади. Кондан рудаларни қазиб олиш бир қанча турларга бўлинади: ер усти конлар, ер ости конлари, ўз-ўзидан қазиб олиш ва плассер ёрдамида қазиб олиш кабилар.

Ер усти миналари кўпинча ер юзасига яқин жойлашган камроқ қимматли ресурсларни қайта тиклаш учун ишлатилади. Ер ости конлари одатда қимматроқ бўлиб, кўпинча ернинг чуқурроқ қисмида жойлашган қимматбаҳо ресурсларни қазиб олиш учун ишлатилади. Уран олиш учун ин-ситу қазиб олиш усулидан фойдаланилади. Уран билан бир қаторда селен, мишяк ёки қўрғошин каби қўшимча элементлар ҳам олинади. Плассер қазиб олиш усули қимматбаҳо металлларни қумдан ажратиш мақсадида, одатда дарё ўзанларида ёки пляжларда қазиб олинади. Бироқ, бундай қазиб олиш узоқ муддатда барқарор тизим эмас, чунки ресурсларимиз тугайди. Ресурсларга талабнинг ортиши нафақат жаҳон истеъмолининг умумий даражасида, балки индивидуал миқёсда ҳам ортиб бормоқда. Бу, айниқса, ривожланаётган мамлакатларга тўғри келади, тоғ-кон саноати улар ишлаб чиқарадиган ягона даромад манбаи ҳисобланади.

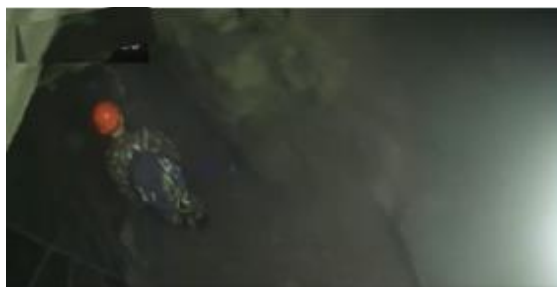
Кўпгина ривожланаётган мамлакатларда қазиб олиш соғлиқ учун жиддий таҳдидларга сабаб бўлмоқда. Масалан, Африка олтин конларида олтин симоб ёрдамида ажратилади. Ишчилар кўпинча бу

жараёни ҳеч қандай ҳимоя воситасисиз қўл меҳнатида бажаради. Бундай меҳнат шароити ходимларнинг заҳарланиши оқибатидаги ўлимга олиб келади. Ишчиларнинг бундай оғир шароитда ишлашига сабаб, бошқа даромад манбаи йўқлигидир.

Технологик тараққиёт ҳам кончилик фаолиятининг ривожланишига ёрдам беради. Чунки, бу саноат жараёнлари учун аҳамиятидир. Саноат тармоқларининг металл, нефть ва бошқа ресурсларга эҳтиёжи юқори ва колаверса, ўрнини босишга бошқа металлнинг етишмаслигидир.

Ер ости ресурсларига бўлган талабнинг ортишидан кон қазиб олиш ишлари жадаллик билан ривожланиб бормоқда. Бу эса, хавфсизлик тизимини кучайтиришни ва ишчи-ходимлар ҳаётини хавфга қўймасликни талаб этади.

Дунё бўйича конларда емирилиш, портлаш, ўпирилиш ва сув босиш каби хавфларнинг содир бўлиши доимий кузатилиб келинмоқда (1-расм). Бундай хавфларга конларнинг эскириши ва грунтларнинг таркиби ҳам сабаб бўлади.



А) Кондаги иш жараёни



Б) Коннинг эскириши, ускуналарнинг емирилиши



В) Қаттиқ ва юмшоқ қатламнинг ўпирилиши



Г) Конни сув босиши

1-расм. Конлардаги хавф турлари.

2023 йил 24 февралда Хитой шимолидаги Ички Муғулистон мухтор туманида жойлашган ер усти

очик кўмир конида улкан кўчки оқибатида 55 киши ҳалок бўлди (2-расм). Кўчкига юмшоқ грунтларнинг кучланиши ва хавфсизлик тизимларига риоя этмаганликнинг оқибатлари сабаб бўлган.

Австриянинг Тирол ҳудудида 2019 йил 2 май куни ер ости конида содир бўлган 200 дан ортик сейсмик кетма-кет ҳодисалар сабабли, 10 000 м² майдонда чўкиш ҳолати кузатилган. Ер ости кузатувлари грунт массаси ҳаракатланиши мумкин бўлган бир қатор узилишларни аниқлади.

Жаҳон статистикаси маълумотлари бўйича аксарият эскирган конларда ўпирилиш ҳодисаси содир бўлади.



2-расм. Хитой шимолидаги Ички Муғулистон мухтор туманида жойлашган ер усти очик кўмир конида содир бўлган кўчкининг тасвири.



3-расм. Соф грунт қатламларнинг блоккли силжиши.

Ҳудудга яқин жойлашган сейсмология станцияларнинг сейсмик ёзувлари икки турдаги жараёнларни аниқлади: биринчи жараён, бир нечта узилишлар бўйлаб, соф грунт қатламларининг блоккли силжиши билан боғлиқ (3-расм).

Иккинчи жараён эса, қўшимча тупроқ грунтларнинг кулашларидан иборатдир. Бир нечта сейсмологик тамойилларни ҳисобга олиш ва бирлаштириш орқали конлардаги грунтларнинг кулаши жараёнини аниқлаш мумкин. Кулаш ҳодисасидан олдин, вақтида ва ундан кейин тўпланган геодезик, сейсмик ва бошқа геофизик маълумотларнинг кулашнинг келиб чиқиш сабабини аниқлаштиради. Кулаш ҳодисаси билан тадқиқотчи олимлардан Э.Экстрем, Фичтнер Ткалсис, Массин Мичоне ва бошқалар шуғулланишган бўлиб, улар нафақат вулқонларда, балки чўкиш натижасида юзага келган чўкишнинг бошқа табиий ёки техноген ҳолатларидаги деформацияни мониторинг қилади. Кондаги хавфларни баҳолаш учун Сэсса Дахм, Ленхардт ва Пасчерлар тадқиқотлар олиб боришган.

Тадқиқотчи олим А.Фрохлич конларда қазишда бўладиган сатҳларнинг бузилиши ва грунтларнинг силжишлари ҳам тўғридан-тўғри

бўлмаган компонентларнинг пайдо бўлишига олиб келишини, масалан, ёриқнинг эгилиши ва ишчи ҳудудда анизотропия (бир хил бўлмаган йўналишлар) ҳосил бўлишини аниқлади.

Тадқиқотчи Кавасаки Танимотонинг фикрича, бўшлиқлар мавжуд бўлган кучланиш майдони ва кучланиш концентрацияси туфайли тектоник кучларга қараганда, мураккаброқ бўлган кон муҳитида сейсмик ҳодисалар ўчоқларида умумий ўпирилишлар кузатилади, бу эса, умумий ҳолатда грунтларнинг ўпирилиш тизимини келтириб чиқаради. И.Рудажев ва С.Силенининг изланишларига кўра, дипол¹ларнинг мувозанатли жуфтлигига қараганда, уларнинг хусусиятидан келиб чиқиб, фақат чекланмаган стресс тенсоридан фойдаланиш фойдали бўлиши мумкин.

Конларда рудаларни қазиб олиш натижасида келиб чиққан сейсмик ҳодисаларнинг манбаи - кўш жуфтлик ва жуфтлик бўлмаган тизимларни аниқлашдир. Ўпирилиш ҳодисаси содир бўлаётган вақтда, ундан олдин ва кейин тўпланган геодезик, сейсмик ва бошқа геофизик жараёнларнинг ҳолатини билдиради. Шунинг учун улар нафақат вулқон отилганда, балки қазилар натижасида юзага келган чўкишнинг бошқа табиий ёки техноген ҳолатларида деформация мониторинги ва хавфларни баҳолаш муҳим ҳисобланади.

Профессор Зденёк Калабинг таъкидлашича, Марказий Европанинг Силезия кўмири ҳавзасидаги Острава-Карвина кўмири округининг Карвина қисмида узоқ вақт давом этган кончилик фаолияти натижасида кучли сейсмик кучланишлар юзага келган. Кондан руда қазиб олиш натижасида юзага келган сейсмик ҳодисаларни бошқа билимлар (геологик, тектоник, геомеханик, технологик) билан биргаликда талқин қилиш тоғ жинсларидаги бузилиш жараёнларини тушунишга ёрдам беради. У Шарқий Алп тоғларининг шарқий қисмидаги ёриқ текисликларини ечимлари ва қудуқларнинг узилишларини таҳлил қилди ва уч хил стрессли провинцияларнинг ўтиш зонаси сифатида талқин қиладиган ҳетерожен² кучланиш майдонини топди. Бунда, Ғарбий Европадаги стресс провинцияси шимолдан шимоли-ғарбий қисмга йўналиши ва асосан зарба кучланиши сабабли эгри ёриқлар, радиал зўриқиш натижалар ва сурилиш ёриқлари пайдо бўлганини аниқлади. Ягона сейсмоген модули Австриядаги Шарқий Алп тоғларининг алоҳида ҳудудлари учун фокус чуқурликларининг тақсимланишини симуляция қилиш учун ишлатилади. Ушбу ёндашувдан олдин, макросейсмик маълумотлар биров нотўғри, интенсивлик тақсимоли нўқтаи назаридан текширилади. Бу қондаги чуқурлик пайдо бўлишига иккиламчи, сунъий грунт уюмларининг тўпланишига сабаб бўлади. Маълумки, кончилик фаолияти сейсмик

ҳодисаларга ҳам олиб келиши мумкин. Бошқа томондан, тектоник ёки табиий зилзилалар шахта тешиклари ва очик қазилма конларини издан чиқариши мумкин, бу эса, беқарор вазиятларга олиб келади. Табиий зилзилалар ер ости қазиб олиш ишларига чекланган таъсир кўрсатиши, лекин ер усти операциялари ва туннелдаги хавфсизлик тизимлари эътибордан четда қолмаслиги керак.

Ер ости эвапорит³ конларининг ҳалокатли ишдан чиқиши ер ости тузи, трона⁴ ва калий конларининг деформацияси оқибатида юзага келади. Бундай деформацияда вақтга боғлиқ бўлган босқичма-босқич емирилиш ҳодисаси кузатилади. Қондаги қатламларнинг вақт ўтиши билан стрессларга боғлиқ ҳолда нурашларининг эҳтимоли катта бўлиб, бу қатламнинг бардошлилик чегараси билан ўлчанади. Бироқ, бардошлилик чегарасининг қиймати агар қонда емирилиш деформацияси, катта кучланиш стресслари (тензор стресслар) мавжуд бўлса, кучли потенциал энергия мўрт геологик ҳолатга ўтиши, яъни, юмшоқ грунтларнинг ўпирилишлари туфайли ўзгаради. Булар тадқиқот тажрибасида кузатиш натижасида исботланган бўлиб, ҳосилдор, қаттиқ устун грунтлар ва қатламлар учун қўйилган тиргаклар ҳамда панжаралардаги нуксонлар бунда алоҳида аҳамият касб этади.

Қаттиқ устунлар ўпирилишининг олдини олишни вақтинча ва маҳаллий ҳажмда таъминлайди ҳамда қазиб олиш миқдорини бироз секинлаштиради. Устки қатламлар мустақамлигидан ташқари, ортикча кучланиш оралиқларини ошириш имконини беради. Қондаги хавфлар асосий камчиликлардан келиб чиқади. Масалан, носозликлар, бўшлиқлар, тепа қисмининг юпқаланиб кетишига кучли зарб юкламалари таъсирида грунт қатламлари критик миқдорда камаяди. Буни кўп ҳолларда ортикча зарб кучланишларининг каскадли устунларни бузиши юзага келтиради. Фавқулоддаги носозликлар ва улар билан боғлиқ ҳодисалар гарчи енгил бўлсада, кончилар учун хавфлидир. Хавфларни тавсифлаш, носоз иш муҳитини аниқлаш хавфсизлик учун биринчи қадамдир.

Тадқиқотларда аниқландики, грунтларни чуқур ва катта ҳажмда қазиб олиш натижасида келиб чиққан тензор стресслар кон ўпирилишини 70 % га тезлаштиради. Ўпирилиш хавфлари икки турда юзага келади. Биринчидан, кон ёриқлари атрофидаги грунт уюмлари ёриқлардан узоқроқда жойлашган қаттиқ қатлам томон стрессни ўзгартиради. Иккинчидан, чуқур қазилма миналанган майдонларнинг поллари, қазилган моддалар уюмларининг оғирлиги устунлар ва таянчларга босим бериб ўзгартиради.

¹ Дипол - идеаллаштирилган тизим бўлиб, у янада мураккаб зарядлар тизимлари томонидан яратилган майдоннинг тавсифини тахмин қилиш учун хизмат қиладиган.

² Бир хил бўлмаган кимёвий аралашмалар.

³ Эвапорит- ҳаддан ташқари тўйинган эритмалардан тушган минераллар ва кимёвий ёғингарчилик.

⁴ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \dots \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ кимёвий таркибига эга минерал бўлиб, беш минг йил олдин Миср фиръавнларини балзамлашнинг таркибий қисмларидан бири сифатида танилган.

Ушбу турдаги носозликлар икки режимда; эгилувчан ва мўрт кўринишда содир бўлиши мумкин. Эгилувчан бузилиш хавфнинг олдини олиш учун етарли энергия сарфлайди ёки тезроқ хавфни бартараф этиш ва кончилар ҳудудни тарқ этиши учун имкон яратади, яъни, хавфли жараён нисбатан секин бўлади. Бироқ, бундай хавфлар иқтисодий ва экологик оқибатларга олиб келиши мумкин, хусусан кон сув остида қолиши, чуқурликлар ва бошқалар. Мўрт кўринишидаги носозликлар муқобил, яъни, тўсатдан содир бўлади. Иш ҳудуди атрофида ҳар қандай сезиларли ўлчамдаги мўрт носозликлар хавфли бўлиши мумкин. Конларда қутилмаган хавфлар ўпирилиш, кўчиш жараёни аниқланса, ҳудуддан кончилар олиб чиқилади. Ишга таъсир қиладиган мўрт бузилиш жараёнига ҳудудлардаги кўплаб ҳалокатли бахтсиз ҳодисалар ва миналар фалокатининг ўзига хос белгиси сифатида қаралади. Одатда иш ҳудудининг ҳаво ҳарорати ва босими, тузли жинслар (эвапоритлар) барча жинслар ичида энг эгилувчан ҳисобланади. Бундай конларнинг хавфсизлик ҳимоя тизимлари мустаҳкам бўлиши талаб этилади.

Адабиётлар:

1. Wolfgang A. Lenhardt. Impact of earthquakes on mining operations//. BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte. Volume 154, issue 6, June 2009
2. Jump up to: a b c d e "Russian coal mine: Dozens killed in Siberia accident". BBC News. 25 November 2021. Retrieved 25 November 2021.
3. <https://www.rbc.ru/photoreport/25/11/2021/619f7cb59a79479073395818?ysclid=leh09nkhb6323928571>
4. 2018 Published by Elsevier B.V. on behalf of China University of Mining & Technology. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)
5. Нурмаматова Р.Р., Абдуллаев А.Х. Кон ва геология соҳасида содир бўлиши мумкин бўлган фавқуллодда вазиятларнинг олдини учун тоғ жинслари ва тупроқларининг мустаҳкамлигини ошириш усуллари тадқиқ қилиш.// Ёнғин-портлаш хавфсизлиги. Илмий-амалий электрон журнал. Т. № 2(7), 2022.-Б. 343-350.
6. Нурмаматова Р.Р., Абдуллаев А.Х. Конларда кучланишлар таъсирида грунтлар уюмини баҳолаш усуллари тадқиқ қилиш. Ёнғин-портлаш хавфсизлиги.// Илмий-амалий электрон журнал. Т. № 2(7), 2022.-Б. 375-382.

МАДАНИЙ МЕРОС ОБЪЕКТЛАРИНИНГ ЭЛЕКТРОН СХЕМАТИК ХАРИТАЛАРИ ВА АТТРИБУТЛАРИНИ ЯРАТИШ МЕТОДИКАСИ

Рахимов Улуғбек Абдуллаевич.

Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура – қурилиш университети.

Ушбу мақолада ArcGIS 10.8 дастурида атрибут маълумотларни электрон схематик харитага жойлаштириш имконияти борлигини инобатга олиб, Самарқанд шаҳридаги маданий мерос объектларини электрон схематик харитасини ArcGIS 10.8 дастурида яратиш босқичларини кўриб чиқамиз.

Калит сўзлар: Маданий мерос, ArcGIS, харита, Panorama, кадастр.

В данной статье, учитывая возможность размещения атрибутивных данных на электронной карте-схеме в программе ArcGIS 10.8, рассмотрим этапы создания электронной карты-схемы объектов культурного наследия города Самарканда в программе ArcGIS 10.8.

Ключевые слова: культурное наследие, ArcGIS, карта, панорама, кадастр.

In this article, taking into account the possibility of placing attribute data on an electronic schematic map in the ArcGIS 10.8 program, we will consider the steps of creating an electronic schematic map of cultural heritage objects in the city of Samarkand in the ArcGIS 10.8 program.

Keywords: Cultural heritage, ArcGIS, map, Panorama, cadastre.

Маданий мерос объектлари тўғрисида электрон схематик харита яратишда ArcGIS 10.8 дастуридан фойдаланилди. Ушбу дастурнинг имкониятлари кенглиги шундаки, турли хариталарни (рақамли, мавзули, топографик, планли, контурли хариталар) турли форматда чизиш (электронлаштириш) мумкин.

Ҳозирда турли форматларда чизилган рақамли хариталар махсус Panorama ва ArcGIS дастурларида замонавий электрон хариталар яратилмоқда. Харита тузиш ишларини бажараётган корхоналарда қўлланилаётган, Panorama ва ArcGIS дастурларини фойдаланиш қулайлигини таҳлил қиламиз.

Panorama дастурини устунликлари:

❖ Panorama дастури “Пулькова 1963” ва “СК42” координаталар системасида ишлайди. Россия давлатида “Пулькова 1963” “СК42” координаталар системасида хариталар яратилган бўлиб, Россия таркибига кирувчи давлатларда, бу координаталар системасидан маълум микдорда ва айрим соҳаларда фойдаланилмоқда;

❖ Panorama дастурида планшетлар (дешифровка)ни ориентирлаш осон бўлиб, планшет номенклатура рақами киритилса, бурчак координаталарини ўзи қакириб олади ва харита паспортини жадвалларда кўрсатади. ArcGIS дастурида эса матн билан киритиб, координата тўрига яшаш керак, кейин планшетни координата тўрига қўйиш керак;

❖ Panorama дастурида шартли белги яшаш классификаторини имконияти чексиз. ArcGIS дастурида эса дастур ичидаги тайёр шартли белгилар тўпламидан фойдаланиш керак;

❖ Panorama дастурида чегараларни чизиш вақтида майдон ўлчами, яъни гектарини кўрсатиб боради. ArcGIS дастури чизилган майдон микдорини кўрсатмайди;

❖ Panorama дастурида “зарамочная оформление” функцияси бор. Планшет рамкасидан ташқаридаги ёзувларни киритади. Panorama дастури планшетлар билан ишлашга қулай. ArcGIS дастурида планшет рамкасидан ташқаридаги

ArcGIS дастурини устунликлари:

❖ ArcGIS дастурида чизилган харитани майн-плари периметрлари (томонлар узунлигини ғиндисини) ҳақидаги маълумотларни “Microsoft Excel”, “Microsoft Word” дастурларига экспорт қилиб бўлади. Panorama дастурида юқорида келтирилган дастурларга экспорт қилиб бўлмайди;

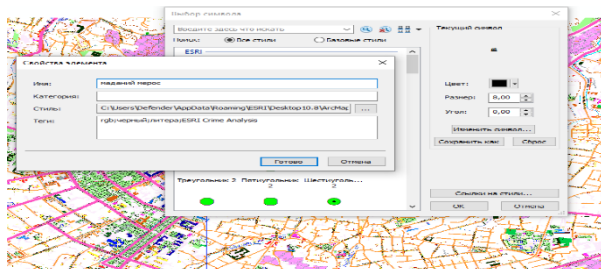
❖ ArcGIS дастурида координаталар система-
ни биринчисидан иккинчисига ўтказиш мумкин.
Биринчи дастурида қайси координата системаси
осида киритилса шу системада ишлаш керак
лади;

ArcGIS 10.8 дастуридан фодаланиб Самарқанд шаҳридаги маданий мерос объектларини электрон схематик харитасини яратишда қуйидаги босқичларни бажаришимиз талаб этилади:

❖ олинган харитани кенгайтмали қилиб хоти-
га жойлаймиз;

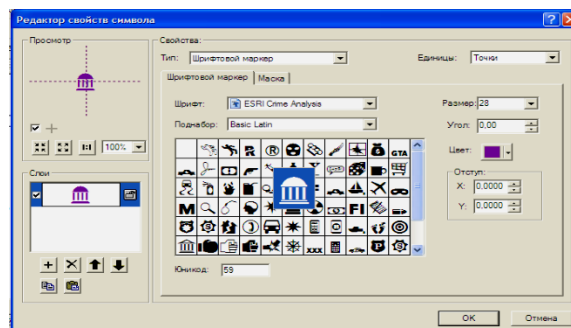
- ❖ харита растрли кўринишда бўлади;
- харитага координаталар қўйилади.

Тайёр бўлган схематик хариотага Маданий ме-
рос объектлари координаталари жойлаштирилади.
Бу учун-редактор пунктини 
учирилади, сўнг Arc Catalog ишга туширилади.
Arc Catalog ойнаси очилиб,  яра-
тиб олинади.  ичига кириб,
контексли меню орқали “новый” пунктини белги-
лаймиз ва ёнидан очилган дарчадан
 пунктини танлаганим-
изда куйидаги ойна очилади (1-расм).



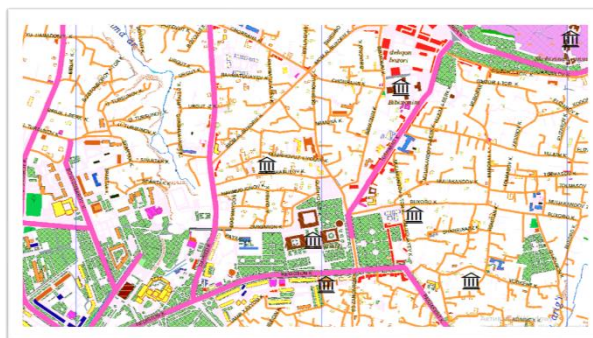
1-расм.

“Имя” қаторига шартли белги номи ёзилади, “тип” қаторига шартли белгини тури кўрсатилади. Сўнг “далее” тугмаси босилади. Координатани киритиш керак бўлган қисмида, UTM → WGS 1984 координата тизими худудларидан  танланади. Тайёр шартли белгини Arc Catalogдан харита “слои”га кўчирилади. Шартли белги нуқта ҳолатида берилади, унга ўзгартириш киритилади (2-расм).



2-расм.

Харитадаги редактор пунктини қилиб, редактор пунктидаги “қаламча” билан харитада маданий мерос объектларни жойлашган ўрнига “маданий мерос объектлари нишончаси” қўйилади (3-расм).



3-расм.

Атрибут	Свойство	Значение
Тарихий наадний обьектал	6.9.2.41	17
Бурхондхинд Сагардхи набарсан	Объект_нэм	Бурхондхинд Сагардхи набарсан
	Объект_назвигли	Сагардхан шахри Регистон кунан
	Даври	XIV аср
	Михофаа_учин_ассос_булан_хүнхэт	N52 52.07 193 Я. Тухиндон Халс комиссаристи вел...
	Объект_тур_ва_тонофон	архитектуре валгорли
	Унхот_баламдигли	22.90 метр
	Уунхот_агалалган_найдани	11768.75 кмн
	Вино_агалалган_найдани_учин	200.27 кмн
	Конструктив_элементи	Ганк хорынхати гишт
	Архитектуре_базисан	Янх
	Омхиги_тавиригланган_ули	1990 жил
	Тарихий_наадний_оймтал_ахангати	Бейбао
	Объект_сурати	растли
	Күшмчлч_наьлуоттол	Шайх Бурхондхинд Сагардхи набарсан даабнэт...
1 обьект		

4-рasm. Атрибут маълумотлар.

Харитада “маданий мерос объектлари нишончаси” редактор пунктидаги курсор билан белгилаб, контекстли менюдан танланса, танланган маданий мерос объектлари тўғрисида атрибут маълумотлари очилади (4-расм).

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки ҳозирда бутун дунёда тарихий ва маданий меросни муҳофаза қилиш, сақлаш, асраш, илмий ўрганиш, уларни таъмирлаш, ҳисобга олиш ва таҳлил қилишнинг самарали механизмини яратишни талаб қилади. Бунинг бирдан бир тўғри ечими маълумотларни комплекс тизимлаштириш ва таҳлил қилиш имконини берадиган дастурий тадбирлар мажмуидан иборат географик ахборот тизимини ишлаб чиқишдир. Бундай маҳсулот давлат назорат органлари, илмий-лойиҳавий ташкилотлар, илмий ва мустақил тадқиқотчилар, туристлар, тарихшунослар, реставраторлар ва бошқаларнинг фойдаланишлари учун жуда муҳимдир.

Адабиётлар:

1. Ф.Чоршанбаев, У.Рахимов. “Тарихий ёдгорликлар ҳақида маълумотлар банкини яратиш ва юритиш концепцияси”. Геодезия, картография ва кадастр соҳаларини ривожлантиришнинг долзарб муаммолари” республика илмий-амалий конференция материаллари.

2014 йил, 121-122 бетлар. СамДАҚИ.

2. У.А.Рахимов, Б.Абрийев. “ArcGIS 9.3 дастуридан фойдаланиб, тарихий маданий объектлар тўғрисида сайёҳлик ва оммабоп электрон хариталарини яратиш”. Таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясида инновацион технологияларни қўллаш-мамлакат тараққиётининг муҳим омили” мавзусидаги XV республика илмий-техник конференцияси материаллари. 2018 йил, 1-китоб, 20-23 бетлар. СамДАҚИ.

3. Рахимов, У. А. (2022, September). Маданий мерос объектларини жойлашган ўрнини GNSS технологияларидан фойдаланиб аниқлаш. In " Online-conferences" Platform (pp. 168-173).

4. Abdullayevich, R. U. B. (2022, June). Moddiy madaniy meros obyektlari davlat kadastr bo'yicha tematik qatlamlarining atributiv ma'lumotlarini yaratish. In " Online-conferences" Platform (pp. 8-12).

5. Abdullayevich, R. U. B. (2022, June). Creation of attributive data of thematic structures of the state cadastre of material cultural heritage objects. In " Online-conferences" Platform (pp. 1-5).

6. Раимов, У. А., & Тухтаев, Ш. Х. (2021, October). Геодезический Мониторинг Деформаций Ансамбля Регистан. In " Online-conferences" Platform (pp. 96-100).

7. Khujayorovich, E.I., & Abdullayevich, U.R. (2020). Formation of Protection Zones of Tangible and Cultural Heritage Objects on Republican and Local Significance.

УДК 711.096. (075.8): 625

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ОСОБЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬСТВА

Beknazarov M.B., katta o'qituvchi, Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti,
Boynazarov M.M. магистр.

В данной статье речь пойдет о проектировании тепловых сетей и их сооружений из инженерных сетей в промерзающих грунтах II типа в районах землетрясений силой 8-9 баллов, при этом в каких случаях допускается не проектирование газопроводов совместно.

Ключевые слова: Грунт, Вечномерзлый, Тоннель, Эстакады, Тепловых сетей, Трубопроводы, Дренаж, Компенсатор, Глина, Торфы

Ushbu maqola 8-9 balli zilzilalari hududlarida II turdagi tuproq qatlamlarida muhandislik tarmoqlaridan issiqlik tarmoqlari va ularning inshootlarini loyihalash, shu bilan gaz quvurlarini birgalikda loyihalamaslik qay hollarda ruxsat berilishi to'g'risida so'z boradi.

Kalit so'zlar: Tuproq, Permafrost, Tunnel, Estakadalar, Issiqlik Tarmoqlari, Quvurlar, Drenaj, Kompensator, Loy, Torf.

This article will talk about the design of heating networks and their facilities in types II freezing soil layers in earthquake zones with a magnitude of 8-9, thereby deciding in what cases it is allowed not to design gas pipelines together.

Keywords: Soil, Permafrost, Tunnel, Overpasses, Heating Networks, Pipelines, Drainage, Compensator, Clay, Peat.

При проектировании тепловых сетей и сооружений на них в районах с сейсмичностью 8 и 9 баллов, на подрабатываемых территориях, в районах с просадочными грунтами II типа, засоленными, набухающими, заторфованными и вечномерзлыми наряду с требованиями настоящих норм и правил следует соблюдать также строительные требования к зданиям и сооружениям, размещаемым в указанных районах.

Совместная прокладка тепловых сетей с газопроводами в каналах и тоннелях независимо от давления газа не допускается.

Допускается предусматривать совместную прокладку с газопроводами природного газа только во внутриквартальных тоннелях и общих траншеях при давлении газа не более 0,005 МПа.

Районы с сейсмичностью 8 и 9 баллов. Прокладка транзитных тепловых сетей под жилыми, общественными и производственными зданиями, а также по стенам зданий, фермам, колоннам и т. п. не допускается.

При надземной прокладке должны применяться эстакады или низкие отдельно стоящие опоры.

Районы вечномерзлых грунтов. Выбор трассы тепловых сетей, а также размещение компенсаторов, камер, неподвижных опор, дренажных устройств трубопроводов следует производить на основе материалов инженерно-геокриологических изысканий на застраиваемой территории с учетом прогноза изменения мерзлотно-грунтовых условий и принятого принципа использования вечномерзлых грунтов как оснований проектируемых и

эксплуатируемых зданий и сооружений.

Схемы тепловых сетей городов и других населенных пунктов должны предусматривать подачу теплоты не менее чем по двум взаимно резервируемым трубопроводам. Независимо от способа прокладки каждый трубопровод должен быть рассчитан на подачу 100 % теплоты при заданном уровне показателей надежности.

Трубопроводы должны прокладываться на расстоянии не менее 50 м друг от друга и иметь между собой резервирующие перемычки.

При подземном и надземном способах прокладки тепловых сетей в просадочных (при оттаивании) вечномёрзлых грунтах необходимо предусматривать следующие мероприятия по сохранению устойчивости конструкций тепловых сетей:

- прокладку сетей в каналах или тоннелях с естественной или искусственной вентиляцией, обеспечивающей требуемый температурный режим грунта;

- замену грунта в основании каналов и тоннелей на непросадочный;

- устройство свайного основания, обеспечение водонепроницаемости каналов, тоннелей и камер;

- удаление случайных и аварийных вод из камер и тоннелей.

Выбор мероприятий по сохранению устойчивости тепловых сетей должен выполняться на основе расчетов зоны оттаивания мерзлого грунта около трубопроводов и общего прогноза изменения мерзлотно-грунтовых условий застраиваемой территории.

По трассе тепловых сетей должна быть предусмотрена планировка земли, обеспечивающая отвод горячей воды при авариях от основания строительных конструкций на расстояние, исключаящее ее тепловое влияние на вечномёрзлый грунт.

Расстояния в свету по горизонтали от тепловых сетей при их подземной прокладке до фундаментов зданий и сооружений должны приниматься:

- при строительстве зданий и сооружений на вечномёрзлых грунтах не менее 2 м от зоны оттаивания грунта около канала, определяемой расчетом, но не менее величин, указанных в таблице 1;

Таблица 1

Грунт	Среднегодовая температура вечномёрзлого грунта, °С		
	от 0 до минус 2	от минус 2 до минус 4	ниже минус 4
	Наименьшие расстояния в свету по горизонтали, м		
Глинистый	7	6	6
Песчаный	8	7	6
Крупнообломочный	10	8	8

Для опорожнения оборудования и трубопроводов следует предусматривать систему дренажа и слива воды, исключаящую воздействие теплоты на грунт.

Подрабатываемые территории. При всех способах прокладки тепловых сетей для компенсации тепловых удлинений трубопроводов и дополнительных перемещений от воздействия деформаций

земной поверхности должны приниматься гибкие компенсаторы из труб и углы поворотов.

Деформационные швы должны предусматриваться в каналах и тоннелях.

Уклоны тепловых сетей при подземной прокладке и труб попутного дренажа следует принимать с учетом ожидаемых уклонов земной поверхности от влияния горных выработок.

При прокладке тепловых сетей в подвалах и подпольях зданий усилия от неподвижных опор не должны передаваться на конструкции зданий.

Просадочные, засоленные и набухающие грунты. При проектировании тепловых сетей необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие просадку строительных конструкций, вызывающую прогиб трубопроводов более допустимой расчетной величины.

При подземной прокладке тепловых сетей бесканальную прокладку применять не допускается.

Пересечение тепловыми сетями жилых, общественных и производственных зданий при подземной прокладке не допускается.

В основании каналов при величине просадки более 40 см должно предусматриваться уплотнение грунтов на глубину 0,3 м, а при величине просадки более 40 см должна предусматриваться дополнительно укладка слоя суглинистого грунта, обработанного водоотталкивающими материалами (битумами или дегтярными), толщиной не менее 10 см на всю ширину траншеи.

Вводы тепловых сетей в здания следует принимать герметичными.

В фундаментах (стенах подвалов) зазор между поверхностью теплоизоляционной конструкции трубы и перемычкой над проемом должен предусматриваться не менее 30 см и не менее расчетной величины просадки при возведении зданий с применением комплекса мероприятий. Зазор следует заделывать эластичными материалами.

Дно канала, примыкающего к зданию, должно быть выше подошвы фундамента на величину не менее 50 см.

Биогенные грунты (торф) и илистые грунты. Трассу тепловых сетей следует предусматривать на участках:

- с наименьшей суммарной мощностью слоев торфа, илов и насыпных грунтов;

- с уплотненным или осушенным торфом;

- с прочными грунтами, подстилающими торфы.

При подземной прокладке тепловых сетей бесканальную прокладку принимать не допускается.

Для отдельно стоящих опор и опор эстакад следует принимать свайные основания.

Основания под каналы и камеры при подземной прокладке тепловых сетей следует принимать:

- при мощности слоя торфа до 1 м - с полной выторфовкой с устройством песчаной подушки по всему дну траншеи и монолитной железобетонной плиты под основание каналов и камер;

- при мощности слоя торфа более 1 м - на свайном основании с устройством сплошного железобетонного ростверка под каналы и в случае

попутного дренажа под дренажные трубы.

Пересечение тепловыми сетями жилых, общественных и производственных зданий при подземной прокладке не допускается.

Литература:

1. Шукуров И.С. Инновационные технологии устройства городских инженерных сетей. Учебник для вузов. – М.: Издательство с, 2014

2. ГЭСН 81-02-24-2001, ГЭСН 2001-24 Теплоснабжение и газопроводы - наружные сети

3. Инструкция по режимам работы закрытых систем теплоснабжения от районных котельных при комплексной автоматизации регулирования отпуска теплоты в центральных тепловых пунктах

4. Бейербах В.А. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и строений. – Ростов н/Д: Феникс, 2004.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ СКАНЕРОВ В КАРТОГРАФИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Карабеков Улугбек Абдукаримович, ассистент;
Худайкулов Нуридин Джанизакович, ассистент
Джизакский политехнический институт

В статье рассмотрены методика и особенности картографирования объектов на основе совмещения данных воздушного, мобильного и наземного лазерного сканирования на примере съемки и обработки данных лазерного сканирования четырех направлений железных дорог общей протяженностью 1400 км.

Ключевые слова: картография, геодезия, геоинформационная система (ГИС), лазерное сканирование, инерциальная навигационная система (ИНС), 3D-моделирование, железные дороги, топографические планы.

The article discusses the methodology and features of mapping objects based on the combination of airborne, mobile and ground laser scanning data using the example of capturing and processing laser scanning data of four directions of railways with a total length of 1400 km.

Keywords: cartography, geodesy, geographic information system (GIS), laser scanning, inertial navigation system (INS), 3D modeling, railways, topographic plans.

Maqolada umumiy uzunligi 1400 km bo'lgan temir yo'llarning to'rtta yo'nalishi bo'yicha lazerli skanerlash ma'lumotlarini olish va qayta ishlash misolida havo, mobil va yerdagi lazerli skanerlash ma'lumotlarining kombinatsiyasi asosida ob'ektlarni xaritalash metodologiyasi va xususiyatlari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: kartografiya, geodeziya, geografik axborot tizimi (GIS), lazerli skanerlash, inertial navigatsiya tizimi (INS), 3D modellash, temir yo'llar, topografik rejalar.

Лазерное сканирование по сравнению с традиционными методами картографирования позволяет существенно сократить сроки сбора исходной информации (время съемки), что особенно актуально на опасных и крупных объектах и объектах с интенсивным движением (автодороги, железные дороги) измерений, получить дополнительные данные для составления карт и моделирования местности, проводить пространственный географический анализ.

На сегодняшний день многие сложные виды работ осуществляются классическими методами, такими, как тахеометрическая или нивелирная съемка, которые в ряде случаев не экономят время исполнителя и не позволяют достичь требуемой детальности. Например, выполнение классической топографической съемки масштаба 1:500, выполненной на аналогичном рассмотренному в статье участке железной дороги 10 бригадами геодезистов, даже при самых благоприятных условиях работы займет не менее 135 рабочих дней. Немаловажны и риски, которым будут подвержены работники полевых бригад. Также необходимо учитывать, что при съемке, например, железнодорожной инфраструктуры данные, полученные классическими методами, будут иметь минимальную детальность, кроме того, вероятны ошибки оператора. А в случае сложных комплексных объектов, например контактной сети на крупных железнодорожных станциях, получить необходимые данные

с требуемой точностью будет очень сложно, а часто и невозможно.

Наземное лазерное сканирование (НЛС) имеет еще более высокую точность (1—5 мм) и детальность, чем МЛС. С помощью дополнительных сканпозиций можно получить данные из самых труднодоступных мест, но необходимо учитывать, что этот вид сканирования имеет ограничение по максимальному расстоянию до объекта съемки (от 100 до 1000 м в зависимости от модели сканера) и предполагает большие трудовые и временные затраты при съемке крупных объектов.

Выполнение слияния облаков точек, полученных указанными методами, при организации работ в единой системе координат позволит решить любые задачи по описанию объектов как в диапазоне масштаба 1:500—1:10 000, так и в масштабе 1:50—1:500.

Съемка объекта, первичная обработка данных, контроль за точностью данных по реперным точкам. Прежде всего необходимо пояснить, почему в подобных исследованиях важную роль играет именно совмещение данных. Из-за описанных выше достоинств и недостатков любого вида лазерной съемки невозможно одним видом съемки охватить весь спектр задач крупно- и мелкомасштабного картографирования с учетом требований к детальности отображения ряда объектов. Именно поэтому было принято решение произвести съемку всех направлений железных дорог мо-

бильным сканером и дополнить воздушной лазерной съемкой на тех участках, где требуется более широкая полоса, и наземным сканированием участков, где требуется очень высокая детальность объектов.

Мобильная лазерная система была установлена на железнодорожную автомотрису (автономный вагон с дизельным двигателем). Работы выполнялись по намеченному маршруту в прямом и обратном на-правлениях со скоростью движения 60—70 км/ч. Общая длина съемки 1400 км за 11 рабочих дней. Для обеспечения высокой точности траектории движения сканирующей системы по пути следования автомотрисы были установлены базовые ГНСС-станции (станции глобальной навигационной спутниковой системы), которые размещались через каждые 20 км на заранее заложенных опорных пунктах.

Наземное лазерное сканирование выполнено сканером “Riegl VZ400” на некоторых сложных объектах — нескольких узловых станциях и крупных железнодорожных мостах. Максимальная дальность работы сканера 600 м, минимальное расстояние до объекта съемки 1,5 м. Сканер обеспечивает точность съемки 5 мм, съемка одной сканпозиции занимает не более 5 мин.

Первоначальное совмещение данных осуществлялось по результатам обработки траекторных данных и ГНСС-наблюдений на базовых станциях, полученных в ходе выполнения мобильного, наземного и воздушного лазерного сканирования и аэрофотосъемки. На участках перекрытия нескольких видов данных на местности были закреплены контрольные реперы, заранее привязанные к пунктам опорной сети с точностью 1—2 см. Во время выполнения аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования базовые станции устанавливали на тех же местах, что и при съемке МЛС.

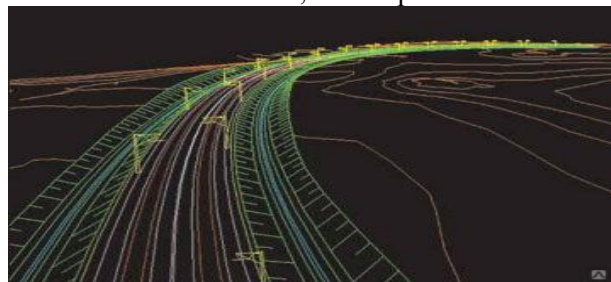


Рисунок 1. Точки лазерных отражений

Совместив уравненные результаты МЛС, НЛС, ВЛС и аэросъемки и получив таким образом полный набор данных, можно приступить непосредственно к созданию картографической продукции. В представленной здесь методике процессы создания топографических планов и трехмерных моделей ведутся параллельно, так как имеют общие объекты. Это позволяет увеличить производительность и сократить затраты времени на производстве.

В результате выполнения съемки получается следующий набор данных:

- ТЛО (рис. 1);
- геопривязанные фотографии;

—траектории движения сканирующей системы;

—данные ГНСС-наблюдений на базовых станциях.

При проведении съемки возможно появление следующих ошибок: 1) ошибок измерения единичной дальности лазерным дальномером, 2) ошибок углов ориентации сканирующей системы, 3) ошибок текущих координат сканирующей системы (ошибок траектории).

Координаты точек траектории определяются посредством совместной, взаимозависимой обработки данных двух подсистем — инерциальных навигационных систем (ИНС) и ГНСС. Если данные ИНС довольно стабильны и мало зависят от внешних условий, то для получения высокоточных данных ГНСС требуется максимально “открытое небо” [1, 2, 4].

Методика была опробована на пределе технических возможностей современного оборудования, что позволило получить крупномасштабные карты (1:1000), соответствующие точности по СНиП. В дальнейшем ее можно применять при составлении более мелкомасштабных карт, с уменьшением сроков работ за счет меньшей плотности точек лазерного сканирования, числа отображаемых объектов (генерализация в соответствии с требованиями к масштабу) и времени, необходимого для съемки и обработки.

Выводы. На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

— полное отсутствие данных ГНСС (например, тоннель) в течение < 30 с приводит к ошибкам в итоговой траектории на уровне 1—2 см, < 60 с — не более 10 см;

— величины ошибок в итоговой траектории при отсутствии данных ГНСС зависят не от пройденного расстояния, а только от времени, т.е. участок с отсутствием ГНСС-сигнала можно проходить на высокой скорости, теряя в плотности, но выигрывая в точности;

— шумные (низкоточные) данные ГНСС, ошибки которых превышают (либо могут превышать) величины, указанные выше, а длительность не превышает интервалы, указанные ранее, необходимо исключить из полученной ГНСС-траектории для повышения точности итоговой траектории;

— между последовательными (следующими один за другим) интервалами, где отсутствуют ГНСС-данные либо они плохого качества, должны быть краткосрочные (5—10 с) периоды точных ГНСС-данных.

В этом случае не будет деградации итогового решения при любом числе таких интервалов (если их длительность не превышает указанную выше). Но следует иметь в виду, что для получения 5-секундного интервала точных данных ГНСС недостаточно 5 с ГНСС-измерений, поскольку требуется еще некоторое время для инициализации, которое зависит от расстояния до базовой станции и используемого программного обеспечения (ПО). Например, при обработке траектории в ПО

GrafNav при удалении от базовой станции до 10 км инициализация занимает 1 мин.; на основе данных, полученных и обработанных по описанной методике, можно решать следующие экономико-географические задачи и выполнять комплексные инженерные изыскания: создавать комплексную систему пространственных данных инфраструктуры железнодорожного транспорта; планировать и рассчитывать траектории движения железнодорожного транспорта; анализировать параметры объектов инфраструктуры железных дорог и сопоставлять их с нормативными значениями; определять габариты объектов инфраструктуры вдоль железнодорожного пути и вычислять критически опасные значения (определять провис проводов контактной сети и висящих рядом проводов ЛЭП, деформацию объектов инфраструктуры железных дорог, обвалов земельного полотна); инвентаризировать объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта; строить продольные и поперечные профили; выявлять участки на железнодорожном полотне и балластной призме, требующие

ремонта или реконструкции.

Литература:

1. Бранец В.Н. Лекции по теории бесплатформенных инерциальных навигационных систем управления: Уч. пособие для студентов вузов. М.: Изд-во МФТИ, 2009. 303 с.
2. Бранец В.Н., Шмыглевский И.П. Введение в теорию бесплатформенных инерциальных навигационных систем. М.: Наука, 1992. 280 с.
3. Рылский И.А. Лазерно-локационная аэросъемка — особенности метода и перспективы его применения для географических исследований // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2008. № 4. С. 29—33.
4. Cramer M. GPS/INS integration / Photogrammetric Week — 97. Stuttgart, 1997. P. 1—10.
5. Riegl VMX-250. Compact mobile laser scanning system: Technical documentation and operating instructions. 2012. URL: http://riegl.com/uploads/tx_pxpriegl/downloads/10_DataSheet_VMX-250_newDesign_03-04-2012.pdf (дата обращения: 15.5.2015).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Худайкулов Нуридин Джанизакович, ассистент
Карабеков Улугбек Абдукаримович, ассистент
Джизакский политехнический институт

Городское развитие и управление также требуют обращения со сложными пространственными объектами. В настоящее время существуют технологии сбора и обработки данных, которые могут удовлетворить такие потребности. Методы сбор данных обычно предоставляет дополнительную информацию для ГИС помимо геометрических данных. Во время обработки данных мы можем получить дополнительные возможности.

Ключевые слова: Фотограмметрия, дистанционное зондирование, лидар, лазерное сканирование.

Urban development and management also require the handling of complex spatial objects. Currently, there are technologies for collecting and processing data that can meet such needs. Data acquisition methods typically provide additional information to the GIS beyond the geometric data. During the processing of data, we may receive additional opportunities.

Keywords: Photogrammetry, remote sensing, lidar, laser scanning.

Shahar qurilishi va boshqaruvi murakkab fazoviy ob'ektlar bilan ishlashni ham talab qiladi. Hozirgi vaqtda bunday ehtiyojlarni qondira oladigan ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash texnologiyalari mavjud. Ma'lumotlarni yig'ish usullari odatda geometrik ma'lumotlardan tashqari GISga qo'shimcha ma'lumot beradi. Ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonida biz qo'shimcha imkoniyatlarga ega bo'lishimiz mumkin.

Kalit so'zlar: Fotogrammetriya, masofadan zondlash, lidar, lazerli skanerlash.

Одним из значительных результатов развития области информационных систем за последние несколько десятилетий стали географические информационные системы (ГИС). Они пронизывают нашу жизнь во многих аспектах, которые мы даже и не замечаем. Мы пользуемся ими и попросту не знаем, как это называется. Яндекс карты, GOOGLE MAPS, и другие программы с навигационными картами являют собой типичные ГИС. Это только самые «востребованные» массовые геоинформационные системы. Их применение весьма обширно и в ряде случаев весьма нетипично. Везде, где удобно сопоставлять объекты на местности с их местоположением стараются использовать ГИС.

Географическая информационная система (ГИС) — это система, созданная для сбора, хранения, анализа и управлять пространственными или географическими данными. ГИС методы исполь-

зуются в широком спектре глобальных, региональное и местное планирование. Существенный вопрос для ГИС - это качество и пригодность для анализа данные, используемые в прикладной базе данных. Концепция качество в наши дни означает не только геометрические точность, но и качество дальнейшего содержания базы данных. Помимо точности, геометрическое разрешение важно. Далее в случае данных дистанционного зондирования имеет значение спектральный (номер канала) и радиометрический (ВРС-бит / канал) разрешение. Традиционная планировка методы архитектуры и гражданского строительства трудоемкие и статические процедуры. Сегодня, есть много известных данных сбора технологии, которые могут доставлять большие объемы данных самостоятельно, а при совместном использовании приумножить информационное содержание. [1]

Это самый старый сбор данных процедура. Он используется, когда мы хотим определить расположение нескольких дискретных точек, т.е. определение поля абстрагируется до правильно выбранные дискретные точки (рисунок 1). Задача сюрвейера определить и выбрать характерные точки поля и зарегистрируйте их. Это трудоемкие полевые работы, и для этого используется ограниченное количество ключевых точек. Мы можем использовать GPS для более низкой точности, но если нам нужна высокая точность, используйте тахеометра. Эти устройства незаменимы для строительства инженерных сооружений конструкции, для наблюдения за их перемещениями.

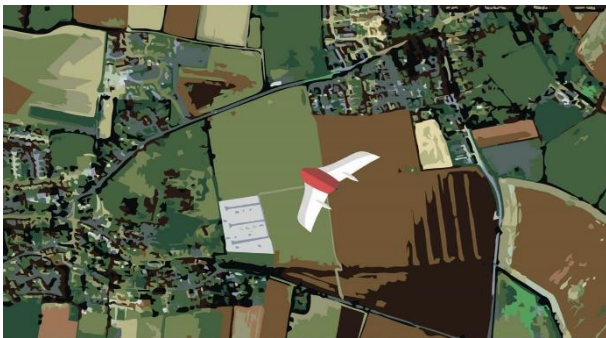


Рисунок 1. Измерение дискретных точек.

Требуется много времени и недостаточно эффективен, но самые точные методы сбора данных. Обычно используется для инженерных задач (установка вне инженерных сооружений, обмер участка границы, обмер инженерных коммуникаций) и поля калибровочные и эталонные измерения для удаленного зондирования.

Фотограмметрия продвинулась вперед сильно в последние годы. В начале XXI в. век цифровой фотограмметрический фотоаппараты заменили пленочное оборудование. В цифровые фотоаппараты с высоким разрешением, многолучевые визуализация и высокий потенциал автоматизации полностью обновили фотограмметрическую технологию. [1]

Помимо традиционной аэрофотосъемки метры, платформа UAV (беспилотный летательный аппарат) для фотограмметрии. Использование БПЛА оказывает большое влияние на фотограмметрию. Из-за меньшей высоты полета значительно стало доступно более высокое разрешение (1-2 см, см. Рисунок 2). Фотосъемка больших площадей с воздуха должны выполняться с традиционными самолетами установленная камера. Для городской ГИС ближнего действия фотограмметрия также может быть эффективно использована. Разработано программное обеспечение, способное обрабатывать изображения, снятые любительской камерой, при использовании неметрических камер широко распространены. На основе изображения рук, можно создавать 3-х мерные модели зданий или других объектов.

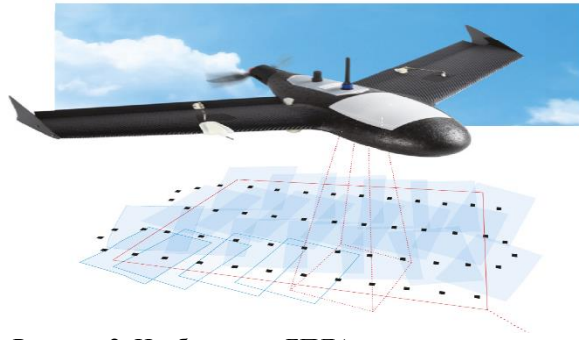


Рисунок 2. Изображение БПЛА высокого разрешения

Датчики, используемые в фотограмметрии, очень разнообразны по геометрическому, спектральному и радиометрическому разрешению. Их самое большое преимущество в городской среде размеров - их геометрическое разрешение (от мм до см), которые можно использовать во многих областях. Детальный осмотр небольшого участка, наблюдение за состоянием, съемка открытой траншеи, оперативное документирование археологические раскопки, незаконное строительство надзор, инженерная экология управление, управление отходами, интеллектуальный транспорт, и другие аспекты могут быть упомянуты в качестве соответствующих примеров.

В аэрофотограмметрии широко распространено способ стрельбы: помимо классического снимая в заданном положении (Рисунок 3), изображения могут быть вперед, назад и в стороны. Эти "наклонные" изображения позволяют создавать пространственная модель городов.

С помощью ГИС мы можем оперативно анализировать градостроительную ситуацию в городе, предоставлять услуги населению, в том числе в электронном виде, в виде различной градостроительной документации. Проекты градостроительной документации, например, градостроительных планов земельных участков, ситуационных схем, схем направления выбора трасс коммуникаций, актов установления адресов в городе теперь готовятся автоматически.

Спутниковое дистанционное зондирование способно производить больше типов данных, расширяющих возможности городские информационные базы данных. Геометрический, спектральный и радиометрический разрешение спутника изображения значительно улучшились за последние годы. Формально у них было меньше приложений в городских условиях. среды из-за плохой геометрической разрешающей способности. К настоящему времени это изменилось. Например, WorldView-2 - это коммерческая Земля спутник наблюдения. WorldView-2 обеспечивает коммерчески доступные панхроматические изображения Разрешение 0,46 м (18 дюймов), восемь диапазонов мультиспектральные изображения с разрешением 1,84 м (72 дюйма) резолуция [3]



Рисунок 3. Изображение Сан-Паулу, Бразилия, снятое Спутник WorldView 3 компании DigitalGlobe.

Лидарная технология собирает высокоточные геометрические данные с высокой плотностью, но анализ и семантическая интерпретация требуют прикладные методы обработки данных. Это возможно наложение цвета на данные LiDAR в этап постобработки на новедополнительных информация, такая как изображения или другие источники данных. Цвет также может быть добавлен на основе классификация. Как размер лидара оборудования становится меньше, они не только устанавливается на самолетах, а также на БПЛА, увеличивая и разрешение, и точность. [2]

Методы сбора и обработки данных показывают разное разрешение и точность. Это важно понимать, что все технологии имеют свою силу, а также ограничения, определенные приложением, для которого они были разработаны. Обычно их можно использовать дополнительно, поэтому совместите часто рекомендуется использовать эти методы. Ни одна из этих технологий не лучше другой и ни один из них не может быть использован оптимально для всех случаев. Геометрическое разрешение LIDAR лучше чем разрешение спутникового

изображения, но Сам лидар не имеет непрерывного спектральной информация с поверхности. Мы можем подготовить карта промышленных инвестиций с использованием технологий БПЛА, но конструкции необходимо присвоить полевую геодезическую измерения. Технологии изменились, но правило остается. Требуется точность и требования к эффективности являются основными факторами, которые необходимо решить о правильном методе сбора данных, и мы выберете технику, которая лучше всего подходит для наших целей.

Литература:

1. Balázsik V., Czinkóczy A., Mélykúti G., Szabó Gy.: Urban integration of GIS technologies (In Hungarian: Térinformatika itechnológiá kurbanisztikai integrációja); GISOPEN Conference in Székesfehérvár, Hungary: University of West Hungary - College of Geoinformatics, 2012 (pp. 1-40. 40 p.)
2. <https://geoawesomeness.com/drone-lidar-or-photogrammetry-everything-your-need-to-know/>
3. <https://spacenews.com/u-s-air-force-digitalglobes-worldview-2-involved-in-debris-causing-event/>

Хамракулов Р.Д., Абдурахмонов А.М. Анализ исследования теплопередачи в многослойной конструкции с V-образным складчатым заполнителем

Карабеков У.А., Худайкулов Н.Д. Использование лазерных сканеров в картографии железнодорожных объектов

Худайкулов Н.Д., Карабеков У.А. Использование ГИС-технологий в градостроительстве

**ИНЖЕНЕРЛИК ИНШОТЛАРИ НАЗАРИЯСИ
ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

УДК 517.958:539.3

**К ФОРМИРОВАНИЮ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПЕРЕМЕННОМ УПРУГО–ПЛАСТИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ**

Абдусаттаров Абдусамат, доктор техн.наук, профессор
Абдукадиров Фарход Эркинович, кандидат техн. наук (PhD), и.о. доцент
Ташкентский государственный транспортный университет

В статье приводятся расчетные модели деформирования осесимметричных оболочечных конструкций. Для описания упругопластического состояния оболочечного элемента используется соотношения переменной пластичности. Применяя метод линеаризации получена каноническая система дифференциально-алгебраических уравнений. Краевые задачи решаются с применением метода ортогональной прогонки.

Ключевые слова: оболочка, конструкция, нагружения, пластичность, упругопластичность, метод линеаризации, метода ортогональной прогонки.

Maqolada o'qqa simetrik qobiq tuzilmalarini deformatsiyalanishining hisoblash modellari keltirilgan. Qobiq elementining qayishqoqplastik holatini tavsiflash uchun o'zgaruvchan plastiklik nisbatlaridan foydalaniladi. Linearizatsiya usuli yordamida differensial-algebraik tenglamalarning kanonik tizimi olinadi. Chegaraviy masalalar ortogonal "xaydash" usuli yordamida yechiladi.

Kalit so'zlar: qobiq, konstruksiya, yuklash, plastiklik, qayishqoqplastiklik, linearizatsiya usuli, ortogonal "xaydash" usuli.

The article presents computational models of deformation of axisymmetric shell structures. To describe the elastoplastic state of a shell element, the ratios of variable plasticity are used. Using the linearization method, a canonical system of differential-algebraic equations is obtained. Boundary problems are solved using the orthogonal sweep method.

Key words: shell, structure, loading, plasticity, elastoplasticity, linearization method, orthogonal sweep method.

Введение. В последние годы особое внимание уделяется к разработке и усовершенствованию методов расчета деформирования оболочечных конструкций в пределах и за пределами упругости при переменных нагружениях. Повышение прочности и долговечности, снижение материалоемкости, интенсификация рабочих параметров конструкций при переменном нагружении – наиболее важные условия повышения их применения в отраслях строительства. Современные оболочечные конструкции обладают существенной спецификой конструктивных форм, технологией изготовления, условий эксплуатации.

Как известно, функционирование большинства несущих элементов оболочечных конструкций происходит на фоне выхода материалов в пластическую область в наиболее напряженных участках, что при действии переменных нагрузок приводит к возникновению ряда дополнительных явлений, таких как, возникновение при разгрузки вторичных пластических деформаций, изменение диаграмм деформирования от цикла к циклу и накопление повреждений, приводящей к разрушению.

При выполнении расчета несущих элементов тонкостенных конструкций за пределом упругости при переменных нагружениях используется главным образом теория малых упругопластических деформаций, сформулированная А.А. Ильюшиным – В.В.Москвитиным [1,2]. Ими предложен эффективный метод решения краевых задач – метод «упругих» решений. Существует ряд удобных модификаций этого метода, позволяющих ускорить сходимость итерационных процессов. В работе Т.Буриева [3] сформулирован ряд краевых задач по расчету несущих элементов тонкостенных конструкций при повторных и переменных упруго-

пластических нагружениях и разгрузениях в текущих величинах. Исследовано сходимость созданных им алгоритмов и итерационных процессов в зависимости от степени развития пластических деформаций. В [4] выведены уравнения равновесия и предложены методы решения упругих, упругопластических и вязкоупругопластических трехслойных стержней и оболочек. Численно исследована НДС круговых трехслойных цилиндрических оболочек при действии однократных и циклических нагрузок. В работе С.Р.Раззакова приведены экспериментальные данные, полученные при кратковременных, длительных статических и динамических испытаниях составных оболочек покрытий [5]. Исследовано НДС железобетонных составных оболочек с учетом изменяющихся свойств железобетона во времени при реальных эксплуатационных воздействиях. Получены рациональные конструктивные решения и рекомендации по их проектированию.

Цель задачи. Из краткого обзора следуют сложности такого задач, их эффективное решение возможно лишь численными методами с применением современных персональных компьютеров. Возникает необходимость создания дискретных математических моделей, построение разрешающих систем уравнений, разработки алгоритмов и программных средств для анализа НДС оболочечных конструкций при переменных упруго–пластических нагружениях.

Постановка задачи. Следуя теории Москвитина, обозначим через $\sigma_{ij}^{(n)}$ и $\varepsilon_{ij}^{(n)}$ компоненты напряжений и деформаций при n -ном нагружении элементов оболочечных конструкций. Введем разности:

$$\begin{aligned}\bar{\sigma}_{ij}^{(n)} &= (-1)^{(n)} \left(\sigma_{ij}^{(n+1)} - \sigma_{ij}^{(n)} \right), \quad \bar{\varepsilon}_{ij}^{(n)} = \\ &= (-1)^{(n)} \left(\varepsilon_{ij}^{(n+1)} - \varepsilon_{ij}^{(n)} \right)\end{aligned}\quad (1)$$

Уравнения связывающие компоненты напряжений и деформаций при переменном нагружении с учетом накопления повреждений имеет вид [1,2]:

$$\bar{\sigma}_{11}^{(n)} = \left(K - \frac{2}{9} \frac{\bar{\sigma}_u^{(n)}}{\varepsilon_u^{(n)}} \right) \bar{\theta}^{(n)} + \frac{2}{3} \frac{\bar{\sigma}_u^{(n)}}{\varepsilon_u^{(n)}} \bar{\varepsilon}_{11}^{(n)} \quad (1 \rightarrow 2) \quad (2)$$

$$\begin{aligned}\bar{\sigma}_{12}^{(n)} &= \frac{\bar{\sigma}_u^{(n)}}{3\varepsilon_u^{(n)}} \bar{\varepsilon}_{12}^{(n)}, \\ \bar{\sigma}_u^{(n)} &= \Phi \left(\bar{\varepsilon}_u^{(n)}, \eta(n-1) \right).\end{aligned}\quad (3)$$

Здесь в отличие от существующих подходов считаем, что $\bar{\sigma}_u^{(n)}$ есть универсальная функция $\bar{\varepsilon}_u^{(n)}$ и еще от степени накопления повреждений $\eta(n-1)$. Причем в области, где процесс n -ного нагружения не происходит изменения пластических деформаций:

$$\bar{\sigma}_u^{(n)} = 3G(\eta_{n-1}) \bar{\varepsilon}_u^{(n)} \quad (4)$$

Можно преобразовать соотношения (2), относительно компонентов деформаций. При линейной аппроксимации диаграмм деформирования (3) имеем

$$\omega^{(n)} = \begin{cases} 0, & \text{при } \bar{\varepsilon}_u^{(n)} \leq \bar{\varepsilon}_{sn}(\eta) \\ \lambda_n \left(1 - \frac{\bar{\varepsilon}_{sn}(\eta)}{\bar{\varepsilon}_u^{(n)}} \right), & \text{при } \bar{\varepsilon}_u^{(n)} > \bar{\varepsilon}_{sn}(\eta) \end{cases} \quad (5)$$

В случае обобщенного принципа Мазинга $\lambda_n = \lambda$, $\bar{\varepsilon}_{sn} = \alpha_n \varepsilon_s$, при использовании диаграмм деформирования Гусенкова-Шнейдеровича $\bar{\varepsilon}_{sn} = 2\varepsilon_s$, $\lambda_n = 1 - g_n$, а в случае учета накопления повреждений $\lambda_n = \lambda$,

$$\begin{aligned}\bar{\varepsilon}_{sn}(\eta) &= \alpha_1^{n-2} (1 + \alpha_1) \varepsilon_s + \frac{B^{1/\alpha}}{3G} \times \\ &\times \left[1 - \frac{(1 + \alpha_1) \alpha_1^{n-2}}{2} \right] \left[1 - (1 - \eta)^{1+\alpha} \right]^{1/\alpha} (n-1)^{-1/\alpha},\end{aligned}\quad (6)$$

Здесь функция повреждаемости определяется из кинетических уравнений [2].

$$\frac{d\eta}{d\lambda} = A \left(\bar{\sigma}_u^{(n)} \right)^\alpha (1 - \gamma\eta)^{-\beta} \quad (7)$$

при условии $\eta(0)=0$, $\eta(\lambda_N)=1$, где λ_N – число полуциклов до наступления предельного состояния (разрушения) [2].

Применяя способ линеаризации по методу Ньютона-Канторовича к зависимости (2), после ряда преобразований получена следующие соотношения, связывающие внутренние усилия и моменты в срединной поверхности оболочечного элемента с компонентами тангенциальной и изгибной деформации этой поверхности на $(s+1)$ -ном приближении [3]:

$$\bar{N}^{(s+1)} = \left[\bar{C}^{(s)} \right] \bar{\varepsilon}^{(s+1)} - \bar{D}^{(s)}, \quad (8)$$

$$\text{где } \bar{N}^{(s+1)} = \left[\bar{T}_{11} \bar{T}_{22} \bar{M}_{11} \bar{M}_{22} \bar{S} \bar{H} \right]^T;$$

$$\bar{\varepsilon}^{(s+1)} = \left[\bar{E}_{11} \bar{E}_{22} \bar{K}_{11} \bar{K}_{22} \bar{E}_{22} 2\bar{K}_{12} \right]^T$$

$$\text{здесь } \bar{S} = \bar{T}_{12} - K_2 \bar{M}_{21}; \quad \bar{M}_{21} = \bar{T}_{21} - K_2 \bar{M}_{12};$$

$$\bar{H} = \bar{M}_{12} = \bar{M}_{21}$$

Элементы матрицы $\left[\bar{C} \right]$ и $\left[\bar{D} \right]$ вычисляются по формулам

$$\bar{C}_{ij}^{(k)(s)} = \int_{H_z} \bar{a}_{ij}^{(s)} z^k dz; \quad \bar{D}^{(s+1)} = \left[\bar{C}^{(s)} \right] \bar{\varepsilon}^{(s)} - \bar{Q}^{(s)};$$

$$\bar{Q}_{ij}^{(k)(s)} = \int_{H_z} \bar{\sigma}_{ij}^{(s)} z^k dz$$

Для решения краевых задач к приведенным соотношениям следует присоединить уравнение равновесия оболочечных конструкций и соответствующие граничные условия.

Каноническая система уравнений. Следуя [3], предположим, что внешние нагрузки, действующие на конструкции, могут быть представлены в виде рядов Фурье по кольцевой координате α_2 с периодом 2γ . Решения поставленной задачи будем искать в виде ряда.

В результате для p -го оболочечного элемента после некоторого преобразования на $(s+1)$ -ом приближении получаем следующие:

1) Геометрические соотношения (по аналогии с исходным нагружением):

$$\begin{aligned}\bar{E}_{11} &= \bar{U}' + k_1 \bar{W} + \bar{\theta}_1^{(s)} \bar{\theta}_1; \\ \bar{E}_{22} &= \bar{n} \bar{V}' + \psi \bar{U} + k_2 \bar{W} + \bar{\theta}_2^{(s)} \bar{\theta}_2; \\ \bar{E}_{12} &= \bar{V}' - \psi \bar{V} + \bar{n} \bar{U}' + \bar{\theta}_1^{(s)} \bar{\theta}_2 + \bar{\theta}_2^{(s)} \bar{\theta}_1 - \bar{\theta}_1^{(s)} \bar{\theta}_2^{(s)}; \\ \bar{K}_{11} &= \bar{\theta}_1'; \bar{K}_{22} = \bar{n} \bar{\theta}_2 + \psi \bar{\theta}_1; \bar{K}_{12} = -\bar{n} \bar{\theta}_1 - \psi \bar{\theta}_2 + k_2 \bar{V}'; \\ \bar{\theta}_1 &= -\bar{W}' + k_1 \bar{U}; \bar{\theta}_2 = -\bar{W}' + k_2 \bar{V}.\end{aligned}\quad (9)$$

2) Физические соотношения в виде (8) (при повторном нагружении):

$$\bar{N} = \left[\bar{C} \right] \bar{\varepsilon} - \bar{D} \quad (10)$$

3) Уравнения равновесия

$$\begin{aligned}\bar{T}'_{11} + \psi(\bar{T}_{11} - \bar{T}_{22}) + \bar{n} \bar{S} + k_1(\bar{Q}_{11} + \bar{n} \bar{H}) + \bar{q}_1 &= 0, \\ \bar{S}'_{11} + 2\psi(\bar{S}_{11} + k_1 \bar{H}) - \bar{n} \bar{T}_{22} + \\ + k_2(\bar{Q}_{22} + \bar{H}) + \bar{q}_2 &= 0, \\ \bar{Q}'_{11} + \psi \bar{Q}_{11} + \bar{n} \bar{Q}_{22} - k_1 \bar{T}_{11} - k_2 \bar{T}_{22} + \bar{q}_3 &= 0, \\ \bar{M}'_{11} + \psi(\bar{M}_{11} - \bar{M}_{22}) + \bar{n} \bar{H} - \\ - \bar{Q}_{11} - \bar{T}_{11} \bar{\theta}_1 - \bar{S} \bar{\theta}_2 + \bar{q}_4^{(s)} &= 0, \\ \bar{H}' + 2\psi \bar{H} - \bar{n} \bar{M} - \bar{Q}_{22} - \bar{T} \bar{\theta} - \bar{S} \bar{\theta} + \bar{q}_5^{(s)} &= 0,\end{aligned}\quad (11)$$

где $\bar{q}_4^{(s)}, \bar{q}_5^{(s)}$ – дополнительные слагаемые, при исходном нагружении равны нулю.

Система алгебраических и дифференциальных уравнений (9), (10), (11) относительно неизвестных параметров может быть сведена к системе восьми обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, вводя следующих обозначений:

$$\begin{aligned}y_1 &= \bar{T}_{11}; y_2 = \bar{Q}_{11} + \bar{n} \bar{H}; y_3 = \bar{M}_{11}; y_4 = \bar{S} + 2k_2 \bar{H}; \\ y_5 &= \bar{U}; y_6 = \bar{W}; y_7 = \bar{\theta}_1; y_8 = \bar{V}.\end{aligned}$$

Эту систему можно представить в каноническом виде [6]:

$$\vec{Y}' = \vec{f}(\alpha_1, \vec{Y}^{(s)}, \vec{Y}) + \vec{b}(\alpha_1, \vec{Y}^{(s)}) \quad (12)$$

Компоненты вектора $\vec{b}(\alpha_1, \vec{Y}^{(s)})$ вычисляются по формулам

$$b_1 = -\bar{q}_1 + \psi \bar{T}_{22}^{**};$$

$$b_2 = -\bar{q}_3 + k_2 \bar{T}_{22}^{**} + \bar{n}^2 \bar{M}_{22}^{**} + \bar{n} \bar{Q}_{22}^{**}; b_3 = \psi \bar{M}_{22}^{**} + \bar{Q}_{11}^{**};$$

$$b_4 = -\bar{q}_2 + k_2 \bar{T}_{22}^{**} + \bar{n}^2 \bar{M}_{22}^{**};$$

$$b_5 = \bar{E}_{11}^{**}; b_6 = 0; b_7 = \bar{K}_{11}^{**}; b_8 = 0.$$

Таким образом, имеем разрешающую систему уравнений в (s+1)-ом приближении, описывающую упругопластическое поведение оболочечной конструкции при повторном нагружении:

$$\frac{dY_p^{(s+1)}}{d\alpha_1^p} = \bar{f}^p(\alpha_1^p, \bar{n}^p, Y_p^{(s)}, Y_p^{(s+1)}) + b^p(\alpha_1^p, \bar{n}^p, Y_p^{(s)}), \quad (13)$$

Решение этой системы позволяет определить неизвестный $\vec{Y}_p(p=1, N_s)$ а следовательно, и все компоненты НДС оболочечных элементов конструкций при повторном нагружении. Для определения перемещений узловых элементов применяется метод перемещений. Краевые задачи решаются с применением метода ортогональной прогонки С.К.Годунова [6].

Согласно обобщенному принципу Мазинга, после определения величин с чертой, искомые решения, например, прогиб и напряжение, найдем по формулам [2]:

$$W^{(n)} = W' - \sum_{K=2}^n (-1)^K \bar{W}^{(K)}, \quad (14)$$

$$\sigma_{ij}^{(n)} = \sigma'_{ij} - \sum_{K=2}^n (-1)^K \bar{\sigma}_{ij}^{(K)}$$

Пример расчета. В качестве примера рассмотрим деформирование цилиндрических оболочек, защемленных по торцам подверженных знакопеременному действию равномерно распределенной нагрузки с постоянной интенсивностью [7-8]. Программа нагружения: $\delta^{(k)} = \delta q^{(k)}$, $q^{(k)} = (-1)^{k+1}$, $\delta = 2$. Материал оболочки циклически упрочняющийся В-96.

В табл.1–2. приведены максимальные значения фиктивных и истинных расчетных величин, полученные с применением принципа Мазинга.

Таблица 1

k	α_k	$10^3 \bar{W}^{(k)}$ (0.5)	$10^3 W^{(k)}$ (0.5)	$\bar{e}_u^{(k)}(0)$	$\Omega_1^{(k)}(0)$	$\Omega_2^{(k)}(0)$
1	1	-	0,5006	4,5436	0,3585	0,5755
2	2,02	1,0041	-0,5043	9,1235	0,3603	0,5774
3	2,062	1,0127	0,5084	9,2004	0,3640	0,5814
4	2,087	1,0174	-0,5089	9,2462	0,3663	0,5837
5	2,105	1,0207	0,5118	9,2790	0,3678	0,5853
9	2,150	1,0289	0,5148	9,3592	0,3715	0,5892
10	2,1576	1,0303	-0,5155	9,3731	0,3722	0,5899

Таблица 1.2.

k	$10^2 \bar{\sigma}_{11}^{(k)}$	$10^2 \sigma_{11}^{(k)}$	$10^2 \bar{\sigma}_{22}^{(k)}$	$10^2 \sigma_{22}^{(k)}$	$10^2 \bar{M}_{11}^{(k)}$	$10^2 M_{11}^{(k)}$
1	-	0,7272	-	0,6620	-	1,8005
2	1,4673	-0,7401	1,3363	-0,6743	3,6052	-1,8047
3	1,4945	0,7545	1,3623	0,6881	3,6143	1,8096
4	1,5108	-0,7563	1,3778	0,6898	3,6198	1,8102
5	1,5224	0,7661	1,3889	0,6991	3,6237	1,8135
9	1,5508	0,7790	1,4160	0,7086	3,6333	1,8170
10	1,5557	-0,7768	1,4207	-0,7121	3,6350	-1,8180

Из таблицы видно, что разница величин с чертой $\bar{W}^{(k)}$, $\bar{e}_u^{(k)}$, $\bar{\sigma}_{11}^{(k)}$, $\bar{\sigma}_{22}^{(k)}$, $\bar{M}_{11}^{(k)}$ при k=2 и 3 соответственно составляют: 0,86; 0,84; 1,85; 1,95; 0,25%, а при k=2 и 10 – 2,61; 2,74; 6,02; 6,31; 0,83%.

Для истинных величин $W^{(k)}$, $\sigma_{11}^{(k)}$, $M_{11}^{(k)}$ при k=1 и 9 разница составляет 2,98; 7,12; 0,92%.

Заключение. На основе разработанной методики расчета оболочечных конструкций представлен анализ напряженно-деформированного состояния с использованием обобщенного принципа Мазинга. Результаты расчета показали, что при данных условиях нагружений в некоторых областях после циклического упругопластического нагружения происходит разгрузка, сопровождающаяся развитием вторичных пластических деформаций. Учет этого приводит к уменьшению остаточных напряжений на 15-20%.

Литература:

1. Ильющин А.А. Пластичность. – М.: Логос, 2004. 388 с.
2. Москвитин В.В. Циклические нагружения элементов конструкций. – М.: URSS. – 2019. – 344 с.
3. Буриев Т. Алгоритмизация расчета несущих элементов тонкостенных конструкций. Т.: Изд. «Фан», 1986. 244 с.
4. Старовойтов Э.И. О переменном нагружении вязкопластических трехслойных пологих оболочек // Вестн. МГУ. Сер. I. Матем. Механика. 1980. № 2. С. 92–96.
5. Раззаков С.Р. Составные железобетонные оболочки покрытий зданий в условиях длительной эксплуатации и сейсмических воздействий. – Ташкент: Фан, – 2004. – 380 с.
6. Годунов С.К., Рябенский В.С. Разностные схемы. Наука, 1973. 400 с.
7. Абдусаттаров А., Абдукадиров Ф.Э., Собиров Н.Х. Численный расчет элементов тонкостенных конструкций при повторно-переменном нагружении с учетом повреждаемости // Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики», Воронеж, 2019. С. 1221-1228.
8. Абдусаттаров А., Абдукадиров Ф.Э., Юлдашев Т. К формированию расчетной модели сетчатых конструкций - армированных однослойных панелей // Проблемы механики, 2019, №3, с.8-17.

УДК 532.529:518.5

РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕТОНАЦИОННЫХ ВОЛН В ПОЛИДИСПЕРСНЫХ ГАЗОВЗВЕСЯХ С НЕОДНОРОДНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ КОНЦЕНТРАЦИИ ЧАСТИЦ В РЕЗКО РАСШИРЯЮЩИХСЯ ТРУБАХ

Назаров У.А., доктор физико-математических наук, доцент,
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены результаты численного исследования закономерностей распространения детонационных волн в резко расширяющихся трубах, полностью или частично заполненном неоднородной полидисперсной (двухфракционной) газовзвесью унитарного топлива. Изучено влияние поперечно пространственной неоднородности распределения концентрации частиц унитарного топлива на подавления детонации.

Ключевые слова: горение, детонация, ударная волна, детонационная волна, фронт горения частиц, массовое содержание частиц, полидисперсности частиц.

Унитар ёқилғили полидисперсли (икки қисмли) газ аралашмаси билан тўлиқ ёки қисман тўлдирилган кескин кенгаювчи қувурларда детонация тўлқинларининг тарқалиш қонуниятларини сонли ўрганиш натижалари келтирилган. Унитар ёқилғили заррачалар концентрациясининг тақсимланишининг қўндаланг фазовий биржинислималиги детонация тўлқинларини сўндиришга таъсири ўрганилган.

Калит сўзлар: ёниш, детонация, зарба тўлкини, детонация тўлкини, заррачаларнинг ёниш фронти, заррачаларнинг масса микдори, полидисперсли заррачалар.

The results of a numerical study of the patterns of propagation of detonation waves in sharply expanding pipes fully or partially filled with a heterogeneous polydisperse (two-fraction) gas mixture of unitary fuel are presented. The influence of the transverse spatial heterogeneity of the distribution of the concentration of particles of unitary fuel on the suppression of detonation is studied.

Keywords: combustion, detonation, shock waves, detonation waves, particle burning front, mass content of particles, particle polydispersity.

Проблема распространения детонационных волн в резко расширяющихся каналах и трубах была изучено численно в работах [1-4].

В настоящей работе, являющейся продолжением [2, 3], исследуется влияние поперечную пространственные неоднородности распределения концентрации частиц на распространения детонационных волн в резко расширяющихся трубах.

Постановка задачи. Рассматривается простой трубопровод, составленный из труб разного диаметра, D_1 и D_2 (см. рис. 1), узкая часть которого заполнена однородной, а широкая часть частично в поперечном сечении трубы однородной газовзвесью унитарного топлива. В начальный момент времени у левого торца трубы в области 0 создается возмущение газа в виде треугольной ударной волны, воспламеняющей аэровзвесь в зоне 1 узкой части трубопровода. При условии достаточности энергии инициирующей ударной волны, требуется смоделировать взрыв аэровзвеси таким образом, чтобы в узкой части трубопровода сформировалась стационарная волна гетерогенной детонации, которая в последующем должна выйти в широкую часть 2 трубопровода. Требуется изучить влияние закона поперечной пространственной неоднородности распределения концентрации частиц унитарного топлива в широкой части трубопровода на процессы распространения детонационной волны.

Система дифференциальных уравнений, описывающая двумерное осесимметричное нестационарное движение полидисперсной газовзвеси и замыкающие соотношения, а также начальные и граничные условия задачи задаются аналогично в работах [2, 3].

Задача решалась численно методом крупных частиц [5]. Расчеты выполнялись для смесей воздуха и частиц унитарного топлива [6].

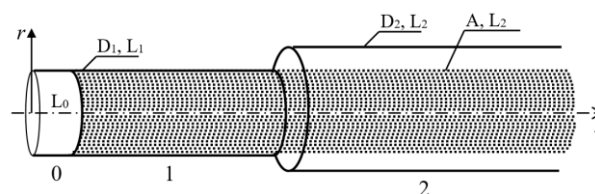


Рис. 1. Схематическое представление простого трубопровода: L_i , D_i — длина и внутренний диаметр i — го участка трубопровода ($i=1, 3$); 0 — область ударного инициирования в газе длиной $L_0 = z_b$, 1 и 2 — области трубопровода, заполненные аэровзвесью пороха, с плотностями $L_1 = z^* - L_0$ и $L_2 = z^{**} - (L_0 + L_1)$; z^* — осевая координата места внезапного расширения труб, A — параметр, определяемые согласно выражения (1).

В расчетах использованы следующие выражения для пространственного распределения концентрации частиц в трубопроводе [4]

$$\varepsilon(z, r, A) = 1 \quad (1)$$

$$(0 \leq r \leq r_0, \quad r_0 = (1 - A)r, \quad 0 \leq A \leq 1)$$

Зависимость (1) соответствует ступенчатому пространственному распределению концентрации частиц унитарного топлива, в котором параметр r_0 представляет собой расстояние от оси симметрии ($r=0$) до верхней ($r=r_0$) границы слоя частиц унитарного топлива.

Обратимся к результатом численного решения сформулированной выше задачи. На рис. 2 представлены профили давления (а), массовой скорости (б), температуры (в) и плотности (г) газовой смеси в процессе формирования волны гетерогенной детонации в широкой части трубопровода в полидисперсных газовзвесьях унитарного топлива на оси симметрии. Кривые 1-5 на рис. 2 соответствуют моментам времени $t = 21,2; 25,96; 30,69; 37,74; 47,13$ мс. Диаметр частиц унитарного топлива $d_{20}=5$ мкм, $d_{30}=30$ мкм, начальное относительное массовое содержание частиц обеих фракций

считались равными между собой $m_{20} = m_{30} = 0,5$. Радиус узкой части трубопровода равен $R_1 = 0,1$ м, а радиус его широкой части $R_2 = 0,3$ м. Значение A равен 0,5.

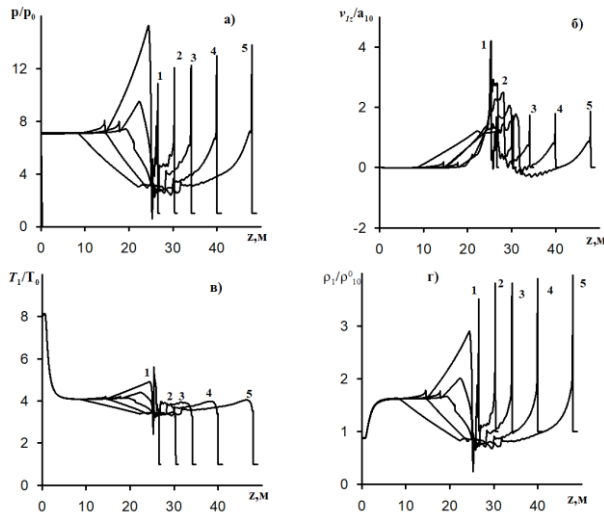


Рис. 2. Профили давления (а), массовой скорости (б), температуры (в) и плотности (г) газовой смеси на этапе формирования волны гетерогенной детонации в широкой части трубопровода в полидисперсных газовзвесьях унитарного топлива на оси симметрии в моменты времени $t = 21,2; 25,96; 30,69; 37,74; 47,13$ мс, $m_{20} = m_{30} = 0,5$; $d_{20}=5$ мкм; $d_{30}=30$ мкм, $R_1 = 0,1$ м, $R_2 = 0,3$ м.

На рис. 3 представлены профили давления (а), массовой скорости (б), температуры (в) и плотности (г) газовой смеси в процессе формирования волны гетерогенной детонации в широкой части трубопровода в полидисперсных газовзвесьях унитарного топлива вблизи стенки трубопровода. Кривые 1-5 на рис. 3 соответствуют моментам времени $t = 21,2; 25,96; 30,69; 37,74; 47,13$ мс. Диаметр частиц унитарного топлива $d_{20}=5$ мкм, $d_{30}=30$ мкм, начальное относительное массовое содержание частиц обеих фракций считались равными между собой $m_{20} = m_{30} = 0,5$. Радиус узкой части трубопровода равен $R_1 = 0,1$ м, а радиус его широкой части $R_2 = 0,3$ м. Значение A равен 0,5. Приведенные расчеты показывают, что значения параметров вблизи стенки в широкой части трубопровода количественно отличается от значения на оси симметрии.

Ниже приведены некоторые результаты численного исследования влияния высоты поперечной пространственной неоднородности на распространение детонационных волн в газовзвеси унитарного топлива. На рис. 4 представлена огибающая максимальных давлений за волнами горения на оси симметрии в широкой части трубопровода. Диаметры частиц унитарного топлива $d_{20}=5$ мкм и $d_{30}=30$ мкм, начальное относительное массовое содержание частиц в смеси $m_{20} = m_{30} = 0,5$. Радиус узкой части трубопровода $R_1 = 0,1$ м, радиус его широкой части $R_2 = 0,2$ м. Кривая 1 – соответствует $A=0$; 2 – $A=0,25$; 3 – $A=0,5$; 4 – $A=0,75$; 5 – $A=1$. Из рисунков видно, что уменьшение высоты поперечной пространственной неоднородности приводит к прерыванию детонации в широкой части трубопровода.

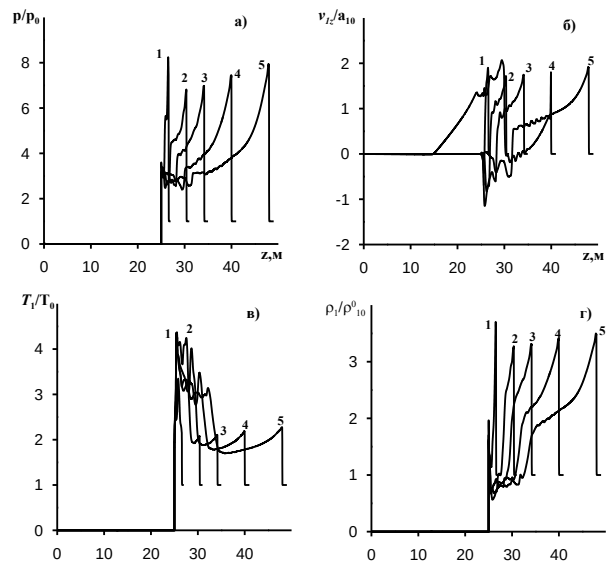


Рис. 3. Профили давления (а), массовой скорости (б), температуры (в) и плотности (г) газовой смеси на этапе формирования волны гетерогенной детонации в широкой части трубопровода в полидисперсных газовзвесьях унитарного топлива вблизи стенки трубопровода в моменты времени $t = 21,2; 25,96; 30,69; 37,74; 47,13$ мс, $m_{20} = m_{30} = 0,5$; $d_{20}=5$ мкм; $d_{30}=30$ мкм, $R_1 = 0,1$ м, $R_2 = 0,3$ м.

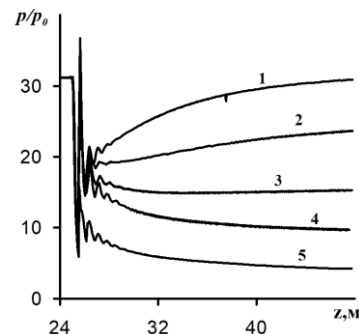


Рис. 4. Огибающие максимальных давлений за волнами горения на линии симметрии в широких частях трубопровода: $d_{20}=5$ мкм; $d_{30}=30$ мкм $m_{20} = m_{30} = 0,5$; $R_1 = 0,1$ м, $R_2 = 0,2$ м.

Таким образом, проведенное исследование свидетельствует о влиянии – неоднородности распределение концентрации частиц на прерывание или продолжение процесса распространения волны детонации в широкой части трубопровода. Показано, что значения параметров вблизи стенки в широкой части трубопровода количественно отличается от значения на оси симметрии.

Литература:

1. Кратова Ю.В., Федоров А.В., Хмель Т.А. Распространения детонационных волн в газовзвесьях в каналах с внезапным расширением. Физика горения и взрыва. 2011. Т. 47, № 1. С. 80–91.
2. Kutushev A.G., Burnashev B.F., Nazarov U.A. Numerical Study of Detonation Waves in a Monofuel-Gas Mixture in Sharply Expanding Pipes. Combustion, Explosion, and Shock Waves. 2013. Vol. 49. № 4. pp. 418–423.
3. Burnashev V.F., Nazarov U.A., and Khuzhaerov B.Kh. Detonation Waves in Polydisperse Gas Suspensions of Monofuel in Tubes with an Abrupt Expansion. Journal of Fluid Dynamics. 2016. V.51. № 4. P. 507–512.

4. Кутушев А.Г., Родионов С.П. Плоские детонационные волны в газовзвешах унитарного топлива с пространственно-неоднородным распределением частиц. Физика горения и взрыва. 1998. Т. 34, № 5. С 103–110.
5. Белоцерковский О.М., Давыдов Ю.М. Метод

крупных частиц в газовой динамике. М.: Наука, 1982.

6. Кутушев А.Г. Математическое моделирование волновых процессов в аэродисперсных и порошкообразных средах. – СПб.: Недра. – 2003. – 284 с.

UDK. 539.3

SILINDRIK QOBIQNING QOVUSHOQ SUYUQLIK OQIMI BILAN O'Q BO'YLAB O'ZARO TA'SIRI

Gadayev Aziz Berdiyrovich – *tayanch doktorant, Samarqand davlat universiteti universiteti*
Ismoilov Elbek Abdirashitovich – *tayanch doktorant, Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti*

Ishda 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 suyuqlik 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.

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 sterjenlar 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, 17] 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

$$\Delta_0 \psi_1 = \frac{1}{b^2} \frac{\partial^2 \psi_1}{\partial t^2}, \quad r_1 \leq r \leq r_2, \quad (1)$$

$$\Delta_0 \chi_{11} - \frac{1}{v_1'} \left(\frac{\partial}{\partial t} + U_1 \frac{\partial}{\partial z} \right) \chi_{11} = 0, \quad r < r_1,$$

$$\Delta_0 \chi_{12} - \frac{1}{v_2'} \left(\frac{\partial}{\partial t} + U_2 \frac{\partial}{\partial z} \right) \chi_{12} = 0 \quad r > r_2. \quad (2)$$

Bunday tebranishlarda qatlam sirtidagi chegaraviy shart quyidagicha bo'ladi

$$\sigma_{r\theta}(r_1, \theta, z) = f_{r\theta i}(z, t), \quad (3)$$

$f_{r\theta i}$ - tashqi ta'sir kuchi. Shuningdek, silindrik qatlamning sirtida suyuqlik oqimi bilan urunma kontakt kuchlanishlarga nisbatan dinamik shart bajariladi.

$$\sigma_{r\theta}(r_1, z, t) = -P_{r\theta i}(r_1, z, t). \quad (4)$$

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

$$\frac{\partial}{\partial t} U_\theta(r_1, z, t) = V_\theta(r_1, z, t). \quad (5)$$

Tenglamaning boshlang'ich shartlarini nolga teng deb qabul qilib.

ψ_1, χ_{11} va χ_{12} potentsiallar uchun Laplas almashtrishini ikki marta qo'llaymiz

$$\psi_1 = \int \int_{(l_1)(l_2)} \psi_1^{(0)} e^{pt+kz} dp dk, \quad (6)$$

$$\chi_{1i} = \int \int_{(l_1)(l_2)} \chi_{1i}^{(0)} e^{pt+kz} dp dk, \quad (i=1, 2).$$

U holda (1) va (2) harakat tenglamalari quyidagicha bo'ladi

$$\left[\frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d}{dr} - \beta^2 \right] \psi_1^{(0)} = 0, \quad (7)$$

$$\left[\frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d}{dr} - \delta_1^2 \right] \chi_{11}^{(0)} = 0,$$

$$\left[\frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d}{dr} - \delta_2^2 \right] \chi_{12}^{(0)} = 0, \quad (8)$$

$$\beta^2 = \frac{p^2}{b^2} - k^2, \quad \delta_i^2 = \frac{p + U_i k}{v_i'} - k^2,$$

k, p – almashtrish parametrlari, v_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 $U_\theta = U_\theta(r, z, t)$, $U_r \equiv U_z \equiv 0$,

$$U_\theta = -\frac{\partial \psi_1}{\partial r} \quad \text{dan}$$

$$U_\theta^{(0)} = -\beta[B_{11}I_1(\beta r) - B_{12}K_1(\beta r)]. \quad (11)$$

Suyuqlik oqimlari uchun esa biz quyidagilarni olamiz $V_{\theta i} = V_{\theta i}(r, z, t)$, $V_{ri} \equiv V_{zi} \equiv 0$, va

$$V_{\theta i} = -\left(\frac{\partial}{\partial t} + U_i \frac{\partial}{\partial z}\right) \frac{\partial \chi_{1i}}{\partial r} \quad \text{dan}$$

$$V_{\theta 1}^{(0)} = -(p + U_1 k) \delta_1 D_{11}I_1(\delta_1 r), \quad r < r_1, \quad (12)$$

$$V_{\theta 2}^{(0)} = (p + U_2 k) \delta_2 D_{21}K_1(\delta_2 r), \quad r > r_2. \quad (13)$$

Laplas almashtirishni ikkimarta chegara shartlariga qo'llab $r = r_i$ ($i = 1, 2$)

$$\mu \left(\frac{1}{r} \frac{d}{dr} - \frac{d^2}{dr^2} \right) \psi_1^{(0)} =$$

$$= \mu'_i (p + U_i k) \left[\frac{1}{r} \frac{d\chi_{1i}^{(0)}}{dr} - \frac{d^2\chi_{1i}^{(0)}}{dr^2} \right] + f_{r\theta i}^{(0)}(k, p), \quad (14)$$

$$-p \frac{d\psi_1^{(0)}}{dr} = -p \frac{d\chi_{1i}^{(0)}}{dr}, \quad (r = r_i). \quad (15)$$

Umumiy (9) va (10) echimlarni (14) va (15) chegara shartlariga qo'ysak ularni aniq echimlar bilan ifodalashga imkon beradi. $r = r_i$

$$\beta^2 [B_{11}I_2(\beta r_1) + B_{12}K_2(\beta r_1)] =$$

$$= -\frac{\mu'_1}{\mu} (p + U_1 k) \delta_1^2 D_{11}I_2(\delta_1 r_1) - \frac{1}{\mu} f_{r\theta 1}^{(0)}(k, p), \quad (16)$$

$$\delta_1 D_{11}I_1(\delta_1 r_1) = \beta [B_{11}I_1(\beta r_1) - B_{12}K_1(\beta r_1)], \quad (17)$$

agar $r = r_2$

$$\beta^2 [B_{11}I_2(\beta r_2) + B_{12}K_2(\beta r_2)] =$$

$$= -\frac{\mu'_2}{\mu} (p + U_2 k) \delta_2^2 D_{12}K_2(\delta_2 r_2) - \frac{1}{\mu} f_{r\theta 2}^{(0)}(k, p) \quad (18)$$

$$\delta_2 D_{12}K_1(\delta_2 r_2) = -\beta [B_{11}I_1(\beta r_2) - B_{12}K_1(\beta r_2)]. \quad (19)$$

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

$$U_\theta^{(0)} = -\beta [B_{11}I_1(\beta r) - B_{12}K_1(\beta r)]$$

$$U_\theta^{(0)} = \frac{1}{r} B_{12} - \sum_{n=0}^{\infty} \beta^{2n+2} \left[B_{11} - B_{12} \left(\ln \frac{\beta r}{2} - \frac{1}{2} (\psi(n+1) + \psi(n+2)) \right) \right] \frac{\left(\frac{r}{2} \right)^{2n+2}}{n!(n+1)!}, \quad (20)$$

$\psi(n)$ – 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

$$2 + \frac{r_1}{r_2}, \quad 1 + \frac{r_1}{r_2} + \frac{r_2}{r_1}, \quad 2 \frac{r_2}{r_1} + \frac{r_1}{r_2}. \quad (22)$$

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.

$$U_{\theta,1}^{(0)} = \frac{1}{\xi} B_{12}, \quad U_{\theta,0}^{(0)} = -\frac{1}{2} \beta^2 B_{10},$$

$$B_{10} = B_{11} - B_{12} \left[\ln \frac{\beta \xi}{2} - \psi(1) - \frac{1}{2} \right]. \quad (23)$$

(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

$$U_\theta^{(0)}(r) = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\left(\frac{r}{2} \right)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \beta^{2n} U_{\theta,0}^{(0)} +$$

$$+ \xi \left[\frac{U_{\theta,1}^{(0)}}{r} + \sum_{n=0}^{\infty} \beta^{2n+2} U_{\theta,1}^{(0)} \eta_{1,n}(r) \frac{\left(\frac{r}{2} \right)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \right], \quad (24)$$

(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

$$D_{11} = \frac{\beta}{\delta_1 I_1(\delta_1 r_1)} [B_{11}I_1(\beta r_1) - B_{12}K_1(\beta r_1)], \quad (26)$$

$$D_{12} = -\frac{\beta}{\delta_2 K_1(\delta_2 r_2)} [B_{11}I_1(\beta r_2) - B_{12}K_1(\beta r_2)] \quad (27)$$

(26) va (27) ni (16) va (18) ga mos ravishda qo'yamiz

$$\begin{aligned}
& \beta^2 [B_{11}I_2(\beta r_1) + B_{12}K_2(\beta r_1)] = \\
& = -\frac{\mu'_1 \delta_1 (p + U_1 k) I_2(\delta_1 r_1)}{\mu I_1(\delta_1 r_1)} \beta \times \\
& \times [B_{11}I_1(\beta r_1) - B_{12}K_1(\beta r_1)] - \frac{1}{\mu} f_{r01}^{(0)}(k, p), \\
& \beta^2 [B_{11}I_2(\beta r_2) + B_{12}K_2(\beta r_2)] = \\
& = \frac{\mu'_2 \delta_2 (p + U_2 k) K_2(\delta_2 r_2)}{\mu K_1(\delta_2 r_2)} \times \\
& \times [B_{11}I_1(\beta r_2) - B_{12}K_1(\beta r_2)] - \frac{1}{\mu} f_{r02}^{(0)}(k, p)
\end{aligned} \quad (28)$$

Bessel funktsiyalari munosabatlarini quyidagi ko'rinishlarini belgilab olamiz.

$$R_1^{(0)} = -\frac{\mu'_1 \delta_1 (p + U_1 k) I_2(\delta_1 r_1)}{\mu I_1(\delta_1 r_1)}, \quad (29)$$

$$R_2^{(0)} = \frac{\mu'_2 \delta_2 (p + U_2 k) K_2(\delta_2 r_2)}{\mu K_1(\delta_2 r_2)}. \quad (30)$$

Shunday qilib, masalaning chegara shartlari quyidagi shaklda yozilishi mumkin

$$\begin{aligned}
& \beta^2 [B_{11}I_2(\beta r_1) + B_{12}K_2(\beta r_1)] - \\
& - R_1^{(0)} \beta [B_{11}I_1(\beta r_1) - B_{12}K_1(\beta r_1)] = -\frac{1}{\mu} f_{r01}^{(0)}(k, p), \\
& \beta^2 [B_{11}I_2(\beta r_2) + B_{12}K_2(\beta r_2)] - \\
& - R_2^{(0)} [B_{11}I_1(\beta r_2) - B_{12}K_1(\beta r_2)] = -\frac{1}{\mu} f_{r02}^{(0)}(k, p)
\end{aligned} \quad (31)$$

(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) almashtirishlardagi ko'chish ko'rinishida ifodalaymiz

$$\begin{aligned}
& 2 \sum_{n=0}^{\infty} \beta^{2n+2} U_{0,0}^{(0)} \frac{\left(\frac{r_1}{2}\right)^{2n+2}}{n!(n+2)!} + \\
& + \xi \left[\frac{1}{2} \beta^2 - \frac{2}{r_1^2} + \sum_{n=0}^{\infty} n_{2,n}(r_1) \frac{\left(\frac{r_1}{2}\right)^{2n+2}}{n!(n+2)!} \beta^{2n+4} \right] U_{0,1}^{(0)} + \\
& + R_1^{(0)} \left[2 \sum_{n=0}^{\infty} \beta^{2n} U_{0,0}^{(0)} \frac{\left(\frac{r_1}{2}\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!} + \right. \\
& \left. + \xi \left[\frac{1}{r_1} + \sum_{n=0}^{\infty} n_{1,n}(r_1) \beta^{2n+2} \frac{\left(\frac{r_1}{2}\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \right] U_{0,1}^{(0)} \right] = -\frac{1}{\mu} f_{r01}^{(0)}(k, p).
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 2 \sum_{n=0}^{\infty} \beta^{2n+2} U_{0,0}^{(0)} \frac{\left(\frac{r_2}{2}\right)^{2n+2}}{n!(n+2)!} + \\
& + \xi \left[\frac{1}{2} \beta^2 - \frac{2}{r_2^2} + \sum_{n=0}^{\infty} n_{2,n}(r_2) \frac{\left(\frac{r_2}{2}\right)^{2n+2}}{n!(n+2)!} \beta^{2n+4} \right] U_{0,1}^{(0)} + \\
& + R_2^{(0)} \left[2 \sum_{n=0}^{\infty} \beta^{2n} U_{0,0}^{(0)} \frac{\left(\frac{r_2}{2}\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!} + \right. \\
& \left. + \xi \left[\frac{1}{r_2} + \sum_{n=0}^{\infty} n_{1,n}(r_2) \beta^{2n+2} \frac{\left(\frac{r_2}{2}\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \right] U_{0,1}^{(0)} \right] = -\frac{1}{\mu} f_{r02}^{(0)}(k, p)
\end{aligned} \quad (32)$$

(29) ifodada biz Bessel funktsiyalarining ketma-ketligi bo'yicha standart kengaytmalardan foydalanamiz.

$$\begin{aligned}
& \frac{I_2(\delta_1 r_1)}{I_1(\delta_1 r_1)} = \frac{\delta_1 r_1}{4}; \quad \delta_1^2 = \frac{p + U_1 k}{v'_1} - k^2 \\
& R_1^{(0)} = -\frac{r_1 \mu'_1 (p + U_1 k)}{4\mu} \left(\frac{p + U_1 k}{v'_1} - k^2 \right).
\end{aligned} \quad (33)$$

Ishda [Филиппов, Чебан, Худойназаров] argumentning katta qiymatlari uchun quyidagi qabul qilindi

$$\frac{K_0(z)}{K_1(z)} \approx 1. \quad (34)$$

(34) dan, argumentning katta qiymatlari uchun biz quyidagini olamiz

$$\frac{K_2(z)}{K_1(z)} \approx 1 + \frac{2}{z}, \text{ dan } z \rightarrow \infty,$$

shu sababli, quyidagi [Фил.Чебан., Худ] argumentning katta qiymatlari uchun biz asimptotik formuladan foydalanamiz [Стиган, Абрамовица]

$$I_v(z) K_v(z) \sim \frac{1}{2z} \quad (35)$$

(35) ga (30) ga asosan, biz quyidagini hosil qilamiz

$$\frac{I_1(\delta_1 r_1)}{I_2(\delta_1 r_1)} = \frac{4}{\delta_1 r_1} \quad R_2^{(0)} = \frac{4\mu'_2}{r_1 \mu} (p + U_2 k) \quad (36)$$

$U_{0,0}$, $U_{0,1}$ funktsiyalar va λ_2^n operatorlar topishda quyidagi formulalardan foydalanamiz.

$$[U_{0,0}, U_{0,1}] = \int \int_{(l_1)(l_2)} [U_{0,0}^{(0)}, U_{0,1}^{(0)}] e^{pt+kz} dp dk \quad (37)$$

$$\lambda_2^n(\zeta) = \int \int_{(l_1)(l_2)} [\beta^{2n}(\zeta)] e^{pt+kz} dp dk \quad (38)$$

(32) formulani hisobga olgan holda va tenglamalarda orqaga qaytsak

(37) va (38) dan quyidagini hosil qilamiz

$$\begin{aligned}\varphi_{11}U_{0,0} + \varphi_{12}U_{0,1} &= -\frac{1}{\mu}f_{r01}(z, t); \\ \varphi_{21}U_{0,0} + \varphi_{22}U_{0,1} &= -\frac{1}{\mu}f_{r02}(z, t),\end{aligned}\quad (39)$$

dan

$$\varphi_{i1} = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \left[\frac{r_i}{2} \lambda_2 + (n+2)R_i \right] \lambda_2^n \frac{(r_i/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!}, \quad (40)$$

$$\varphi_{i2} = \xi \left[\begin{aligned} &\frac{1}{2} \lambda_2 - \frac{2}{r_i^2} + \frac{1}{r_i} R_i + \\ &+ \sum_{n=0}^{\infty} \left[\lambda_2 \frac{r_i}{2} \eta_{2,n}(r_i) + (n+2)R_i \eta_{1,n}(r_i) \right] \times \\ &\times \lambda_2^n \frac{(r_i/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!} \end{aligned} \right] \quad (i=1,2)$$

$$\beta^2 = \frac{p^2}{b^2} - k^2 \quad \text{Ifodaga asoslanib, o'zgaruvchilar-}$$

dagi λ_2^n operatorlar teng, (z, t) degan xulosaga kelamiz

$$\lambda_2^n = \left[\frac{1}{b^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right]^n, \quad n=0,1,2,\dots \quad (41)$$

(33) va (36) dan silindrik qatlamning burama tebranishlariga qovushoq siqiladigan suyuqliklarning ichki va tashqi oqimlarining reaksiyalarini ifodalaydigan operatorlarni topamiz.

$$\begin{aligned}R_1^{(0)} &= -\frac{r_1 \mu'_1 (p + U_1 k)}{4\mu} \left(\frac{p + U_1 k}{v'_1} - k^2 \right) \\ R_1 &= -\frac{r_1 \rho'_1}{4\mu} \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + 2U_1 \frac{\partial^2}{\partial t \partial z} + U_1^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right),\end{aligned}\quad (42)$$

$$R_2^{(0)} = \frac{4\mu'_2}{r_1 \mu} (p + U_2 k) \quad R_2 = \frac{4\mu'_2}{r_2 \mu} \left(\frac{\partial}{\partial t} + U_2 \frac{\partial}{\partial z} \right) \quad (43)$$

λ_2^r , R_1 va R_2 Operatorlar uchun munosabatlar (39) - bu silindrik qatlamning asosiy qismlariga $U_{0,0}$ va $U_{0,1}$ 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

$$\varphi_{i1} = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \left[\frac{r_i}{2} \lambda_2 + (n+2)R_i \right] \lambda_2^n \frac{(r_i/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!},$$

$$\varphi_{i2} = \xi \left[\begin{aligned} &\frac{1}{2} \lambda_2 - \frac{2}{r_i^2} + \frac{1}{r_i} R_i + \\ &+ \sum_{n=0}^{\infty} \left[\lambda_2 \frac{r_i}{2} \eta_{2,n}(r_i) + (n+2)R_i \eta_{1,n}(r_i) \right] \times \\ &\times \lambda_2^n \frac{(r_i/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!} \end{aligned} \right] \quad (i=1,2)$$

$$R_1 = -\frac{r_1 \rho'_1}{4\mu} \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + 2U_1 \frac{\partial^2}{\partial t \partial z} + U_1^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right);$$

$$R_2 = \frac{4\mu'_2}{r_2 \mu} \left(\frac{\partial}{\partial t} + U_2 \frac{\partial}{\partial z} \right)$$

$$\lambda_2^n = \left[\frac{1}{b^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right]^n, \quad n=0,1,2,\dots$$

Quyidagilarni hosil qilamiz

$$\begin{aligned} &\left[\left(\frac{r_1^2}{4b^2} - \frac{r_1^2 \rho'_1}{4\mu} \right) \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \left(\frac{r_1^2}{4} + \frac{r_1^2 \rho'_1 U_1}{4\mu} \right) \frac{\partial^2}{\partial z^2} - \right. \\ &- \frac{r_1^2 \rho'_1 U_1}{2\mu} \frac{\partial^2}{\partial t \partial z} \Big] U_{0,0} + \xi \left[\left(\left(\ln \frac{r_1}{\xi} - \frac{1}{4} \right) \frac{r_1^2}{8b^4} - \right. \right. \\ &- \ln \frac{r_1}{\xi} \frac{r_1^2 \rho'_1}{8\mu b^2} \Big) \frac{\partial^4}{\partial t^4} - \ln \frac{r_1}{\xi} \frac{r_1^2 \rho'_1 U_1}{4\mu b^2} \frac{\partial^4}{\partial t^3 \partial z} - \\ &- \left(\left(\ln \frac{r_1}{\xi} - \frac{1}{4} \right) \frac{r_1^2}{8} + \ln \frac{r_1}{\xi} \frac{r_1^2 \rho'_1 U_1}{8\mu} \right) \frac{\partial^4}{\partial z^4} + \\ &+ \left(\frac{1}{2b^2} - \frac{\rho'_1}{4\mu} \right) \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{\rho'_1 U_1}{2\mu} \frac{\partial^2}{\partial t \partial z} - \\ &- \left. \left(\frac{1}{2} + \frac{\rho'_1 U_1}{4\mu} \right) \frac{\partial^2}{\partial z^2} - \frac{2}{r_1^2} \right] U_{0,1} = \frac{1}{\mu} f_{r01}(z, t), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\left[\frac{r_2^2}{4b^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{r_2^2}{4} \frac{\partial^2}{\partial z^2} + \frac{4\mu'_2}{\mu} \frac{\partial}{\partial t} + \frac{4\mu'_2 U_2}{\mu} \frac{\partial}{\partial z} \right] U_{0,0} + \\ &+ \xi \left[\left(\ln \frac{r_2}{\xi} - \frac{1}{4} \right) \frac{r_2^2}{8b^4} \frac{\partial^4}{\partial t^4} - \left(\ln \frac{r_2}{\xi} - \frac{1}{4} \right) \frac{r_2^2}{4b^2} \frac{\partial^4}{\partial t^2 \partial z^2} + \right. \\ &\left(\ln \frac{r_2}{\xi} - \frac{1}{4} \right) \frac{r_2^2}{8} \frac{\partial^4}{\partial z^4} + \ln \frac{r_2}{\xi} \frac{2\mu'_2}{\mu b^2} \frac{\partial^3}{\partial t^3} + \ln \frac{r_2}{\xi} \frac{2\mu'_2 U_2}{\mu b^2} \times \\ &\times \frac{\partial^3}{\partial t^2 \partial z} - \ln \frac{r_2}{\xi} \frac{2\mu'_2}{\mu} \frac{\partial^3}{\partial t \partial z^2} - \ln \frac{r_2}{\xi} \frac{2\mu'_2 U_2}{\mu} \frac{\partial^3}{\partial z^3} + \\ &+ \frac{1}{2b^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial z^2} + \frac{4\mu'_2}{r_2^2 \mu} \frac{\partial}{\partial t} + \frac{4\mu'_2 U_2}{r_2^2 \mu} \frac{\partial}{\partial z} - \frac{2}{r_2^2} \Big] \times \\ &\times U_{0,1} = \frac{1}{\mu} f_{r01}(z, t) \end{aligned} \quad (44)$$

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 $f_{\text{rot}}(z, t) = 0$ va biz formulalar bo'yicha o'lchovsiz o'zgaruvchilarga o'tamiz

$$t = t^* \frac{\xi}{b}, \quad z = lz^*, \quad r_i = r_i^* \xi, \quad (45)$$

$$U_{0,0} = U_{0,0}^*, \quad U_{0,1} = U_{0,1}^* \xi,$$

va yozuvlarga qulaylik yaratish uchun biz yuqoridagi belgilar bilan yuqoridagi "yulduzcha" larni tashlaymiz. Biz quyidagilarni olamiz

$$\left[\left(\frac{r_1^2}{4} - \frac{r_1^2 \rho_1' b^2}{4\mu} \right) \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \left(\frac{r_1^2}{4} + \frac{r_1^2 \rho_1' U_1^2}{4\mu} \right) \frac{\partial^2}{\partial z^2} - \frac{r_1^2 \rho_1' U_1 b \xi}{2\mu l} \frac{\partial^2}{\partial t \partial z} \right] U_{0,0} +$$

$$+ \left[\left(\left(\ln r_1 - \frac{1}{4} \right) \frac{r_1^2}{8} - \ln r_1 \frac{r_1^2 \rho_1' b^2}{8\mu} \right) \frac{\partial^4}{\partial t^4} - \right.$$

$$\left. - \ln r_1 \frac{r_1^2 \rho_1' U_1 b \xi}{4\mu l} \frac{\partial^4}{\partial t^3 \partial z} - \left(\left(\ln r_1 - \frac{1}{4} \right) \frac{r_1^2}{8} + \right. \right.$$

$$\left. + \ln r_1 \frac{r_1^2 \rho_1' U_1^2}{8\mu} \right) \frac{\xi^4}{l^4} \frac{\partial^4}{\partial z^4} + \left(\frac{1}{2} - \frac{\rho_1'}{4\mu} \right) \frac{\partial^2}{\partial t^2} -$$

$$\left. - \frac{\rho_1' U_1 b \xi}{2\mu l} \frac{\partial^2}{\partial t \partial z} - \left(\frac{1}{2} + \frac{\rho_1' U_1^2}{4\mu} \right) \frac{\xi^2}{l^2} \frac{\partial^2}{\partial z^2} - \frac{2}{r_1^2} \right] U_{0,1} = 0, \quad (46)$$

$$\left[\frac{r_2^2}{4} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{r_2^2 \xi^2}{4l^2} \frac{\partial^2}{\partial z^2} + \frac{4\mu_2' b}{\mu \xi} \frac{\partial}{\partial t} + \frac{4\mu_2' U_2}{\mu l} \frac{\partial}{\partial z} \right] U_{0,0} +$$

$$+ \left[\left(\ln r_2 - \frac{1}{4} \right) \frac{r_2^2}{8} \frac{\partial^4}{\partial t^4} - \left(\ln r_2 - \frac{1}{4} \right) \frac{r_2^2 \xi^2}{4l^2} \frac{\partial^4}{\partial t^2 \partial z^2} + \right.$$

$$\left. + \left(\ln r_2 - \frac{1}{4} \right) \frac{r_2^2 \xi^4}{8l^4} \frac{\partial^4}{\partial z^4} + \right.$$

$$+ \ln r_2 \frac{2\mu_2' b}{\mu \xi} \frac{\partial^3}{\partial t^3} + \ln r_2 \frac{2\mu_2' U_2}{\mu l} \frac{\partial^3}{\partial t^2 \partial z} -$$

$$- \ln r_2 \frac{2\mu_2' b \xi}{\mu l^2} \frac{\partial^3}{\partial t \partial z^2} - \ln r_2 \frac{2\mu_2' U_2 \xi^2}{\mu l^3} \frac{\partial^3}{\partial z^3} +$$

$$\left. + \frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{\xi^2}{2l^2} \frac{\partial^2}{\partial z^2} + \frac{4\mu_2' b}{r_2^2 \mu \xi} \frac{\partial}{\partial t} + \frac{4\mu_2' U_2}{r_2^2 \mu l} \frac{\partial}{\partial z} - \frac{2}{r_2^2} \right] U_{0,1} = 0$$

Biz echimlarni (2) shaklda izlaymiz

$$U_{0,0} = \bar{U}_{0,0} e^{i(\omega t + kz)}; \quad U_{0,1} = \bar{U}_{0,1} e^{i(\omega t + kz)}, \quad (47)$$

ω - buralish chastotasi, k - to'lqin soni.

(46) tenglamalarni almashtirish biz uchun $\bar{U}_{0,0}$ va $\bar{U}_{0,1}$ bir hil algebraik tenglamalar sistemasiga ega.

$$a_6 \omega^6 + a_5 \omega^5 + a_4 \omega^4 + a_3 \omega^3 +$$

$$+ a_2 \omega^2 + a_1 \omega + a_0 = 0, \quad (48)$$

Jadval.1. Silindrik po'lat qobiqning qalinligini turli qiymatlarida tebranish chastotasini to'lqin soniga nisbatan o'zgartirishi

k	$\omega, h=0.01 \cdot \xi$	$\omega, h=0.02 \cdot \xi$	$\omega, h=0.04 \cdot \xi$	$\omega, h=0.1 \cdot \xi$
0	0	0	0	0
1	0.00494051911	0.00528935364	0.00558946048	0.00628952911
2	0.009880825162	0.01057850334	0.01117872533	0.01257888384
3	0.01482112766	0.01586764896	0.01676798584	0.01886823346
4	0.01976142820	0.02115679136	0.02235724199	0.02515757683
5	0.02470173283	0.02644593439	0.02794649681	0.03144691460
6	0.02964205119	0.03173508666	0.03353575613	0.03773624937
7	0.03458240271	0.03702426198	0.03912503187	0.04402558688
8	0.03952281194	0.04231348047	0.04471433988	0.05031493622
9	0.04446331516	0.04760277088	0.05030370297	0.05660431004
10	0.04940395777	0.05289216978	0.05589315159	0.06289372576

Jadval.2. Har xil uzunlikdagi silindrik po'lat qobiqning tebranish chastotasini to'lqin soniga nisbatan o'zgartirishi

k	$\omega, l=5$	$\omega, l=10$	$\omega, l=15$
0	0	0	0
1	0.009880825162	0.004940519116	0.003293749773
2	0.01976142817	0.009880825162	0.006587288165
3	0.02964205119	0.01482112766	0.009880825162
4	0.03952281194	0.01976142820	0.01317436059
5	0.04940395777	0.02470173283	0.01646789459
6	0.05928590834	0.02964205119	0.01976142823
7	0.06916930070	0.03458240271	0.02305496318
8	0.07905503139	0.03952281194	0.02634850270
9	0.08894430210	0.04446331516	0.02964205119
10	0.09883866152	0.04940395777	0.03293561383

Jadval.3. Silindrik po'lat, titan, alyumin qobiqlarning bir xil qiymatlarida tebranish chastotasini to'lqin soniga nisbatan o'zgartirishi

k	$\omega, \text{Po'lat}$	$\omega, \text{Alyuminiy}$	ω, Titan
0	0	0	0
1	0.008218750909	0.006461916280	0.007376804581
2	0.01643740081	0.01292364495	0.01475346666
3	0.02465604533	0.01938535940	0.02213011907
4	0.03287468197	0.02584705306	0.02950675729
5	0.04109330841	0.03230871984	0.03688337719
6	0.04931192284	0.03877035455	0.04425997537
7	0.05753052354	0.04523195293	0.05163654887
8	0.06574910948	0.05169351175	0.05901309566
9	0.07396768002	0.05815502937	0.06638961462
10	0.08218623523	0.06461650554	0.07376610573

Jadval.4. Silindrik titan, qobiqning suv, neft, kerosin bilan te'sirlashuvda tebranish chastotasini to'lqin soniga nisbatan o'zgartirishi

k	$\omega, h=0.002 \text{ suv}$	$\omega, h=0.002 \text{ neft}$	$\omega, h=0.002 \text{ kerosin}$
0	0	0	0
1	0.007376804581	0.007542967510	0.007737763751
2	0.01475346666	0.01506844296	0.01547521066
3	0.02213011907	0.02259391619	0.02321264973
4	0.02950675729	0.03011937803	0.03095007738
5	0.03688337719	0.03764482362	0.03868749024
6	0.04425997537	0.04517024967	0.04642488562
7	0.05163654887	0.05269565310	0.05416226103
8	0.05901309566	0.06022103205	0.06189961495
9	0.06638961462	0.06774638548	0.06963694652
10	0.07376610573	0.07527171341	0.07737425567

Jadval.5. Silindrik titan, qobiqning neft, havo bilan te'sirlashuvda tebranish chastotasini to'liq soniga nisbatan o'zgartirishi

k	$\omega, h=0.002$ neft	$\omega, h=0.002$ muhit
0	0	0
1	0.007542967510	0.009995014052
2	0.01506844296	0.01998998477
3	0.02259391619	0.02998495548
4	0.03011937803	0.03997992619
5	0.03764482362	0.04997489680
6	0.04517024967	0.05996986758
7	0.05269565310	0.06996483832
8	0.06022103205	0.07995980903
9	0.06774638548	0.08995477988
10	0.07527171341	0.09994975043

Chastota tenglamasi (47) sonli yechildi. Qobiq uchun qiymatlar bo'yicha hisob-kitoblar o'tkazildi

Po'lat uchun $\xi=0,1\text{m}$, $\rho=7850 \text{ kg/m}^3$, $\nu=0,27$, $E=2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$

Titan uchun $\xi=0,1\text{m}$, $\rho=4500 \text{ kg/m}^3$, $\nu=0,32$, $E=1.2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$

Alyumin uchun $\xi=0,1\text{m}$, $\rho=2700 \text{ kg/m}^3$, $\nu=0,35$, $E=7 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$

Suv $\nu_i=0.00000105 \text{ m}^2/\text{s}$ $\mu_i=0.00105 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ $\rho_i=1000 \text{ kg/m}^3$

Neft $\nu_i=0.00014 \text{ m}^2/\text{s}$ $\mu_i=0.128 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ $\rho_i=914 \text{ kg/m}^3$

Kerosin $\nu_i=0.0000027 \text{ m}^2/\text{s}$ $\mu_i=0.00217 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ $\rho_i=800 \text{ kg/m}^3$

Hisoblash natijalari. Yuqorida h (qobiq qalinligi), l (qobiq uzunligi), ρ_1 (suyuqlik zichligi) parametrlarining turli qiymatlari uchun k to'liq 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'liq soniga bog'liqligining mutanosibligi sodir bo'ladi. k ning oshishi bilan ω chastota ham oshadi, ya'ni qobiq uzunligining pasayishi bilan tebranishlar ω chastota 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., Андрущенко 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] Paidoussis 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] B. F. Yalgashev, E. A. Ismoilov and Z. B. Khudoyberdiyev. Cite as: AIP Conference Proceedings **2637**, 030023 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0118588>

UDK. 539.3

ICHKI QOVUSHOQ-SIQILUVCHAN SUYUQLIK BILAN O'ZARO TA'SIRLASHUVCHI TRANSVERSIAL-IZOTROP SILINDRIK QOBIQNING BURALMA TEBRANISHLARI

Ismoilov Elbek Abdirashitovich – tayanch doktorant, Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Abstrakt. Ishda transversial-izotrop silindrik qobiqning nostatsionar tebranishlari masalasining qo'yilishi muammolari qaralgan. Silindrik qobiqda ichki harakatlanuvchi qovushoq suyuqlik mavjud. Qobiqning kontakt shartlari bilan bog'langan har bir suyuqlik 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

Kirish. Konstruktiv elementlar samolyotsozlik va kemasozlikda, bino va inshootlar qurilishda, kosmos sanoati va boshqa sohalarda keng qo'llanilmoqda [1]. Shu munosabat bilan doiraviy silindrik qobiqlarning nostatsionar tebranishlari uchun dinamik chegaraviy shartlar muammosi muhim ahamiyatga ega. Har xil turdagi tayanchlar uchun chegaraviy va boshlang'ich shartlar qobiqni uch o'lchovli jism sifatida qaragan holda [2] tadqiqot ishida shakllantirilgan. Silindrik qobiqlarning kuchlangan-deformatsiyalangan holati, strukturaviy xususiyatlari, qobiq qalinligi va qattiq polimer moddalarning fizik-mexanik xususiyatlari o'zaro bog'liqligini baholash natijalari [3] ishlarda tadqiq etilgan.

Doiraviy silindrik qobiq bilan qovushoq suyuqlikning o'zaro nostatsionar tas'irlashuvini o'rganish aktual masaladir [4]. Ushbu ishda muammoni hal qilish uchun asosiy tenglamalar sifatida qovushoq suyuqlik bilan o'zaro ta'sirlashuvchi doiraviy silindrik qobiqning buralma tebranish tenglamalari chiqarilgan. Umuman olganda konstruktiv elementlar, xususan qobiq va sterjenlarning nostatsionar tebranishlari haqidagi masalalarni yechish, xususiyl hosilali differensial tenglamalarni integrallashga keltiriladi [5]. Doiraviy qovushoq elastik silindrik qobiqlar buralma tebranishlarining umumiy va taqribiy tenglamalari chiqarilgan [6] ishda qovushoq elastik operatorlar Boltzman-Volterra munosabatlari ko'rinishida olingan. Muhandislik amaliyoti muammolarini hal qilishda olingan tenglamalar o'lchovsiz koordinatalarda [7] ishda keltirilgan. Qobiqning suyuqlik bilan o'zaro ta'sirining turli holatlari uchun chastota va to'liq soni orasidagi bog'lanishlar tadqiqoti [8] maqolada yoritilgan.

Yangi materiallardan tayyorlangan doiraviy silindrik qobiqlarning murakkab chegaraviy shartlar sharoitida katta amplitudali tebranishlar ustida tadqiqotlar [9] maqolada olib borgan. Xususan, polimer materialdan yasalgan doiraviy silindrik qobiq ustida qator tajriba ishlarini o'tkazgan. Ishda harakatlanadigan qovushoq suyuqlik bilan aylanadigan silindrik qatlam buralma tebranishlarining matematik modeli keltirilgan.

Doiraviy silindrik qatlam nuqtalarining kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holatini [10] aniqlash algoritmi ishlab chiqilgan. Qovushoq suyuqlik oqimi va inertsianing markazdan qochiruvchi kuch tizimining keskin deformatsiyalangan holatiga ta'siri [12] tadqiqot ishida baholangan.

Qovushoq-siqiluvchan suyuqlik bilan to'ldirilgan transversal-izotrop silindrik qobiqning buralma tebranishlarini tadqiq qilamiz. Buning uchun qobiqni (r, θ, z) silindrik koordinatalar sistemasiga joylashtiramiz. Bunda z - o'qini silindrning simmetriya o'qi bo'ylab, qutb koordinatasi - r ni esa qobiqning ko'ndalang kesimida ixtiyoriy

yo'naltiramiz. Buralma tebranishlar haqidagi qaralayotgan masala o'qqa nisbatan simmetrik masala bo'lganligi uchun ko'chish komponentalaridan faqat buralma ko'chishgina noldan farqli, ya'ni

$$U_\theta = U_\theta(r, z), \quad U_r = U_z = 0. \quad (1)$$

Shuningdek kuchlanish va deformatsiyalar ham θ koordinatadan bog'liq emas va

$$\sigma_{rr} = \sigma_{zz} = \sigma_{\theta\theta} = 0, \quad \varepsilon_{rr} = \varepsilon_{zz} = \varepsilon_{rz} = 0. \quad (2)$$

Deformatsiya tenzorining noldan farqli komponentalari uchun Koshining differensial bog'lanishlari quyidagi ko'rinishlarni oladi

$$\varepsilon_{r\theta} = \frac{\partial U_\theta}{\partial r} - \frac{U_\theta}{r} \quad \text{va} \quad \varepsilon_{z\theta} = \frac{\partial U_\theta}{\partial z}. \quad (3)$$

Keltirilgan (1) va (2) tenglamalarni hisobga olsak, ortogonal silindrik (r, θ, z) koordinatalar sistemasida kuchlanishlarga nisbatan harakat tenglamasi quyidagi ko'rinishga keladi

$$\frac{\partial \sigma_{r\theta}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{z\theta}}{\partial z} + 2 \frac{\sigma_{r\theta}}{r} = \rho_c \frac{\partial^2 U_\theta}{\partial t^2} \quad (4)$$

Transversal-izotrop jism uchun noldan farqli kuchlanishlar va deformatsiyalar orasidagi bog'lanishlar quyidagi Boltzman-Volterra integral munosabatlari ko'rinishida qabul qilinadi [12]

$$\sigma_{r\theta} = \frac{1}{2} (A_{11} - A_{12}) \left(\frac{\partial U_\theta}{\partial r} - \frac{U_\theta}{r} \right), \quad (5)$$

$$\sigma_{z\theta} = A_{44} \frac{\partial U_\theta}{\partial z},$$

bu yerda

$$A_{ij}(\zeta) = a_{ij} \left[\zeta(t) - \int_0^t f_{ij}(t - \xi) \zeta(\xi) d\xi \right];$$

$f_{ij}(t)$ - vaqt t bo'yicha integrallanish shartini qanoatlantiruvchi qovushoq-elastiklik operatorlari yadrolari; a_{ij} - materialning elastik o'zgarmaslari;

$$a_{11} = \frac{E'E - (\nu'E)^2}{(1 - \nu^2)E' - 2(1 + \nu)\nu'E};$$

$$a_{12} = \frac{\nu'E'E + (\nu'E)^2}{(1 - \nu^2)E' - 2(1 + \nu)\nu'E};$$

$$a_{11} - a_{12} = 2\mu; \quad a_{44} = \mu'.$$

Quyidagicha belgilashlar kiritamiz

$$A_{11} - A_{12} = 2M, \quad A_{44} = M'$$

u holda (5) munosabatlar quyidagi ko'rinishlarni oladilar

$$\sigma_{r\theta} = M \left(\frac{\partial U_\theta}{\partial r} - \frac{U_\theta}{r} \right), \quad \sigma_{z\theta} = M' \left(\frac{\partial U_\theta}{\partial z} \right), \quad (6)$$

bu yerda

$$M(\zeta) = \mu_1 \left[\zeta(t) - \int_0^t f_1(t - \xi) \zeta(\xi) d\xi \right],$$

$$M(\zeta) = \mu \left[\zeta(t) - \int_0^t f_2(t - \xi) \zeta(\xi) d\xi \right],$$

$$f_1(t) = f_{44}(t), \quad f_2(t) = \frac{a_{11}f_{11}(t) - a_{12}f_{12}(t)}{2\mu}.$$

Hosil qilingan (6) bog'lanishlarni (4) – harakat tenglamasiga qo'yib, silindrik qobiq nuqtalarining buralma U_θ ko'chishiga nisbatan quyidagi harakat tenglamasini hosil qilmiz

$$M \left(\frac{\partial^2 U_\theta}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial U_\theta}{\partial r} - \frac{1}{r^2} U_\theta \right) + M \left(\frac{\partial^2 U_\theta}{\partial z^2} \right) = \rho_c \frac{\partial^2 U_\theta}{\partial t^2}. \quad (7)$$

Endi qobiq ichidagi suyuqlikni qaraymiz. Biz qobiqda tinch holatda bo'lgan suyuqlikni qovushoq va siqiluvchan deb faraz qilamiz. Bundan tashqari, suyuqlik zarralarining tebranishlarini kichik deb hisoblaymiz. U holda bunday suyuqlikning harakatini tavsiflash uchun Lagranj koordinatalaridan foydalanish mumkin bo'ladi. Demak, mos ravishda biz suyuqlik mexikasining quyidagi asosiy munosabatlaridan foydalanishimiz mumkin [13, 14]:

Nave-Stoksning vektorli harakat tenglamasi

$$\frac{\partial \vec{V}}{\partial t} - \nu \Delta \vec{V} + \frac{1}{\rho_0} \text{grad} p + \frac{1}{3} \nu \text{grad} \text{div} \vec{V} = 0, \quad (8)$$

$$(r, \theta, z) \in V_2;$$

uzviylik tenglamasi

$$\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial t} + \text{div} \vec{V} = 0, \quad (r, \theta, z) \in V_2; \quad (9)$$

kuchlanish tenzorining komponentlarini aniqlash uchun Nave-Stoks qonuni

$$P_{ij} = -p\delta_{ij} + \lambda' \delta_{ij} \text{div} \vec{V} + \mu' e_{ij}, \quad (r, \theta, z) \in \Omega; \quad (10)$$

$$e_{ij} = \frac{1}{2} (V_{i,j} + V_{j,i}), \quad (i, j = r, \theta, z);$$

va holat tenglamasi

$$\frac{\partial p}{\partial t} = a_0^2, \quad a_0 = \text{const}. \quad (11)$$

Suyuqlikning (8)-(11) tenglamalarida quyidagi belgilashlar qabul qilinadi:

$\vec{V}$ -suyuqlik zarrachalarining tezlik vektori;

V_r, V_z, V_θ -tezlik vektori komponentalari;

$P_{ij} (i, j = r, \theta, z)$ -suyuqlikning kuchlanish tenzori

komponentlari;

ρ_0 -tinch holatdagi suyuqlikning zichligi;

a_0 -tinch holatdagi suyuqlikda tovush tezligi;

ρ' -suyuqlik zichligi o'zgarishi;

p -suyuqlik bosimining o'zgarishi;

ν' -qovushoqlikning kinematik koeffitsienti;

μ' -qovushoqlik koeffitsienti $\mu' = \rho_0 \nu'$;

λ' -qovushoqlikning ikkinchi koeffitsienti

$$\lambda' = -\frac{2}{3} \mu';$$

Ω -suyuqlik egallagan bo'shliq hajmi.

Quyida (r, θ, z) ortogonal silindrik koordinatalar sistemasi uchun olingan (8) - (11) tenglamalarning umumiy yechimi ifodasini keltiramiz. Suyuqlik uchun

$\vec{\chi}$ vektor potentsiallarni [14] ga muvofiq ushbu formula bilan kiritamiz:

$$\vec{V} = \frac{\partial}{\partial t} (\text{grad} G + \text{rot} [\vec{e}_z \chi_1 + \text{rot} (\vec{e}_z \chi_2)]); \quad (12)$$

$$(r, \theta, z) \in \Omega;$$

bunda χ_1 va χ_2 lar quyidagi tenglamalarni qanoatlantirishlari zarur

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} - \nu' \Delta \right) \chi_1 = 0, \quad \left(\frac{\partial}{\partial t} - \nu' \Delta \right) \chi_2 = 0, \quad (13)$$

$$(r, \theta, z) \in \Omega;$$

va suyuqlik bosimining qo'zg'alishlari, kiritilgan G funksiya orqali quyidagicha ifodalanadi

$$p = \rho_0 \left(\frac{4}{3} \nu' \Delta - \frac{\partial}{\partial t} \right) \frac{\partial G}{\partial t}, \quad (r, \theta, z) \in \Omega. \quad (14)$$

Endi (11) holat tenglamasidan

$$\frac{\partial \rho'}{\partial t} = \frac{1}{a_0^2} \frac{\partial p}{\partial t}. \quad (15)$$

Yuqorida keltirilgan (9) uzviylik tenglamasi hamda (12) va (15) formulalar yordamida skalyar G funksiyasining ushbu ikkinchi tartibli tenglamani qanoatlantirishini topamiz

$$\frac{\partial}{\partial t} \left[\left(1 + \frac{4\nu'}{3a_0^2} \frac{\partial}{\partial t} \right) \Delta - \frac{1}{a_0^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right] G = 0. \quad (16)$$

Shunday qilib umumiy holda qovushoq suyuqlik zarrachalarining harakat tenglamalari (13) va (16) tenglamalardan iborat.

Nuqtalari buralma tebranish jarayonida bo'lgan silindrik qobiq ichiga qamalgan qovushoq suyuqlik zarrachalari mos aylanma harakatda bo'ladilar. Shu sababli ularning harakat tenglamalari, xuddi qobiqda bo'lgani singari, faqat bitta

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} - \nu' \Delta \right) \chi_1 = 0, \quad (r, \theta, z) \in \Omega; \quad (17)$$

tenglama bilan ifodalanadi. Shu holatga mos ravishda suyuqlik zarrachasining tezligi aylanma tezligi

$$V_\theta = -\frac{\partial^2 \chi_1}{\partial t \partial z} \quad (18)$$

formula bilan, deformatsiya tezliklari tenzorining noldan farqli komponentalari

$$e_{r\theta} = \frac{\partial}{\partial t} \left[\frac{1}{r} \frac{\partial \chi_1}{\partial r} - \frac{\partial^2 \chi_1}{\partial r^2} \right], \quad e_{\theta z} = -\frac{\partial^3 \chi_1}{\partial r \partial z \partial t}; \quad (19)$$

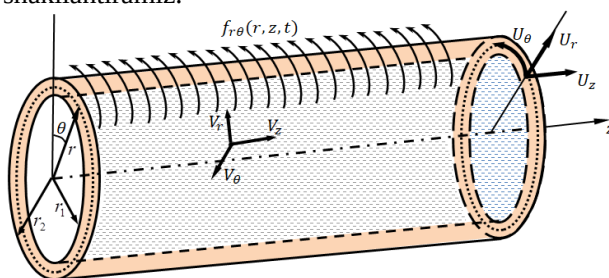
formulalar bilan, kuchlanish tenzorining noldan farqli komponentalari

$$P_{r\theta} = \mu' \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{r} - \frac{\partial}{\partial r} \right) \frac{\partial \chi_1}{\partial r}, \quad P_{z\theta} = -\mu' \frac{\partial^3 \chi_1}{\partial r \partial z \partial t}; \quad (20)$$

formulalar bilan topiladi.

Shunday qilib, ichki qovushoq-siqiluvchan suyuqlik bilan o'zaro ta'sirla-shuvchi transversal-izotrop silindrik qobiqning buralma tebranishlari haqidagi masalani yechish uchun (7) va (17) dinamik tenglamalarni qatlam va suyuqlik uchun alohida shakllantirilgan boshlang'ich va chegaraviy shartlar, shuningdek, qatlamning tebranuvchi devorida shakllantiriladigan kinematik va dinamik kontakt shartlarda integrallash zarur. Quyida ana shu

chegaraviy, boshlang'ich hamda kontakt shartlarni shakllantiramiz.



1-rasm. Silindrik qobiq

Silindrik qobiqning ichidagi suyuqlik bilan birgalikdagi nostatsionar tebranishlari tashqi dinamik kuchlar ta'siri ostida vujudga keladi deb hisoblaymiz. Tashqi dinamik kuchlar teng ta'sir etuvchisining intensivligini, ya'ni yuza birligidagi kuchni, buralma tebranishlar uchun $f_{r\theta}(z, t)$ orqali belgilaymiz (1-rasm). U holda silindrik qobiqning $r = r_2$ sirtida quyidagi chegaraviy shartga ega bo'lamiz

$$\sigma_{r\theta}(r, z, t)|_{r=r_2} = f_{r\theta}(z, t) \quad (21)$$

Bundan tashqari ichki suyuqlik bilan qobiqning o'zaro ta'sirini ifodalovchi kontakt shartlar shakllantirilishi kerak. Bu shartlarning birinchisi, qobiqning nostatsionar buralma tebranishlari qaralayotganligi uchun, dinamik kontakt shartdan, ya'ni qobiq va suyuqlikning $r = r_1$ kontakt sirtidagi nuqtalarda kuchlanishlarning tengligini ifodalovchi shart bo'lishi kerak. Demak, dinamik kontakt shart bu holda quyidagicha qabul qilinadi

$$\sigma_{r\theta}(r, z, t)|_{r=r_1} = -P_{r\theta}(r, z, t)|_{r=r_1} \quad (22)$$

Kontakt shartning yana biri suyuqlik zarrachasi va qobiqning u bilan o'zaro ta'sirlashuvchi nuqtasining tezligi umumiy bo'lishligidan iborat. Ana shundan kelib chiqqan holda kinematik kontakt shart quyidagicha bo'ladi

$$\frac{\partial}{\partial t} U_{\theta}(r, z, t)|_{r=r_1} = V_{\theta}(r, z, t)|_{r=r_1} \quad (23)$$

bu yerda $U_{\theta}(r, z, t)$ – qobiq nuqtasi buralma ko'chishi (qobiq nuqtasi ko'chish vektorining aylanma yo'nalishdagi komponentasi); $V_{\theta}(r, z, t)$ – suyuqlikning qobiqning qaralayotgan nuqtasiga tegib turgan zarrachasi tezligi.

Xulosa. Qovushoq-siqiluvchan suyuqlik bilan to'ldirilgan transversial-izotrop silindrik qobiqning buralma tebranishlari tadqiq qilindi. Qaralgan silindrik qobiq uchun ko'chish, kuchlanish va deformatsiyalar komponentalari ko'rinishlari keltirilgan. Bundan tashqari kuchlanishlarga nisbatan harakat tenglamasi ko'chishiga nisbatan harakat tenglamasiga o'tkazilgan. Qobiq ichidagi suyuqlik uchun Nave-Stoksning vektorli harakat tenglamasi, uzviylik tenglamasi, kuchlanish tenzorining komponentlarini aniqlash uchun Nave-Stoks qonuni, va holat tenglamalari keltirilgan. Ichki qovushoq-siqiluvchan suyuqlik bilan holat o'zaro ta'sirlashuvchi transversial-izotrop silindrik qobiqning buralma tebranishlari haqidagi masalani yechish uchun

chegaraviy, boshlang'ich hamda kontakt shartlar shakllantirilgan.

Adabiyotlar:

1. Khudoynazarov Kh.Kh., Khalmuradov R.I., Yalgashev B.F. 2021 Longitudinal-radial vibrations of a elastic cylindrical shell filled with a viscous compressible liquid. *Tomsk State University. Journal of Mathematics and Mechanics*. 69, 139-154. DOI: 10.17223/19988621/69/11.
2. Filippov, I. G. and Kudainazarov, K. (1998). Boundary-value problems of longitudinal vibrations of circular cylindrical shells. *International Applied Mechanics*, 34(12), 1204–1210. doi:10.1007/bf02700874.
3. Khudoynazarov K. et al 2021 Mathematical modelling of torsional vibrations of the three-layer cylindrical viscoelastic shell. *IOP Conf. Series: Mater. Sci. Eng.* 1030 012098 DOI: 10.1088/1757-899X/1030/1/012098.
4. Khudoynazarov, K., Yalgashev, B. 2021 Longitudinal vibrations of a cylindrical shell filled with a viscous compressible liquid. E3S Web of Conferences 264, 02017. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402017>.
5. Филиппов И.Г., Филиппов С.И. Колебательные и волновые процессы в сплошных сжимаемых средах. – Москва: «Производственно – издательский комбинат ВИНТИИ»- 2007. – 429 с.
6. R.Khalmuradov, B.Yalgashev, Refined Equations of Torsional Vibrations of a Three-Layer Cylindrical Viscoelastic Shell //2022 AIP Conference Proceedings 2637, 030026 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0121480>.
7. 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.
8. Khudoynazarov Kh.Kh., Khalmuradov R.I., Yalgashev B.F. 2021 Longitudinal-radial vibrations of a elastic cylindrical shell filled with a viscous compressible liquid. *Tomsk State University. Journal of Mathematics and Mechanics*. 69, 139-154. DOI: 10.17223/19988621/69/11.
9. Khudoynazarov Kh and Yaxshiboyev Sh.R 2020 The Mathematical Model of Transverse Vibrations of the Three-Layer Plate. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 614 012062. DOI: 10.1088/1755-1315/614/1/012062.
10. Худойназаров Х.Х., Буркутбоев Ш.М. Математическая модель крутильных колебаний цилиндрического слоя с учетом протекающей жидкости и вращения. Математическое моделирование и численные методы, 2017, № 4, с. 31–56. DOI: <https://doi.org/10.18698/2309-3684-2017-4-3147>.
11. M. N. Naeem, A. G.Khan, Sh. H. Arshad, A. G. Shah, M. Gamkhar Vibration of Three-Layered FGM Cylindrical Shells with Middle Layer of Isotropic Material for Various Boundary Conditions // World Journal of Mechanics, 2014, 4, 315-331 <http://dx.doi.org/10.4236/wjm.2014.411032>.
12. Худойназаров Х.Х. Нестационарное взаимодействие круговых цилиндрических упругих и вязкоупругих оболочек и стержней с деформируемой средой. – Ташкент: «Изд-во им. Абу Али ибн Сино», 2003. –325 с.
13. Гузь А.Н. Распространение волн в цилиндрической оболочке с вязкой сжимаемой жидкостью// Прикл. механика. – 1980. – 16, № 10. – С. 10 – 20.
14. Гузь А.Н. О задачах аэрогидроупругости для тел с начальными напряжениями// Прикл. Механика. – 1980. – 16, № 10. – С.10 – 20.
15. Yalgashev B. F., Ismoilov E. A. and Khudoiberdiev Z. B. Torsional vibrations of layered cylindrical viscoelastic shells and rods Cite as: AIP Conference Proceedings 2637, 030023 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0118588>.

УДК 624.07+721.011

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СЕЧЕНИЯ
ЧИСЛЕННЫМ ЭКСПЕРИМЕНТОМ****Асанова С.А.,** ст. преподаватель Баткенский государственный университет

Для апробации теоретических положений, в матрица внешней жесткости, вычисления элементов через единичные перемещения по определению напряженно-деформированного состояния сечения железобетонного элемента при чистом изгибе в стадии до образования трещин с учетом эффекта разгрузки средней зоны, обусловленного различной деформативностью бетона при растяжении и сжатии выполнен численный эксперимент с целью: проверки возможность раскрытия внутренней статической неопределенности напряженно-деформированного состояния сечения; определение деформированное состояние сечения в целом и его средней зоны и распределение нормальных напряжений по высоте сечения при различных уровнях воздействия изгибающего момента.

Ключевые слова: матрица внешней жесткости; единичные перемещения; эффект разгрузки; численный эксперимент; центра тяжести; момент образования трещины; трещины при чистом изгибе; диаграммы деформирования бетона.

Investigation of the stress-strain state of a section by a numerical experiment

For approbation of theoretical positions, in the matrix of external rigidity, calculation of elements through unit displacements to determine the stress-strain state of the section of a reinforced concrete element with pure bending in the stage before cracking, taking into account the effect of unloading the middle zone, due to different deformation of concrete during tension and compression, numerical experiment with the aim of: checking the possibility of revealing the internal static indeterminacy of the stress-strain state of the section; determination of the deformed state of the section as a whole and its middle zone and the distribution of normal stresses along the height of the section at various levels of exposure to the bending moment.

Key words: external stiffness matrix; single movements; unloading effect; numerical experiment; center of gravity; moment of crack formation; cracks in pure bending; concrete deformation diagrams.

Для исследованию железобетонных одномерных конструкций и деформативности бетона посвящены следующие работы В.Н. Байкова, В.А. Бачинского, А.А. Беспяева, С.В. Бондаренко, И.С. Воронюк, А.А. Гвоздева, А.Л. Гуревича, П.Ф. Дроздова, А.С. Залесова, Д.Р. Маиляна и др. [1-10, 14, 15]. А также различные вопросы нелинейной работы железобетона с трещинами при силовых воздействиях пластин изучали Н.И. Карпенко, М.Д. Кутуев, Ж.Т. Тентиев, К. Темикеев и др. [11-13, 16, 17]. В этих работах изучались или аналитические нелинейные зависимости бетона и арматуры, или напряженно-деформированное состояние сечений при различных упрощающих положениях, не учитывая влияние разгрузки средней зоны сечения.

Исходя из вышеизложенного для апробации теоретических положений, в матрица внешней жесткости, вычисления ее элементов через единичные перемещения по определению напряженно-деформированного состояния сечения железобетонного элемента при чистом изгибе в стадии до образования трещин с учетом эффекта разгрузки средней зоны, обусловленного различной деформативностью бетона при растяжении и сжатии выполнен численный эксперимент с целью:

- проверить возможность раскрытия внутренней статической неопределенности напряженно-деформированного состояния сечения;
- определить деформированное состояние сечения в целом и его средней зоны;
- определить распределение нормальных напряжений по высоте сечения при различных уровнях воздействия изгибающего момента.

При выполнении эксперимента решались следующие задачи:

- исследовать качественно и количественно

траекторию центров мгновенного поворота сечения,

- определить деформирование центра тяжести сжатой и растянутой граней сечения;
- исследовать характер распределения напряжений в сечении и его средней зоне, где волокна сначала сжимаются, а затем частично или полностью разгружаются с переходом в растяжение;
- выявить характер изменения положения центров общего поворота (нейтральной оси по деформациям); выявить положение нейтральной оси по напряжениям в процессе нагружения; выявить положение;
- выявить характер изменения нейтральной оси по напряжениям в процессе нагружения;
- определить значение изгибающего момента при трещинообразовании;
- выявить влияние на указанные факторы класса бетона и класса арматуры.

Численный эксперимент выполнен для железобетонного элемента прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Исследование проводилось при армировании сечения арматурой классов А-II и А-III и варьировании класса бетона от В10 до В60 и коэффициентов армирования от 0,0025 до 0,0125.

Численный эксперимент проводился по специальной программе по аналитическим зависимостям. Траектория центра мгновенного поворота сечения для класса бетона В12,5 и класса арматуры А-III показана на рис. 1. Выпуклость кривой направлена в сторону оси X. В начале нагружения положение оси изменяется медленно, а затем более интенсивно.

На рис. 2. показан график изменения деформаций на уровне центра тяжести сечения в зависимости от положения оси мгновенного поворота сече-

ния. При увеличении изгибающего момента деформация вначале растет медленно, а затем приращение ее увеличивается, достигая в момент трещинообразования величины $-8,5 \cdot 10^{-6}$.

Зависимость изменения положения центра мгновенного поворота сечения от кривизны показана на рис. 3. При трещинообразовании кривизна составила $1,75 \cdot 10^{-4}$ рад. С увеличением кривизны смещение положения Центра мгновенного поворота замедляется.

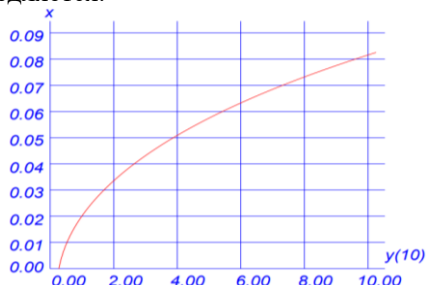


Рис. 1. График траектории мгновенного центра поворота



Рис. 2. Деформация центра тяжести сечения от положения мгновенного центра поворота

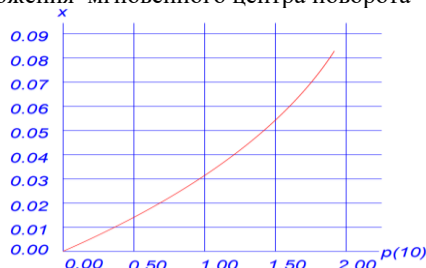


Рис. 3. Зависимость кривизны от координат мгновенного центра поворота

График нейтральной оси по деформациям показан на рис. 4. Эта зависимость имеет слабо выраженную нелинейность. В момент перед образованием трещин перемещение оси по высоте сечения составило $0,04h$.

В таблице 1. показано влияние классов бетона и арматуры на различные показатели деформации центра тяжести сечения, положение центра мгновенного поворота и другие.

На рис. 5. показаны графики, для сопоставления, деформации центра тяжести сечения для классов бетона В12, В25, В40 и В60. С увеличением класса бетона, что характеризуется ростом значений μ , положение центра мгновенного поворота.

График зависимости траектории оси мгновенного поворота сечения от изгибающего момента показан на рис. 6.

На рис. 7 показаны графики напряжений в относительных напряжениях σ/R_{bt} для класса бетона

В60 и класса арматуры А-I, а на рис. 8, то же для класса бетона В10. Из сопоставления графиков видно, напряжения сжатой грани бетонов более высокого класса бетона меньше, чем для бетонов низкого класса.

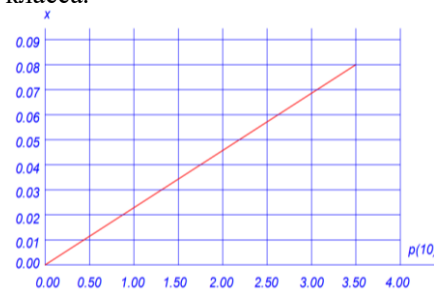


Рис. 4. Зависимость между траекторией центра мгновенного поворота и положением нейтральной оси по напряжениям

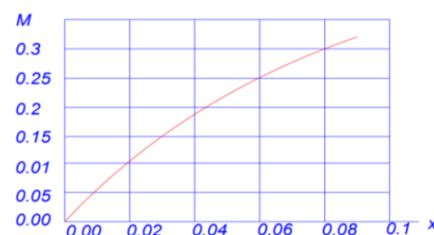


Рис. 5. Зависимость между траекторией центра мгновенного поворота сечения от изгибающего момента

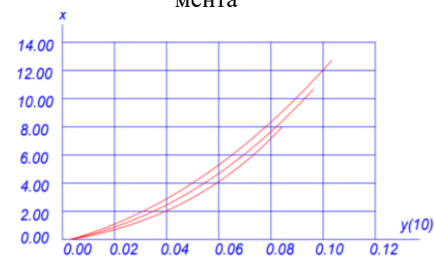


Рис. 6. Влияние класса бетона на траекторию центра мгновенного поворота сечения

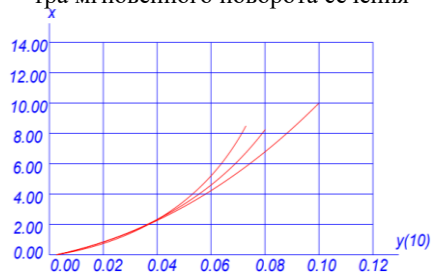


Рис. 7. Влияние коэффициента армирования на траекторию центра мгновенного поворота сечения

На рис. 8 (В12,5; А-II, $\mu = 0,01$) показаны графики распределения нормальных напряжений в сечении при напряжениях в растянутой грани сечения $\sigma_t = (0,25 \dots 1,0)R_{bt}$. Из графиков видно, с увеличением момента эпюра нормальных напряжений в растянутой и средней зоне заметно искривляется, а в сжатой грани эпюра почти линейная.

На рис. 9 показано влияние на распределение нормальных напряжений класса бетона. Для бетонов более высокого класса напряжение в уровне центра мгновенного поворота сечения больше, чем для бетона более низкого класса.

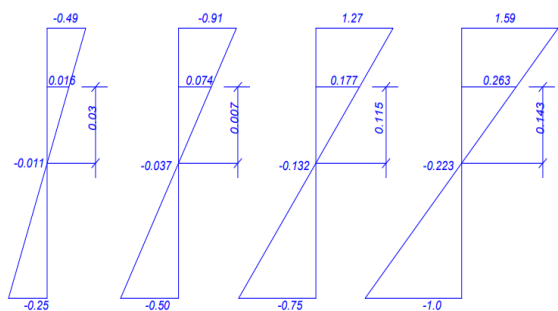


Рис. 8. Распределение напряжений по высоте сечения при различных значениях величины изгибающего момента ($\mu = 0,01$; B12,5; A-II)

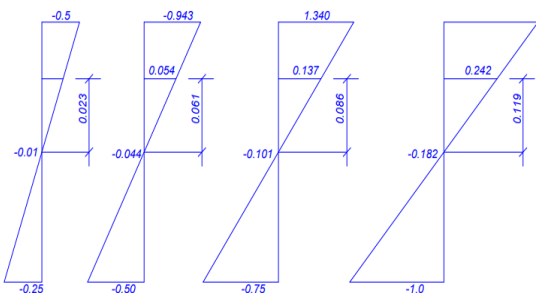


Рис. 9. Распределение напряжений по высоте сечения при различных значениях величины изгибающего момента ($\mu = 0,01$; B40; A-II)

Из сравнения графиков рис. 6 и рис. 7 можно заметить, увеличение класса бетона и арматуры увеличивает длину траектории, но если с увеличением класса бетона увеличивается пологость, то с увеличением коэффициента армирования пологость уменьшается.

В таблице 1 показано влияние на положение по высоте сечения центра мгновенного поворота. Для арматуры классов А-II и А-III положение центров мгновенного поворота при образовании трещин мало отличаются друг от друга.

Таблица 1

x/h	0,02	0,04	0,06	0,08
		$(\mu_t = 0,0025)$		
A – II	0,51	1,90	4,00	6,68
A - III	0,52	1,91	4,01	6,70
		$(\mu_t = 0,0075)$		
A – II	0,61	2,25	4,72	7,87
A - III	0,60	2,23	4,66	7,78
		$(\mu_t = 0,0125)$		
A – II	0,72	2,65	5,52	-
A - III	0,71	2,60	5,42	-

В таблице 2 приведены значения относительных моментов трещинообразования для различных классов бетона и коэффициента армирования при арматуре классов А-II и А-III. Коэффициент армирования оказывает слабое, но более заметное, чем класс арматуры, влияние на образование трещин. Класс бетона B60 увеличивает момент трещинообразования более чем в два раза, по сравнению с классом B12,5.

Таблица 4

Момент трещинообразования для различных классов бетона и коэффициента армирования

$\square_t$		0,0025	0,0075	0,0125
A=II	B12,5	0,238	0,242	0,246
	B40	0,497	0,505	0,509
	B60	0,592	0,599	0,604
A - III	B12,5	0,237	0,242	0,246
	B40	0,496	0,502	0,507
	B60	0,591	0,599	0,602

ВЫВОДЫ:

Выполненный численный эксперимент качественно и количественно подтвердил теоретические разработки, которые позволяют раскрыть внутреннюю статическую неопределимость сечения и определить напряженно-деформированное состояние сечения, учитывающего зоны, обусловленный различной упруго эффект разгрузки средней пластической деформативностью при сжатии и растяжении и разработанный теоретический метод расчета позволяет определить момент образования трещины при чистом изгибе по рабочему состоянию, используя реальные диаграммы деформирования бетона при сжатии, растяжении и разгрузке.

Литература:

1. Байков В.Н. Поздеев В.М. Определение напряженно-деформированного состояния железобетонных балок в предельной стадии по неупругим зависимостям «Г-3» бетона и арматуры. // Изв. ВУЗов, 1985. № 1, с.3-5.
2. Байков В.Н., Хромец Ю.Н., Фомичев В.И., Кодвиц Э.Н., Топилин А.Н. Комплексное применение сборно-монолитных конструкций производственных зданий. Би ЖБ, 1986. № 2. с. 22-23.
3. Бачинский В.Я., Бамбура А.П., Ватагин С.С. Связь между напряжения деформациями бетона при кратковременном неоднородном сжатии. //Бетон и железобетон. 1984. № 10, с. 18-19.
4. Беспасев А.А. Прочность жестких узлов железобетонных рам много этажных каркасных зданий, возводимых в сейсмических районах В. сб.: Исследование сейсмостойких сооружений и конструкций Труды института КазпромстройНИИпроект. Госстрой СССР, вып. 3-4, Алма-Ата, 1970, с. 134 -141.
5. Бондаренко В.М., Бондаренко С.В. Инженерные методы нелинейной теории железобетона. М.: Стройиздат, 1982. с. 289.
6. Воронок И.С. О положении осей вращения сечения в изгибаемых элементах. Строительные конструкции, вып. XXI, Республиканский межведомственный научно-технический сборник. Изд. «Будивельнино», Киев, 1973, с. 18-28.
7. Гвоздев А.А. Общий метод расчета статически неопределимых систем. М., Гостехстройиздат, 1927.-с. 239.
8. Гуревич А.Л. Определение обобщенных жесткостных параметров железобетонных стержней для расчета статически неопределимых конструкций с учетом неупругих свойств материалов/ Железобетонные конструкции: межвуз. сб. статей/ КуИСи. Куйбышев:1979. -С. 63-67.
9. Дроздов П.Ф. Надежность гибких железобетонных колонн. //Бетон и железобетон. – 1981. - № 4. - С. 42-43.
10. Залесов А.С., Кодыш Э.Н., Лемыш Л.Л., Никитин

И.К.// Расчет железобетонных конструкций по прочности, трещиностойкости и деформациям. М.: Стройиздат, 1998, с. 318.

11. Карпенко Н.И., Кукунаев В.С., Джансериков Т.Д. Расчет физически не линейных железобетонных пластин и оболочек на статические и динамические воздействия. Фрунзе, «Илим», 1985, с. 183-184.

12. Карпенко Н.И., Мухамедиев Т.А. Определение кривизны и удлинения стержневых элементов с трещинами //Бетон и железобетон. 1981. № 2. с. 17-18.

13. Кутуев Д. Д. Решение плоских задач теории деформирования железобетона с трещинами при динамических воздействиях. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. Техн. Наук, М. 1980, с. 20.

14. Маилян Л.Р., Рубен Г.К. Об использовании в расчетах железобетонных элементов диаграммы «напряжение-деформация» бетонных призм. В кн.: Совершенствование конструкций сельскохозяйственного строи-

тельства на Северном Кавказе. Ростов-на-Дону: СевкавЗНИЭПП-сельстрой. 1984. с.69-71.

15. Маилян Р.М. Совершенствование методов расчета и проектирования железобетонных конструкций. В кн.: Вопросы прочности, деформативности и трещиностойкости железобетона. Ростов-на-Дону. Ростовский инженерно - строительный институт. 1986. с.3-14.

16. Тентиев Ж.Т. Кожакматов К.С., Жумуков С. Изгиб тонких пластин при ползучести//Исследования по напряженному-деформированному состоянию, устойчивости и разрушению сред. Бишкек, «Илим», ч.1, 1990, с. 184-193.

17. Темикеев К.Т., Адыракаева Г.Д. Экспериментально-теоретическое исследование работы фрагмента междуэтажного перекрытия как горизонтальной диафрагмы жесткости. //Современное состояние и перспективы развития строительной науки. Часть II. – Бишкек. – 2000. – С. 66-69.

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОСЛОЙНЫХ (ТРЕХСЛОЙНЫХ) ПЛАСТИНОК, В ТРАНСПОРТНЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

Юзбаев Рустам Алимбекович, катта ўқитувчи
Жиззах политехника институти

Maqolada transport qurilishida yangi kompozit materiallarni joriy etish, ko'p qatlamli (kompozit) tuzilmalar va ularning elementlarining ishlashini real, mexanik va boshqa parametrlarni hisobga olgan holda o'rganish zarurligining optimal tarkibiy elementlarni tanlash ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: kompozit materiallar, dinamik (seysmik) yuklar, ko'p qatlamli (kompozit) tuzilmalar, tebranish, chastota, xususiy tebranish, plastinka

В статье рассматривается внедрение новых композитных материалов в транспортном строительстве, выбор оптимальных элементов конструкций, которые приводит к необходимости исследования работы многослойных (композитных) конструкций и их элементов с учетом реологических, механических и других параметров материала.

Ключевые слова: композитные материалы, динамические (сейсмические) нагрузки, многослойных (композитных) конструкций, многослойные пластинки, колебание, собственные колебание, пластинка.

The article discusses the introduction of new composite materials in transport construction, the choice of optimal structural elements, which leads to the need to study the operation of multilayer (composite) structures and their elements taking into account rheological, mechanical and other material parameters.

Keywords: composite materials, dynamic (seismic) loads, multilayer(composite) structures, multilayer plates, oscillation, frequency, natural oscillation, plate.

В последние десятилетия основные требования научно - технического прогресса в области строительства, особенно транспортного строительства в сейсмоопасных горных районах страны направлены на повышение долговечности и надежности промышленных и гражданских сооружений. Так как многие конструкции, сооружаемые в Средней Азии, в том числе в Узбекистане подвержены воздействию сейсмических волн и других динамических нагрузок, то при расчете таких конструкции важным являются совершенствование методов расчета элементов конструкций, таких как пластинки и оболочки при их работе в нестационарных условиях.

Внедрение новых композитных материалов в транспортном строительстве, выбор оптимальных элементов конструкций приводит к необходимости исследования работы многослойных (композитных) конструкций и их элементов с учетом реологических, механических и других параметров материалов.

Одной из важных задач в этой области является разработка методики расчета многослойных

(трехслойных) пластинок из композитных материалов с учетом реологических свойств материала составляющих пластинок.

В транспортном строительстве прямоугольные слоистые пластинки часто применяются, не только в общественных зданиях, но и в транспортных неотапливаемых складских зданиях и сооружениях, которой служат для хранения транспортных материалов, транспортных машин и механизмов и. т. д. другие, выполняющие функции для повышения теплозащиты зданий и сооружений.

Кроме того, необходимый тепловой режим внутри помещений достигается путем всесторонней, т.е. сверху, с низу и с четырех сторон теплозащиты помещения. Следовательно, теплозащитные конструкции, многослойные(трехслойные) пластинки работают в различных сложных нестационарных режимах. Поэтому изучение напряженно - деформированного состояния прямоугольной слоистой, в частности трехслойной шарнирно - опертой пластинки, работающий выше указанных условиях на данном этапе являются малоизученным и актуальным вопросом.

Существующие методики расчета основаны на

определенных гипотезах и предположениях механического характера, затрудняющие расчет таких пластин на динамические (сейсмические) нагрузки для исследования надежности таких конструкций, их долговечности и экономической выгоды.

Одним из важных моментов работы слоистых, в частности, многослойных (трехслойных) пластин является расчет частот собственных колебаний таких пластин, подбор материалов составляющих пластин и их влияние на частоты колебания с целью недопустимости резонансных явлений, приводящих к разрушению конструкций.

Такая новая методика расчета развивается при исследовании колебания слоистых пластин в точной трехмерной постановке, позволяющая наиболее точно учесть все параметры материала пластин и величины внешних воздействий [1].

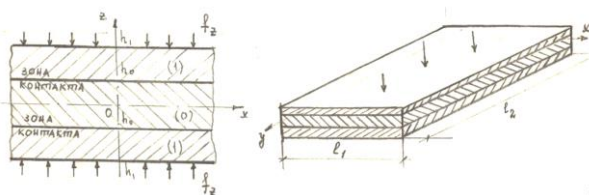


Рисунок 1. Вид многослойной (трехслойной) пластинки при воздействии динамических нагрузок. где h_0, h_1 – толщины слоев пластинки; x, z – оси координат; (0), (1) индексы слоев пластины; l_1, l_2 – ширина и длина многослойной (трехслойной) пластинки

В частности, если трехслойная пластинка такова, что внутренняя составляющая содержит один материал, а внешние состоят из другого ма-

териала и имеют одинаковые толщины. Многослойная (трехслойная) пластинка показана на рисунке 1.

Опирающие прямоугольные многослойные (трехслойные) пластинки, применяемые в транспортных зданиях и сооружениях могут быть следующие:

1. Шарнирно – опертые с четырех сторон
2. Шарнирно – опертые с двух сторон, остальные свободные
3. Жестко защемленные с четырех сторон
4. Жестко защемленные с двух сторон, остальные свободные.
5. Жестко защемленные одна сторона, а противоположная шарнирно опертая, остальные свободные и. т.д.

Для исследования частот колебания таких пластин на основе указанной методики нами получено уравнение коэффициенты, которые содержат все параметры материалов пластинки и величины внешних воздействий.

Например, если трехслойная пластинка прямоугольная, шарнирно оперта (рис. 1) – одно из ее собственных колебаний получено уравнение.

Из уравнений можно получить зависимости частоты от упругих параметров, составляющих пластинки и их толщин, и подбором материалов спроектировать элементы конструкции, обладающие наперед заданными свойствами.

Вводимый данный метод расчета для многослойной (трехслойной) пластинки дает возможность повысить надежность и долговечность строительных конструкции зданий и сооружений.

УДК 004.89

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ КАЛЬЦИДНОГО КОЛЛЕКТОРА НЕФТЯНОГО ПЛАСТА

Бурнашев В. Ф., Кайтаров З. Д., Искандарова Д.

Самаркандский государственный университет

Исследована задача кислотной обработки призабойной зоны кальцидного коллектора нефтяного пласта. Представлена математическая модель, описывающая термогидродинамические процессы, происходящие в указанной зоне при ее кислотной обработке, с учетом химической кинетики этих процессов. Исследовано влияние температуры на указанные процессы.

Ключевые слова: кислота, математическая модель, нерастворимые частицы породы, прискваженная зона, пористость, проницаемость, температура, термокислотная обработка, фильтрация, химическая кинетика.

Modeling of the acid treatment of the bottomhole zone of the calcid reservoir of the oil reservoir

The problem of acid treatment of the bottomhole zone of the calcid reservoir of an oil reservoir has been studied. A mathematical model is presented that describes the thermohydrodynamic processes occurring in the specified zone during its acid treatment, taking into account the chemical kinetics of these processes. The effect of temperature on these processes has been studied.

Key words: acid, mathematical model, insoluble rock particles, bottomhole zone, porosity, permeability, temperature, thermal acid treatment, filtration, chemical kinetics.

Kalsid kollektorli neft qatlamlariga kislotali ishlov berish jarayonini modellashtirish

Kalsid kollektorli neft qatlamlari zaboy oldi zonasiga kislotali ishlov berish masalasi qaraldi. Ushbu jarayonlarning kimyoviy kinetikasini hisobga olgan holda, kislota bilan ishlov berish jarayonida ko'rsatilgan zonada sodir bo'ladigan termogidrodinamik jarayonlarni tavsiflovchi matematik model taqdim etiladi. Bu jarayonlarga haroratning ta'siri o'rganilgan.

Kalit so'zlar: kislota, matematik model, tog' jinslarining erimaydigan zarralari, zaboy oldi zonasi, g'ovaklik, o'tkazuvchanlik, harorat, termik-kislotali ishlov berish, sizish, kimyoviy kinetika.

Введение. Продуктивность скважин в процессе разработки нефти снижается в основном из-за изменения состояния их призабойных зон, а именно из-за ухудшения фильтрационно-емкостных

свойств коллектора в этой области пласта. Ухудшение фильтрационных свойств пласта в прискважинной зоне скважин может происходить за счет снижения как абсолютной, так и относительной

фазовых проницаемостей коллектора. Абсолютная проницаемость коллектора в прискважинной зоне нефтяного пласта может уменьшаться вследствие закупоривания порового пространства тяжелыми фракциями нефти и частицами других веществ, осаждающихся у забоя скважин. Уменьшение абсолютной проницаемости коллектора связано также с различными деформационными процессами и разрушением породы, а также с увеличением вязкости нефти.

В практике нефтедобычи, с целью повышения эффективности работы нефтяных скважин, используется термическая и кислотная обработка таких скважин, а также их промывка с использованием поверхностно-активных веществ. Успешность применения указанных методов определяется вызываемыми ими изменениями в процессах, происходящих на границах раздела нефть–вода–газ–порода.

Лабораторные и вычислительные эксперименты по кислотному воздействию на породы [1-8] в основном с целью исследования образования в них «червоточин», показали, что, при этом, проницаемость породы увеличивается незначительно при наличии в ней остаточной нефтенасыщенности. В работе [9] по результатам экспериментальных исследований на кернах разработаны математические модели кислотной обработки водонасыщенного карбонатного керна с учетом движения взвеси в пористой среде и осаждения твердых частиц в поровых каналах и кислотной обработки слоисто-неоднородного карбонатного пласта отклоняющимися нелинейно-вязкими жидкостями с учетом степени суффозии пласта и изменения его проницаемости при раскрытии естественных микротрещин в карбонатном коллекторе. В работе [10] определены физико-химические характеристики компонентов модифицированных кислотных растворов в стандартных условиях, получены кинетические зависимости для убыли массы образцов терригенных пород, насыщенных пластовой нефтью с остаточной водой и определены характеристики фильтрации базовых и разработанных на их основе кислотных растворов с использованием составных колонок из образцов кернов в термобарических условиях залегания терригенных пород-коллекторов пласта «ЮС₂». В работе [11] представлена математическая модель вытеснения нефти водой с применением кислотного воздействия на пласт, в которой для описания изменения фильтрационно-емкостных характеристик коллектора использована модель идеальной пористой среды в виде пучка капилляров различных радиусов, с учетом зависимости скорости химической реакции от скорости фильтрации воды. В этих работах хотя и отмечается влияние нефтяного фактора на эффективность кислотной обработки пласта, но не объясняется механизм этого влияния. Снижение эффективности кислотной обработки пласта по сравнению с результатами, достигаемыми при насыщении водой керна, заключается в том, что в нефтенасыщенном керне кислота

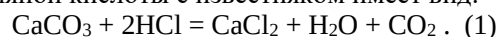
нейтрализуется не полностью из-за защиты поверхности пор от воздействия кислотного раствора поверхностно-активными составляющими нефти. Таким образом, для повышения эффективности воздействия кислоты на пласт необходимо освободить породу от поверхностно-активных составляющих нефти. Для этих целей могут быть использованы различные методы, в частности термическая обработка пласта. При закачке горячей воды в скважину происходит проникновение «смачивающего вещества» в поры и трещины пласта и уменьшается поверхностное натяжение. С ростом температуры в пласте увеличивается подвижность нефти за счет уменьшения не только ее вязкости, но и поверхностного натяжения, поскольку силы сцепления уменьшаются и энергия расходуется на увеличение проникновения смачивающего вещества в поры и трещины пласта и на преодоление поверхностного натяжения. С ростом температуры увеличивается подвижность нефти за счет уменьшения ее вязкости и поверхностного натяжения пласта из-за уменьшения сил сцепления молекул с увеличением их тепловой активности.

С исследованием температурных полей в нефтегазовых пластах связано большое число работ [12-14]. Однако, в них не учитывается химическая кинетика происходящих при этом процессов. В работе [15] с использованием модификации асимптотического метода построена математическая модель, описывающая взаимосвязь полей температуры, возникающих в проницаемом пласте, окруженном непроницаемой средой, в результате происходящей в нем химической реакции, и полей концентрации раствора кислоты в жидкости, текущей по этому пласту, для случая оказания химического воздействия на карбонатосодержащие коллекторы нефти и газа. По изменению температурных полей определяется фронт продвижения кислоты в пласте.

Для решения практических задач кислотной обработки пласта необходимо знать зависимость его температуры и пористости от времени при различных концентрациях кислоты. Однако до сих пор не разработана совершенная теория этих процессов. В настоящей работе, в отличие от [15], считается, что тепло не генерируется внутри пласта, а внедряется в него. Задача термокислотной обработки пласта рассматривается в рамках модели неизотермической фильтрации многофазной многокомпонентной жидкости с учетом химической кинетики происходящих в пласте процессов.

1. Построение математической модели. С учетом вышесказанного, для соляно-кислотной обработки кальцидного коллектора прискважинной зоны нефтяного пласта приводим систему уравнений, описывающую происходящие в нем физико-химические, термодинамические и гидродинамические процессы.

Общий вид химической реакции взаимодействия соляной кислоты с известняком имеет вид:



Основываясь на уравнении (1) примем, что в

процессе фильтрации нефтеводонасыщенной пористой среды участвуют водная фаза, состоящая из кислотного, солевого и собственно водного компонентов, и нефтяная фаза. В отдельную фазу, не принимающую участия в фильтрации, выделяется порода, компонентами которой являются растворимая кислотой часть породы и свободные частицы, образующиеся в результате ее разрушения. Однако, между этой и другими фазами происходит массообмен, в частности, образующиеся в результате химической реакции твердые нерастворимые частицы породы переходят в водную фазу и могут находиться как во взвешенном состоянии, так и осаждаться в порах пласта. Считается, что газ, образующийся при существующем пластовом давлении в ходе химической реакции, полностью растворяется в воде и, ввиду его малой концентрации, не учитывается в модели.

Поскольку призабойная зона симметрична относительно скважины, то для оценки качественной картины происходящих в ней процессов, можно перейти от трехмерной модели к одномерной. В данной модели предполагается, что область фильтрации осесимметрична, а все свойства породы являются функциями используемых координат.

Тогда система уравнений, описывающая вышеуказанные процессы, будет включать:

уравнение сохранения массы кислотной компоненты, внедряемой в пласт

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\rho_a c_a S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r\rho_a c_a V_w) = -J_a + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}\left(\rho_a D_m \frac{\partial}{\partial r}(r c_a S_w)\right), \quad (2)$$

где $J_a = \begin{cases} 0, & s_0 > 0 \\ M_a a_v R_a, & s_0 = 0 \end{cases}$ - масса кислоты, израсходованной в единицу времени в единице объема, $R_a = E_f \left(\frac{c_a \rho_a}{M_a} \right)$ - скорость химической реакции, $E_f = E_f^0 \exp\left(-\frac{\Delta E}{RT}\right)$ - константа скорости реакции определяется соотношением Аррениуса (ΔE - энергия активации, R - газовая постоянная), V_w - скорость фильтрации водной фазы, t - пористость, ρ_a - истинная плотность кислоты, c_a - массовая концентрация кислоты, S_w - насыщенность порового пространства водой, D - коэффициент молекулярной диффузии, t - время, $a_v = s/v$ удельная поверхность реакции, s - площадь поверхности реакции, v - объем призабойной зоны, M_a - молекулярный вес кислоты, m - пористость;

уравнение сохранения массы соли CaCl_2 , образующейся в результате химической реакции и растворенной в воде

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\rho_s c_s S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r\rho_s c_s V_w) = J_s, \quad (3)$$

где $J_s = \gamma_s J_a$ - масса соли хлористого кальция,

возникшей в результате реакции в единицу времени в единице объема, γ_s - отношение, участвующих в реакции, молярных весов соли хлористого кальция и кислоты, c_{sc} - концентрация соли хлористого кальция, ρ_s - плотность соли хлористого кальция;

уравнение сохранения массы водной компоненты, образующейся в результате химической реакции и внедряемой в пласт

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\rho_w^0 c_w S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r\rho_w^0 c_w V_w) = J_w^0, \quad (4)$$

где $J_w^0 = \gamma_w J_a$ - масса воды, возникшей в результате реакции в единицу времени в единице объема, γ_w - отношение, участвующих в реакции, молярных весов воды и кислоты, C_w - массовая концентрация воды, ρ_w^0 - плотность воды;

уравнение сохранения массы взвешенных частиц, образующихся в результате химической реакции

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\rho_b c_b S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r\rho_b c_b V_w) = J_b, \quad (5)$$

где c_b - концентрация нерастворимых частиц породы в воде; ρ_b - истинная плотность нерастворимых частиц, J_b - масса взвешенных частиц породы, образованных в единицу времени в единице объема, часть которых осаждается на стенках пор,

полагаем, что $J_b = \gamma_b J_a - \rho_b \frac{\partial \sigma_b}{\partial t}$, где $\gamma_b J_a$ - масса нерастворимых частиц, образованная в единицу времени в единице объема, γ_b - отношение, участвующих в реакции, молярных весов взвеси и кислоты; σ_b - концентрация осажденных нерастворимых частиц; $\frac{\partial \sigma_b}{\partial t} = \chi V_w c_b$ - скорость изменения концентрации осажденных нерастворимых частиц на фронте кислоты, χ - коэффициент фильтрации частиц;

уравнение сохранения массы водной фазы

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\rho_w S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r\rho_w V_w) = J_w, \quad (6)$$

где $J_w = J_a + J_s + J_w^0 + J_b$,

$\rho_w = c_a \rho_a + c_s \rho_s + c_w \rho_w^0 + c_b \rho_b$;

уравнение сохранения массы нефтяной фазы

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\rho_o S_o) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r\rho_o V_o) = 0; \quad (7)$$

где S_o - насыщенность порового пространства нефтью, ρ_o - плотность нефти;

уравнение сохранения массы минерала

$$\frac{\partial}{\partial t}((1-m)\rho_m) = -J_m, \quad (8)$$

где $J_m = \gamma_m J_a$ - масса минерала, растворенного в единицу времени в единице объема, γ_m - отношение, участвующих в реакции, молярных весов

минерала и кислоты, ρ_m - истинная плотность породы.

Положение фронта кислоты определяется из уравнения [2]

$$\frac{dr_f}{dt} = \gamma_m \frac{\rho_a}{\rho_m} V_{fa} c_{fa} \quad (9)$$

где V_{fa} и c_{fa} - скорость потока и концентрация кислоты на фронте кислоты.

Уравнения скорости фильтрации водной и нефтяной фаз имеют вид

$$V_w = -\frac{Kk_w}{\mu_w} \frac{\partial p}{\partial r}, \quad V_o = -\frac{Kk_o}{\mu_o} \frac{\partial p}{\partial r} \quad (10)$$

где K , k_w , k_o - абсолютная и относительные фазовые проницаемости воды и нефти, μ_w - вязкость водной фазы, μ_o - вязкость нефтяной фазы, p - давление.

Для вычисления абсолютной проницаемости, следуя корреляциям Кольрауша и Козени-Кармана, и считая, что предельное значение проницаемости при воздействии осаждающихся частиц близко к нулю, используется следующая эмпирическая зависимость [16]

$$K = K_0 \left(\frac{m}{m_0} \right)^n \exp(-a\sigma^b), \quad (11)$$

где

$$\sigma_b = \begin{cases} \int_0^t \chi V_w c_b dt, & x \leq x_f \\ 0, & x > x_f \end{cases} \quad (12)$$

η , a , ω , χ_b - константы, определяемые по экспериментальным данным, m_0 - начальная пористость.

Для описания изменения удельной поверхности реакции используется соотношение [2]

$$a_v = a_0 \frac{(1-m)}{(1-m_0)}, \quad (13)$$

a_0 - начальная удельная поверхность.

Уравнение сохранения энергии смеси имеет вид

$$\frac{\partial}{\partial t}[(\rho C)T] = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r\lambda \frac{\partial T}{\partial r}) - \frac{\partial}{\partial r} [r\rho C V] T, \quad (14)$$

где,

$$\begin{aligned} \lambda &= (1-m)\lambda_m \rho_m + m(s_w(\lambda_a \rho_a c_a + \\ &+ \lambda_s \rho_s c_s + \lambda_w \rho_w^0 c_w + \lambda_b \rho_b c_b) + \lambda_o \rho_o c_o s_o) \\ \rho C &= (1-m)C_m \rho_m + m s_w(\rho_a c_a C_a + \\ &+ \rho_s c_s C_s + \rho_s^0 c_s C_s + \rho_b c_b C_b) + m \rho_o s_o C_o \\ \rho C V &= (\rho_a c_a C_a + \rho_s c_s C_s + \rho_w^0 c_w C_w + \\ &+ \rho_b c_b C_b) v_w + \rho_o C_o v_o \end{aligned}$$

C_m , C_a , C_s , C_w , C_o и C_b - удельные теплоемкости соответственно породы, кислоты, соленой и чистой воды, нефти и взвешенных частиц, T - текущая температура ПЗП, λ_m , λ_a , λ_s , λ_w , λ_o , λ_b - коэффициент теплопроводности соответственно породы, кислоты, соленой и чистой воды, нефти и взвешенных частиц.

Добавляя очевидные равенства

$$s_o + s_w = 1, \quad c_a + c_s + c_w + c_p = 1, \quad (15)$$

уравнения состояния

$$\begin{aligned} \rho_w^0 &= \rho_w^* - \delta_w(T - 293), \quad \rho_o = \rho_o^* - \delta_o(T - 293), \\ \alpha &= \{s, p, m\}, \end{aligned} \quad (16)$$

зависимости для вязкостей

$$\mu_w = (7.45 - 1.1 * T) / (0.477 * T - 0.425),$$

$$\mu_o = b_1 \exp(b_2 / (b_3 + T)), \quad (17)$$

и относительных фазовых проницаемостей

$$k_w = \begin{cases} \frac{(s_w - s_{res-w})}{(1 - s_{res-w})} & s_w > s_{res-w} \\ 0 & s_w \leq s_{res-w} \end{cases},$$

$$k_o = \begin{cases} \frac{(1 - s_w)}{(1 - s_{res-w})} & s_w > s_{res-w} \\ 1 & s_w \leq s_{res-w} \end{cases}, \quad (18)$$

начальные условия

$$T(x, 0) = T^0, \quad p(x, 0) = p^0,$$

$$m(x, 0) = m^0, \quad s_w(x, 0) = s_w^0, \quad s_o(x, 0) = s_o^0,$$

$$c_a(x, 0) = c_a^0, \quad \alpha = \{a, s, w, p\}, \quad (19)$$

и граничные условия

$$T(0, t) = T^{inp}(t), \quad v_w(0, t) = v_w^{inp}(t),$$

$$s_w(0, t) = 1, \quad s_o(0, t) = 0, \quad c_a(0, t) = c_a^{inp}(t),$$

$$\alpha = \{w, a, s, p\}, \quad \left. \frac{\partial T}{\partial r} \right|_{r=L} = 0,$$

$$p(L, t) = p^0, \quad \left. \frac{\partial c_a}{\partial r} \right|_{r=L} = 0 \quad (20)$$

получим замкнутую систему уравнений (2) – (20), описывающих физико-химические процессы, происходящие в прискваженной зоне нефтяного пласта при ее кислотной обработке.

2. Вычислительный эксперимент. Для исследования влияния различных факторов на проницаемость пласта проведены вычислительные эксперименты при условии постоянства плотностей минерала и флюидов, насыщающих пласт, с использованием следующих значений параметров пласта:

$\mu_w = (7.45 - 1.1 * T) / (0.477 * T - 0.425)$, $\mu_o = 369 * \exp(1 / T)$, $\rho_a = 1190$, $\rho_s = 1396$, $\rho_p = 2160$, $\rho_w^0 = 1000$, $\rho_m = 2160$, $D = 10^{-8}$, $\chi = 1$, $\gamma_s = 0.76098$, $\gamma_w = 0.247051$, $\gamma_p = 0.252877$, $\gamma_m = 1.011507$, $E_f^0 = 0.51 \cdot 10^{-6}$, $\Delta E = 86400$, $R = 8314$, $T^0 = 373$, $T^{inp} = 443$, $a_0 = 0.3$, $p^0 = 100000$, $c_w^0 = 1$, $s_o^0 = 0.8$, $m_0 = 0.05$, $v_w^{inp} = 0.135493 \cdot 10^{-5}$, $c_a^{inp} = 0.4$, $c_w^{inp} = 0.6$, $L = 3$, $t = 5184000$, $C_m = 800$, $C_a = 1930$, $C_s = 920$, $C_w = 4183$, $C_o = 880$, $C_b = 800$, $\lambda_m = 1.32$, $\lambda_a = 0.1215$, $\lambda_s = 0.3$, $\lambda_w = 0.12$, $\lambda_o = 1.8$, $\lambda_p = 1.32$.

С целью изучения влияния температуры на процесс освобождения породы прискваженной зоны пласта (ПЗП) от нефти, экранирующей ее от

кислоты, были проведены вычислительные эксперименты по прокачке горячей воды объемом 3/4 от объема пор ПЗП с последующей закачкой раствора кислоты и при закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки ПЗП в различные моменты времени.

На рис. 1. показано распределение нефтенасыщенности в ПЗП при прокачке горячей воды объемом 3/4 объема пор с последующей закачкой раствора кислоты и закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки через 30 и 60 сут.

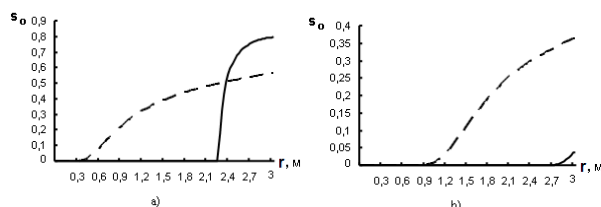


Рис. 1. Распределение нефтенасыщенности в ПЗП при прокачке горячей воды объемом 3/4 объема пор с последующей закачкой раствора кислоты (1) и закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки (2) на 30-е (а) и 60-е (б) сутки

За счет увеличения температуры (рис. 2, б) при прокачке горячей воды происходит интенсивное (практически поршневое) вытеснение нефти из ПЗП (рис. 1, а) и на 24-е сутки от нефти освобождается 3/4 объема пор ПЗП и затем начинается закачка раствора кислоты, при этом температура в ПЗП быстро снижается до начальной, т.е. температурный фактор практически не оказывает влияние на процесс закачки раствора кислоты.

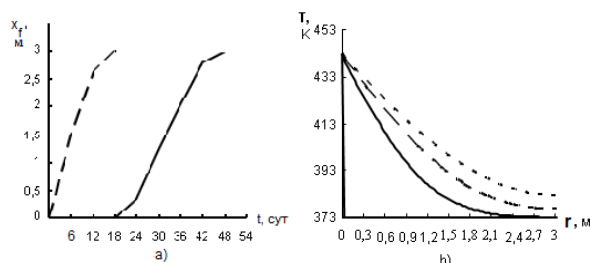


Рис. 2. Положение фронта течения кислоты при прокачке горячей воды объемом 3/4 объема пор с последующей закачкой раствора кислоты (1) и при закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки (2) (а) и распределение температуры на 12-е (1), 18-е (2) и 24-е (3) сутки (б)

При закачке же раствора кислоты без предварительной термической обработки нефть вытесняется лишь частично. Порода полностью освобождается от нефти только в небольшой окрестности нагнетающей скважины. В остальной области ПЗП нефть хоть и вытесняется, но не полностью (рис. 1, а).

На рис. 3. показано сравнение распределений давления в ПЗП в различные моменты времени — на 12-е, 24-е, 30-е и 60-е сутки при прокачке горячей воды объемом 3/4 объема пор с последующей закачкой раствора кислоты и при закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки.

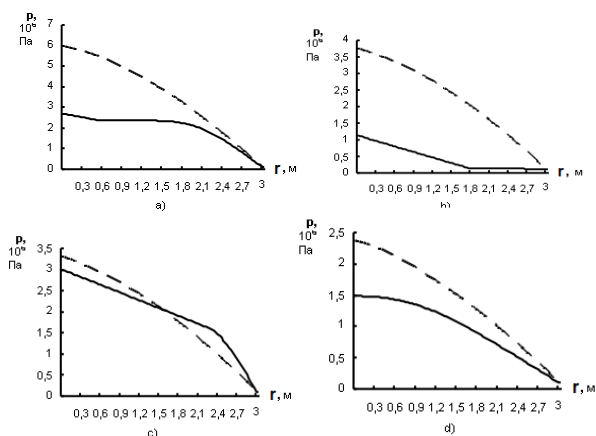


Рис. 3. Распределение давления в ПЗП на 12-е (а), 24-е (б), 30-е (в) и 60-е (г) сутки при прокачке горячей воды объемом 3/4 объема пор с последующей закачкой раствора кислоты (1) и при закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки (2)

Интервал времени от 0 до 24 сут соответствует режиму закачки горячей воды. В этот период наблюдается постепенное падение давления при закачке, как горячей воды, так и холодного раствора кислоты без предварительной термической обработки (рис. 3, а и б). Однако распределения давления по ПЗП в обоих режимах существенно различаются как по профилю, так и по величине. Так, при закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки давление превышает более чем в 2 раза давление, наблюдаемое при закачке горячей воды. Интервал времени от 30 до 60 сут соответствует закачке раствора кислоты в обоих режимах (рис. 3, в и г). Некоторое увеличение давления и изменение его профиля при режиме закачки горячей воды с последующей закачкой раствора кислоты связано с изменением плотности закачиваемой жидкости (рис. 3, в и г).

На рис. 4. показано сравнение распределений абсолютной проницаемости в ПЗП при прокачке горячей воды объемом 3/4 от объема пор с последующей закачкой раствора кислоты и при закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки на 30-е (рис. 4, а) и 60-е (рис. 4, б) сутки.

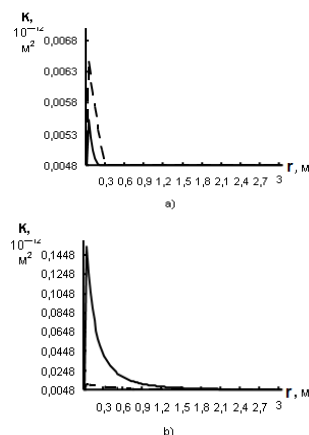


Рис. 4. Распределение абсолютной проницаемости в ПЗП при прокачке горячей воды объемом 3/4 объема пор с последующей закачкой раствора кислоты (1) и при закачке раствора кислоты без предварительной

термической обработки (2) на 30-е (а) и 60-е (б) сутки

Существенное увеличение абсолютной проницаемости при прокачке горячей водой объемом 3/4 от объема пор с последующей закачкой раствора кислоты связано с освобождением породы от нефти (рис. 1) и, как следствие, более интенсивным растворением породы кислотой, что приводит к увеличению пористости пласта (рис. 5).

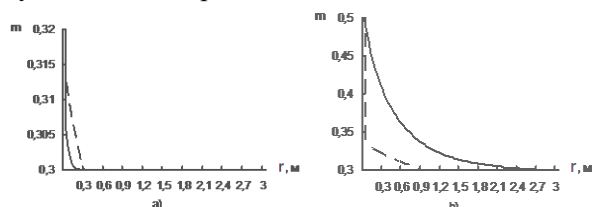


Рис. 5. Распределение пористости в ПЗП при прокачке горячей воды объемом 3/4 объема пор с последующей закачкой раствора кислоты без предварительной термической обработки (1) и при закачке раствора кислоты (2) в различные моменты времени: а) $t=30$ сут, б), $t=60$ сут.

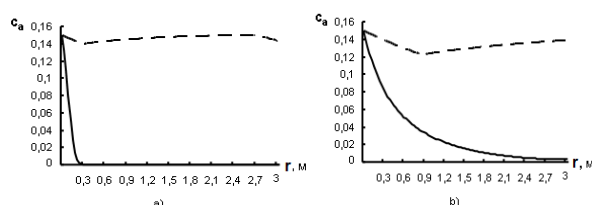


Рис. 6. Распределение концентрации кислоты в ПЗП при прокачке горячей воды объемом 3/4 объема пор с последующей закачкой раствора кислоты (1) и закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки (2) на 30-е (а) и 60-е (б) сутки

На рис. 6. показано распределение концентрации кислоты в ПЗП при прокачке горячей воды объемом 3/4 от объема пор с последующей закачкой раствора кислоты и закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки на 30-е и 60-е сутки. Из за неполного вытеснения нефти при закачке раствора без предварительной термической обработки, кислота, не реагируя с породой, быстро достигает границы ПЗП (рис. 2, а). Область взаимодействия кислоты с породой охватывает лишь небольшую зону вокруг скважины. При прокачке горячей воды объемом 3/4 от объема пор с последующей закачкой раствора кислоты область взаимодействия породы с кислотой охватывает всю зону ПЗП. При этом фронт кислоты достигает границы ПЗП лишь в конце периода закачки, а поступающая кислота практически вся используется для растворения породы (рис. 2, а, рис. 6).

Заклучение. Полученные результаты показывают, что при закачке раствора кислоты без предварительной термической обработки нефть вытесняется лишь частично и порода практически полностью освобождается от нефти только в небольшой окрестности нагнетательной скважины. В остальной области ПЗП нефть хоть и вытесняется, но не полностью. При прокачке горячей воды профили нефтенасыщенности практически такие же,

как при поршневом вытеснении, т.е. нефть практически полностью вытесняется горячей водой, и кислота практически беспрепятственно может воздействовать на породу.

Таким образом, полученные результаты показывают, что сочетание термической и кислотной обработки является более эффективным для увеличения фильтрационных характеристик приквасной зоны нефтяного пласта.

Литература:

1. Вольнов И. А., Каневская Р. Д. Фильтрационные эффекты растворения породы при кислотном воздействии на карбонатные нефтесодержащие пласты. Изв. РАН. Механика жидкости и газа. 2009, № 6. С. 105–114.
2. Булгакова Г. Т., Байзигитова А. В., Шарифуллин А. Р. Модель матричной кислотной обработки карбонатов: Влияние осадка на процесс растворения. Вестн. УГАТУ. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. 2009 Т. 13, № 2 (35). С. 256–264.
3. Каневская Р. Д., Вольнов И. А. Моделирование солянокислотного воздействия на карбонатные пласты. Нефтяное хозяйство. 2009. № 7. С. 97–99.
4. Смирнов А. С., Федоров К. М., Шевелев А. П. О моделировании кислотного воздействия на карбонатный пласт. Изв. РАН. Механика жидкости и газа. 2010. № 5. С. 114–121.
5. Grosswig S., Hurtig E., Kuhn K., and Rudolph F. Distributed fiber-optic temperature sensing technique (DTS) for surveying underground uas storage facilities. Oil Gas European Magazine. 2001.No. 4. Pp. 1–4.
6. Golfier F., Bazin B., Lenormand R., and Quintard M. Core-scale description of porous media dissolution during acid injection — Part I: Theoretical development. Comput. Appl. Math. 2004. Vol. 23, No. 23. Pp. 173–194.
7. Golfier F., Bazin B., Lenormand R., and Quintard M. Core-scale description of porous media dissolution during acid injection — Part II: Calculation of the effective properties. Comput. Appl. Math. 2006. Vol. 25, No. 1. Pp. 55–78.
8. Philippe M., Tardy B., and Lecerf B. An experimentally validated wormhole model for self-diverting and conventional acids in carbonate rocks under radial flow conditions. SPE. 2007. No. 107854.
9. Шарифуллин А. Р. Математическое моделирование кислотных обработок скважин в слоисто-неоднородных карбонатных коллекторах. Дис. ... канд. техн. наук. Уфа, 2010.
10. Липчинский К. Н. Физико-химические основы создания Модифицированных кислотных растворов и их фильтрация в терригенных породах : пласт ЮС2. Дис. ... я канд. хим. наук. Тюмень, 2010.
11. Закиров Т. Р., Никифоров А. И. Моделирование кислотного воздействия на нефтяные пласты при заводнении. Нефтяное хозяйство. 2012. № 6. С. 62–65.
12. Антониади Д. Г. Научные основы разработки нефтяных месторождений термическими методами. Москва: Недра, 1995.
13. Муслимов Р.Х. Волков Ю.В. Хавкин А.Я. Петраков А.М. Алмасов В.Е. Буторин Э.А. Марфин Е.А. Самбунова Л.И. Шестернин В.В. Анализ эффективности термоволнового воздействия на Мордово-Кармальском месторождении. Бурение и нефть. 2003. № 1, С. 18–23.
14. Филиппов А. И., Михайлов П. Н., Ахметова О. В. Температурное поле в действующей скважине. Сибирский журн. индустр. матем, 2004. Т. 7, № 1(17). С. 135 – 144.

15. Филиппов А. И., Михайлов П. Н., Пестова Н. В., Крупинов, А. Г. Температурные поля при кислотной обработке нефтяных пластов. Теор. основы хим. технол. 2008. Т. 42, № 5. С. 570–578.

16. Wennberg K. E. Determination of the filtration

coefficient and transition time for water injection wells. SPE. 1997. No. 38181.

17. Белоцерковский О. М., Давыдов Ю. М. Метод крупных частиц в газовой динамике. Москва: Наука, 1982.

УДК 532.546

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ДОЛОМИТОВОГО КОЛЛЕКТОРА НЕФТЯНОГО ПЛАСТА

Эшмурзаев У.Х., Бурнашев В.Ф., Кайтаров З.Д.

Самаркандский государственный университет

В работе рассматривается задача моделирования кислотной обработки доломитового коллектора призабойной зоны нефтяного пласта с учетом коагуляции породы. Моделирование процесса осуществляется в рамках механики многокомпонентной многофазной фильтрации с использованием осредненных величин фильтрационно-емкостных параметров с учетом кинетики растворения доломитовой породы кислотой. Представлена математическая модель процесса, учитывающая фильтрацию жидкости и химическую реакцию кислоты с матрицей породы, протекающую в кинетическом режиме. Выполнены численные расчеты и определены характеристики процесса.

Ключевые слова: призабойная зона, доломитовый коллектор, фильтрация, кислотная обработка, коагуляция, математическое моделирование.

Modeling of acid treatment of the bottomhole zone of dolomite reservoir of oil reservoir

The paper considers the problem of modeling the acid treatment of a dolomite reservoir in the bottomhole zone of an oil reservoir, taking into account rock colmatation. The modeling of the process is carried out within the framework of the mechanics of multicomponent multiphase filtration using averaged values of reservoir parameters, taking into account the kinetics of dissolution of dolomitic rock with acid. A mathematical model of the process is presented that takes into account fluid filtration and the chemical reaction of the acid with the rock matrix, which proceeds in the kinetic regime. Numerical calculations are performed and the characteristics of the process are determined.

Key words: bottomhole zone, dolomite reservoir, filtration, acid treatment, clogging, mathematical modeling.

Dolomit kollektorli neft qatlamlari zaboy oldi zonasiga kislotali ishlov berish

Maqolada tog jinslarining kolmatatsiyasini hisobga olgan holda dolomit kollektorli neft qatlamlari zaboy oldi zonasiga kislota bilan ishlov berishni modellashtirish masalasi qarang. Jarayonni modellashtirish ko'p komponentli ko'p fazali sizish mexanikasi doirasida, dolomit jinsining kislota bilan erishi kinetikasini hisobga olgan holda, rezervuar parametrlarining o'rtacha qiymatlaridan foydalanish holda amalga oshiriladi. Suyuqlik sizishi va kislotaning kinetik rejimda davom etuvchi tosh matritsasi bilan kimyoviy reaksiyasini hisobga oladigan jarayonning matematik modeli keltirilgan. Sonli hisob-kitoblar amalga oshirilib, jarayonning xarakteristikalarini aniqlangan.

Kalit so'zlar: zaboy oldi zonasi, dolomit rezervuari, sizish, kislota bilan ishlov berish, kolmatatsiya, matematik modellashtirish.

Введение. В практике нефтедобычи с целью повышения эффективности работы нефтяных скважин используется ряд физико-химических методов воздействия, успешность применения которых связана с процессами, происходящими на границах нефть-вода-газ-порода. Физико-химические методы повышения нефтеотдачи нефтяных пластов и интенсификации добычи нефти, в частности кислотная обработка призабойной зоны пласта, основаны на изменении фильтрационных характеристик за счет увеличения проницаемости и пористости. Изменение проницаемости и пористости породы в результате кислотной обработки - сложный процесс, так как на него оказывает влияние несколько различных, порою конкурирующих явлений в пористой среде. Проницаемость увеличивается с увеличением размеров и устьев пор за счет растворения минералов скелета пород. В то же время с растворением цементирующего материала породы освобождаются твердые частицы различных размеров [1,2]. Осаждение этих частиц в порах приводит к значительным изменениям фильтрационно-емкостных характеристик породы, в частности ее проницаемости.

Математическому моделированию кислотного воздействия на нефтесодержащие пласты посвя-

щен ряд работ [3-8], рассматривающие перенос активной примеси, растворяющей породу, в однофазной жидкости (воде) в рамках модели однофазной многокомпонентной фильтрации. В [9] рассматривается вытеснение нефти водным раствором кислоты в окрестности скважины и трещины гидравлического разрыва с учетом двухфазного характера течения. Учитывается кинетика процесса растворения карбонатной породы кислотой. Исследуются продвижение кислоты и изменение фильтрационных характеристик пласта в ходе нагнетания реагента. Аналогичная модель двухфазной фильтрации использована при исследовании вытеснения нефти водным раствором кислоты в окрестности горизонтальной скважины [10]. Показано, что после кислотного воздействия неравномерность распределения притока вдоль горизонтального ствола увеличивается. В [11] сопоставляются два подхода к определению оптимальных условий обработки призабойной зоны скважины в карбонатном пласте: лабораторные исследования и математическое моделирование процесса в рамках механики многокомпонентной фильтрации с использованием осредненных величин фильтрационно-емкостных параметров. В [12] рассматривается задача о воздействии соляной кислоты на слоисто-неоднородный пласт. Для

описания изменения фильтрационно-емкостных свойств пористой среды используется модель в виде пучка цилиндрических капилляров различных радиусов. На основе экспериментов в [13] построена модель кислотного растворения карбонатной матрицы с учетом возможного осадконакопления.

В данной работе представлена модель вытеснения нефти водным раствором кислоты в пористой среде с учетом двухфазного характера течения, процессов растворения доломитовой породы кислотой и кинетики осаждения нерастворенных (но высвобожденных от породы) частиц. Оценивается влияние коагуляции пор продуктами реакции на фильтрационно-емкостные характеристики среды и протекание процесса кислотного воздействия.

1. Построение математической модели. Процесс кислотного воздействия описывается уравнениями сохранения массы компонент и фаз, учитывающими растворение породы и кинетики осаждения частиц.

Химическая реакция доломита с соляной кислотой представляется уравнением



В процессе фильтрации в нефти-водонасыщенной пористой среде участвуют водная фаза, состоящая из кислотной, солевой, газовой и собственно водной компонент, и нефтяная фаза. В отдельную фазу, не принимающую участия в фильтрации, выделяется порода (скелет пористой среды и свободные твердые частицы, образованные в результате его разрушения под воздействием кислоты), компонентами которой является растворимая и не растворимая кислотой порода. Капиллярные силы не учитываются.

Известно, что насыщенности и давления наиболее быстро меняются вблизи скважин, поэтому необходимо детально проследить за движением флюидов в призабойной зоне пласта. Поскольку течение у скважин в декартовых координатах всегда трехмерно, его нельзя аппроксимировать с помощью двумерных моделей. В данном случае естественно предположить о симметричности течения у скважины и использовать цилиндрические координаты с вертикальной осью, совпадающей с осью скважины. В данной модели предполагается, что область фильтрации осесимметрична, а все свойства породы являются функциями используемых координат. С помощью данных моделей, как правило, моделируется лишь небольшая часть пласта. Связь рассматриваемой части с остальным пластом должна быть представлена граничными условиями.

С учетом вышеизложенного, математическая модель кислотной обработки карбонатного коллектора призабойной зоны нефтяного пласта с учетом коагуляции породы в плоско-радиальном постановке можно представить в виде уравнений, приведенных ниже.

Уравнение сохранения массы кислотной компоненты, внедряемой в пласт:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho_p c_a S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(\rho_p c_a V_w) = -J_a + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\rho_a D_m \frac{\partial}{\partial r}(\rho_c S_w) \right), \quad (1)$$

где $J_a = M_a a_v R_a$ - масса кислоты, израсходованной в единицу времени в единице объема,

$R_a = E_f \left(\frac{c_a \rho_a}{M_a} \right)$ - скорость химической реакции,

$E_f = E_f^0 \exp \left(-\frac{\Delta E}{RT} \right)$ - константа скорости реакции

определяется соотношением Аррениуса (ΔE - энергия активации, R - газовая постоянная), V_w - скорость фильтрации водной фазы, m - пористость, ρ_a - истинная плотность кислоты, c_a - массовая концентрация кислоты, S_w - насыщенность порового пространства водой, D - коэффициент молекулярной диффузии, t - время, $a_v = s/v$ удельная поверхность реакции, s - площадь поверхности реакции, v - объем призабойной зоны, M_a - молекулярный вес кислоты, m - пористость.

Уравнение сохранения массы соли хлористого кальция, растворенной в воде, образующейся в результате химической реакции:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho_{sc} c_{sc} S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(\rho_{sc} c_{sc} V_w) = J_{sc}, \quad (2)$$

где $J_{sc} = \gamma_{sc} J_a$ - масса соли хлористого кальция, возникшей в результате реакции в единицу времени в единице объема, γ_{sc} - отношение, участвующих в реакции, молярных весов соли хлористого кальция и кислоты, c_{sc} - концентрация соли хлористого кальция, ρ_{sc} - плотность соли хлористого кальция.

Уравнение сохранения массы соли хлористого магния, растворенной в воде, образующейся в результате химической реакции:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho_{sm} c_{sm} S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(\rho_{sm} c_{sm} V_w) = J_{sm}, \quad (3)$$

где $J_{sm} = \gamma_{sm} J_a$ - масса соли хлористого магния, возникшей в результате реакции в единицу времени в единице объема, γ_{sm} - отношение, участвующих в реакции, молярных весов соли хлористого магния и кислоты, c_{sm} - концентрация соли хлористого магния, ρ_{sm} - плотность соли хлористого магния.

Уравнение сохранения массы водной компоненты, образующейся в результате химической реакции и внедряемой в пласт:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho_w^0 c_w S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(\rho_w^0 c_w V_w) = J_w^0, \quad (4)$$

где $J_w^0 = \gamma_w J_a$ - масса воды, возникшей в результате реакции в единицу времени в единице объема, γ_w - отношение, участвующих в реакции, молярных весов воды и кислоты, c_w - массовая концентрация воды, ρ_w^0 - плотность воды.

Уравнение сохранения массы взвешенных частиц и осадка, образующихся в результате химической реакции:

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\rho_b c_b S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r\rho_b c_b V_w) = J_b, \quad (5)$$

где c_b - концентрация нерастворимых частиц породы в воде; ρ_b - истинная плотность нерастворимых частиц, J_b - масса взвешенных частиц породы, образованных в единицу времени в единице объема, часть которых осаждается на стенках пор,

полагаем, что $J_b = \gamma_b J_a - \rho_b \frac{\partial \sigma_b}{\partial t}$, где $\gamma_b J_a$ - масса нерастворимых частиц, образованная в единицу времени в единице объема, γ_b - отношение, участвующих в реакции, молярных весов взвеси и кислоты; σ_b - концентрация осажденных нерастворимых частиц; $\frac{\partial \sigma_b}{\partial t} = \chi_b V_w c_b$ - скорость изменения концентрации осажденных нерастворимых частиц на фронте кислоты, χ_b - коэффициент фильтрации частиц.

Уравнение сохранения массы газа, растворимого в воде образующегося в результате химической реакции:

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\rho_g c_g) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r\rho_g c_g V_w) = J_g, \quad (6)$$

где C_g - концентрация газа в воде; ρ_g - истинная плотность газа, $J_{sm} = \gamma_{sm} J_a$ - масса газа, образованного в единицу времени в единице объема, образовавшегося в единицу времени в единице объема, γ_g - отношение, участвующих в реакции, молярных весов газа и кислоты.

Уравнение сохранения массы водной фазы:

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\rho_w S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r\rho_w V_w) = J_w, \quad (7)$$

где $J_w = J_a + J_{sc} + J_{sm} + J_w^0 + J_b + J_g$,

$$\rho_w = c_a \rho_a + c_{sc} \rho_{sc} + c_{sm} \rho_{sm} + c_w \rho_w^0 + c_g \rho_g + c_b \rho_b$$

Уравнение сохранения массы нефтяной фазы:

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\rho_o S_o) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r\rho_o V_o) = 0, \quad (8)$$

где S_o - насыщенность порового пространства нефтью, ρ_o - плотность нефти.

Уравнение изменения пористости:

$$\frac{\partial}{\partial t}((1-m)\rho_m) = -J_m, \quad (9)$$

где $J_m = \gamma_m J_a$ - масса минерала, растворенного в единицу времени в единице объема, γ_m - отношение, участвующих в реакции, молярных весов минерала и кислоты, ρ_m - истинная плотность породы.

Уравнение изменения положения фронта кислоты [13]:

$$\frac{dr_f}{dt} = \gamma_m \frac{\rho_a}{\rho_m} V_{fa} c_{fa}, \quad (10)$$

где V_{fa} и c_{fa} - скорость потока и концентрация кислоты на фронте кислоты.

Для скорости фильтрации фаз используется закон Дарси:

$$V_w = -\frac{Kk_w}{\mu_w} \frac{\partial p}{\partial r}, \quad V_o = -\frac{Kk_o}{\mu_o} \frac{\partial p}{\partial r}, \quad (11)$$

где K , k_w , k_o - абсолютная и относительные фазовые проницаемости воды и нефти, μ_w - вязкость водной фазы, μ_o - вязкость нефтяной фазы, p - давление.

Для вычисления абсолютной проницаемости, следуя корреляциям Кольрауша и Козени-Кармана, считая, что предельное значение проницаемости при воздействии осаждающихся частиц и пузырьков газа близко к нулю, используем следующую эмпирическую зависимость [13]:

$$K = K_0 \left(\frac{m}{m_0} \right)^\eta \exp(-a\sigma_b^m), \quad (12)$$

где,

$$\sigma_b = \begin{cases} \int_0^t \chi_b V_w c_b dt, & x \leq x_f \\ 0, & x > x_f \end{cases}$$

η , a , Ω , χ_b - константы, определяемые по экспериментальным данным, m_0 - начальная пористость.

Изменение удельной поверхности реакции [13]:

$$a_v = a_0 \frac{(1-m)}{(1-m_0)}, \quad a_0 - \text{начальная удельная поверхность.} \quad (13)$$

Добавляя очевидные равенства

$$S_o + S_w = 1, \quad c_a + c_{sc} + c_{sm} + c_w + c_b + c_g = 1, \quad (14)$$

уравнения состояния

$$\rho_w^0 = \rho_w^0(p), \quad \rho_\alpha = \rho_\alpha(p), \quad \alpha = \{o, a, sc, sm, b, g\}, \quad (15)$$

зависимости для вязкостей

$$\mu_w^0 = \mu_w^0(p), \quad \mu_o = \mu_o(p) \quad (16)$$

и относительных фазовых проницаемостей

$$k_o = \begin{cases} \frac{(1-S_w)}{(1-S_{we})} & S_w > S_{we} \\ 1 & S_w \leq S_{we} \end{cases}, \quad k_w = \begin{cases} \frac{(S_w - S_{we})}{(1-S_{we})} & S_w > S_{we} \\ 0 & S_w \leq S_{we} \end{cases}, \quad (17)$$

где S_{we} - остаточная водонасыщенность, начальные условия

$$p(r, 0) = p^0, \quad m(r, 0) = m^0,$$

$$S_w(r, 0) = S_w^0, \quad S_o(r, 0) = S_o^0,$$

$$c_\alpha(r, 0) = c_\alpha^0, \quad \alpha = \{o, a, sc, sm, b, g\}, \quad (18)$$

граничные условия

$$V_w(0,t)=V_w^c(t), S_w(0,t)=1,$$

$$S_o(0,t)=0, c_a(0,t)=c_a^c(t),$$

$$\alpha = \{o, a, sc, sm, b, g\}, p(r_i, t) = p^0, \left. \frac{\partial c_a}{\partial x} \right|_{r=r_i} = 0 \quad (19)$$

получим замкнутую систему уравнений (1.1) – (1.19), описывающих физико-химические процессы, происходящие в прискваженной зоне нефтяного пласта при ее кислотной обработке с учетом коагуляции породы твердыми нерастворенными частицами. Для решения задачи (1.1) – (1.19) используется метод «крупных частиц» [14].

2. Пример. Для исследования влияния коагуляции на проницаемость при условии постоянства плотностей и вязкостей проведены вычислительные эксперименты с использованием следующих значений параметров:

$$\rho_a = 1190 \text{ кг/м}^3, \rho_{sc} = 1396 \text{ кг/м}^3,$$

$$\rho_{sm} = 1396 \text{ кг/м}^3, \rho_g = 1.6 \text{ кг/м}^3,$$

$$\rho_b = 2160 \text{ кг/м}^3, \rho_w^0 = 1111.6 \text{ кг/м}^3,$$

$$\rho_m = 2160 \text{ кг/м}^3, \rho_o = 807.2 \text{ кг/м}^3,$$

$$D = 10^{-8} \text{ м}^2/\text{с}, \eta = 2, d = 10, \omega = 10,$$

$$\gamma_{sc} = 0.76098, \gamma_{sm} = 0.65283, \gamma_w = 0.247051,$$

$$\gamma_g = 0.603523, \gamma_b = 0.252877, \gamma_m = 1.011507,$$

$$\mu_w = 1.768 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с}, \mu_o = 807.2 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с},$$

$$E_f^0 = 0.51 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}, \Delta E = 86400, R = 8314,$$

$$T = 373 \text{ К}, a_o = 0.3 \text{ м}^{-1}, p^0 = 0.1 \text{ МПа},$$

$$c_w^0 = 1, s_o^0 = 0.8, m_0 = 0.05,$$

$$V_w^c = 0.135493 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}, c_a^c = 0.4, c_w^c = 0.6,$$

$$r_i = 3 \text{ м}, t = 2592000 \text{ с}, K_0 = 0.0048 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2.$$

На рис. 1-5 представлены результаты некоторых численных расчетов.

Их анализ показывает, осаждение частиц породы и особенно образование пузырьками газа оказывают существенное влияние на изменение абсолютной проницаемости и пористости, как по величине, так и по простираию (рис.1,2).

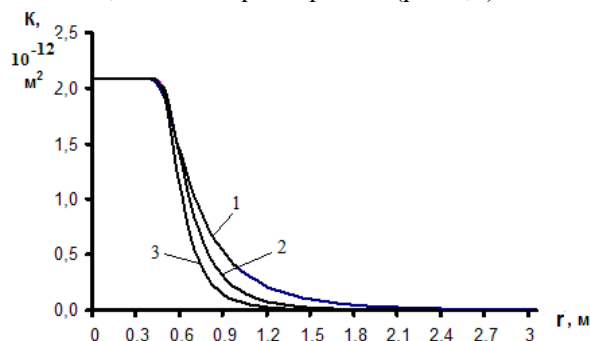


Рис. 1. Влияние коагуляции породы на её проницаемость:

$$1 - \chi_b = 0 \text{ м}^{-1}; 2 - \chi_b = 1 \text{ м}^{-1}; 3 - \chi_b = 10 \text{ м}^{-1}.$$

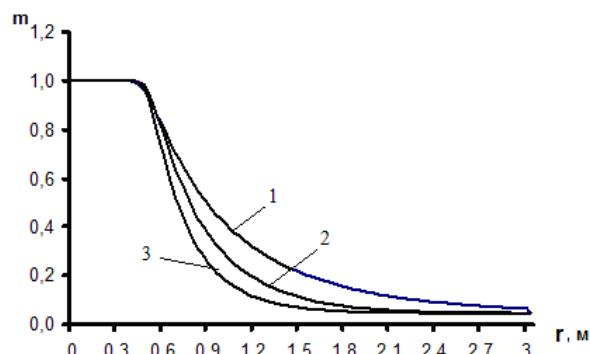


Рис. 2. Влияние коагуляции породы на пористость: 1 - $\chi_b = 0 \text{ м}^{-1}$; 2 - $\chi_b = 1 \text{ м}^{-1}$; 3 - $\chi_b = 10 \text{ м}^{-1}$.

Если вблизи скважины оно практически не ощущается, то по мере продвижения фронта кислоты по ПЗП оно возрастает.

Осаждение частиц породы в зоне интенсивной химической реакции приводит к снижению скорости продвижения фронта кислоты (рис. 3).

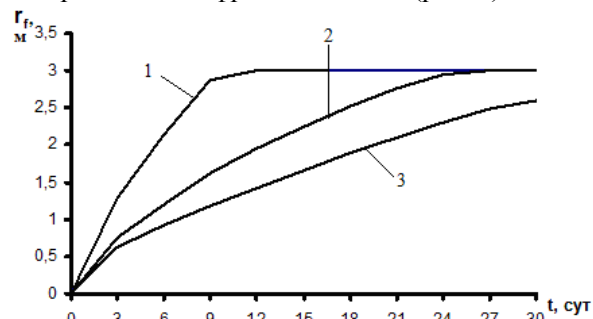


Рис. 3. Влияние коагуляции породы на продвижение фронта кислоты:

$$1 - \chi_b = 0 \text{ м}^{-1}; 2 - \chi_b = 1 \text{ м}^{-1}; 3 - \chi_b = 10 \text{ м}^{-1}.$$

Если без учета эффектов коагуляции кислота достигает границы ПЗП уже через 12 сут после начала нагнетания, то при учете осаждения частиц - через 26 сут. За счет забивания пор частицами породы и пузырьками газа ухудшаются фильтрационные характеристики, что приводит к увеличению давления (рис. 4).

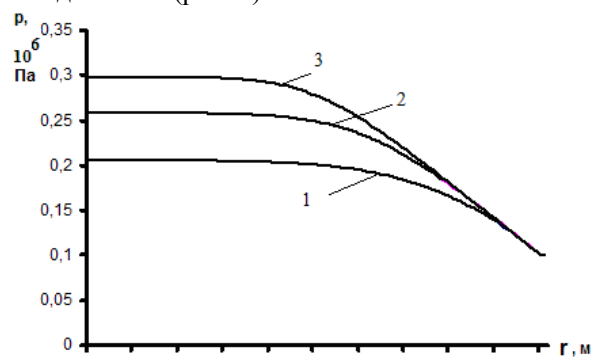


Рис. 4. Влияние коагуляции породы на давление:

$$1 - \chi_b = 0 \text{ м}^{-1}; 2 - \chi_b = 1 \text{ м}^{-1}; 3 - \chi_b = 10 \text{ м}^{-1}.$$

Увеличение удельной поверхности реакции (рис. 5) объясняется высоким содержанием нерастворимых частиц, перешедших в дисперсное состояние, препятствующих продвижению кислоты в глубь ПЗП (рис. 3).

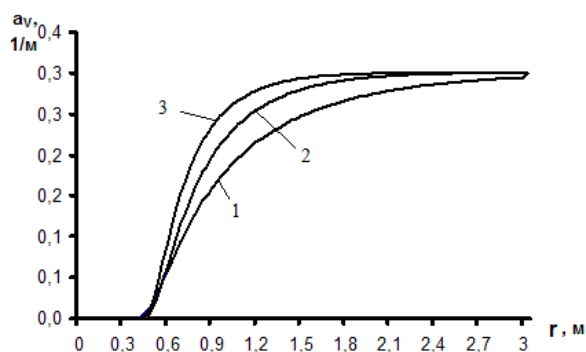


Рис. 5. Влияние колюматации породы на удельную поверхность:

1 - $\chi_b = 0 \text{ м}^{-1}$; 2 - $\chi_b = 1 \text{ м}^{-1}$; 3 - $\chi_b = 10 \text{ м}^{-1}$.

Заключение. Представлена модель двухфазного вытеснения нефти водным раствором кислоты, реагирующей с доломитовой породой, с учетом колюматации пор среды нерастворимыми твердыми частицами, образованными в результате реакции. Не учет влияния колюматации приводит к завышению эффекта воздействия кислоты. Вычислительный эксперимент показал, что предлагаемая модель позволяет проводить при заданных параметрах процесса расчет показателей кислотной обработки с исследованием влияния таких параметров, как скорость нагнетания кислоты, концентрация кислоты, скорость химической реакции, с учетом колюматации породы. Модель позволяет оценить необходимое время остановки скважины на реакцию и глубину проникновения состава в пласт.

Вычислительные эксперименты показали, что колюматация породы не растворимыми частицами и пузырьками газа приводит к замедлению скорости продвижению кислоты в ПЗП, снижению эффектов вблизи скважины и тем самым ухудшает результат кислотного воздействия.

Полученные в работе решения можно легко обобщить на более реальный случай неоднородного пласта.

Дальнейшее развитие модели связано с определением функциональной связи кинетических констант, получаемых в лабораторных опытах, и интенсивностью реакции в пористой среде, уточнением описания механизма фильтрации дисперсных систем.

Литература:

УДК: 624.042; 622.011.4

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗОН ВОКРУГ ТОННЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПО ТЕОРИИ МОРА-КУЛОНА

Миралимов М.Х., доцент., Усманов Д.Т., ст. преподаватель», Каршибоев А.И. ст. преподаватель
Ташкентский государственный транспортный университет,

Исследование напряженно-деформированного состояния вокруг подземных горизонтальных выработок и, в связи с этим определение давления грунтов, действующего на конструкцию тоннеля, является одной из основных задач механики подземных сооружений. Сложность этой задачи объясняется разнообразием свойств горных пород, условий проведения тоннельных выработок и назначения их геометрии. В настоящей работе рассматривается методика и задача определения напряженно-деформированного состояния в окрестности тоннелей различного поперечного сечения с учетом упругопластических свойств деформирования грунтов по теории предельного состояния Мора-Кулона. Для расчета напряженно-деформированного состояния применяется метод конечных элементов в

1. Economides M.J., Nolte K.G. Reservoir Stimulation. New Jersey: Prentice Hall, 1989. -300 P.

2. Кудинов В. И., Сучков Б. М. Интенсификация добычи вязкой нефти из карбонатных коллекторов. М.: Недра, 1994. -233 с.

3. Golfier F., Bazin B., Lenormand R., Quintard M. Core-scale description of porous media dissolution during acid injection. Part I. Theoretical development // Computational and Applied Mathematics. 2004. 23, N 2/3. 173-194.

4. Quintard M., Bazin B., Lenormand R. Core-scale description of porous media dissolution during acid injection. Part II. Calculation of the effective properties // Computational and Applied Mathematics. 2006. 25, N 4. 55-78.

5. Li Y.-H., Fambrough J.D., Montgomery C.T. Mathematical modeling of secondary precipitation from sandstone acidizing // SPE Journal, December 1998, 1, 393-401.

6. Panga M. K. R., Balakotaiah V., Ziauddin M. Modeling, simulation and comparison of models for wormhole formation during matrix stimulation of carbonates // SPE 77369. 2002.

7. Rodoplu S., Zhu D., Hill A.D., Zhou H. Development and validation of a sandstone acidizing model with a new permeability response model // Paper SPE. 2003. № 84132MS. P. 1-7.

8. Settari A., Sullivan R.B. A new two dimensional model for acid fracturing design // SPE Production and Facilities. 2001. V. 16. № 4. P. 200-209.

9. Вольнов И. А., Каневская Р. Д. Фильтрационные эффекты растворения породы при кислотном воздействии на карбонатные нефтесодержащие пласты // Изв. РАН, МЖГ. 2009. № 6. С. 105-114.

10. Жучков С. Ю., Каневская Р. Д. Моделирование кислотного воздействия в горизонтальной скважине, вскрывающей карбонатный нефтесодержащий пласт // Изв. РАН. МЖГ. 2013. № 4. С.93-103.

11. Смирнов А.С., Федоров К.М., Шевелев А.П. О моделировании кислотного воздействия на карбонатный пласт // Изв. РАН. МЖГ. 2010. № 5. С.114-121.

12. Закиров Т. Р., Никифоров А. И. Кислотное воздействие на многослойные нефтяные пласты // Вычислительные методы и программирование. 2013. Т. 14. С. 50-57.

13. Булгакова Г. Т., Байзигитова А. В., Шарифуллин А. Р. Модель матричной кислотной обработки карбонатов: Влияние осадка на процесс растворения // Вестник УГАТУ. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Уфа. 2009 Т. 13. № 2 (35). С. 256-264.

14. Белоцерковский О.М., Давыдов Ю.М. Метод крупных частиц в газовой динамике. М.: Наука, 1982, - 392 с.

сочетании с методом начальных напряжений, причем используются изопараметрические конечные элементы с произвольной аппроксимацией.

Ключевые слова: Тоннель, грунт, метод конечных элементов, предельная зона.

The study of the stress-strain state around underground horizontal mine workings and, in connection with this, the determination of the soil pressure acting on the tunnel structure is one of the main tasks of the mechanics of underground structures. The complexity of this task is explained by the variety of rock properties, the conditions for the implementation of tunnel workings and their geometry. In this paper, we consider the method and problem of determining the stress-strain state in the surroundings of tunnels of various cross sections, taking into account the elastic-plastic properties of soil deformation according to Mohr–Coulomb theory. To calculate the stress-strain state, the finite element method in combination with the initial stress method and isoparametric finite elements with arbitrary approximation are used.

Keywords: Tunnel, soil, finite element method, limit zone.

Yer osti gorizontaal ishlarnalari atrofida kuchlanish-deformatsiya holatini o'rganish va shu bilan bog'liq holda, tunnel konstruksiyasiga ta'sir qiluvchi grunt bosimini aniqlash yer osti inshootlari mexanikasining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. Bu vazifaning murakkabligi tosh xossalarning xilma-xilligi, tunnel ochish shartlari va ularning geometriyasining maqsadi bilan izohlanadi. Ushbu ishda biz Mora-Kulon chegaraviy holat nazariyasiga ko'ra, grunt deformatsiyasining elastik-plastik xususiyatlarini hisobga olgan holda, turli ko'ndalang kesimdagi tonnellar yaqinidagi kuchlanish-deformatsiya holatini aniqlash texnikasi va muammosini ko'rib chiqamiz.

Kalit so'zlari: Tunnel, grunt, chekli elementlar usuli, chegara zo'nasi.

Введение

Сегодня в Республике Узбекистан предстоящие широкие масштабы транспортного строительства выдвигают в качестве одной из важнейших задач повышение качества сооружаемых объектов при одновременном снижении их материалоемкости, трудовых затрат и стоимости. Одним из направлений, способствующих решению этой задачи, является разработка и внедрение новых конструкций подземных сооружений, совершенствование методов расчета и проектирования транспортных тоннелей. При этом разработка на основе современных вычислительных методов расчетная модель должна обеспечить в первую очередь выполнение расчетов напряженно-деформированного состояния системы «тоннель-грунт», где описываются реальные свойства грунтов окружающих тоннель.

Осуществление программы подземного строительства в городах требует решения ряда сложных архитектурно-планировочных и строительных задач, разработки новых инженерных решений с учетом накопленного прогрессивного опыта. При этом, умение правильно определять внутренние усилия в обделках тоннелей, используя различные инженерные методы и сравнивая их между собой, принимать обоснованные инженерные решения являются актуальными вопросами.

Метод решения и расчетные исследования

Обзор литературы и анализ работ посвященным расчету и проектированию транспортных тоннелей показал, что в задачах, связанными с расчетами подземных сооружений, необходимо постулировать начальное напряженное состояние массива горных пород [1, 2, 3]. Это начальное напряженное состояние нарушается после образования выработки тоннеля. Полные напряжения σ_{ij} в любой точке горной породы тогда можно представить как сумму начальных напряжений $(\sigma_{ij})_0$ и изменений напряжений σ'_{ij} в этой точке, обусловленных проведением выработки

$$\sigma_{ij} = (\sigma_{ij})_0 + \sigma'_{ij} \quad (1)$$

Изменения напряжений σ'_{ij} называются *дополнительными напряжениями*.

Так, как выработки проводятся в предварительно напряженном массиве пород, то реалистическое воспроизведение ситуации должно бы учитывать поэтапные изменения в геометрии выработок. Вместо поэтапного изменения в геометрии выработки, будем моделировать образование выработки путём постепенного снижения граничных усилий от начального значения до нуля.

Прежде всего можно заметить, что напряжённое состояние вокруг выработки не изменится по сравнению с начальным состоянием, если на границе приложить усилия, эквивалентные тем, которые существовали до образования выработки.

Конечному напряженному состоянию соответствует свободная от усилий граница σ_{ij} , чему отвечает дополнительные усилия $\sigma'_{ij} = -(\sigma_{ij})_0$. Для моделирования образования выработки представим, что конечное состояние достигается в результате постепенного снижения усилий на границе, как изображено на рис.1.

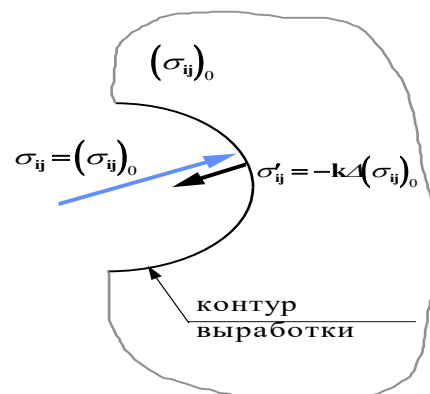


Рис 1. Моделирование образования выработки тоннеля

Если начальные усилия разделить на K ступеней величиной $\Delta(\sigma_{ij})_0 = \frac{(\sigma_{ij})_0}{K}$, то дополнительные усилия для k -го шага снижения нагрузок составляют

$$\sigma'_{ij} = -k\Delta(\sigma_{ij})_0 = -\frac{k \cdot (\sigma_{ij})_0}{K} \quad (2)$$

а полные усилия равны

$$\sigma_{ij} = (\sigma_{ij})_0 + \sigma'_{ij} = (\sigma_{ij})_0 \left(1 - \frac{k}{K}\right) \quad (3)$$

Следовательно, последний шаг $k=K$ даёт, как и должно быть $\sigma'_{ij} = -(\sigma_{ij})_0$, $\sigma_{ij} = 0$.

Для реализации этого алгоритма была использована конечно-элементная модель и при этом на каждом шаге приращения дополнительных напряжений выбирались так, чтобы в пластическую зону переходил один конечный элемент [4].

В качестве условия текучести для упругопластической задачи принять условие текучести Мора-Кулона (рис.2):

$$F = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} \sin \varphi - c \cdot \cos \varphi = 0 \quad (4)$$

Другими словами, сначала задавалось приращение нагрузки ΔF , и на это приращение решалась задача и определялись напряжения $\Delta\sigma_x, \Delta\sigma_y, \Delta\tau_{xy}$. Далее выполнялась процедура по определению необходимого приращения нагрузки, при которой в пластическую зону переходил один конечный элемент. Опишем подробнее эту процедуру.

Главные напряжения можно определить по известным формулам

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} \quad (5)$$

$$\sigma_3 = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

подставляя (5) в (4) и проделав преобразования можно записать

$$(\sigma_x^2 + \sigma_y^2) \cos^2 \varphi - 2\sigma_x \sigma_y (1 + \sin^2 \varphi) + 4\tau_{xy}^2 + (\sigma_x + \sigma_y) 2c \sin 2\varphi = 4c^2 \cos^2 \varphi \quad (6)$$

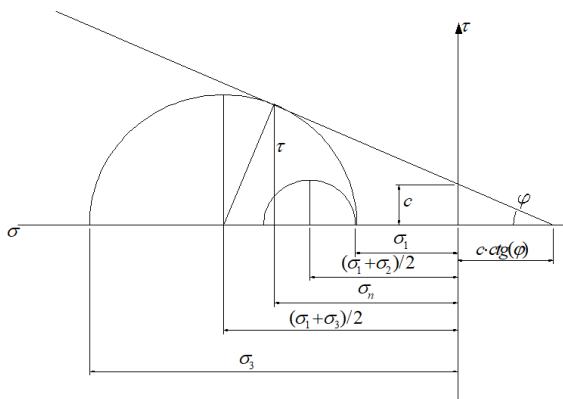


Рис.2. Графическое представление условия текучести Мора-Кулона

Если в место $\Delta\sigma_x, \Delta\sigma_y, \Delta\tau_{xy}$ подставить $\sigma_x + r\Delta\sigma_x, \sigma_y + r\Delta\sigma_y, \tau_{xy} + r\Delta\tau_{xy}$ и решить уравнение (6) относительно r , то для каждого элемента, находящегося в упругой зоне, можно определить свой коэффициент r на который надо умножить приращение

нагрузки, чтобы этот конечный элемент достиг предела текучести. Элемент, у которого r минимально первым перейдет в пластическую область.

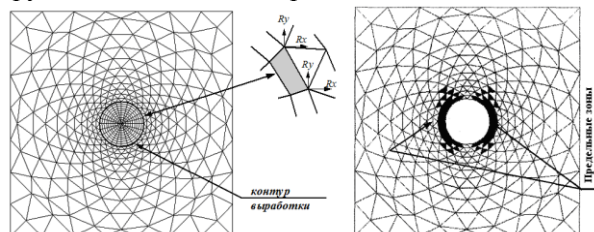
Следовательно, если все результаты вычисленные на данном шаге приращения нагрузки ΔF , умножить на минимальный коэффициент r , то мы получим ситуацию при которой в пластику перейдет один элемент. Последовательно применяя на каждом шаге приращения нагрузки, эти вычисления достигается последовательный переход конечных элементов в пластическую область.

Для улучшения работоспособности предложенной методики расчета разработаны алгоритмы и программы разбивки на конечные элементы и нумерации элементов и узлов, вывод графической информации об исходных данных, о перемещениях в узлах и напряжениях в элементах, а также алгоритм вывода информации в графическом виде [5].

В качестве примера решена упругопластическая задача со следующими характеристиками для грунта: Собственный вес $\gamma=0,0198$ МН/м³, модуль деформации $E=11$ МПа, коэффициент Пуассона $\nu=0,3$, сцепление $C=0,08$ МПа, угол внутреннего трения $\varphi=26^\circ$. Задача решалась следующим образом. На первом шаге были определены начальные напряжения по расчетной схеме представленной на рис.3, а. и граничные усилия по контуру будущей выработки. На втором шаге с целью проверки правильности определения граничных усилий, определялись напряжения в области вокруг выработки рис.3, б т.е. задавались граничные усилия и гравитационные силы.

Результат расчета должен совпасть с результатами на первом шаге. На третьем шаге решалась упругопластическая задача. Задача решалась методом описанным выше т.е. задавалось начальное напряжение и порциями прикладывались силы снижающие начальные напряжения по контуру выработки. Порции определялись так, чтобы в пластическую зону переходил один конечный элемент.

По необходимости можно получить значения напряжений вдоль контура выработки. Результаты показали, что предельные зоны неупругости распространяются от границы выработки во внутрь грунта, как показано на рис. 3, б.



а) приведение напряжений к силам отбрасываемой части массива, б) предельные зоны

Рис. 3. Расчет выработки тоннеля

Теперь, исследуем напряженно-деформированное состояние обделки автотранспортного тоннеля

неля, где поперечное сечение обделки и ее конструктивные размеры представлены на рис.4. Для расчета приняты следующие исходные данные: для грунта - объемный вес $\gamma=0,0225$ МН/м³, кажущийся угол внутреннего трения $\varphi=37^\circ$, сцепление $C=2$ МПа, модуль деформации $E=5 \cdot 10^2$ МПа, коэффициент Пуассона $\nu=0,2$ и для обделки - объемный вес $\gamma=0,025$ МН/м³, модуль Юнга $E_b=30 \cdot 10^3$ МПа, коэффициент Пуассона $\nu=0,32$. Тоннель находится на глубине 40 метров, при этом временная крепь устанавливается из бетонного свода марки В25 с толщиной 0,7 м. Для снижения влияния граничных условий на напряженное состояние тоннелей, располагаем ее их достаточно расстоянии от границ (рис.5, а). На первом этапе определим начальное напряженное состояние массива.

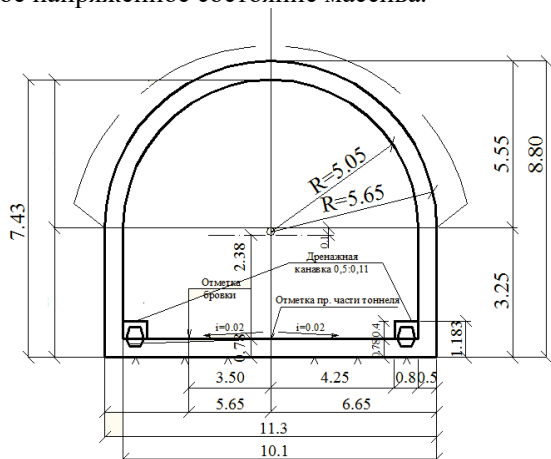


Рис. 4. Конструкция автотранспортного тоннеля глубокого заложения

Численное моделирование и исследование задачи проведем по разработанной программе. При расчетах считаем, что два тоннеля возводятся одновременно и далее рассматриваем картину распределения напряжений вокруг тоннелей.

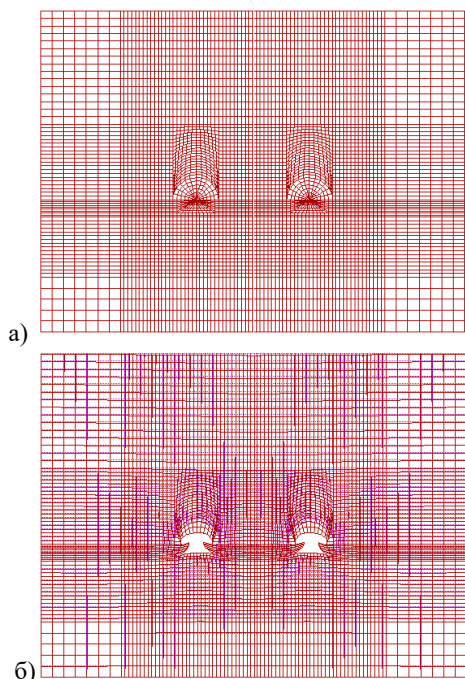


Рис.5. Область без крепления: а - схема моделирования области в плоскости, б - картина деформирования

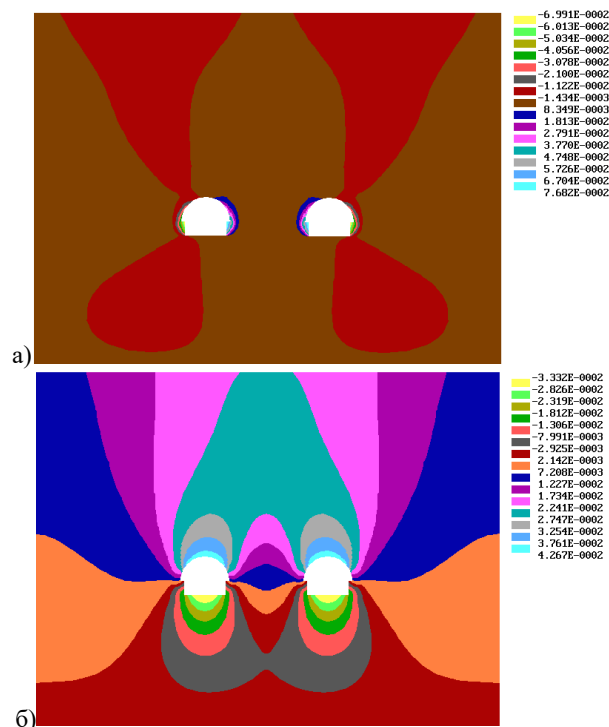
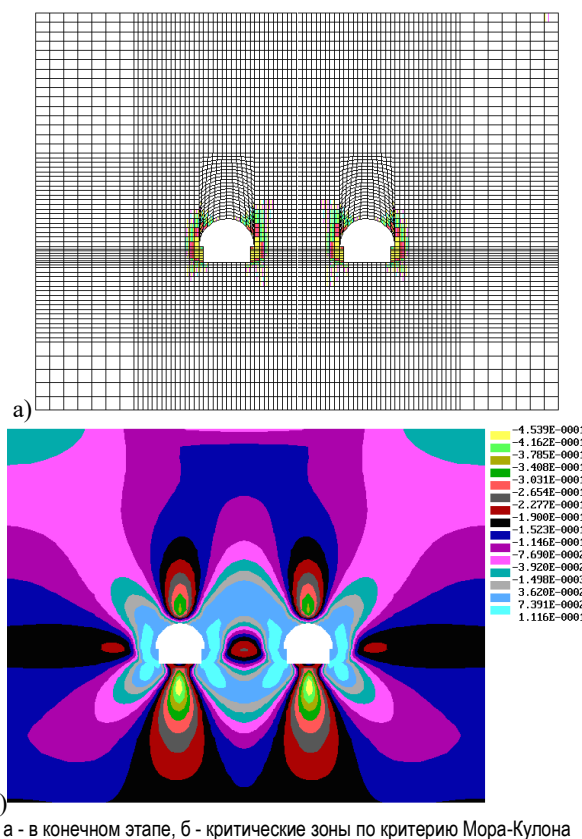
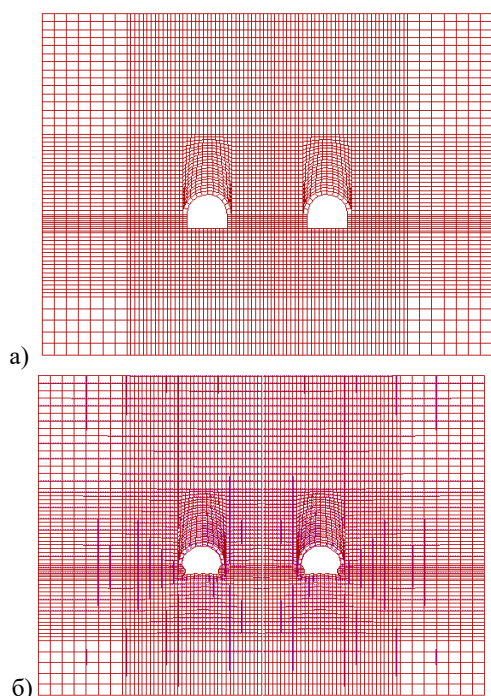


Рис. 6. Изохромы перемещений, (м): а - горизонтальных, б - вертикальных



а - в конечном этапе, б - критические зоны по критерию Мора-Кулона

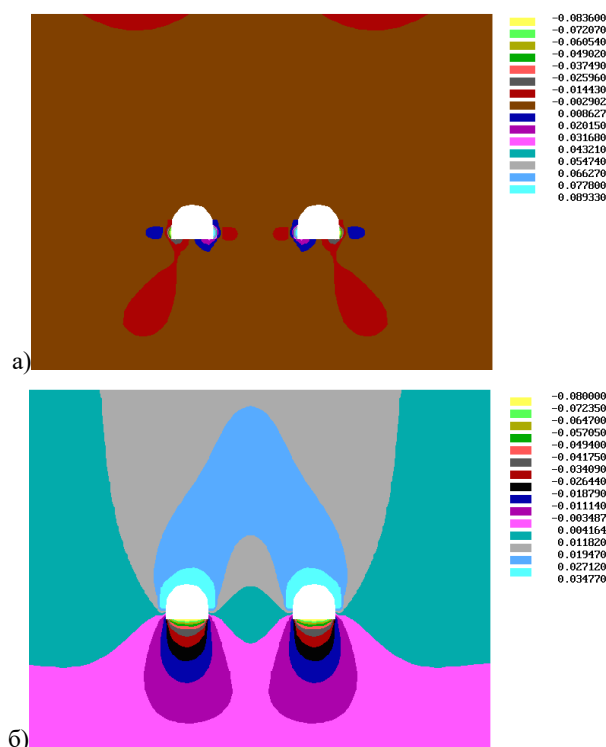
Рис.7. Места вокруг выработки, в которых порода разрушилась, без временного крепления



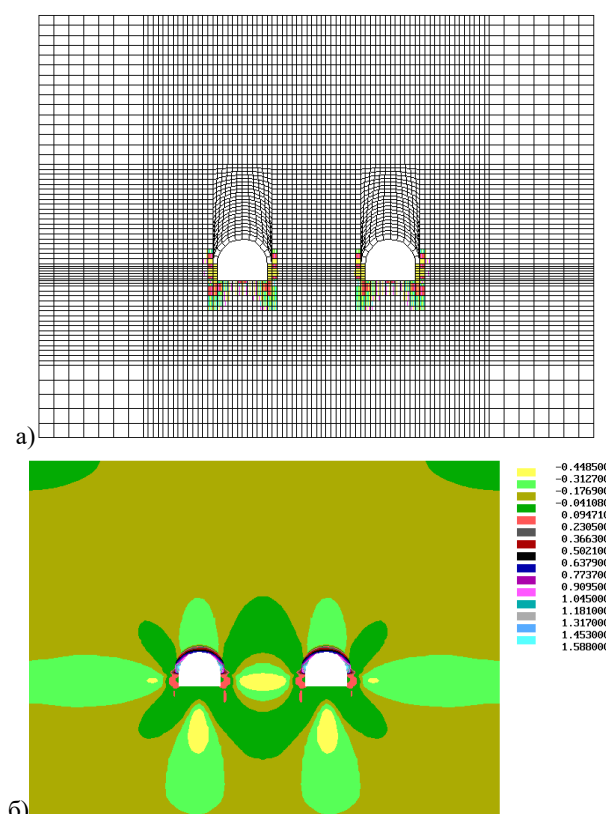
а - схема моделирования области в плоскости, б - картина деформирования
Рис.8. Область с верхним бетонным креплением выработки

Вариант 2 - пройден верхний уступ, установлена временная бетонная крепь, пройден нижний уступ. Из приведенных рисунков (рис.8, рис.9, рис.10), можно увидеть, что после возведения временного крепления предельные зоны в сводовой части не появились, но в нижней части они увеличились. В результате нелинейного расчета напряжения вокруг тоннеля уменьшились по сравнению с упругими на 15-18%. Как указывалось выше, в массиве переход от упругой в нелинейную упруго-пластическую зону осуществляется поэлементно и здесь можно увидеть характер протекания пластичности (критических зон) вокруг тоннелей. За сводовой части неупругая зона не осталась, но боковой части в пластическую зону перешли несколько элементов.

Самым опасным в данном случае с точки зрения устойчивости являются нижние боковые поверхности стен и края лотка выработки. Поэтому, исходя из опыта практики проектирования и строительства, в скальных грунтах рекомендуем применение различных мероприятий по укреплению стен выработок. По нашему мнению, применение анкерной крепи позволяет усиливать сцепление пород, повышает их прочность и устойчивость и не дает развиваться обрушению стенки. Длину анкеров принимаем 3-3,5 м. Шаг анкеров можно назначать 50 см, при этом толщины плит, устанавливаемых на стенку, принимаются 10-15 см (рис.11). Устойчивость краев и границ можно обеспечить другой временной крепью, как например, в виде досок - 1, поддержанных анкерами и швеллерами подхватами - 2.



а - горизонтальных, б - вертикальных
Рис. 9. Изохромы перемещений в массиве с верхним бетонным креплением выработки, (м)



а - в конечном этапе, б - критические зоны по критерию Мора-Кулона
Рис.10. Места вокруг выработки, в которых порода разрушилась, с временным креплением выработки

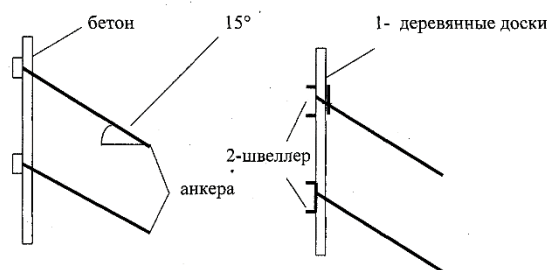


Рис. 11. Рекомендуемые типы крепления стен выработок тоннелей для скального грунта

Закключение

Исследование напряженно-деформированного состояния вокруг подземных горизонтальных выработок и, в связи с этим определение давления грунтов, действующего на конструкцию тоннеля, является одной из основных задач механики подземных сооружений. Разработана методика расчета определения напряженно-деформированного состояния в окрестности тоннелей различного поперечного сечения с учетом упругопластических свойств деформирования грунтов по теории предельного состояния Мора-Кулона. Для расчета использован метод конечных элементов в сочетании с методом начальных напряжений, причем применены изопараметрические конечные элементы с произвольной аппроксимацией.

Для улучшения работоспособности предложенной методики расчета разработаны алгоритмы и

программы разбивки на конечные элементы и нумерации элементов и узлов, вывод графической информации об исходных данных, о перемещениях в узлах и напряжениях в элементах, а также алгоритм вывода информации в графическом виде

Решены две задачи о распределении напряжений вокруг выработок транспортных тоннелей круглых и подковообразных очертаний и даны рекомендации по укреплению стен выработок в возможных зонах пластичности.

Литература:

1. Булычев Н.С.. Механика подземных сооружений, М.: Недра, 1994, с.268
2. Гарбер В.А. Научные основы проектирования тоннельных конструкций с учетом технологии их сооружения. НИЦ "Тоннели и Метрополитены". АО "ЦНИИС", 1996, часть 1, с. 169, часть 2, с.220
3. Тхань Д.В. Значимое влияние двух параллельных тоннелей, сооружаемых щитовым методом в условиях Вьетнама. Дисс. канд. техн. Наук: /, Москва, 2018. -158 с.
4. Миралимов М.Х. Имитационная модель расчета строительных конструкций и сооружений. // Вопросы кибернетики. Ташкент, Выпуск 175, 2006, С.71-82
5. Миралимов М.Х. Информационное моделирование упругопластического состояния выработок тоннелей на персональном компьютере. // Узбекский журнал. «Проблемы информатики и энергетики». Ташкент: Фан, 2000, №5 - С.47-50 (05.00.00; №5)

УДК 625. 122

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Абдужабаров Абдухамит Халилович, д.т.н., профессор
Бегматов Пардабой Абдурахимович, PhD по техн. наук., доцент
Кенжалиев Мухамедали Казбек угли, базовый докторант
Ташкентский государственный транспортный университет

Дан расчет жесткости ж.д. пути и методика практического ее определения, а также предложена конструкция земляного полотна позволяющее обеспечить одинаковую жесткость по всей длине дорог Узбекистана.

Ключевые слова: земляное полотно, верхнее строение пути, геотекстиль, жесткость пути, грунт, модуль упругости.

O'zbekiston sharoitida temir yo'l ustki qurilmasining bikirligini ta'minlash

Temir yo'l ustki qurilmasining bikirligini hisobi va uni aniqlashning amaliy metodikasi keltirilgan, shuningdek O'zbekiston temir yo'llarining barcha uchastkalarida bir xil bikirlikni ta'minlashi mumkin bo'lgan yer polotnosi konstruksiyasi taklif qilingan.

Kalit so'zlar: yer polotnosi, yo'lining ustki qurilmasi, geotekstil, yo'lining bikirligi, grunt, elastiklik moduli.

Providing stiffness of track superstructure in conditions of Uzbekistan

The calculation of stiffness of railway track and the methodology of its practical determination is given and the construction of the subgrade allowing to provide the same stiffness along the whole length of roads in Uzbekistan is proposed.

Key words: earthen bed, track superstructure, geotextile, track stiffness, ground, elasticity module.

Многочисленные исследования и это подтверждает анализ эксплуатации железнодорожного полотна, подвижного состава, показывают, что на различных участках значительно меняется жесткость пути и это отрицательно влияет на прочностные характеристики полотна железной дороги и ходовой часть подвижного состава [1,2]. Известно, что на жесткость верхнего строения пути влияют конструкции земляного полотна, смена грунтов, плотности их сложения и особенно их влажность.

Отсюда следует, что наиболее приемлемыми условиями для железной дороги будет создание конструкции земляного полотна с наименьшими изменениями влажности грунта земляного полотна и основания, что параллельно обеспечит плотность грунтов, без изменения угла внутреннего трения. При этом обеспечивается необходимое снижение жесткость верхнего строения пути равномерно по всей длине дороги вне зависимости от изменения

свойств грунтов земляного полотна и ее конструкции.

При расчетах динамических сил, действующих от пути на колеса подвижного состава, используется один из основных расчетных параметров – жесткость пути – J_{Π} . Величина J_{Π} существенно влияет на силы взаимодействия пути и подвижного состава и на интенсивность накопления их повреждений в процессе эксплуатации (трещины, износ, отказы). Т.е. J_{Π} является основным исходным параметром при расчете на прочность при проектировании верхнего строения пути, земляного полотна и подвижного состава, а также при определении периодов между ремонтами и обновлением ходовых частей подвижного состава. При бесстыковом пути используют одну из составляющих J_{Π} , U – распределенная жесткость рельсового основания, названную модулем его упругости. При линейной связи между действующей на рельс силой – P и прогибом рельса – y , между P и U существует зависимость [3]:

$$J_{\Pi} = 2^4 \sqrt{4U^3 EF}, \quad (1)$$

где EF – изгибная жесткость рельса, МПа.

Связь между величинами y – P нелинейно – фактические значения J_{Π} необходимо определить экспериментально, т.к. формула (1) не учитывает деформации грунта земляного полотна и его основания и дает завышенные значения жесткости пути.

Поездная нагрузка от песчаной подушки на земляное полотно равномерно распределена в пределах прямоугольной площадки $2a \times 2b$ – рис 1.

В поперечном относительно пути размер стороны прямоугольника принят равным длине шпалы. в принятой расчетной схеме определение вертикальной деформации основной площадки земляного полотна при воздействии поездной нагрузки равна [4]:

$$y = \frac{2aq}{E} (1 - \mu^2) K_0 \quad (2)$$

где y – вертикальная деформация поверхности основной площадки земляного полотна, см;

q – распределенная поездная нагрузка, осредненная в пределах нагрузочной площадки, МПа;

a – рис 1. см;

μ – коэффициент Пуассона;

E – модуль упругости грунта земляного полотна МПа;

K_0 – безразмерный коэффициент, определен в работе [4], табл. №1.

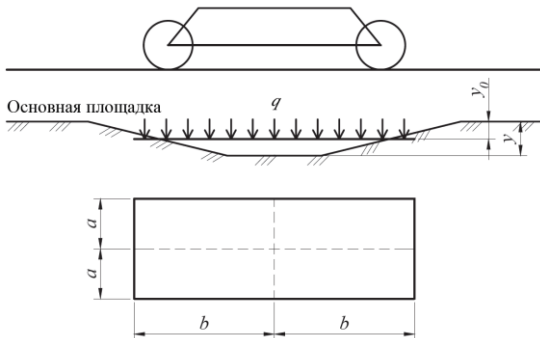


Рис.1 Схема нагрузки основной площадки земляного полотна.

Таблица 1

Вид нагрузки	q , МПа	Деформации	K_0	y_0, y (мм) пр E , МПа		
				50	100	200
Двухосная тележка	0,3	y_0	1,15	1,82	0,91	0,42
		y	1,03	1,5	0,72	0,31
	0,4	y_0	1,5	2,3	1,51	0,75
		y	1,03	2,1	1,18	0,58

Из таб. №1. видно, что упругая деформация основной площадки земляного полотна зависит от модуля упругости грунта. Этим подтверждается вывод о целесообразности и эффективности выделения средств на повышение жесткости и прочности рельсового основания за счет осушения и укрепления податливого земляного полотна [5].

Значения J_{Π} и U являются функциями величины y – прогиба рельсов под одиночной нагрузкой – Q . Значения из разных сечений пути могут быть разными при одинаковом – Q . Распределение плотности вероятности $P(y)$ достаточно согласуется с распределением Гаусса при одностороннем усечении по минимуму значением $y \geq 0_y$:

$$P(y) = \frac{1}{S_y \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(y-\bar{y})^2}{2S_y^2} \right]; \quad (3)$$

Поскольку y – дискретная случайная величина, а функции:

$$J_{\Pi} = \frac{Q}{y}; \quad U = \frac{A}{y^{4/3}}; \quad (4)$$

$$\text{где } A = 0,25 \sqrt[3]{\left(\frac{Q}{E}\right)^4}$$

При изменении y_i ему соответствуют значения J_{Π} и U_i .

$$P(y = y_i) = P(J = J_i) = P(U = U_i); \quad (5)$$

Функция плотности вероятности случайной величины определяется из равенства:

$$P(z) = P(x) |q'(z)|; \quad (6)$$

Для J_{Π} обратной функцией будет

$$q = (J) = \frac{Q}{J} \quad \text{и} \quad |q'(J)| = \frac{Q}{J^2}$$

$$\text{для } U_q(U) = \left(\frac{A}{U}\right)^{3/4} \quad \text{и} \quad |q'(U)| = \frac{3}{4} \sqrt[4]{\frac{A^3}{U^7}} \quad (7)$$

формула (6) для $P(J)$ и $P(U)$:

$$P(J) = \frac{Q}{J^2 S_y \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{\left(\frac{Q}{J} - \bar{y}\right)^2}{2S_y^2} \right]; \quad (8)$$

$$P(U) = \frac{3A^{3/4}}{4U^{7/4} S_y \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{\left(\frac{Q}{U} - \bar{y}\right)^2}{2S_y^2} \right]; \quad (9)$$

Формулы (8) (9) из (4) получим формулы для расчета плотности вероятности J и U через параметры распределения величины – y .

$$P[J(y)] = \frac{y^2}{Q S_y \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(y-\bar{y})^2}{2S_y^2} \right]; \quad (10)$$

$$P[U(y)] = \frac{3y^{3/4}}{4A S_y \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(y-\bar{y})^2}{2S_y^2} \right]; \quad (11)$$

Дисперсия случайных величин J и U определяется через параметры распределения случайной величины – y с помощью формул:

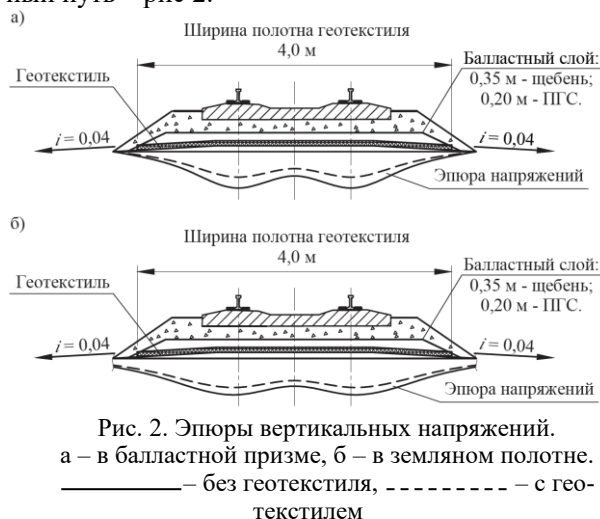
$$D[J(y)] = S_y^2 = \frac{Q^2}{S_y \sqrt{2\pi}} \int_{y^1}^{y^2} \frac{1}{y^2} \exp \left[-\frac{(y-\bar{y})^2}{2S_y^2} \right] dy - [\bar{J}(y)]^2; \quad (12)$$

$$D[U(y)] = S_U^2 =$$

$$\frac{A^2}{s_y \sqrt{2\pi}} \int_{y^1}^{y^2} \frac{1}{y^{4/3}} \exp \left[-\frac{(y-\bar{y})^2}{2 s_y^2} \right] dy - [\bar{U}(y)]^2; \quad (13)$$

Полученные формулы определяют величины J и U для различных участков пути с учетом грунтовых условий земляного полотна.

Анализ результатов теоретических исследований жесткости пути, а также экспериментальные исследования на различных участках железной дороги Узбекистана, которые расположены в различных климатических зонах с неодинаковой степенью осадков и коэффициентом фильтрации грунтов земляного полотна создают условия резкого изменения жесткости пути позволили предложить поперечник земляного полотна с применением геотекстиля [6,7]. Это позволяет более равномерно распределить нагрузки в верхнем строении пути и земляном полотне, а также значительно снизить влияния атмосферных осадков на железнодорожный путь – рис 2.



В результате было получено ряд положительных данных в работе земляного полотна:

1. Балластная призма, имеющая неравномерное распределение напряжений от подвижного состава, при применении геотекстиля снижается максимальное напряжение до 30% что увеличивает жесткость основной площадки земляного полотна, т.к. угол передачи усилий от колесной нагрузки возрастает.

2. В земляном полотне по оси воздействия колесной пары нагрузки перераспределяются на большую площадь за счет увеличения угла передачи усилия на 20%.

3. В песчаных грунтах земляного полотна осадка земляного полотна от нагрузки в основном заканчивается в течении 3-5 месяцев, в супесях – в течении 7-10 месяцев, в глинистых грунтах – 12-15 месяцев, что дает уплотнение геотекстиля с 5 мм

до 2 мм, снижается K_f – коэффициент фильтрации, а касательные напряжения в грунте и геотекстилем меняют горизонтальный профиль геотекстиля на арочный, что позволяет сбросу атмосферных осадков, которые свободно пропускает балластная призма.

4. В результате применения геотекстиля в земляном полотне – рис 2, жесткость земляного полотна из-за снижения влияния осадков по длине пути будет меняться в пределах 3-5%, что снизит сроки межремонтных работ до 40%. Однако стоимость геотекстиля и его укладка будет в пределах 12%, т.е. реальная экономия от применения геотекстиля будет 28%.

5. Применение геотекстиля в конструкции земляного полотна повысит сейсмостойчивость полотна железной дороги, т.к. увеличивается динамическая жесткость, т.е. увеличивается логарифмическая декремент колебаний и снижается период свободных колебаний, что можно уточнить расчетом сейсмических нагрузок (СНиП 2.01.20-16).

6. При скоростном движении поездов возникают дополнительные высокочастотные колебания, что частично снижает предлагаемое укрепление земляного полотна геотекстилем.

Выводы:

1. Предлагаемая конструкция укрепления земляного полотна геотекстилем является технологически несложным решением.

2. Обеспечение относительно стабильной жесткости земляного полотна позволит значительно увеличить межремонтные сроки железных дорог Узбекистана, что приведет к обоснованному экономическому эффекту.

Литературы

1. Вериго М.Ф. Коган А.Я. Взаимодействие пути и подвижного состава. -М.: Транспорт. 1986. 559 с.
2. Вериго М.Ф. Лысюк В.С. О принципах расчета прочности земляного полотна в зоне его основной площадки. Вестник ВНИИЖТ, 1972. №3, с.1-6.
3. Харр М.Е. Основы теоретической механики грунтов. Перевод с английского проф. -М. Голыштейна, Стройиздат. М. 1971 -320 с.
4. Цытович Н.А. Основания фундаменты. Москва. Высшая школа. 1983. С.288.
5. AhLrR. Е. Расходы на текущее содержание пути при большегрузных четырехосных вагонах. Bulletin AREA. 1975, №653, p.622.
6. Абдужабаров А.Х., Бегматов П.А. Физико-механические изменения при работе балластной призмы и грунта земляного полотна при геотекстильной прокладке. Проблемы Архитектуры и строительства. 2021, №1, с. 127-128.
7. Абдужабаров А.Х. Сейсмостойкость автомобильных и железных дорог. Бишкек. КАСИ. 1996 г.с.226.

**ҚУРИЛИШ ЭКАНОМИКАСИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШ
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

УДК:624:658.56

**ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ САНОАТИ КОРХОНАЛАРИДА МАҲСУЛОТ СИФАТИНИ
БОШҚАРИШ ТИЗИМИ**

Суёнов А.С., профессор; Суёнова Я.М., ст. преп. Абдихолиқов Ж. А. – илмий изланувчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Ушбу мақолада қурилиш ва қурилиш индустрияси корхоналарида маҳсулот сифатини ошириш муаммоларини таҳлили ҳамда сифатни тезкор назорат қилиш тизимини яратиш усуллари ёритиб берилган. Шукнингдек унда тизимини жорий қилиш учун тайёргарлик ишларини турлари, назорат тизимини якуний натижаларини тавсифи, хулоса ва тавсиялар берилган.

Таянч иборалар: бозор иқтисодиёти, сифат, сифат тизими, нуқсон, сифат даражаси, таннарх, материал, конструкция ва бошқалар.

В статье представлен анализ проблем повышения качества продукции на предприятиях строительной и строительной индустрии и методы создания системы оперативного контроля качества. Также представлены виды подготовительных работ к внедрению системы, описание конечных результатов работы системы контроля, выводы и рекомендации.

Ключевые слова: Рыночная экономика, качества, система качества, дефект, уровень качества, себестоимость, тендер, материал, конструкция, показатели качества и др.

The article presents an analysis of the problems of improving the quality of products at the enterprises of the construction and construction industry and methods of creating a system of operational quality control. Also presented are the types of preparatory work for the implementation of the system, a description of the final results of the control system, conclusions and recommendations.

Key words: Market economy, quality, quality system, defect, quality level, cost price, tender, material, design, quality indicators and others.

Кириш. Ўзбекистон Республикаси ўзида бозор иқтисодиётини жорий этар экан, бу биринчи навбатда корхоналарда ишлаб чиқаришга янгича ёндошишни, рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқаришни, ишчи ходимларни моддий ва маънавий рағбатлантиришни, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни сифатини талаб даражасида бўлишига эришишни, ҳамда маҳсулот тан нархини пасайтиришни талаб этади.

Республикамызда фаолият кўрсатаётган қурилиш, муҳандислик қурилиш корхоналарида ва саноат корхоналарида маҳсулот сифатини оширишга охирги пайтда катта эътибор берилмоқда, айниқса қурилиш ташкилотлари тендерларда катнашиб, рақобатда ютиб чиқиши учун албатта асосий кўрсаткичларидан бири, биринчи ўринда сифатли маҳсулот етказиб бериши бўлса, иккинчиси қурилишда муҳандислик коммуникация тармоқларини сифатли бажаришдир, чунки кишиларни яшаш шароити қулай (комфортность), замонавий талаб даражасида бўлиши, миқдорларни қўнғилини топиш ана шу ишларга боғлиқ. Сифатли маҳсулот чиқариш учун ниҳоятда кўп омилларни таъсирини енгиб ўтиш зарур, масалан, ишчиларни малакаси яхши бўлиши, хом-ашё сифатли бўлиши, назорат ўз вақтида, тўғри бўлиши, технология бузилмаслиги ва раҳбарларни ташкилотчилиги каби омилларни таъсирини яхши билиш зарур.

Асосий қисм. Ҳозирги кунда ҳам қурилиш ва муҳандислик коммуникациялар тизимида маҳсулот сифати талаб даражасида эмас, айниқса бу уй-жой қурилишига тўғридан-тўғри боғлиқ. Ҳозирги пайтда ҳам 20-30% бинолар нуқсонлар билан ишга туширилмоқда. Муҳандислик коммуникациялар

қурилиши хом-ашё, ярим фабрикатлар, конструкциялар ва материалларни талаб қилади. Аммо бу материалларнинг сифати ҳам талаб даражасида эмас.

Заводлар ишлаб чиқараётган маҳсулот анча камчиликларга эга, нуқсонлари кўп, баъзан заводларда нуқсонларни йўқотиш учун ишчилар асосий ишидан воз кечиб ремонт (таъмирлаш) билан шугулланишига тўғри келади, шунинг учун харажатлар 1-3% ошиши, иш ҳақи фонди 2% гача зарар кўришига олиб келмоқда.

Шу сабабли муҳандислик коммуникациялар қурилишига конструкциялар ишлаб чиқарувчи заводларда махсус хизмат, яъни маҳсулот сифатини бошқариш тизими жорий қилинмоқда. Сифатни бошқариш тизими, назорат, режа тузиш, аттестация, рағбатлантириш каби ишларни йўлга қўймоқда. Аммо бу ҳали етарлича эмас. Камчилик кўп.

Охирги йилларда маҳсулот сифатини ошиш муаммолари сифатини баҳолаш, аттестация қилиш, назорат этиш ва қурилишда сифатни бошқариш тизимини жорий этиш соҳасида ўқитувчи ходимлари ва талабалари илмий тадқиқот ишларни олиб боришмоқда. Бу соҳада бизни кафедра ҳам катта тажриба тўпланган.

Талабалар билан ҳамкорликда ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатадики, ҳозирги пайтда ҳар бир ташкилот сифатни бошқариш тизими деб бу тизимни алоҳида элементларини ўзида жорий қилишмоқда, тўлиқ тизимини жорий этишга ҳали анча иш қилиш лозим.

Қурилиш ва муҳандислик коммуникациялар

қурилишига конструкциялар ишлаб чиқарувчи заводларда асосан маҳсулотни нуқсонларсиз тайёрлаш ва топширишни Саратов тизими элементлари кўпроқ жорий қилинган. Ҳозирги пайтда заводларда жорий этилиши мумкин бўлган сифатни бошқариш тизимларини сони нихоятда кўп -100 тадан ортиқ, аммо бари ҳар хил соҳаларга қаратилган, муҳандислик коммуникация қурилиши соҳасига жуда кам тадбиқ қилинган.

Самарқанд региониди ишлаб турган заводларида жорий этилган сифатни бошқариш, назорат қилиш бўйича иш юритаётган баъзи тизимларни қуриб чиқамиз.

Корхоналарда "стандарт" лар жорий этиш кенг тарқалган. Стандарт ва технологик карталарда меъёрга мос ҳолда маҳсулот чиқариш белгилаб қўйилган. Стандартлар фақат сифатни йўналишини, мақсади ва вазифаларини, ишлаб чиқариш жараёнига қўйилган талабларни қамраб олган. Масалан, Самарқанд коммуникация қурилиши материаллари ва конструкциялари заводида махсус стандарт жорий қилинган, сифатни баҳолаш бўйича ҳам махсус стандартлар бор.

Қурилиш индустрияси заводларида сифатни бошқариш тизимини ишлатишда ҳар бир операцияни (технологик жараёни) назорат қилиш ҳар туркум маҳсулотдан айримларини (сайлаб олиб) назорат қилиш билан алмаштирилган. Бу эса назоратни тезкорлигини, самарасини пасайтиради, ишдаги хато ва камчиликлар кейинги босқичга ўтиб кетиши учун шароит яратилади, нуқсон ва камчиликлар вақтида бартараф этилмайди, бу эса нуқсонни баъзан тўғрилаш қийинлигига, ҳатто иқтисодий жиҳатдан мақсадга мос келмаслиги олиб келади, яъни брак бўлишига олиб келади, бу эса маҳсулотни сифатини бошқариш тизимини ҳаракатини, самарадорлигини пасайтиришга олиб келади.

Бу камчиликларни тугатиш ва сифатни бошқариш тизимини оддий ва кўп меҳнат талаб қилмайдиган комплекс тизимни яратиш мақсадга мувофиқ бўлар эди. Яратилган тизим иқтисодий, ташкилий, техник, ижтимоий чора-тадбирлар ишлаб чиқиш орқали технологик жараёнга яхши таъсир ўтказиши, нуқсонларни пайдо қиладиган сабаб ва омилларга ўзининг таъсирини ўтказа олиш қобилиятига эга бўлиши керак.

Кузатишлар ва махсус статистик манбааларни ўрганиш орқали маълум бўлдики, кўпгина коммуникация конструкциялари заводларида, қурилиш саноати заводларида жорий қилинган сифатни бошқариш тизими ва хизмати асосан куйидаги вазифаларни бажариш билан машғул:

-техник назорат ва маҳсулот сифатини баҳолаш;

-метрологик хизмат кўрсатиш;

-лаборатория назоратини ўтказиш.

Таҳлиллар кўрсатадики бу жорий қилинган тизим ва бажарилаётган ишлар ҳар ҳолда маҳсулот сифатини ошишга олиб келмоқда. Аммо кўпгина заводларда брак маҳсулот чиқишига сабаб, асбоб-

ускуна, қолипларнинг эскилиги ва ишлаб чиқариш ва технологик жараёнларни бузилиши сабаб бўлмоқда, меъёрга ва стандартга мос келмайдиган хом-ашёларни ишлатиш ҳам сифатни пасайтирмоқда.

Биз кўриб чиққан ва фаолиятини ўрганган заводларда, жумладан акционерлик корхонасида ҳам сифатни бошқариш тизимини тўлиқсиз, айрим элементлари жорий қилинган, бу система асосан ахборот тўплаш характерига эга, ишлаб чиқариш жараёналарига ўз таъсирини ўтказиш қобилияти жуда паст.

Бу заводларда техник назорат бўлими ходимлари сифатни назорат қилиб боришади, аммо уларнинг сони етарли эмас, иш ҳажми катта, иш вақтини катта қисми ҳар хил журналлар ва ҳужжатларни тўлдиришга сарф бўлади, асосий иши, яъни ҳар бир маҳсулотни сифати пайдо бўлиш жараёнини кузатишга вақти бўлмайди, кўпчилик таҳлил қилинган, кузатилган ишлаб чиқариш корхоналарида ҳатто юқорида айтиб ўтилган ишлар ҳам йўлга қуйилмаган. Таклифимиз ушбу заводларда сифатини таъминлайдиган, тезкор, оператив сифатни бошқариш тизимини жорий этиш ва амалда қўллаш лозим.

Хулоса, юқоридаги айтилганлардан хулоса қилиб айтиш мумкинки ушбу ишда завод маҳсулотини сифатини таъминлайдиган, тезкор, оператив, амалий ечимлар берадиган бошқариш тизимини яратиш бўйича услубий кўрсатмалар ишлаб чиқиш ва тафсияномалар бериш мақсадга мувофиқ бўлар эди. Бу йўналишда муаллифлар томонидан қатор амалий ишлар бажарилган, уларнинг натижалари асосида:

- Қурилиш ва инженерлик-коммуникация қурилиши тармоғида кўп учрайдиган ва катта қўшимча харажатларга олиб келадиган нуқсонларни аниқлашга шароит яратилади;

- техник назорат ўтказиш ва маҳсулот сифатини баҳолаш, технологик жараён қатнашчилар, ишчи-ходимларни фаолиятини баҳолаш, сифат коэффицентларини аниқлашда ёрдам беради;

- сифатсиз маҳсулотни таъмирлаш, тўғрилаш натижасида пайдо бўладиган шартли йўқотишларни (материал, меҳнат харажатлари, иш ҳаққи йўқотишлари) миқдорини аниқлашда қўл келади.

Адабиётлар:

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз.-Ташкент. Ўзбекистон. 2016 й.
2. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб янги босқичга кўтарамиз.-Т.: Ўзбекистон. 2017 й.
3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз.-Т.: Ўзбекистон. 2017 й.
4. "Корхоналар тўғрисида"ги Ўзбекистон Республикасининг қонуни. - Т.: Адолат, 2000
5. Суёнов А. Модернизация систем управления качеством продукции в строительном комплексе Узбекистана. Монография. – Т.: «Фан ва технология», 2011. - 124с.

УДК.338.22.01(575.2)

НЕКОТОРЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В РАЗВИТЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**Каржавов З.К.** — доцент; **Мусурманов Р.М.** — к.э.н., ст.преподаватель

В статье раскрыто управление инновациями в зарубежных развитых экономических системах. Анализируются национальные ориентиры инновационной политики, которые проявляются в конкретных моделях используемых разными странами. Здесь, выделяют американскую и японскую модель инновационной политики.

Ключевые слова: инновационная политика, инновационный процесс, инновационная управления, инновация, государственная инновация, концепция, НИКОР, модели.

Maqolada xorijiy rivojlangan iqtisodiy tizimlarda innovatsiyalarni boshqarish yoritilgan. Innovatsion siyosatning milliy mezonlari tahlil qilinadi, ular turli mamlakatlar tomonidan qo'llaniladigan aniq modellarda namoyon bo'ladi. Bu erda innovatsion siyosatning Amerika va Yaponiya modellari ajralib turadi.

Kalit so'zlar: innovatsion siyosat, innovatsion jarayon, innovatsiyalarni boshqarish, innovatsiya, davlat innovatsiyasi, konsepsiya, NIKOR, modellar.

The article reveals the management of innovations in foreign developed economic systems. The national benchmarks of innovation policy are analyzed, which are manifested in specific models used by different countries. Here, the American and Japanese models of innovation policy are distinguished.

Key words: innovation policy, innovation process, innovation management, innovation, state innovation, concept, NIKOR, models.

В рыночных условиях существует множество форм управления инновациями на самых разных уровнях: от подразделений корпораций до государства, в целом призванного в современных условиях осуществлять специальную экономическую политику.

Место и роль инновационной политики в структуре государственного регулирования экономики определяются особенностями инновационного процесса как объекта управления. Инновационные сопоставления свидетельствуют о необходимости формирования необходимых условий для активизации инновационной деятельности в Узбекистане. В рамках реализации Концепции административной реформы в Республике Узбекистан, утвержденной Указом Президента Республики Узбекистан от 8 сентября 2017 г. №УП-5185, поставлена задача создания системы стратегического планирования, позволяющей формировать будущие модели инновационного развития приоритетных сфер и отраслей на основе долгосрочных сценариев повышения интеллектуального и технологического потенциала страны.

Данная время, инновации являются одним из основных факторов интенсивного экономического роста. Не случайно наиболее развитые страны (Швейцария, 63,9 тыс. долл. ВВП на душу населения по ППС, США — 57,6 тыс. долл., Сингапур — 87,8 тыс. долл., Нидерланды — 50,5 тыс. долл., Ирландия — 71,5 тыс. долл. и др.) возглавляют список стран с наиболее высокими индексами конкурентоспособности, по оценкам экспертов Всемирного банка.

Это обстоятельство вполне убедительно проявляется в условиях регулируемой рыночной экономики развитых стран. Основная масса инновационных процессов реализуется здесь частными компаниями разного уровня и масштаба, и такие процессы выступают, понятно не как самостоятельная цель, а как средство лучшего решения производственных и коммерческих задач компании, доби-

вающейся высокой прибыльности. В этих обстоятельствах инновация изначально нацелена на практический коммерческий результат. При этом, Йозеф Шумпетер (1883–1950), австро-американский экономист и социолог утверждает: «... прибыль может быть получена только в результате преимущества, которое дает инновация, и поэтому исчезает, как только инновация превращается в рутину».

Приступая к разработке и осуществлению этой идеи, компании, должны начать с авансирования денежного капитала. Специфика такого рода вложений состоит в том, что она связана с резко повышенной угрозой их потери: инновации носят рискованный характер. Как показывает анализ в развитых экономических странах, вероятность успеха воплощения новой идеи в новом продукте достигает только 8,7 %; из каждых 12 оригинальных идей только одна доходит до последней стадии массового производства и массовых продаж.

Американский специалист в области инноваций Твист отмечает, что коммерческий успех достигается лишь в 10% начатых проектов, следовательно, уровень неудачи можно оценить в 90%. Иными словами, отдача от вложения капитала в инновационный процесс имеет крайне мало общего с гарантированными выплатами ссудного процента на капитал в банке или дивиденда на акции.

По этому государственная инновационная политика в промышленно развитых странах направлена на создание благоприятного экономического климата для осуществления инновационных процессов и является связующим звеном между сферой «чистой» (академической) науки и задачами производства.

Меры воздействия государства в области инноваций можно подразделить на прямые и косвенные. Соотношение их определяется экономической ситуацией в стране и избранной в связи с этим концепцией государственного регулирования с упором на рынок или на централизованное

воздействие.

В настоящее время экономисты по степени активности вмешательства государства в экономику выделяют три группы стран:

- в первой возобладала концепция необходимости активного вмешательства государства в управление экономикой (Япония и Франция);

- вторая характеризуется преобладающей упором на рыночные отношения (США, Великобритания);

- третья придерживается «промежуточного» варианта в экономической, в том числе и инновационной политике. Государственное регулирование сочетается с низкой степенью централизации государственного аппарата, используются косвенные методы воздействия при развитой системе согласования интересов правительства и бизнеса.

Прямые методы государственного регулирования инновационных процессов осуществляется преимущественно в двух формах:

- административно – ведомственной;

- программно – целевой.

Административно – ведомственная форма проявляется в виде прямо дотационного финансирования, осуществляемого в соответствии специальными законами, принимаемыми с целью непосредственного содействия инновациям. Так, в США в 1980 г. был принят закон, Стивенсона – Вайдлера «О технологических нововведениях», предусматривающий ряд мер стимулирования промышленных инноваций.

- создания для их изучения и стимулирования специальных организация в рамках аппарата исполнительной власти;

- оказание содействия в обмене научным и техническим персоналом между университетами, промышленностью и федеральными лабораториями;

- поощрение частных лиц и корпораций, вносящих большой вклад в развитие науки и техники.

Ярким примером дотационного государственного финансирования может служить открытие в США в 1985 г института промышленной технологии при Мичиганском университете. На организацию этого института местными и федеральными властями выделено 17 млн. долл. Основная его задача разработка и опытная эксплуатация гибких интегрированных производственных систем и других средств автоматизации производства. Всего из 133 млрд. долл., расходуемых в США на НИОКР в 1988 г. на долю федерального правительства приходилось почти половина 49,3%.

Программно – целевая форма государственного регулирования инновации предполагает конкретное финансирование последних посредством государственных целевых программ поддержки нововведений, в том числе и в малых наукоемких фирмах; создается система государственных контрактов на приобретение тех или иных товаров и услуг, фирмам предоставляются кредитные льготы для осуществления нововведений и т.д. Контрактное финансирование представляет собой один из эле-

ментов распространенной в настоящее время системы контрактных отношений – договоров между заказчиками и подрядчиками. В договоре четко предусматриваются сроки завершения работ, конкретное разделение труда между исполнителями, характер материального вознаграждения. Строго оговариваются взаимные обязательства и экономические санкции. Строго оговариваются взаимные обязательства и экономические санкции. В США таким образом финансируются 77% федеральных затрат на НИОКР.

Особое место в системе «прямых» мер воздействия государства на инновационной бизнес занимают мероприятия, стимулирующие кооперацию промышленных корпораций в области НИОКР и кооперацию университетов с промышленностью. Вторая из этих форм кооперации вызвана осознанием объективной необходимости, с одной стороны, доведения передовых научных идей до стадии их коммерческой реализации, с другой, - создания условий для заинтересованности промышленности в финансировании академических исследований. В этом направлении государственной инновационной политики отчетливо проявляется ее перспективная направленность, заинтересованность в научной новизне промышленных инноваций, что нередко является вторичным при реализации интересов промышленных компаний, решающих в первую очередь производственных и коммерческие задачи.

Косвенные методы, используемые в государственной инновационной политике, нацелены, с одной стороны на стимулирование самих инновационных процессов, с другой – на создание благоприятного общехозяйственного и социально – политического климата для новаторской деятельности.

Либерализация налогового и амортизационного законодательства. Предприниматели реализуют инновационные процессы с целью получения большей прибыли. Склонность предпринимательству, инновационному в частности, регулируется уровнем налогообложения прибыли. Иллюстрируя эту мысль, венгерский экономист Б.Санто приводит следующую зависимость, учитываемую Министерством промышленности Швеции: «...если размер налога на прибыль варьирует между 0 и 25%, это склонность к предпринимательству быстро уменьшается, если же налог достигает 50% от прибыли, то склонность к инновациям и связанным с ними капиталовложениями практически исчезают.

Важность этого инструмента государственного регулирования осознается практически во всех промышленно развитых странах, и каждая из них стремится найти свою оптимальную модель налогообложения прибыли.

Подсчитано, что в целом амортизационные и налоговые льготы покрывают в среднем в США от 10 до 20% общей суммы затрат на НИОКР.

Законодательные нормы. Они весьма разнообразны и касаются многих областей влияния на инновационную политику. Например, действующие

в США уже около 200 лет патентное право законодательно закрепляет права изобретателей на их открытия – интеллектуальную собственность, которая предполагает монополию автора на научно-технические решения. Такое положение в конечном счете положительно сказывается на активности научной работы в стране.

Вместе с тем следует признать, что сегодня в нашей стране производство далеко от НИОКР, например, многие производимые строительные материалы еще не в полной мере отвечают международным стандартам качества, требованиям современных технологий энергосбережения и экономичности. Решение этих важнейших задач требует обеспечения сферы производства высококвалифицированными специалистами.

Таким образом, национальные ориентиры инновационной политики проявляется в конкретных моделях используемых разными странами. Здесь сказывается неравномерность экономического развития стран, проявляющаяся и в сфере инновации. Вследствие этого возникает необходимость сосредоточивать национальные усилия на ключевых областях науки и техники, в которых страна может добиться лидирующего положения на мировом рынке. В частности, выделяют американскую и японскую модели инновационной политики.

Американская модель отличается наиболее полной автономией предпринимательства. Ориентировка экономического развития осуществляется путем выделения особой области, куда государство вкладывает средства и тем самым обеспечивает ее технологический приоритет.

Японская модель также предполагает создание технологического приоритета, но при этом упор делается на конкретные технологии.

В целом роль государства в области поддержки инноваций можно свести, никак не претендуя на полноту перечисления, к следующим моментам:

- государство способствует развитию науки, в том числе прикладной и подготовка научных и инженерных кадров (основной источник инновационных идей);

- в рамках большинства правительственных ведомств существуют разнообразные программы,

направленные на повышение инновационной активности бизнеса;

- государственные заказы преимущественно в форме контрактов на проведение НИОКР обеспечивает начальный спрос на многие новшества, которые затем находят широкое применение в экономике страны;

- Фискальные и прочие элементы государственного регулирования формируют стимулирующие воздействие внешней среды, которые обуславливают эффективность и необходимость инновационных решений отдельных фирм;

- государство выступает в роли посредника в деле организации эффективного взаимодействия академической и прикладной науки, стимулирует кооперацию в области НИОКР промышленных корпораций и университетов.

Таким образом, полагаем, что накопленный опыт международный и отечественной инновационной деятельности и создаваемый путем интеграции совместный потенциал учебных и научных учреждений, производственных организаций республики позволит решить многие из перечисленных выше организационно-технических проблем с целью активной поддержки развития всего инновационного комплекса Республики. Это, в свою очередь позволит обеспечить решение актуальных задач устойчивого развития инновационной экономики и позволит государству войти в число стран с высоким инновационным потенциалом.

Литературы:

1. Указ Президента Республики Узбекистан 29.11.2017 г. N УП-5264 <https://invest.gov.uz/ru/media-center/news/results-of-investment-activity-of-the-republic-of-uzbekistan-for-2019/>.

2. Указ Президента Республики Узбекистан об утверждении «Стратегия инновационного развития Республики Узбекистан на 2019-2021 годы», 21 сентября 2018 года № УП-5544.

3. Ассадуллина Н. Р. Развитие интеграционных процессов в инновационной сфере в Республике Узбекистан -2013.-№ 2. С.42–52.2.

4. Investment Appraisal: Methods and Models - Uwe Götze, Deryl Northcott, Peter Schuster - 2015

5. Боди, Зви, Кейн, Алекс, Маркус, Алан., Инновационные процессы, 4-е издание.: Пер. с англ. "Вильямс", 2008

ШАҲАР МАГИСТРАЛ КЎЧАЛАРИДА ТИРБАНДЛИК САБАБЛИ ВАКТ ЙЎҚОТИЛИШНИ ҲИСОБЛАШ ВА ТИРБАНДЛИКНИ КАМАЙТИРИШ БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР

Musulmanov K.N., PhD. Toshkent davlat transport universiteti

Ушбу мақолада Тошкент шаҳридаги магистрал кўчаларида тирбандлик сабабли беҳуда вақт йўқотилишини ҳисоблаш ва тирбандликни камайтириш бўйича тавсиялар берилган.

Калит сўзлар: тирбандлик, йўқотиш, вақт, транспорт воситаси, ҳаракат тезлиги, тирбандлик узунлиги, шаҳар кўчаси.

В статье даны рекомендации по снижению заторов и расчет потери времени из-за заторов на магистральных улицах города Ташкента.

Ключевые слова: затор, потеря, время, транспортное средство, скорость движения, длина заторов, улицы города.

The article gives recommendations for reducing congestion and calculating the loss of time due to congestion on the main streets of the city of Tashkent.

Key words: congestion, loss, time, vehicle, speed, length of congestion, city streets.

Бугунги кунда ривожланган ва ривожланаётган мамлакатларнинг замонавий шаҳарларида автомобиллаштириш даражасини ортиб бориши ва аҳолининг кўпайиши албатта шаҳар кўчаларида тирбандликларни пайдо бўлишига олиб келмоқда.

Бирлашган миллатлар ташкилотининг маълумотларига кўра, шаҳар кўчаларида транспорт воситалари тирбандликлари транспорт оқими тезлигининг камайиши, жамоат транспортининг иш вақтида тўхтаб қолишларига сабаб бўлиши натижасида келадиган зарарлар ички ялпи маҳсулотнинг 7 – 9 % ни ташкил этар экан[1].

Автомобиль йўллари ва шаҳар кўчасининг асосий вазифаси узоқ масофаларга (бир манзилдан иккинчи манзилга) тез, қулай ва ҳавфсиз бориш имкониятини яратишдир[2].

Автомобиль йўли ва шаҳар кўчасида ҳаракатланаётганда ҳайдовчининг манзилга тезроқ етиб бориш хоҳиши билан уни амалга ошириш орасида келишмовчилик мавжуд. Кўпчилик ҳолларда ҳайдовчиларнинг танлаган ҳаракат тезлиги, йўлдаги ҳар – хил зиддиятли вазиятлар, тирбандликлар туфайли бир манзилдан иккинчи манзилга тез, қулай ва ҳавфсиз бориш имкониятини тaminланмайд[3].

Тирбандликдан қуйидаги салбий оқибатлар келиб чиқади:

- Вақт йўқотилиши. Тирбандлик содир бўлганда транспорт воситалари беҳуда вақт йўқотишади.

- Айланиб ўтиш. Транспорт воситалари тирбандлик бўлаётган кўчаларни айланиб ўтиши оқибатида ортиқча масофа босиб ўтиши.

- Беҳуда ёқилғи сарфланиши. Тирбандликда қолиб кетган транспорт воситаси ҳаракатланмасдан туриб беҳуда ёқилғи сарфлайди.

- Ҳайдовчини стресс ҳолати. Тирбандлик ҳайдовчининг рухий ҳолатига салбий таъсир қилади.

- Алоқа тезлигини пасайиши. Махсус транспорт воситалари (тез тиббий ёрдам, ўт ўчириш, ички ишлар) воқеа жойига ўз вақтида етиб келмаслиги каби ҳолатларга сабаб бўлади.

- Экологияга зарарли газларни чиқиши. Транспорт воситаси ҳаракатланиб кетаётган вақтига нисбатан тирбандликда кўпроқ ҳавога зарарли газларни чиқаради.

Автотранспорт комплекси ҳавони ифлословчи асосий манбаа ҳисобланади ва атмосфера ифлосланишининг 70% га яқинини ташкил қилади. Асосий ифлословчи бирикмалари ис газ, азот оксидлари, углеводородлар, бензапирен, алдегидлар ва қўрғошин ҳисобланади.

"Тирбандлик катта муаммо ва катта ҳаражатдир" тирбандлик кўрсаткичларини нарх билан таққослаш бўйича тадқиқот шуни кўрсатдики, тирбандлик туфайли 2019 йилда АҚШ тахминан 305 миллиард доллар маблағ йўқотган ҳар бир ҳайдовчи учун ўртача 1445 доллар. Бунга тўғридан-тўғри ҳаражатлар киради, масалан, тирбандликга сарф қилинган вақт нархи, қўшимча ёқилғи нархи, шунингдек билвосита ҳаражатлар товарлар ва хизматларни этказиб бериш ҳаражатлари[4].

Йўқотишларнинг энг юқори қиймати Нью-Йорк шаҳрида бўлган. 2019 йил давомида битта ҳайдовчига тўғридан – тўғри ва билвосита ҳаражатларга 2982 доллар сарфланган. Шаҳарнинг умумий йўқотган маблағи 19,2 миллиард долларга тенг бўлган[5].

Режа бўйича транспорт воситаларини тирбандлик вақтида беҳуда вақт йўқотишини ҳисоблаб чиқиб қуйдаги (1 – жадвалга) жойлаштирдик.

Транспорт воситаларининг йиллик вақт йўқотишидан тежамни аниқлаймиз:

$$T_{\text{й}} = (N_i \cdot \Delta t_i / 3600) \cdot t_c \cdot 305, \quad (1)$$

бу ерда: N_i – чорраҳадан ўтаётган i -турдаги транспорт воситаларининг ҳаракат миқдори;

Δt_i – i -турдаги транспорт воситаларининг вақт йўқотиши

$$\Delta t_i = t^{\text{ол}} - t^{\text{кей}} \quad (2)$$

t_c – суткалик иш вақти, 10 соат;

305 – йил давомидаги иш кунлари.

Автомобиль турлари бўйича Δt_i ларни аниқлаймиз. Бунинг учун чорраҳага кираверишдаги тезликларни аниқлаймиз ва уларга мос $t^{\text{ол}}$ ва $t^{\text{кей}}$ топамиз.

Ўлчов масофа 50 м белгиланган.

Енгил автомобиллар тезлиги 45 км/с дан 47 км/с ошади

$$V_{\text{енг}}^{\text{ол}} = \frac{45 \cdot 1000}{3600} = 12,5 \text{ м/с}, \quad t_{\text{енг}}^{\text{ол}} = \frac{50}{12,5} = 4,0 \text{ сек}$$

$$V_{\text{енг}}^{\text{кей}} = \frac{47 \cdot 1000}{3600} = 13,05 \text{ м/с}, \quad t_{\text{енг}}^{\text{кей}} = \frac{50}{13,05} = 3,83 \text{ сек}, \quad \Delta t_{\text{енг}} = 0,17 \text{ сек}$$

Автобуслар учун тезлик 35 км/с дан 37 км/с ошади

$$V_{\text{авт}}^{\text{ол}} = \frac{35 \cdot 1000}{3600} = 9,72 \text{ м/с}, \quad t_{\text{авт}}^{\text{ол}} = \frac{50}{9,72} = 5,14 \text{ сек}$$

$$V_{\text{авт}}^{\text{кей}} = \frac{37 \cdot 1000}{3600} = 10,28 \text{ м/с}, \quad t_{\text{авт}}^{\text{кей}} = \frac{50}{10,28} = 4,86 \text{ сек},$$

$$\Delta t_{\text{авт}} = 0,28 \text{ сек}$$

Юк автомобиллари учун тезлик 30 км/с дан 33 км/с ошади

$$V_{\text{юк}}^{\text{ол}} = \frac{30 \cdot 1000}{3600} = 8,33 \text{ м/с}, \quad t_{\text{юк}}^{\text{ол}} = \frac{50}{8,33} = 6 \text{ сек}$$

$$V_{\text{юк}}^{\text{кей}} = \frac{33 \cdot 1000}{3600} = 9,17 \text{ м/с}, \quad t_{\text{юк}}^{\text{кей}} = \frac{50}{9,17} = 5,45 \text{ сек}, \quad \Delta t_{\text{юк}} = 0,55 \text{ сек}$$

Йиллик вақт йўқотишлардан тежамни аниқлаймиз

$$C_{\text{й}} = T_{\text{й}} \cdot C_{\text{хм}} \quad (3)$$

бу ерда: $T_{\text{й}}$ – транспорт воситаларининг турлари бўйича вақт йўқотишларидан тежам;

$C_{\text{хм}}$ – транспорт воситаларининг турлари бўйича 1 соатлик ҳаражатлари.

Демак

$$T_{\text{й}}^{\text{енг}} = (10450 \cdot 0,17/3600) \cdot 10 \cdot 305 = 1505 \text{ соат}$$

$$T_{\text{й}}^{\text{авт}} = (285 \cdot 0,28/3600) \cdot 10 \cdot 305 = 68 \text{ соат}$$

$$T_{\text{й}}^{\text{юк}} = (128 \cdot 0,55/3600) \cdot 10 \cdot 305 = 60 \text{ соат}$$

Вақт йўқотишлардан тежамни пулларда ифода-лаймиз, бунинг учун 1-жадвалдаги маълумотлардан фойдаланамиз.

Енгил автомобиллар учун Кобальт, Ласетти – 1 соат = 25,0 м.с.

Автобуслар МАН, 1 соати = 75,0 м.с.
 Юк автомобиллари Исузу 1 соати = 70,0 м.с.
 $C_{\text{снг}}^{\text{Кобальт}} = 1505 \cdot 0,025 = 37,625$ млн. сўм
 $C_{\text{авт}}^{\text{Мерс}} = 68 \cdot 0,075 = 5,100$ млн. сўм
 $C_{\text{юк}}^{\text{Исузу}} = 60 \cdot 0,070 = 4,200$ млн. сўм
 Жами: $C_{\text{авт}} = 46,925$ млн. сўм

1 – жадвал

№	Кўча номи	Бир йилда йўқотилган вақт (соат)	Йўқотилган вақт қиймати (сўм)
1	И.Каримов	19 332	483 300 000
2	М.Улуғбек	117 920	2 948 000 000
3	Муқимий	50 478	1 261 950 000
4	Маҳтумқули	67 068	1 676 700 000
5	Бобур	48 611	1 215 275 000
6	Бунёдкор	59 751	1 493 775 000
7	Ш.Рустовели	61 035	1 525 875 000

Режа бўйича шуни хулоса қилиш мумкинки шаҳар кўчаларининг тирбандлиги туфайли хайдовчи ва йўловчиларнинг беҳуда вақт ва маблағ сарлаш харажатлари ҳисоблаб чиқилди бунда энг катта йўқотиш кўрсаткичи М.Улуғбек кўчасига тўғри келди.

Кўплаб ўтказилган тадқиқотлар натижаларида аниқланганки транспорт воситаларининг тезлиги туташмалар ва автобус бекатлари минтақасида (80–150 метр масофада) 85% таъминланган тезлик 14–22 км/соатгача пасайиши кузатилган (биринчи навбатда енгил автомобилларнинг тезлиги).

Тошкент шаҳарида йўналишли транспорт воситалари қатнайдиган кўчаларда жойлаштирилган оралик бекатлари тўғрисидаги 2017 йил 31- июль ҳолатига кўра: бекатларнинг 7,2% да йўловчиларни тушириш-чиқариш жойлари йўқ; 24,4% да “навес” йўқ; 24,8% да ўриндиқлар йўқ. Жамоат транспорти қатнайдиган йўналишларда жами 501 та автобус бекатлари қурилиши керак ёки Тошкент кўчаларида 23,9% автобус бекатлари умуман йўқ. Бундай ҳолат меъёрий ҳужжат ШНҚ 2.07.01–03 белгиланган нормаларига зид бўлиб, шаҳар кўчаларида транспорт воситаларининг хавфсиз ҳаракатланишини таъминлай олмайди. Шунингдек, шаҳар марказий кўчаларида 3–4%, туман кўчаларида эса 8–14% пиёдалар йўлагининг йўқлиги пиёдаларни кўчанинг қатнов қисмидан ҳаракатланишига мажбур этади [5].

Тошкент шаҳар кўчаларида тирбандлик минтақаларни тадқиқ қилиш, кўчаларда ўтказувчанлик қобилиятини ошириш бўйича тадбирлар ишлаб чиқиш, транспорт оқимининг асосий хусусиятлари (ҳаракат миқдори ва таркиби, ҳаракат тезлиги ва зичлиги, ўтказиш қобилияти ва юкланганлик даражаси) ни ўзгариш қонуниятларини аниқлаш, шаҳар кўчаларида тирбандликларни камайтириш бўйича тавсияларини ишлаб чиқиш мақсад қилиб олинган. Ҳаракатланиш қулайлигини таъминлаш учун биринчи навбатда ҳар хил шароитларда қатнов вақтида ушланиб қолишларни камайтириш, тўғри йўл участкаларида, чорраҳаларда ва кесишмаларда транспорт воситаларининг тирбандликларини керак.

Маълумки, транспорт воситаларининг тирбандлиги кескин ошиб бориши билан кўчаларда

йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш масалалари бир мунча мураккаблашади. Тирбандлик келиб чиқишига қуйидагилар сабаб бўлади:

Тирбандликнинг олдини олиш бўйича қуйидаги тавсиялар ишлаб чиқилди:

— Чорраҳаларда ўрнатилган светофорларнинг мувофиқлашган тарзда ишлашини таъминлаш. Тошкент шаҳарида 580 та чорраҳадан 108 таси (18%) компьютерли тизимига уланган.

— Шаҳар ташқарисида ТКХЙ атрофида транспорт воситаларини сақлаш автотураргоҳларини қуриш. Кунига Тошкент шаҳри ҳудудига тахминан 400 000 транспорт воситаси кириб келади, 350 000 транспорт чиқиб кетади. Фойдаланувчиларга қулайлик яратиш мақсадида жамоат транспортини ривожлантириш, 1 кунлик жамоат транспортдан бепул фойдаланиш имконини берувчи йўл чиптаси тақдим этиш тизимини жорий қилиш.

— Давлат ва нодавлат ташкилотлар ўз биноси атрофида штат сонидан келиб чиққан ҳолда ходимлар учун авто ва велосипед тураргоҳларини қуришини таъминлаш. Ходимларнинг ҳафтада камида бир марта хизмат автомобилларидан фойдаланмаган ҳолда велосипедда ёки пиёда ишга келиши ва кетиши, иш жойига яқин масофада яшайдиган ишчи ходимларнинг велосипедда ёки пиёда ишга келиши ва кетиши тавсия қилиш. Тошкент шаҳрида рўйхатга олинган автотураргоҳлар 552 та сифими тахминан 40 000 та.

— Пиёда ва велосипедда юриш учун мўлжалланган йўлаклар қуриш ҳамда велопрокат автоматлаштирилган тизимини жорий этиш ва шаҳар марказларида велотураргоҳлар яратиш. Пиёда ва велосипедда юриш йўлакларига тегишли чизмалар чизиш, ахборот кўрсаткичлари ва белгилар ҳамда ёритиш тизимларини ўрнатиш, текис ва тўсиксиз ҳаракат қилиш имконини яратиш, автомобил қўйишни таъқиқловчи белгиларни, йўлакларнинг бошланиш қисмига автомобилларнинг ҳаракат қилишини олдини олиш мақсадида махсус тўсиқларни ўрнатсин. Тошкент шаҳри марказий кўчаларинг узунлиги 289 км, пиёдалар йўлакларининг узунлиги 263 км.

— Жамоат транспортини ривожлантириш. Тўрт тасмали шаҳар кўчаларининг биринчи тасмасини жамоат транспорти учун ажратиш, светофорлар билан бошқаришда жамоат транспортнинг ҳаракатига имтиёзлар бериш.

— Жамоат транспортдан фойдаланувчиларга қулайликлар яратиш. Барча жамоат транспортлари ҳаракатини 24/7 иш тартибига ўтказиш, барча бекатларни ёпиқ бекатларга алмаштириш ва қулайликлар билан таъминлаш, барча жамоат транспорти ички салонларининг температурасини мониторинг қилиш. Тошкент шаҳрида жами бекатлар сони 2 167 та шундан 290 таси замонавий (ойнавонт).

— Кўча бўйлаб транспорт воситаларининг тўхтаб туришини тартибга солиш. Шаҳар марказларида 3.27 ва 3.28 йўл белгиларини ўрнатиш, қоида бузарликларни аниқлаш мақсадида смарт камералар билан жихозлаш.

— Ҳаракатни чеклаш – айрим турдаги транспорт воситаларининг ҳаракатини чеклаш, масалан, юк автомобиллари ёки бошқалар. Кўпчилик бошқа давлатларда ҳафтанинг иш кунларида чеклаш усулидан фойдаланида. Бу эса, тирбандликни 50 % га камайтиради. Бундай тизимдан кўпчилик шаҳарларда фойдаланилади. Масалан, Афина, Мехико ва Сан-Пауло.

Шаҳар йўл-кўча тармоқларида бажариладиган энг асосий вазифалардан бири, тармоқ бўйлаб транспорт, пиёдалар ва велосипедчиларнинг ҳавфсиз ҳаракатни ташкил этиш, транспорт воситаларини тирбандлигини бартараф этиш, кўчанинг ўтказиш қобилиятни ошириш, кўча бўйлаб оптимал тезликни таъминлаш ва йўл-транспорт ҳодисаларини камайтириш. Санаб ўтилган тадбирларни амалга оширишда ва шаҳар йўл ва кўчаларини транспорт- эксплуатацион кўрсаткичларини оширишда йўл ҳаракатини ташкил этишдаги техник воситалар ва қўлланиладиган усуллардан фойдаланиш нафақат ҳаракатни тўғри ташкил этишда, балки ҳаракат ҳавфсизлигини ва кўчани ўтказиш қобилиятини оширишга самарали таъсир этади. Шунингдек, юқорида келтирилган тадбирлар

кўчани реконструкция қилишга нисбатан арзон бўлиб, капитал ишларни қилишдан олдин шаҳар йўл ва кўчаларни ҳаракатланиш шароитларини яхшилаш бўйича биринчи навбатда бажариладиган босқич деб қабул қилиш керак.

Адабиётлар:

1. Содиқов И.С., Саттаров А.А. Йўл ҳаракатини ташкил этиш соҳасидаги мавжуд муаммолар, уларнинг оқибатлари, бартараф этишга доир вазифалар ва таклифлар. The scientific journal of vehicles and roads, 2021 №3. 24-28 б.
2. Азизов Қ.Х. Ҳаракат ҳавфсизлигини ташкил этиш асослари. Т., Фан ва технология, 2009, -244 б, 19-26 б.
3. Азизов Қ.Х., Дарабов М., Сайфутдинова Р.А., Обеспечение безопасности движения на городских улицах. Ташкент, 2009, -132 с, 11-17 с.
4. Содиқов Ж.И., Мусулманов К.Н., Имамалиев Д.М. Developing novel registration of road traffic accidents. Safety and Security Engineering in transport// ISSN1335-4205 <https://doi.org/10.26552/com. C.2022.4. F62-F71>.
5. ШНК 2.07.01-09 Шаҳарсозлик, Шаҳар ва қишлоқ аҳоли пунктлари ҳудудларини режалаштириш ва қурилишни режалаштириш. Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси. Тошкент: 2009-83б.

СТРУКТУРА ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Назаров Ф.Д., т.ф.н.; **Олимов Ориф,** старший преподаватель,
Соримсоков Учкун, ассистент; **Джалилов Уринбой** ассистент
Джизакский политехнический институт

Электрическая энергия является единственным видом продукции, для перемещения которого от мест производства до мест потребления не используются другие ресурсы. Для этого расходуется часть самой передаваемой электроэнергии, поэтому ее потери неизбежны, задача состоит в определении их экономически обоснованного уровня. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях до этого уровня - одно из важных направлений энергосбережения.

Рост потерь энергии в электрических сетях определен действием вполне объективных закономерностей в развитии всей энергетики в целом. Основными из них являются: тенденция к концентрации производства электроэнергии на крупных электростанциях; непрерывный рост нагрузок электрических сетей, связанный с естественным ростом нагрузок потребителей и отставанием темпов прироста пропускной способности сети от темпов прироста потребления электроэнергии и генерирующих мощностей[1].

В связи с развитием рыночных отношений в стране значимостью проблемы потерь электроэнергии существенно возросла. Разработка методов расчета, анализа потерь электроэнергии и выбора экономически обоснованных мероприятий по их снижению ведется уже более 30 лет.

В связи со сложностью расчета потерь и наличием существенных погрешностей, в последнее время особое внимание уделяется разработке методик нормирования потерь электроэнергии.

Методология определения нормативов потерь

еще не установилась. Не определены даже принципы нормирования. Мнения о подходе к нормированию лежат в широком диапазоне - от желания иметь установленный твердый норматив в виде процента потерь до контроля за "нормальными" потерями с помощью постоянно проводимых расчетов по схемам сетей с использованием соответствующего программного обеспечения.

По полученным нормам потерь электроэнергии устанавливаются тарифы на электроэнергию.

При передаче электрической энергии в каждом элементе электрической сети возникают потери. Для изучения составляющих потерь в различных элементах сети и оценки необходимости проведения того или иного мероприятия, направленного на снижение потерь, выполняется анализ структуры потерь электроэнергии.

Фактические (отчетные) потери электроэнергии $\Delta W_{отч}$ определяют, как разность электроэнергии, поступившей в сеть, и электроэнергии, отпущенной из сети потребителям. Эти потери включают в себя составляющие различной природы: потери в элементах сети, имеющие чисто физический характер, расход электроэнергии на работу оборудования, установленного на подстанциях и обеспечивающего передачу электроэнергии, погрешности фиксации электроэнергии приборами ее учета и, наконец, хищения электроэнергии, неоплату или неполную оплату показаний счетчиков и т.п. Они могут быть разделены на четыре составляющие:

- 1) технические потери электроэнергии ΔW_T ,

обусловленные физическими процессами в проводах и электрооборудовании, происходящими при передаче электроэнергии по электрическим сетям.

2) расход электроэнергии на собственные нужды подстанций $\Delta W_{\text{СН}}$, необходимый для обеспечения работы технологического оборудования подстанций и жизнедеятельности обслуживающего персонала, определяемый по показаниям счетчиков, установленных на трансформаторах собственных нужд подстанций;

3) потери электроэнергии, обусловленные инструментальными погрешностями их измерения (инструментальные потери) $\Delta W_{\text{Изм}}$;

4) коммерческие потери $\Delta W_{\text{К}}$, обусловленные хищениями электроэнергии, несоответствием показаний счетчиков оплате за электроэнергию бытовыми потребителями и другими причинами в сфере организации контроля за потреблением энергии. Их значение определяют, как разницу между фактическими (отчетными) потерями и суммой первых трех составляющих:

$$\Delta W_{\text{К}} = \Delta W_{\text{Отч}} - \Delta W_{\text{Т}} + \Delta W_{\text{СН}} + \Delta W_{\text{Изм}}. \quad (1)$$

Три первые составляющие структуры потерь обусловлены технологическими потребностями процесса передачи электроэнергии по сетям и инструментального учета ее поступления и отпуска. Сумма этих составляющих хорошо описывается термином технологические потери. Четвертая составляющая - коммерческие потери - представляет собой воздействие "человеческого фактора" и включает в себя все его проявления: сознательные хищения электроэнергии некоторыми абонентами с помощью изменения показаний счетчиков, неоплату или неполную оплату показаний счетчиков и т.п.

Критерии отнесения части электроэнергии к потерям могут быть физического и экономического характера.

Сумму технических потерь, расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций и коммерческих потерь можно назвать физическими потерями электроэнергии.

Экономика определяет потери как часть электроэнергии, на которую ее зарегистрированный полезный отпуск потребителям оказался меньше электроэнергии, произведенной на своих электростанциях и закупленной у других ее производителей. При этом зарегистрированный полезный отпуск электроэнергии здесь не только та его часть, денежные средства за которую действительно поступили на расчетный счет энергоснабжающей организации, но и та, на которую выставлены счета, т.е. потребление энергии зафиксировано. В отличие от этого реальные показания счетчиков, фиксирующих потребление энергии бытовыми абонентами, неизвестны. Полезный отпуск электроэнергии бытовым абонентам определяют непосредственно по поступившей за месяц оплате, поэтому к потерям относят всю неоплаченную энергию.

С точки зрения экономики расход электроэнергии на собственные нужды подстанций ничем не

отличается от расхода в элементах сетей на передачу остальной части электроэнергии потребителям.

Недоучет объемов полезно отпущенной электроэнергии является такой же экономической потерей, как и две описанные выше составляющие. То же самое можно сказать и о хищениях электроэнергии. Таким образом, все четыре описанные выше составляющие потерь с экономической точки зрения одинаковы.

Технические потери электроэнергии можно представить следующими структурными составляющими:

нагрузочные потери в оборудовании подстанций. К ним относятся потери в линиях и силовых трансформаторах, а также потери в измерительных трансформаторах тока, высокочастотных загладителях (ВЗ) ВЧ - связи и токоограничивающих реакторах. Все эти элементы включаются в "рассечку" линии, т.е. последовательно, поэтому потери в них зависят от протекающей через них мощности.

потери холостого хода, включающие потери в электроэнергии в силовых трансформаторах, компенсирующих устройствах (КУ), трансформаторах напряжения, счетчиках и устройствах присоединения ВЧ-связи, а также потери в изоляции кабельных линий.

климатические потери, включающие в себя два вида потерь: потери на корону и потери из-за токов утечки по изоляторам ВЛ и подстанций. Оба вида зависят от погодных условий.

Технические потери в электрических сетях энергоснабжающих организаций (энергосистем) должны рассчитываться по трем диапазонам напряжения[3]:

-в питающих сетях высокого напряжения 35 кВ и выше;

-в распределительных сетях среднего напряжения 6 - 10 кВ;

-в распределительных сетях низкого напряжения 0,38 кВ.

Распределительные сети 0,38 - 6 - 10 кВ, эксплуатируемые РЭС и ПЭС, характеризуются значительной долей потерь электроэнергии в суммарных потерях по всей цепи передачи электроэнергии от источников до электроприемников. Это обусловлено особенностями построения, функционирования, организацией эксплуатации данного вида сетей: большим количеством элементов, разветвленностью схем, недостаточной обеспеченностью приборами учета, относительно малой нагрузкой элементов и т.п.

Потери энергии в проводах, кабелях и обмотках трансформаторов пропорциональны квадрату протекающего по ним тока нагрузки, и поэтому их называют нагрузочными потерями. Ток нагрузки, как правило, изменяется во времени, и нагрузочные потери часто называют переменными.

Нагрузочные потери электроэнергии включают:

Потери в линиях и силовых трансформаторах,

которые в общем виде можно определить по формуле [1], тыс. кВт-ч:

$$\Delta W_{\text{пер}} = 3 \cdot R \cdot \int_0^T I^2(t) dt = 3 \cdot \Delta t \cdot \sum_{i=1}^{T/\Delta t} I_i^2 \quad (2)$$

где $I(t)$ - ток элемента в момент времени t ;

Δt - интервал времени между последовательными его замерами, если последние осуществлялись через равные достаточно малые интервалы времени.

Потери в трансформаторах тока. Потери активной мощности в ТТ и его вторичной цепи определяют суммой трех составляющих: потерь в первичной ΔP_1 и вторичной ΔP_2 обмотках и потерь в нагрузке вторичной цепи $\Delta P_{\text{н2}}$. Нормированное значение нагрузки вторичной цепи большинства ТТ напряжением 10 кВ и номинальным током менее 2000 А, составляющих основную часть всех ТТ, эксплуатируемых в сетях составляет 10 ВА при классе точности ТТ $K_{\text{ТТ}} = 0,5$ и 1 ВА при $K_{\text{ТТ}} = 1,0$. Для ТТ напряжением 10 кВ и номинальным током 2000 А и более и для ТТ напряжением 35 кВ эти значения в два раза больше, а для ТТ напряжением 110 кВ и выше - в три раза больше. Для потерь электроэнергии в ТТ одного присоединения, тыс. кВт-ч за расчетный период продолжительностью T , дней:

$$\Delta W_{\text{ТТ}} = (a + b \cdot \sqrt{K_{\text{ТТ}}}) \cdot \beta_{\text{ТТэкв}}^2 \cdot T \cdot 10^{-6}, \quad (3)$$

где $\beta_{\text{ТТэкв}}$ - коэффициент эквивалентной токовой загрузки ТТ;

a и b - коэффициенты зависимости удельных потерь мощности в ТТ и в его вторичной цепи $\Delta P_{\text{ТТ}}$, имеющей вид:

$$\Delta P_{\text{ТТ}} = 2 \cdot [40 + 2 \cdot (6 + 0,5 \cdot 15 \cdot \sqrt{K_{\text{ТТ}}})] = 104 + 30 \cdot \sqrt{K_{\text{ТТ}}} \quad (4)$$

Потери в высокочастотных заградителях связи. Суммарные потери в ВЗ и устройстве присоединения на одной фазе ВЛ могут быть определены по формуле, тыс. кВт-ч:

$$\Delta W_{\text{ВЗ}} = (\Delta P_{\text{ном}} \cdot \beta_{\text{ВЗ}}^2 + \Delta P_{\text{пр}}) \cdot T \cdot 10^{-3}, \quad (5)$$

где $\beta_{\text{ВЗ}}$ - отношение среднеквадратичного рабочего тока ВЗ за расчетный период к его номинальному току; $\Delta P_{\text{пр}}$ - потери в устройствах присоединения.

Для электрических сетей 0,38 - 6 - 10 кВ составляющие потерь холостого хода (условно-постоянных потерь) включают:

Потери электроэнергии холостого хода в силовом трансформаторе, которые определяют за время T по формуле, тыс. кВт-ч:

$$\Delta W_{\text{х}} = \frac{\Delta P_{\text{х}}}{U_{\text{н}}} \cdot \int_0^T U^2(t) dt, \quad (6)$$

где $\Delta P_{\text{х}}$ - потери мощности холостого хода трансформатора при номинальном напряжении $U_{\text{н}}$;

$U(t)$ - напряжение в точке подключения (на вводе ВН) трансформатора в момент времени t .

Потери в компенсирующих устройствах (КУ), зависящие от типа устройства. В распределительных сетях 0,38-6-10 кВ используются в основном батареи статических конденсаторов (БСК). Потери

в них определяют на основе известных удельных потерь мощности $\Delta p_{\text{БСК}}$, кВт/квар:

$$\Delta W_{\text{БСК}} = \Delta p_{\text{БСК}} \cdot \Delta W_{\text{БСК}}, \quad (7)$$

где $W_{\text{БСК}}$ - реактивная энергия, выработанная батареями конденсаторов за расчетный период. Обычно $\Delta p_{\text{БСК}} = 0,003$ кВт/квар.

Потери в трансформаторах напряжения. Потери активной мощности в ТН состоят из потерь в самом ТН и во вторичной нагрузке:

$$\Delta P_{\text{ТН}} = \Delta P_{1\text{ТН}} + \Delta P_{2\text{ТН}}. \quad (8)$$

Потери в самом ТН $\Delta P_{1\text{ТН}}$ состоят в основном из потерь в стальном магнитопроводе трансформатора. Они растут с ростом номинального напряжения и для одной фазы при номинальном напряжении численно примерно равны номинальному напряжению сети. В распределительных сетях напряжением 0,38-6-10 кВ они составляют около 6-10 Вт.

Потери во вторичной нагрузке $\Delta P_{2\text{ТН}}$ зависят от класса точности ТН $K_{\text{ТН}}$. Причем, для трансформаторов напряжением 6-10 кВ эта зависимость линейная. При номинальной нагрузке для ТН данного класса напряжения $\Delta P_{2\text{ТН}} \approx 40$ Вт. Однако на практике вторичные цепи ТН часто перегружаются, поэтому указанные значения необходимо умножать на коэффициент загрузки вторичной цепи ТН $\beta_{2\text{ТН}}$. Учитывая вышеизложенное, суммарные потери электроэнергии в ТН и нагрузке его вторичной цепи определяют по формулам, тыс. кВт-ч:

$$\Delta W_{\text{ТН}} = (U + \beta_{2\text{ТН}} \cdot \Delta P_{2\text{ТН}} \cdot K_{\text{ТН}}) \cdot T \cdot 10^{-6}, \quad (9)$$

Потери в изоляции кабельных линий, которые определяют по формуле, кВтч:

$$\Delta W_{\text{каб}} = T \cdot b_{\text{с}} \cdot U^2 \cdot \text{tg} \varphi \cdot L_{\text{каб}}, \quad (10)$$

где $b_{\text{с}}$ - емкостная проводимость кабеля, Сим/км; U - напряжение, кВ; $L_{\text{каб}}$ - длина кабеля, км;

$\text{tg} \varphi$ - тангенс угла диэлектрических потерь, определяемый по формуле:

$$\text{tg} \varphi = (0,003 + 0,0002 \cdot T_{\text{сл}}) \cdot (1 + a_{\text{т}} \cdot T_{\text{сл}}), \quad (11)$$

где $T_{\text{сл}}$ - число лет эксплуатации кабеля; $a_{\text{т}}$ - коэффициент старения, учитывающий старение изоляции в течение эксплуатации. Происходящее при этом увеличение тангенса угла диэлектрических потерь отражается второй скобкой формулы.

Климатические потери включают:

Потери на корону. Потери на корону зависят от сечения провода и рабочего напряжения (чем меньше сечение и выше напряжение, тем больше удельная напряженность на поверхности провода и тем больше потери), конструкции фазы, протяженности линии, а также от погоды. Удельные потери при различных погодных условиях определяют на основании экспериментальных исследований. Потери от токов утечки по изоляторам воздушных линий. Минимальная длина пути тока утечки по изоляторам нормируется в зависимости от степени загрязненности атмосферы.

Мощность, выделяющуюся на одном изоляторе, определяют по формуле, кВт:

$$P_{\text{из}} = \frac{U_{\text{из}}^2}{R_{\text{из}}}, \quad (12)$$

где $U_{из}$ - напряжение, приходящееся на изолятор, кВ; $R_{из}$ - его сопротивление, кОм.

Потери электроэнергии, обусловленные токами утечки по изоляторам ВЛ, можно определить по формуле, тыс. кВт-ч:

$$\Delta W_{из} = \frac{U_{ном}^2}{3 \cdot R_{из} \cdot N_{из}} \cdot T_{вл} \cdot N_{гир} \cdot 10^{-3}, \quad (13)$$

где $T_{вл}$ - продолжительность в расчетном периоде влажной погоды (туман, роса и морозящие дожди);

$N_{гир}$ - число гирлянд изоляторов.

Литература:

1. Железко Ю.С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях. - М.: НУ

ЭНАС, 2002. - 280с.(Россия)

2. Будзко И.А., Левин М.С. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 320с.(Россия)

3. Воротицкий В.Э., Заслонов С.В., Калинкина М.А. Программа расчета технических потерь мощности и электроэнергии в распределительных сетях 6 - 10 кВ. - Электрические станции, 1999, №8, с.38-42.(Россия)

4. Suyarov A. et al. Whale Optimization Algorithm For Intogreting Distributed Generators In Radial Distribution Network //Available at SSRN 3938852. - 2021.

5. Sorimsokov U. Use of alternative energy to reduce power losses and improve voltage //Gospodarka i Innowacje. - 2022. - Т. 23. - С. 20-25.

ТИЖОРАТ БАНКИНИНГ ХЎЖАЛИК ВА МАРКЕТИНГ ФАОЛИЯТИ ТАҲЛИЛИ

Мирзаев Зафар Абдалимович –

Рахмонова Феруза Мусакуловна – ўқитувчи

Мирзо Улуғбек номидаги Самарканд давлат архитектура қурилиш университети

Бу илмий мақолада тижорат банкларининг хўжалик ва маркетинг фаолиятини таҳлили “Асака банк” АЖ ва унинг филиали мисолида тўлиқ таҳлил қилинган. Бундан ташқари филиал томонидан тармоқлар бўйича ажратилган кредитлар, уларни бажарилиши ва режалаштирилган, бажарилган қуёлмалар тўғрисида аниқ таҳлилий маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: тижорат, банк, маблағ, пул, маркетинг, бозор, нарх, истеъмолчи, чакана бизнес, инвестиция

В научной статье описан полный анализ экономической и маркетинговой деятельности коммерческих банков на примере "Асака банк" и его филиала. Кроме того, предоставляется конкретная аналитическая информация о кредитах, выделенных филиалом по отраслям, их реализации и запланированных, исполненных суммах.

Ключевые слова: коммерция, банковское дело, финансы, деньги, маркетинг, рынок, цена, потребитель, розничный бизнес, инвестиции.

The scientific article describes a complete analysis of the economic and marketing activities of commercial banks on the example of Asaka Bank and its branch. In addition, specific analytical information is provided on loans allocated by the branch by industry, their implementation and planned, executed amounts.

Key words: commerce, banking, finance, money, marketing, market, price, consumer, retail business, investment.

Кириш

Бозор иқтисодиёти шароитида банк тизими за-
рур жамоатчилик муассасалари тизими экан, ҳар
қандай банкнинг бутун банк тизимига ишонччи
сусайтирувчи муваффақиятсизлиги бутун жамият
миқёсида пул таклифининг қисқариши, тўлов ти-
зимининг бузилиши ҳамда ҳукуматнинг жуда йи-
рик ва қутилмаган мажбуриятларининг вужудга
келиши каби салбий макроеқтисодий оқибатларга
олиб келиши мумкин.

Ўзбекистон Республикасининг ижтимоий
йўналтирилган бозор иқтисодиётига ўтиш жара-
ёни кўпгина муҳим иқтисодий ислохатларнинг
таркибий қисми сифатида банк тизимида ҳам
чуқур ўзгаришларни амалга оширилишини ва
иқтисодиётни пул - кредит воситалари орқали тар-
тибга солишнинг бир бутун механизмини яратили-
шини тақозо этмоқда.

Бунда бир томондан пул - кредит воситалари
орқали тартибга солишни амалга оширишнинг
турли тамойиллари, ёндашувлар ва аниқ шаклла-
рини ўз ичига олувчи жаҳон амалиёти илмий ид-
рок этиш муҳим аҳамиятга эга бўлса, бошқа то-
мондан, жаҳон амалиёти Ўзбекистон иқтисоди-
ётининг ҳозирги шароитида қўллаш самарали
бўлган элементларини танлаш, илмий жиҳатдан

Ўзбекистон шароитига мослаштириш талаб эти-
лади. [1,2]

Биз илмий мақолада тижорат банкининг хўжа-
лик ва маркетинг фаолиятини таҳлил қилиш учун
тадқиқот объекти ва предмети сифатида Асака
банкнинг филиали мисолида изланишлар олиб
бордик.

“Асака” давлат – акциядорлик тижорат банки
Ўзбекистон Республикаси банк-молия бозорида
рақобат мавқеини мустаҳкамлаш, даромадини
ошириш мақсадида Банк Кенгаши қарори асосида
ташқил этилган. Филиал ўз фаолияти давомида
Ўзбекистон Республикасининг Қонунлари, Ўзбе-
кистон Республикаси Марказий Банки-нинг тижор-
рат банклари фаолиятига тааллуқли бўлган меъё-
рий ҳужжатларига, Банк устави, Кенгаши ва
Бошқарувининг қарорлари, Банкнинг ички низо-
млари, буйруқ ва фармойишлари, низомларига
риоя қилади.

Филиал юридик шахс мақомига эга эмас. Унинг
барча мажбуриятлари бўйича Банк жавобгар. У
хўжалик фаолиятини юритишда Банк номидан иш
олиб боради.

Банк филиалга у ўз фаолиятини тўлиқ юри-
тишни таъминлайдиган даражада маблағ ва молк-
мулкни бириктириб қўяди. Филиал эса берилган

маблағ ва молк-мулкни ўзининг низомига мувофиқ унга берилган ҳуқуқлар доирасида тасарруф этади.

Филиал ўз мижозларига ҳисоб-китоб, касса, кредит ва уларга тенглаштирилган амалиётлар ҳамда бошқа банк амалиётларини амалга оширишда Ўзбекистон Республикаси Марказий Банки томонидан банкка берилган лицензиядан рухсат этилган ваколатлар доирасида ҳамда филиал бошқарувчисига ҳар йили бериладиган ишончномада назарда тутилган қуйидаги банк амалиётларини бажаради:

А) Юридик ва жисмоний шахсларнинг миллий ва чет эл валютасида ҳисоб варақаларини ўрнатилган тартибда очиш, уларни юритиш ва ёпиш, ҳисоб варақалар бўйича ҳисоб-китоб қилиш;

Б) Омонат ва депозитларни миллий ва чет эл валютасида жалб қилиш, уларни жойлаштириш, ёпиш ҳамда улар бўйича ҳисоб-китоб қилиш;

В) Кредитнинг қайтаришлилик, фоизлилик, муддатлилик, таъминлан-ганлик ва мақсадли ишлатишлилик тамойиллари билан ўз маблағи ва жалб этилган маблағлар ҳисобидан миллий ва чет эл валютасида кредитлар бериш ҳамда уларга тенглаштирилган молиявий инструментлар орқали амалиётлар кўрсатиш;

Г) Инвестиция лойиҳаларни молиялаштириш;

Д) Маблағ эгаси ва маблағни тасарруф этувчи билан тузилган шартномага мувофиқ пул маблағларини бошқариш;

Е) Чет эл валютасини нақд пул ва нақд пулсиз шаклларда юридик ва жисмоний шахсларга сотиш ва улардан сотиб олиш;

Ж) Пул маблағлари, тўлов ва ҳисоб-китоб ҳужжатларини инкасса қилиш;

З) Учинчи шахслар номидан мажбуриятларнинг бажарилишини назарда тутувчи кафолатлар бериш;

К) Молиявий лизинг амалиётларини ўрнатилган тартибда кўрсатиш;

Л) Ўрнатилган тартибда мини банклар, валюта айрибошлаш шахобчалари, махсус ва жамғарма кассалар очиш;

М) Мижозларга миллий ва чет эл валютасида касса хизматини кўрсатиш;

Н) Масофадан туриб банк хизматларини кўрсатиш;

О) Банк рухсати билан қимматли қоғозлар харид қилиш, сотиш, ҳисобини юритиш ва уларни сақлаш, мижоз билан тузилган шартномага биноан қимматли қоғозларни бошқариш, қимматли қоғозлар билан боғлиқ бошқа амалиётларни ҳам амалга ошириш;

П) Миллий ва чет эл валютасидаги пластик карточкалар орқали хизматлар кўрсатиш;

Р) Халқаро пул ўтказмалари тизими бўйича хизматлар кўрсатиш;

С) Ўзбекистон Республикаси Марказий банки ва Банкнинг фармойишига мувофиқ амалдаги қонунчиликка зид бўлмаган бошқа банк амалиётларини бажариш ва бошқалар [3].

Натижалар ва муҳокама

Юқорида қайд этиб ўтганимиздек Давлат акциядорлик тижорат Асака банки фаолиятининг асосий йўналишларидан бири тармоқларига кредит маблағларини бериш ҳисобланади. Қуйидаги 1-жадвалда Асака банк томонидан 2021 йилнинг 1 октябрь ҳолатига кредит маблағларининг тақсимланиши бўйича маълумотлар келтирилди. Бу жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, Асака банк 2021 йилда 7 та муҳим тармоқларга жами 19 млрд. 888 млн.сўмдан ортиқроқ кредит маблағлари берган.

1-жадвал

Асака банкнинг “Афросиёб” филиали томонидан тармоқлар бўйича ажратилган кредитлар

Т/р	Тармоқлар номи	Ажратилган маблағлар, млн.сўм ҳисобида	Ҳис-саси, %
1	Ишлаб чиқаришга (24та мижозлар)	6381,06	32,10
2	Қурилиш ва таъмирлаш (13та мижозга)	1035,86	5,17
3	Хизмат кўрсатиш соҳасига (17та мижозга)	638,50	3,20
4	Савдо соҳасига (12та мижозга)	830,80	4,20
5	Техника олиш мақсадида (5та мижозга)	186,08	0,94
6	Лизинг хизматларига (3та мижозга)	5701,40	28,67
7	Жисмоний шахсларга (311та мижозга)	5114,79	25,72
	Жами	19888,49	100,0

Бу маблағларнинг тармоқлар бўйича тақсимланиши шундан далолат барики, Асака банкнинг “Афросиёб” филиали 2021 йилда ишлаб чиқариш соҳасининг 24 та мижозларига 6381,06 млн.сўм миқдорида пул маблағларини ажратган. Банкнинг Асака банкнинг “Афросиёб” филиали томонидан 2021 йил 10 октябрь ҳолатига ажратилган кредит маблағларининг тармоқ бўйича тақсимланиши.

Кредит маблағларидан фойдаланиш ҳажми бўйича иккинчи ўринни лизинг хизматларига ажратилган маблағлар ташкил этади. Бу соҳага 2021йилда 5701,4 млн сўм миқдорида кредит маблағлари ажратилган.

Асака банкнинг “Афросиёб” филиалида жисмоний шахсларга ажратилган кредитларнинг ҳам салмоғи жуда юқоридир, яъний бу кўрсаткич 2021 йилда жами ажратилган кредитларнинг 25,72 фоизини ташкил этган. Бундан ташқари мазкур банк томонидан нисбатан камроқ миқдорда бўлсада савдо соҳасига ва қурилиш ва таъмирлаш ишларига ҳам кредитлар ажратилган. Масалан, қурилиш ва таъмирлаш соҳасига 13 та мижозга 1 млрд. 35 млн сўмдан ортиқроқ кредит маблағлари ажратилган. “Афросиёб” филиалининг ажратилган кредитларида энг кам ҳиссани техника олиш мақсадида ажратилган кредитлар ташкил этиб, бу кўрсаткич жами ажратилган кредитларнинг 0,94 фоизини ташкил этади.

Маълумки, кредит маблағларининг режалаштиришган миқдорининг амалда бажарилиши банк фаолиятининг самарали ишлашидан далолат берувчи кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Шу

сабабли ҳам Асака банкнинг “Афросиёб” филиалида режалаштирилган кредит маблағларининг бажарилишига ҳам алоҳида эътибор берилмоқда. Банк фаолиятининг бу борада амалга оширган ишлари бўйича маълумотларни қуйидаги 2-жадвал маълумотларида умумлаштирдик.

2-жадвал

Асака банк “Афросиёб” филиалида кредит маблағларининг бажарилиши

T/p	Кредит ажратилган соҳалар	Режалаштирилган кредит суммаси, млн.сўм	Ҳақиқатда ажратилган кредит миқдори, млн.сўм	Режаланинг бажарилиши, %
1	Кичик бизнес субъектларига	19000,0	19246,4	101,3
2	Озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришни кенгайтиришга	3849,0	3885,5	100,9
3	Маҳаллий ноозиқ-овқат товарларини кенгайтиришни раҳбатлантиришга	2900,0	3189,2	110,0
4	Аёл тадбиркорларга	1800,0	1835,0	101,9
5	Ёш оилаларга истеъмол кредитлаш учун	70,0	82,4	117,7
6	Оилавий тадбиркорликни ривожлантириш учун	219,9	295,8	134,5
	ЖАМИ	27838,9	28534,3	102,5

Келтирилган 2-жадвал маълумотларини таҳлил қилиш асосида шу хулосани қилиш мумкинки, Асака банкнинг “Афросиёб” филиалида, айниқса кичик бизнес субъектларига банк хизматини кўрсатишга алоҳида эътибор қаратилган.

Дарҳақиқат мазкур молия муассаси кичик бизнес ҳамда хусусий тадбиркорлик субъектларининг истикболли лойиҳаларини амалга оширишда ҳам энг яқин кўмакчига айланган десак муболаға бўлмайди.

Асака банкнинг “Афросиёб” филиали томонидан 2015 йилнинг 1 октябр ҳолатига кўра турли кичик бизнес субъектларини молиявий қўллаб-қувватлаш мақсадида 20 миллиард сўмга яқин кредит маблағлари йўналтирилгани фикримизни тасдиқлайди. Бунинг эвазига нафақат туман ва шаҳарларда, балки олис ҳудудларда Асака банкнинг “Афросиёб” филиалида 2015 йилнинг 10 октябри ҳолатига соҳалар бўйича режалаштирилган кредит маблағларининг бажарилиши бўйича маълумот

мотнома ҳам замонавий ишлаб чиқариш корхоналари, хизмат кўрсатиш шаҳобчалари фаолияти йўлга қўйилмоқда.

Хулоса

Шуни эътироф этиш лозимки, сўнгги йилларда мамлакатимизда оилавий тадбиркорликка ҳам алоҳида эътибор берилмоқда. Бу эса оилавий тадбиркорлик тузилмаларининг ҳам иш бошлашига туртки бўлмоқда. Асака банкнинг “Афросиёб” филиали ҳам бу борада ана шундай хайрли ишларнинг амалга ошишига молиявий кўмак кўрсатмоқда. Масалан, 2021 йилнинг 1 октябри ҳолатига оилавий тадбиркорликни ривожлантириш учун 220 млн.сўм миқдорида кредит маблағлари ажратиш режалаштирилган бўлса, бу кўрсаткич ҳақиқатда 296 млн.сўмни ташкил этиб, режа 134,5 фоизга бажарилган. Шунингдек, мазкур молия муассасасининг фаолиятида аёл тадбиркорларга молиявий кўмак бериш ва ёш оилаларга кредитлар бериш позициялари бўйича ҳам режа топшириқларининг бажарилганлиги ҳам мазкур банк фаолияти иқтисодиётимизни юксалтиришнинг муҳим омили бўлган ёш оилаларини қўллаб-қувватлашда ҳам иштирок этаётганлигидан далолат беради.

Асака банк “Афросиёб” филиали озиқ-овқат маҳсулотлари ва маҳаллий ноозиқ-овқат медалари ишлаб чиқаришини кенгайтириш билан шуғулланувчи корхоналарга ҳам банк хизмати кўрсатиб келмоқда. Масалан, банк томонидан 2021 йилнинг 1 октябр ҳолатига озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришини кенгайтириш мақсадида 4 млрд.сўмга яқин кредит маблағлари, ноозиқ-овқат товарлари ишлаб чиқаришни кенгайтириш мақсадида эса қарийиб 3,2 млрд.сўм миқдорида кредит маблағлари берилган.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони. 2020 – 2025 йилларга мўлжалланган Ўзбекистон Республикасининг банк тизимини ислоҳ қилиш стратегияси тўғрисида. Тошкент ш., 2020 йил 12 май ПФ – 5992 сон.
2. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлис қонунчилик палатасининг қарори. “Банклар ва банк фаолияти тўғрисида”ги, “Ўзбекистон Республикаси қонунига ўзгартириш киритиш ҳақида”ги Ўзбекистон Республикаси қонуни тўғрисида. Тошкент ш., 2019 йил 22 июл, 2609 – III – сон.
3. Ахматова Х.Қ., “Тижорат банклари самарали фаолияти баҳолаш муаммолари”. Диссертация. Тошкент – 2006 йил.
4. Мирзаев З.А. “Асака банк фаолиятини маркетинг таомиллари асосида такомиллаштириш”. Магистрлик диссертацияси. Самарқанд – 2016 йил., 83 бет

UDC 624.21

AVTOYO'L KO'PRIKLARINING NARXI VA ATROF-MUHITGA TA'SIRINI HISOBGA OLIB, ULARNING OPTIMAL KONSTRUKTIV YECHIMLARINI ISHLAB CHIQUISH MASALASINING TAHLILI

Shermuxeimedov Ulug'bek Zabixullayevich, t.f.d. professor

G'ulomov Doston Inomjon o'g'li, doktorant. Toshkent davlat transport universiteti tayanch

Bugungi kunda transport inshootlarini loyihalashda eskirgan usul va uslublardan foydalanish o'zining samarasiz ekanligini ko'rsatmoqda. Qurilayotgan har bir transport inshootining atrof-muhitga va narxga ta'sirini hisobga olib ularni optimallashtirish masalasi ushbu sohadagi eng dolzarb masalalardan biridir. Ushbu maqolada avtoyo'l ko'priklarini tizimli

optimallashtirish masalalari atroflicha tahlil qilingan.

Kalit soʻzlar: tizimli optimallashtirish, “sinash va xato” protsedurasida, ETO usuli, VYM.

В настоящая время использование устаревших методов и приемов при проектировании транспортных сооружений показывает свою неэффективность. Вопрос оптимизации каждого строящегося транспортного объекта с учетом его воздействия на окружающую среду и стоимость является одним из самых актуальных проблем в данной сфере. В данной статье подробно рассмотрены вопросы системной оптимизации автодорожных мостов.

Ключевые слова: системная оптимизация, процедура проб и ошибок, метод ЭСО, ВПМ.

Currently, the use of outdated methods and techniques in the design of transport facilities shows its inefficiency. The issue of optimizing each transport facility under construction, taking into account its environmental impact and cost, is one of the most pressing problems in this area. This article discusses in detail the issues of system optimization of road bridges.

Keywords: system optimization, trial and error procedure, ETO method, VLM.

Dunyo boʻylab aholi sonining tinmay oʻsishi va urbanizatsiya (shaharlashtirish) jarayonining tezlashishi transport infrastrukturasiga boʻlgan talabni oshirmoqda. 2018-yilda dunyo aholisining 55 %i shahar hududida istiqomat qilgan boʻlsa, bu koʻrsatkich 2050-yilga borib 68 %ni tashkil etishi kutilmoqda (BMT,2019). Kutilayotgan ushbu oʻzgarishlar qurilish materiallariga boʻlgan talabni sezilarli darajada koʻpaytiradi. Oʻzining ishlab chiqarish hajmi va talab etiladigan qurilish materiallarining yetarli ekanligi bilan beton eng koʻp qoʻllaniladigan qurilish materiali boʻlib qolmoqda. Beton tarkibidagi sement eng koʻp qoʻllanilishiga koʻra suvdan keyingi 2-oʻrinda turadigan komponent(tarkibiy qism) sifatida oʻzidan koʻplab chiqindi qoldirishi bilan katta eʼtiborni jalb qiladi. Beton chiqindilarining katta qismi sementga aloqadordir (2017-yilda XXRda qurilish sektoridan ajraladigan chiqindining 77 %i beton chiqindisiga toʻgʻri kelgan; Zhi Cao & Eric Masanet,2021). Bundan tashqari, dunyo boʻylab ajraladigan yillik CO₂ chiqindisining 5 %i faqatgina sement ishlab chiqarish sanoatining hissasiga toʻgʻri keladi (Sementni barqaror rivojlantirish tashabbusi, 2017). Afsuski, betonning tarkibiy qismlarini poʻlat yoki shisha kabi qurilish materiallari bilan almashtirish, ularning barqaror emasligi tufayli, vaziyatning oʻnglanishiga sabab boʻlmaydi (A.Adesina, 2020).

2015-yildagi Parij konvensiyasiga koʻra dunyo mamlakatlari global isish darajasini sanoat keltiradigan koʻrsatkichdan 2°C past ushlab kelishib olishdi (BMT,2015). Qurilish sektori energiya bilan bogʻliq CO₂ chiqindilarining 39 %ini tashkil etishini hisobga olsak (Xalqaro energetika agentligi, BMTning atrof-muhit dasturi, 2017), ushbu maqsadga erishish uchun qurilish materiallariga boʻlgan talabning tinmay ortib borayotganiga qaramay, qurilish sektori muammoni bir necha yoʻnalishda hal qilishi kerak. Sement va beton ishlab chiqarish korxonalari (Busch, 2022) issiqxona gazlarini kamaytirish uchun jiddiy choralar qoʻllashi kerak (Fennell, 2021; Habert, 2020; Pamentor & Mayers, 2021). Ikkilamchi materiallardan foydalangan holda yanada alternativ, atrof-muhitga taʼsiri kam boʻlgan materiallarni yaratish zarur. Ekspluatatsion chiqindilar (Acha, 2018; Xiang-Li, 2015; Herrera, 2015) shuningdek, bir urinishda “boshidan oxirigacha” davom etadigan qurilishlardan hosil boʻladigan chiqindilar kamaytirilishi kerak. Shu nuqtayi nazardan qaraganda, loyihachilar qurilish uchun zarur boʻlgan qurilish materiallarini

kamaytirish yuzasidan muhim rol oʻynaydilar. Biroq, soʻnggi 50 yil ichida koʻproq konservativ loyihalash meʼyorlarining mavjudligi, shuningdek, tez ishlab chiqiladigan va quriladigan oddiy yechimlarga boʻlgan talabning ortib borayotganligi sababli, koʻprik va tunnel kabi transport inshootlarini qurish uchun zarur boʻlgan materiallarga boʻlgan talab ortib bormoqda (Mathern, 2021). Koʻprik kabi muhim transport inshootlarini qurish davlat budjeti uchun katta iqtisodiy sarmoya talab qilishini hisobga olsak, loyihalash falsafasini oʻzgartirish lozim va lobuddir.

Fuqarolik muhandislik inshootlarini loyihalashdagi eng keng tarqalgan yondashuv “sinash va xato” protsedurasidir; bunda loyihachi dastlabki konstruktiv yechimni tanlaydi va loyihalash normalariga toʻliq javob bermaguncha uni takrorlaydi. Qurilishning bunday usuli qimmat va katta ish hajmini talab qilib, ularni loyihalash vaqti esa cheklangan (Mathern, 2021). Shuning uchun funksional talablar bajarilgandan keyin, boshqa talablarni qondirish uchun qilinishi kerak boʻlgan ishlar juda cheklangan boʻladi (Singer, 2009). Loyihalashning ushbu usuli koʻp yillik sinashlar va toʻplangan amaliy tajribalar hisobiga oʻzini oqlashi mumkin (Paya-Zaforteza, 2009), biroq, emissiya(atrof-muhitga chiqariladigan chiqindilar) nuqtayi nazaridan loyihaning kam xarajatligini va samarador ekanligini kafolatlay olmaydi. Optimal loyihaviy yechimni tanlash uchun bir-biridan farqli boʻlgan bir necha loyihalarni oʻrganish va ularni taqqoslash lozim.

Soʻnggi 10 yillikda loyihaning atrof-muhitga taʼsiri hamda iqtisodiy samaradorligini hisobga olgan holda tizimli optimallashtirish masalasi ulkan katta qiziqish uygʻotmoqda. Bu yoʻlda turli qurilish materiallari va qurilish konstruksiyalarini qoʻllagan holda koʻplab tadqiqotlar oʻtkazildi. Professor Dmitrios Kaziolas va boshqa koʻplab tadqiqotchilar (2015) tahminan 20 yil davomida yogʻoch binolarning umumiy narxini pasaytirishga qaratilgan tadqiqotlar olib bordilar. Beton karkaslarning atrof-muhitga taʼsirini P.Zaforteza va boshqalarning(2008) bir necha ishlarida koʻrish mumkin; ular JSSTga simulyatsiya qilingan yonishdan foydalangan holda CO₂ chiqindilari va materiallar xarajatlarini bir vaqtda minimallashtirish tartibini taklif qildilar. 2018-yilda Eleftheriadis va boshqalar temirbeton binolarning qurilish xarajatlari va CO₂ chiqindisini optimallashtirish uchun zamonaviy dasturiy tizimlarga asoslangan loyihani taqdim qildilar.

Oxirgi 10 yillikda koʻpriksizlik sanoatida ham tizimli optimallashtirish masalasiga qiziqish paydo

bo'ldi. Turli ko'priklar uchun materiallarning yaxshilangan tarkibini tanlash yuzasidan bir necha tadqiqotlar o'tkazildi. 2003-yilda professor Xong va uning jamoasi arkali, vantli va osma ko'priklarda asosiy yuklamalar uchun evolyutsion tizimli optimallashtirish(ETO) usulini qo'lladilar. Professor Se va boshqalar 2018-yilda ferma konstruksiyalarini va karkasli ko'priklarni, osma trosslarni(vantlarni) 2 yo'nalishda ETO texnologiyasini qo'llab yaxshilashga erishdilar. Ko'priklarning aynan bir turini optimallashtirish haqida gap ketganda, ko'prik o'lchamlarini optimallashtirish umumiy tadqiqot sohasi, konstruksiyalarni optimallashtirish uchun turli qurilish materiallarini qo'llash alohida, shu bilan birgalikda, konstruktiv yechimlarni optimallashtirish alohida yo'nalishdir. Ramali karkasli ko'priklarga kelsak, professor Perea va boshqalar 2008-yilda 4 xil evristik algoritmlarni qo'llagan holda yo'llarda qo'llaniladigan qutli konstruksiyalarni iqtisodiy optimallashtirishga erishdilar. Beton turini almashtirish ko'prik o'lchamlarini optimallashtirish sohasi bilan birgalikda o'rganildi. 2017-yilda Yavari va boshqalar temirbeton plitalardan qurilgan karkasli ko'priklarning atrof-muhitga ta'sirini turli tayyor shablonlardan foydalanish orqali optimallashtirishga erishdilar. Ularning ushbu tadqiqotlari bir yil oldingi amaliy tadqiqotlari natijasi bilan solishtirildi. Vantli ko'priklarga kelganda, professor Xassan 2013-yilda cheklangan elementlar usulini B-egri kabellar hamda genetik algoritmnii integratsiya qilib, yuk ko'taruvchi vantlarga ketadigan xarajatlarni optimallashtirishga erishdi. Professor Li va boshqalar 2008-yilda qurilayotgan assimmetrik vantli ko'prikda solishtirma yuklar usulini qo'llab trosslardagi tahminiy kuchlanishlarni optimallashtirishga erishdilar. 2009-yilda professor Lyut va boshqalar genetik algoritmi yordamida vantli ko'priklarning qurilish xarajatlarini qisqartirish uchun vektorli yozuvlar mashinasi (VYM)dan foydalandi.

Shuningdek, osma ko'priklar ham xarajatlar hamda atrof-muhitga bo'layotgan ta'siri optimallashtirish

masalasining obyekti bo'lgan. 2015-yilda Kusano va boshqalar ishonchlik nazariyasiga asoslangan holda ko'prikning oraliq qurilmasi konstruksiyani optimallashtirish orqali minimum xarajadagi asosiy ko'taruvchi trossga ega bo'ldilar. 2014-yilda Lonetti va Paskutso trosslarni cho'zgandan keyingi optimal zo'riqlashni prognoz qilish hamda ko'prikdagi kabel tizimining o'lchamlarini belgilashning gibridd vantli-osma (GVO) uslubini taklif etdilar. Hisoblash ishlarining samaradorligini oshirish maqsadida 2017-yilda Kaof va boshqalar osma ko'priklarning o'lchamlari va joylashuvini optimallashtirish uchun cheklovlarni qayta ishlash jazo sanksiyalari usuli o'rniga zarrachalar to'plamining yaxshilangan usulidan foydalanishdi.

Yuqorida aytib o'tilgan tadqiqotlar eng so'nggi izlanishlarning bir qismi xolos. Dunyo muhandis-olimlari kamida 1970-yillardan beri ko'priklarni tizimli optimallashtirish sohasida faol izlanishlar olib bormoqda (Aguilar va boshqalar, 1973; Wills, 1973; Surtees va Tordoff, 1981). Biroq ushbu usullar hali hamon an'anaviy loyihalash jarayonini o'zgartira olmadi. 2017-yilda Pedro va boshqalar optimal yechimning konstruktiv amalga oshmayotganligi sababini tadqiqotlar hamda sanoat ishlab chiqarishi o'rtasidagi tafovutdan aniqladi.

Adabiyotlar:

1. Elisa Khouri Chalouhi "Optimal design solutions of road bridges considering embedded environmental impact and cost", doctoral thesis, Sweden, 2022.
2. Elisa Khouri Chalouhi, Costin Pacoste, Raid Karoumi "Topological and Size Optimization of RC Beam Bridges: An Automated Design Approach for Cost Effective and Environmental Friendly Solutions", 2019.
3. El Mourabit S: "Optimization of Concrete Beam Bridges-Development of Software for Design Automation and Cost Optimization". MSc Thesis, KTH Royal Institute of Technology, Dept. of Civil & Architectural Engineering, Div. of Structural Engineering & Bridges, Stockholm, Sweden, 2016, 41 pp.
4. Salixanov S.S. "Transport inshootlarini loyihalash va qurish", 1-tom, 2021.

KICHIK BIZNESNI RIVOJLANTIRISH OMILLARI VA KREDITLASH MASALALARI

Ergashev E.I. - iqtisodiyot fanlari doktori, professor. Toshkent Moliya Instituti

Yuzbayeva M.Z.-katta o'qituvchi. **Charshanbiyeva B.U.**- magistrant

Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti

Mazkur maqolada kichik biznes va xususiy tadbirkorlik faoliyatini kengaytirish, tadbirkorlik subyektlari loyihalarini kreditlash imkoniyatlarini amalga oshirish uchun qulay moliyalashtirish tizimini yaratish maqsadida respublikamiz tijorat banklari tomonidan kichik biznes subyektlariga ko'rsatilayotgan mikromoliyaviy xizmatlar bayon etilgan.

Kalit so'zlar: kichik biznes, xususiy tadbirkorlik, oilaviy tadbirkorlik, raqobat, tijorat banklari, kreditlash shakllari, Markaziy bank.

Данная статья посвящается развитию малого бизнеса и частного предпринимательства, описаны микрофинансовые услуги республиканских коммерческих банков, создания ими благоприятных условий для расширения предпринимательской деятельности, реализации проектов и кредитования малого бизнеса предпринимательских субъектов.

Ключевые слова: малый бизнес, частное предпринимательство, семейное предпринимательство, конкуренция, коммерческие банки, формы и виды кредитования, Центральный банк.

This article is devoted to the development of small business and private entrepreneurship, describes the microfinance services of republican commercial banks, their creation of favorable conditions for the expansion of entrepreneurial activity, the implementation of projects and lending to small businesses of entrepreneurial entities.

Key words: small business, private entrepreneurship, family business, competition, commercial banks, forms and types of lending, the Central Bank.

Prezidentimiz Sh.Mirziyoyevning 2022-yil 19-apreldagi "Hududlarda tadbirkorlik loyihalarini moliyalashtirish mexanizmlarini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-212-son qarorida hududlarda amalga oshirilayotgan tadbirkorlik loyihalarini moliyaviy qo'llab-quvvatlash, tadbirkorlik tashabbuslarining o'z vaqtida amalga oshirilishini ta'minlash orqali kichik va o'rta tadbirkorlikni yanada rivojlantirish maqsadida Investisiyalar va tashqi savdo vazirligi, Moliya vazirligi hamda Markaziy bankning kichik tadbirkorlik subyektlari faoliyatini moliyalashtirish uchun tijorat banklariga Tiklanish va taraqqiyot jamg'armasining mablag'lari hisobidan 300 million AQSh dollari ekvivalentida kredit liniyasini ajratilishi belgilab qo'yilgan.

Ma'lumki, rivojlangan mamlakatlarda iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida kichik va xususiy tadbirkorlik korxonalarini barpo etish va ular faoliyatini rivojlantirish orqali iqtisodiy yuksalishga erishilgan. Dunyo tajribasi shundan dalolat bermoqdaki, kichik tadbirkorlik korxonalari o'rta va yirik korxonalarga qaraganda bozor talabiga qisqa muddat ichida moslasha oladi, mehnatni tashkil qilish, yangi ishlab chiqarish quvvatlarini barpo etish, ular undan samarali foydalanish kichik korxonalarda nisbatan tezroq ro'yobga chiqadi.

Hozirgi davrda iqtisodiy jarayonlar o'zgarishiga o'z vaqtida baho berilmasligi natijada savdo va maishiy tarmoqlarda aholiga madaniy xizmat ko'rsatish darajasi past hamda to'lovli xizmat ko'rsatish sohaslarini rivojlantirish imkoniyatlaridan keng foydalanilmasligiga olib keldi. Aholi talablarini qondirish, kishilarga xizmat ko'rsatishni sifatli darajada tashkil etish, tarmoqda tub islohotni amalga oshirish eng muhim vazifalardan biri bo'lib qolmoqda.

Kichik va xususiy tadbirkorlik hamda bu jarayon bilan bog'liq ko'nikmalarni rivojlantirish korxonalarning bozor munosabatlariga moslashganlik darajasini oshiradi, eng muhimi, aholini ish bilan band etishda samarali vosita hisoblanadi. Shu bilan birga, fuqarolarga nafaqat o'z mulki, shuningdek, ishlab chiqarishga mo'ljallangan mulk egasi bo'lish imkonini beradi, demokratiya va ijtimoiy barqarorlikdan manfaatdor ijtimoiy qatlamlar shakllanishi uchun asos yaratadi, aholining ish bilan bandligi va daromadini ko'paytirishga keng sharoit yaratadi hamda bu qatlamlar o'rtasida keskin tafovutlar kelib chiqishining oldini ham oladi.

Kichik va o'rta darajadagi ishlab chiqarishni rivojlantirish, bir tomondan ko'p ukladli aralash iqtisodiyotga olib kelsa, ikkinchi tomondan o'rta mulkdorlar qatlamini shakllantirishni jadallashtirishga asos bo'ladi.

O'zbekistonda iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida tadbirkorlik, xususan, kichik va o'rta biznesni rivojlantirish va qo'llab-quvvatlash amalga oshirilayotgan iqtisodiy islohotlarning muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib qoldi. Chunki, bu soha qator ijtimoiy-iqtisodiy xususiyatlari bilan iqtisodiyotda salmoqli o'rin egallashi, sog'lom raqobat muhitini vujudga keltirishi, yirik korxonalar

faoliyatiga harakatchanlik baxsh etishi, bozordagi talab va taklifga samarali ta'sir ko'rsatishi, aholi va ishlab chiqarish ehtiyojlarini qondirishi bilan katta salohiyatga ega ekanligini tasdiqlamoqda.

Mamlakat iqtisodiyotida kichik va o'rta biznes:

- milliy investitsiya muhiti vujudga kelishida bosh omil hisoblanadi;

- ishlab chiqarishning barcha jabhalarida keskin o'zgarishlarga olib keladi, tezda moslashuvchan industrial ishlab chiqarish uchun qulay korxonalarni vujudga keltiradi;

- aholi ijtimoiy bandligi darajasini oshirish va qo'shimcha ish o'rinlarini barpo etishda muhim rol o'ynaydi;

- erkin raqobat munosabatlarini yo'lga qo'yishda asosiy omillardan biri hisoblanadi;

- xilma-xil ishlab chiqarish tarmoqlarini vujudga keltirishda muhim o'rin tutadi.

Turli mamlakatlar iqtisodiyotida kichik tadbirkorlik sektorlari muhim vazifani bajarmoqda. Ushbu sektor bozor iqtisodiyoti sharoitida zarur tezkorlikni ta'minlaydi, ishlab chiqarishda chuqur ixtisoslashuv va tarmoqlashgan kooperatsiyani yaratadi. Zero, bularsiz yuksak samaradorlikni tasavvur ham qilib bo'lmaydi. Masalan, AQShda turli yo'nalishdagi 19 mln.dan ortiq mustaqil firmaning 90 foizdan ziyodi mayda korxonalardir. Yaponiyada o'rta va kichik korxonalar tarkibiga kiradigan 10 mln.dan ortiq mustaqil kompaniyalar mavjud bo'lib, ularning 99 foizi kichik biznes sektorida faoliyat ko'rsatadi. AQSh va Yaponiyada ishlab chiqarilayotgan yalpi mahsulotning 50 foizdan ortig'i ana shunday korxonalar hissasiga to'g'ri kelmoqda.

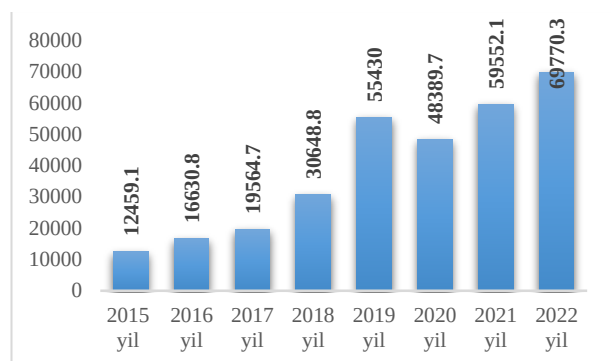
Kichik va o'rta biznesni rivojlantirishda tijorat banklari alohida ahamiyatga ega. Tijorat banklari tomonidan ajratilgan kreditlar hajmining muttasil oshib borishi iqtisodiyotning aniq tarmog'i, avvalo, kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni kreditlash shakllari, turlari va miqdorlari ortishiga olib keldi.

O'zbekiston tijorat banklari tomonidan kichik biznes subyektlariga berilgan kreditlar 2015-yilda 12459,1 mlrd. so'm, 2016-yilda 16630,8 mlrd. so'm, 2017-yilda 19564,7 mlrd. so'm, 2018-yilda 30648,8 mlrd. so'm, 2019-yilda 55430,0 mlrd. so'm, 2020-yilda 48389,7 mlrd. so'm, 2021-yilda esa 59552,1 mlrd. so'mni tashkil etgan bo'lsa, 2022-yilda esa 69770,3 mlrd. so'mdan oshib ketdi. Bu 2021-yilga nisbatan 17,2% ga ko'pdir.

Kichik tadbirkorlikni moliyaviy qo'llab-quvvatlash borasida 2021-yilda kichik tadbirkorlik subyektlarini, shu jumladan, oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish, xotin-qizlar va yoshlarning tadbirkorlik tashabbuslarini moliyaviy qo'llab-quvvatlash maqsadlari uchun 436 mingdan ortiq loyihaga jami 59,6 trln. so'm kredit mablag'lari ajratilgan.

2021-yilda xorijiy kredit liniyalari mablag'lari hisobidan tadbirkorlik subyektlarining qariyb 13,6 mingta loyihasini moliyalashtirish uchun 2,2 mlrd. AQSh dollari miqdorida, jumladan, to'g'ridan-to'g'ri (davlat kafolatisiz) jalb qilingan mablag'lar hisobidan 14 mingtadan ortiq loyihalarga 1,9 mlrd. AQSh dollari (86 foiz) miqdorida kreditlar yo'naltirilgan. Mazkur

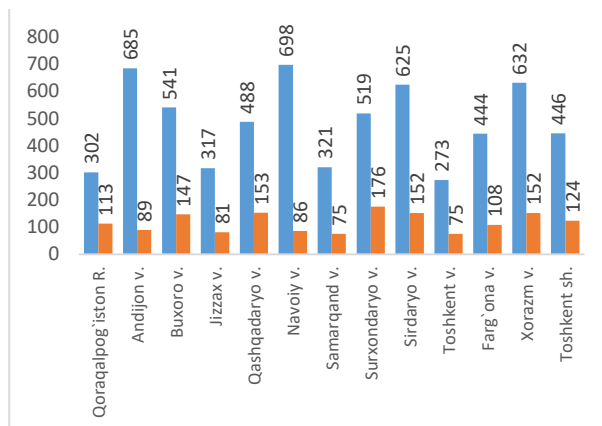
kredit mablag'larining 1420 mln. AQSh dollari (65 foiz) sanoat sohasi, 258 mln. AQSh dollari (12 foiz) qishloq xo'jaligi sohasi, 253 mln. AQSh dollari (12 foiz) xizmat ko'rsatish sohasi hamda 250 mln. AQSh dollari (11 foiz) savdo va umumiy ovqatlanish sohasi subyektlariga berilgan.



1-rasm. O'zbekiston Respublikasi tijorat banklari tomonidan kichik biznes va xususiy tadbirkorlik subyektlariga berilgan kreditlar miqdori, mlrd. so'm. Manba: O'zbekiston Respublikasi Markaziy bankining 2015-2022-yillardagi faoliyati to'g'risidagi hisoboti.

2021-yilda Markaziy bank tomonidan "Yoshlarni qo'llab-quvvatlash va aholi salomatligini mustahkamlash yili"da amalga oshirishga oid Davlat dasturi hamda hududlarni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish dasturlarida tijorat banklari zimmasiga bir qancha vazifalar yuklatilgan. Bu borada, asosiy e'tibor, mahalliy hokimliklar bilan birgalikda oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish dasturlari doirasida yangi ish o'rni yaratadigan, mahsulot ishlab chiqarish, xizmatlar ko'rsatish hajmini oshiradigan kichik loyihalar hamda aholini, ayniqsa, yoshlar va xotin-qizlarning bandligini ta'minlash va doimiy daromad manbalarini shakllanishiga xizmat qiladigan yo'nalishlarga kreditlar ajratishga qaratilgan. Oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish dasturlari doirasida so'nggi 4 yilda jami 24,3 trln. so'mdan ko'p imtiyozli kreditlar ajratilgan va bu orqali 983 mingdan ziyod oilalarni tadbirkorlikni yo'lga qo'yib, daromad topishga qaratilgan faoliyat bilan shug'ullanishiga zamin yaratildi. Respublika bo'yicha o'rta hisobda har ming xonadonning 110 tasi ushbu dasturlar doirasida o'z tadbirkorlik faoliyatlarini yo'lga qo'ydi. Hududlar kesimida davlat dasturlari doirasida xonadonlar qamrov darajasining nisbatan yuqori ko'rsatkichi Navoiy (mingta xonadonning 247 tasi), Namangan (211 ta), Sirdaryo (186 ta) va Jizzax (155 ta) viloyatlarida kuzatildi. 2021-yilda oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish dasturlari doirasida 352 mingta loyihaga jami 8,6 trln. so'mdan ortiq imtiyozli kredit mablag'lari ajratildi. Xususan, yoshlarning tadbirkorlik tashabbuslarini qo'llab-quvvatlash maqsadida 150 mingtadan ortiq loyihaga 3,5 trln. so'm va xotin-qizlarning tadbirkorlik loyihalarini imtiyozli moliyalashtirish maqsadida 206 mingta loyihaga 3,8 trln. so'm kreditlar yo'naltirildi. Oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish dasturi doirasida ajratilgan kreditlarning 1,8 trln. so'mi (20 foizi) yuridik shaxslar va yakka tartibdagi tadbirkorlar, 6,8 trln. so'mi (80 foizi) o'zini-o'zi band qilgan jismoniy shaxslar hissasiga to'g'ri

keladi. 2021-yilda dasturlar doirasidagi kreditlarning 37,8 foizi Agrobank, 37,1 foizi Xalq banki, 23,9 foizi Mikrokreditbank va 1,2 foizi Turonbank tomonidan ajratilgan.

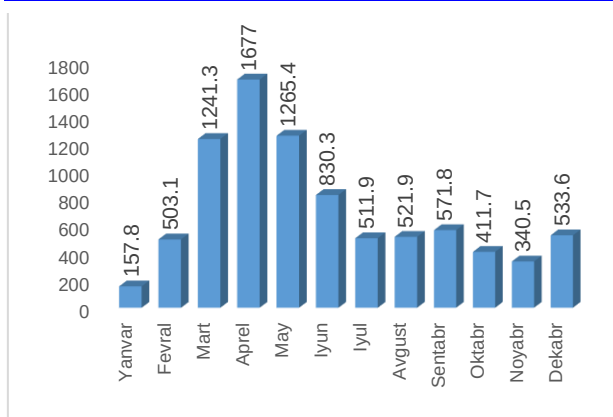


2-rasm. 2021-yilda oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish dasturlari doirasida ajratilgan kreditlar, mlrd. so'm. Manba: O'zbekiston Respublikasi Markaziy bankining 2021-yildagi faoliyati to'g'risidagi hisoboti.

Dasturlar doirasida kredit ajratish yuzasidan banklarning tegishli qaror qabul qilish jarayonini soddalashtirish va kredit ajratishda inson omilini kamaytirish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 20-dekabrda PQ-55-son "Oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish va aholining daromad manbaini kengaytirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori qabul qilindi. Unga ko'ra, mahalla fuqarolar yig'ini bo'yicha tadbirkorlikni rivojlantirish, aholi bandligini ta'minlash va kambag'allikni qisqartirish masalalari bo'yicha hokim yordamchisining o'ziga biriktirilgan mahallada istiqomat qilayotgan qarz oluvchiga beradigan xulosasi asosida kreditlar: to'liq raqamlashgan holda Oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish dasturlarining yagona elektron platformasi orqali ajratish; ajratilgan kreditlar hisobiga tovar va xizmatlarni bozor tamoyillari asosida erkin sotib olish yoki sotish yagona elektron platformada yaratilgan "marketpleys" tizimi yordamida amalga oshirish; hokim yordamchilari o'z mahallalarida Dasturlar doirasida ajratilgan kreditlardan maqsadli foydalanilishini va ularning samaradorligini monitoring qilib borishi hamda kreditlarning o'z vaqtida qaytarilishi bo'yicha sektor rahbarlari va tijorat banklari bilan birgalikda tegishli choralarni ko'rishi belgilab berildi.

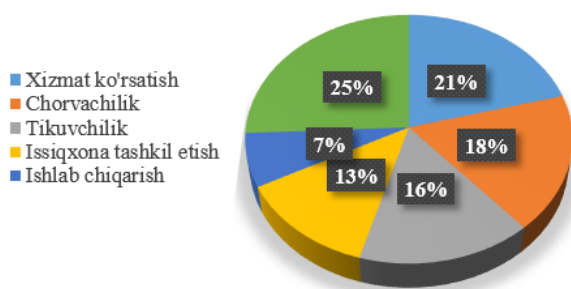
Ushbu qaror ijrosini ta'minlash borasida 2021-yil 1-apreldan aholi va tadbirkorlik subyektlarining kredit olish bo'yicha arizalari "Oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish dasturlari yagona elektron platformasi" (www.oilakredit.uz) orqali qabul qilish tizimi joriy qilindi.

Mazkur platformada kredit arizalari barcha bosqichlarda onlayn ko'rib chiqiladi va har bir bosqichda qabul qilingan qaror to'g'risida Yagona elektron platforma (SMS-xabaroma, elektron pochta yoki shaxsiy kabinet) orqali ma'lumot berib boriladi.



3-rasm. 2021-yilda oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish dasturlari doirasida ajratilgan kreditlarning o'zgarishi, oylar kesimida, mlrd.so'mda.

Manba: O'zbekiston Respublikasi Markaziy bankining 2021-yildagi faoliyati to'g'risidagi hisoboti.



4-rasm. 2021-yilda Oilaviy tadbirkorlikni rivojlantirish dasturlari doirasida ajratilgan kreditlarning maqsadlari bo'yicha taqsimlanishi, trln.so'mda.

Manba: O'zbekiston Respublikasi Markaziy bankining 2021-yildagi faoliyati to'g'risidagi hisoboti.

Dasturlar doirasida 2021-yilda ajratilgan kreditlarning 1,7 trln. so'mi chorvachilik, 2,0 trln. so'mi xizmat ko'rsatish, 2,5 trln. so'mi ishlab chiqarish sohalariga, 1,2 trln. so'mi issiqxona tashkil etish va rivojlantirishga hamda 1,2 trln. so'mi bog'dorchilik, parrandachilik, quyonchilik, hunarmandchilik kabi maqsadlar uchun yo'naltirildi.

Quyidagilar esa, tijorat banklarining kichik biznes

УДК: 338.46

ВОПРОСЫ МОДЕРНИЗАЦИИ РАЗВИТИЯ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ УРБАНИЗАЦИИ

Суёнов А.С., профессор; Суёнова Н.А., ст.преподаватель; Сафарова И.А., преподаватель Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет имени Мирзо Улугбека

В Узбекистане уделяется значительное внимание формированию современного уровня жизнеобеспечения, развитию жилищно-коммунального хозяйства. В условиях урбанизации роль ЖКХ возрастает и для оказания качественных услуг в этой сфере необходимо применение инновационных методов.

Ключевые слова: развитие социальной сферы, стратегия урбанизации, инновационные методы развития

O'zbekistonda aholi turmushini ta'minlashning zamonaviy darajasini shakllantirish, uy-joy kommunal xo'jaligini rivojlantirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Urbanizatsiya sharoitida uy-joy kommunal xo'jaligining o'rni ortib bormoqda va bu sohada sifatli xizmat ko'rsatish uchun innovatsion usullardan foydalanish zarur.

Kalit so'zlar: ijtimoiy sohani rivojlantirish, urbanizatsiya strategiyasi, rivojlanishning innovatsion usullari

In Uzbekistan, considerable attention is paid to the formation of a modern level of life support, the development of housing and communal services. In the context of urbanization, the role of housing and communal services is growing, and in order to provide quality services in this area, it is necessary to use innovative methods.

Keywords: development of the social sphere, urbanization strategy, innovative methods of development

va xususiy tadbirkorlik subyektlari loyihalarini kreditlash imkoniyatlarini oshirdi:

- Markaziy bankning qayta moliyalash stavkasi sur'atini hisobga olgan holda ishlab chiqarish mikrofirmalari, kichik va o'rta korxonalarga beriladigan kreditlar bo'yicha % stavkalarini kamaytirib borishi;

- ishlab chiqarish mikrofirmalari, kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni kreditlashga yo'naltiriladigan mablag'larini ko'paytirishni rag'batlantirish maqsadida Markaziy bankdagi zahiralardan omilkorlik bilan foydalanish mexanizmi ishlab chiqilishi va boshqalar.

Fikrimizcha, O'zbekistonda kichik biznesning yanada rivojlanishi uchun ularni faoliyati davomida talab etiladigan hujjatlarni rasmiylashtirishda qulay usullardan foydalanish; xorijiy kredit liniyalarini jalb qilish va imtiyozli kreditlar berilishini ko'paytirish; davlat tomonidan xorijiy kichik texnologiyalarni olib kelishda lizing xizmatlarini yo'lga qo'yish; ishlab chiqarilgan mahsulotlarni sotishda davlat dotasiyalari muhimligini e'tiborga olish; tadbirkor va xaridorlarning ijtimoiy himoya kafolatini ta'minlash; ishlab chiqarilgan mahsulotlarga ehtiyoj va talab kon'yunkturasini o'rganish maqsadida respublika axborot tizimini tashkil etish zarur bo'ladi hamda shu kabi vazifalarni to'liq va sifatli bajarilishi tarmoq subyektlarini rivojiga omil bo'lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 19-apreldagi "Hududlarda tadbirkorlik loyihalarini moliyalashtirish mexanizmlarini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-212-son qarori
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning 2022-yil 21-dekabrda Oliy Majlisga Murojaatnomasi.
3. O'zbekiston Respublikasi Markaziy bankining 2021-yildagi faoliyati to'g'risidagi hisoboti
4. Eshov M.P. O'zbekistonda kichik biznes va xususiy tadbirkorlikning rivojlanishi: omillar, natijalar va istiqbollari. Monografiya. T, 2017.
5. <https://cbu.uz/uz/statistics/buletin/592793/>
6. <https://stat.uz/uz/rasmiy-statistika/small-business-and-entrepreneurship>

Известно, что в ряде развитых стран мира управление жилищным фондом рассматривается как отдельный вид бизнеса. То есть управляющие организации оказывают услуги на основании договора, заключенного с товариществами собственников жилья, и получают от этого выгоду.

В концепции углубления экономических реформ в системе коммунального хозяйства В Республики Узбекистан предусмотрено разделение управленческих и сервисных функций в целях формирования и развития рынка жилищных услуг.

Управление многоквартирным жилым домом является частью его эксплуатационной деятельности, включающей в себя услуги, не связанные с управлением, то есть содержание, ремонт, восстановление и улучшение необходимого технического и санитарного состояния, а также проживание и пользование жильем, а также территория вокруг жилья и на которой оно расположено, направлена на создание необходимых условий для использования и содержания элементов благоустройства и озеленения.

Жилищно-коммунальное хозяйство представляет собой отрасль сферы услуг и важнейшую часть территориальной инфраструктуры, определяющей условия жизнедеятельности человека, комфортности его жилища, его инженерное благоустройство, качество и надёжность услуг транспорта, связи, бытовых и других услуг, от которых зависит состояние здоровья, качество жизни и социальный климат городской среды.

Традиционно, в составе ЖКХ выделяются следующие подотрасли:

- жилищное хозяйство и ремонтно-эксплуатационное производство;
- водоснабжение и водоотведение;
- коммунальная энергетика (электроснабжение, теплоснабжение, газоснабжение);
- городской общественный транспорт;
- информационное хозяйство (кабельные сети, спутниковое телевидение, оптоволоконные системы и электронные каналы связи, системы компьютерного обеспечения и связи);
- внешнее городское благоустройство, включающее дорожное хозяйство и дорожно-транспортное строительство;
- санитарная очистка территорий (уличная уборка, домовая очистка с утилизацией бытовых и пищевых отходов);
- зелёное хозяйство (озеленение городов, цветоводство);
- гостиничное хозяйство;
- бытовое обслуживание (бани, прачечные, ритуальное обслуживание);
- уличное освещение.

Каждая из этих подотраслей в настоящее время претерпевает глубокие инновационные преобразования технико-технологического характера, целью которых являются:

- расширение функций подотрасли и предоставление на этой основе дополнительных опций, услуг;
- улучшение качества традиционных услуг;

- обеспечение более высокого уровня ресурсосбережения;

- снижение материальных затрат на производство используемых приборов, устройств;

- обеспечение сохранности окружающей среды.

Следует отметить, что обеспечение сохранности окружающей среды имеет динамично возрастающий приоритет, что во многом связано с ростом крупности городов, автомобилизацией, ростом потребления благ и, в целом, усиления техногенного воздействия на окружающую среду.

Процесс инновационного обновления в рассматриваемой сфере носит непрерывный и ускоряющийся характер, когда время появления последующей инновационной технологии (инновация В) наступает до момента физического износа оборудования предыдущей технологии (инновация А). Наличие такого явления становится более привычным и, безусловно, требует своего изучения, поскольку здесь имеются большие резервы ресурсосбережения.

Одним из важных направлений социально-экономического развития в Узбекистане стало активизация процесса урбанизации. Так, в Послании Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева в Олий Мажлис от 28.12.2018 г. [7] отмечено, что «На сегодняшний день уровень урбанизации в стране составляет 35,5 процента, и если не принять меры уже сегодня, то есть вероятность снижения данного показателя». Именно поэтому в стране намечена «разработка Государственной программы по доведению уровня урбанизации в стране до 60 процентов к 2030 году».

Развитие урбанизации является объективным процессом, позитивно отражающимся на макроэкономические показатели. Так, в настоящее время в Узбекистане при указанном уровне урбанизации свыше 70% ВВП Узбекистана создается в городах [1]. Даже, если учесть, что имеется определенная диспропорция цен на промышленную и сельскохозяйственную продукции, вклад горожан в создание ВВП в расчете на душу населения значительно превышает вклад сельчан.

Безусловно, что развитие урбанизации существенно и качественным образом повлияет на существенное усложнение управлением ЖКХ, поскольку рост сложности управления в зависимости от увеличения крупности городов носит нелинейный характер и в определенных условиях здесь начинают проявляться новые факторы. Рассматривая эти явления с теоретических позиций, имеются основания подтвердить мнения ряда исследователей, что на современном этапе развития производительных сил, общества в целом все больше проявляет себя сингулярность развития.

В условиях роста темпов урбанизации необходимы нетрадиционные, инновационные решения, которые обеспечат качественное новое развитие в таких отраслях как здравоохранение, транспорт, энергетика и инфраструктура. Одним из таких решений, например, является концепция «умного города», нацеленная на обеспечение современного

качества жизни, комфорта и стабильности городского населения за счет применения инновационных технологий, которые предусматривают экономичное и экологичное использование городских систем жизнедеятельности, которое рассмотрим ниже.

Также следует отметить, что в соответствии с постановлением Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему внедрению и развитию современных информационно-коммуникационных технологий» от 21 марта 2012 года [2] на Центр развития и внедрения компьютерных и информационных технологий «UZINFOCOM» была возложена задача по созданию единого интернет-портала жилищно-коммунальных служб.

Основной целью портала является создание общей коммуникационной инфраструктуры в сфере ЖКХ, которая упростит обмен информацией между населением, контролирующими органами и ТЧСЖ, махаллями (городскими кварталами), а также коммунальными службами. Это позволит установить обратную связь и наладить прозрачный контроль за целевым использованием средств населения, что, в свою очередь, должно способствовать улучшению качества предоставляемых коммунальных услуг. В настоящее время портал функционирует в тестовом режиме и доступен по адресу e-kommunal.uz, где формируется единая база данных коммунальных и социальных служб. Создание портала является начальным этапом перехода рассматриваемой сферы на «цифру» и имеет ряд явных и отдаленных преимуществ, которые облегчают процесс предоставления услуг и создают благоприятные условия населению.

Конечные целевые параметры развития сферы услуг в Республике Узбекистан на 2016-2021 годы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Целевые параметры развития сферы услуг в Республике Узбекистан на 2016 — 2021 годы

№	Наименование услуг	2021 год	Рост объема услуг 2020 г. к 2015 г.
	Доля услуг в ВВП (%)	48,7	
	Республика Узбекистан	113,3	в 1,8 раза
	В том числе:		
1	Услуги связи и информатизации	127,8	в 2,9 раза
2	Финансовые услуги	113,0	в 1,8 раза
3.	Транспортные услуги	109,4	в 1,5 раза
3.1	В том числе услуги автотранспорта	109,5	в 1,5 раза
4	Услуги проживания и питания	112,7	в 1,8 раза
5	Услуги торговли	111,0	в 1,6 раза
6.	Услуги, связанные с недвижимым имуществом	110,0	в 1,5 раза
7.	Услуги в сфере образования	110,0	в 1,5 раза
8.	Услуги в сфере здравоохранения	114,0	в 1,9 раза
9.	Услуги аренды и проката	112,8	в 1,8 раза
10.	Услуги по ремонту компьютеров и бытовых товаров	111,0	в 1,6 раза
11.	Индивидуальные услуги	111,5	в 1,7 раза
12.	Услуги в области архитектуры, инженерных изысканий, технических испытаний и анализа	111,9	в 1,7 раза
13.	Прочие услуги	112,7	в 1,8 раза

Приведенные в таблице данные свидетельствуют о значительности темпов развития сферы услуг, особенно, в области информатизации.

Резюмируя приведенные в статье данные, отметим, что опыт развитых государств свидетельствует о наличии прямой зависимости темпов роста ВВП от уровня развития городов, который пропорционально зависит от мощности, устойчивой работы инфраструктурных объектов и качества управления городской инфраструктурой.

В этой связи в большинстве развитых государств городская инфраструктура принадлежит и управляется непосредственно городскими (муниципальными) властями. Именно инфраструктура оказывает мультипликативное влияние на привлечение прямых иностранных инвестиций, роста роли городов как очагов индустриально-инновационного развития, повышение качества жизни городского населения.

За последние годы на строительство, реконструкцию и модернизацию интегрированной системы городской инфраструктуры Республики Узбекистан направлены огромные государственные капиталовложения.

Осуществляется поэтапное реформирование всех сфер городской инфраструктуры и коммунального хозяйства, системы государственного и местного бюджета.

Вместе с тем, высокие темпы демографического роста, концентрация в городах промышленного производства, развития и другие факторы выдвигают совершенно новые и повышенные требования к городской инфраструктуре. Новые вызовы в этой сфере связаны, с одной стороны, ускорением урбанизации, реализацией Программ модернизации, технического и технологического обновления ключевых отраслей промышленности, созданием современного облика городов, не уступающих международным стандартам. С другой – вызовы связаны с необходимостью инновационного решения проблем теплоснабжения, водоснабжения, канализации, энергоснабжения и управления городскими отходами, увеличением непроизводительных затрат.

Выводы. Ключевой проблемой отрасли является необходимость совершенствования методов и механизмов управления городской инфраструктурой адекватно современным требованиям ускоренного индустриально-инновационного развития экономики страны и повышение качества услуг в сфере ЖКХ на инновационной основе.

В целом представляется целесообразным широкое внедрение инновационных методов и форм совершенствования управления жилищно-коммунальной сферой, что позволит повысить качество услуг, предоставляемых населению.

Литература:

1. Урбанизация в Центральной Азии: вызовы, проблемы и перспективы. Аналитический доклад 2018/03-Ташкент: Центр экономических исследований, 2018.
2. Постановление Президента Республики Узбекистан ПП 1730 от 21.03.2012 г. «О мерах по дальнейшему

внедрению и развитию современных информационно-коммуникационных технологий - Собрание законодательства Республики Узбекистан, 2012 г., № 13, ст. 139; 2013 г., № 44, ст. 578, № 45, ст. 584; 2017 г., № 2, ст. 25; Национальная база данных законодательства, 01.12.2017 г., № 07/17/3415

3. Постановление Кабинета Министров от 26 февраля 2016 года № 55 «О программе развития сферы услуг на 2016 — 2020 годы» - Собрание законодательства Республики Узбекистан, 2016 г., № 9, ст. 89, № 27, ст. 326; 2017 г., № 15, ст. 257, № 33, ст. 8634.

4. Жуков Д.М. Экономика и организация жилищно-коммунального хозяйства города. Уч. пособие для вузов: М, Владос-пресс. 2003.

5. Сборник №12 нормативных актов по жилищно-коммунальной реформе в Республике Узбекистан. Т.: РУМНИС «Ўзкоммуўкуваташкилотчи» 2015.

6. Статистический сборник. Жилищное хозяйство в Республике Узбекистан. Т.: Госкомстат Узбекистана. 2017.

7. Источник: УЗА - Главная.html [обращ през.html](#)

UDK:69.003.

QURILISH ISHLAB CHIQUARISHNI TASHKIL QILISH

Siddiqov Mo'minjon Yunusovich – dotsent v.b., Jizzax Politexnika instituti

Qurilish sohasining muammolarini hal qilish, qurilish ishlab chiqarishni tashkil qilish jarayoni va boshqaruv sanoatining xo'jalik yurituvchi sub'ektlarning barcha sohalarini qamrab olishga imkon beradigan ko'p qirrali va ko'priikka oid faollik zarur. Masalan, "chekka ishlab chiqarish" tushunchasi, bu bizga suyuqlik ishlab chiqaradigan korxonalardagi barcha yo'qotishlarning barcha asosiy turlarini bartaraf etishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: Yillik ishlab chiqarish; Qurilishda yo'qotish turlari; Qurilish ishlab chiqarishni tashkil etish; ishlab chiqarish faoliyatini normativ-qo'llab-quvvatlash; Qurilish faoliyatini rejalashtirish.

Решение задач строительной отрасли, процесса организации строительного производства и управления отраслью, что позволяет охватить все сферы хозяйствующих субъектов, требует многогранной и связующей деятельности. Например, концепция «краевого производства», позволяющая исключить все основные виды потерь на ликвидных производственных предприятиях.

Ключевые слова: бережливое производство; виды потерь в строительстве; организация строительного производства; нормативное обеспечение производственно-строительной деятельности; планирование строительной деятельности.

Solving the problems of the construction industry, the process of organizing construction production and the management industry, which allows to cover all areas of business entities, requires a multifaceted and bridging activity. For example, the concept of "edge production", which allows us to eliminate all the main types of losses in liquid production enterprises.

Key words: lean manufacturing; types of losses in building; organization of building production; standard security of productive and building activity; planning of building activity.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev 2022-yil 20-dekabr kuni Oliy Majlisga va O'zbekiston xalqiga Murojaatnomasida "Bu yil aholimiz 36 million kishidan oshdi, har yili safimizga 900 mingga yaqin yangi avlod qo'shilmoqda. O'tkazilayotgan keng ko'lamli va samarali islohotlarimiz natijasida yalpi ichki mahsulot hajmi ilk bor 80 milliard dollardan oshdi. Joriy yilda iqtisodiyotimizga 8 milliard dollar to'g'ridan-to'g'ri xorijiy sarmoya kiritilib, eksportimiz 19 milliard dollarga yetdi. Shuning uchun so'nggi olti yilda mamlakatimizda qariyb 300 ming yoki undan 10 barobar ko'p uy-joy qurdik. oldingi yillarda. Shu davrda qo'shimcha 500 ming talaba o'rni yaratilib, ularning umumiy soni 5 million 300 mingtaga yetdi. "Ayni paytda yana 1 million 200 ming talaba o'rni yaratish bo'yicha ishlar olib borilmoqda", ligini ta'kidladilar¹.

Bugungi kunda pandemiyadan keying davrdagi salbiy oqibatlarni ta'siri, 2023 yil yanvar oyidagi ob havoning keskin sovishi, korxonalarning moliyaviy resurslarini cheklanganligi, korxonalar mahsulot ishlab chiqarish imkoniyatlarini kamayishiga olib kelmoqda.

Qurilish ishlab chiqarishida xodimlarning malakaviy darajasi, sifat va qurilishni yakunlash muddatlari, qurilish vaqti hisoblanib, ushbu sohaning biznes obro'si tadbirkorlik sub'ektlarining asosiy

xususiyatlari hisoblanadi, ushbu ko'rsatkichlardan kamida bittasining yomonlashishi qurilish jarayonining barcha ishtirokchilari uchun moliyaviy yo'qotishlarga olib kelishi mumkin. Qurilish sohasining rivojlanishi uchun quyidagi muammolarni hal qilishni talab qiladi: mahsulot tannarxini kamaytirish, uning sifatini yaxshilash, eskirgan texnologiyalar va uskunalarni yangisiga almashtirish, energiyadan samarali foydalanishni yo'lga qo'yish, tovar zaxiralarini etkazib berish tizimidagi buzishlar, malakali xodimlarga bo'lgan ehtiyoj ni yaxshi, qurilish ob'ektlarini qurishda xodimlar uchun zarur bo'lgan vaqtinchalik bino va inshootlarni talab darajasida joylashtirish talab etiladi.

Tayyor mahsulotning qo'shimcha qiymatini keltirmaydigan yoki uni kamaytiradigan jarayonlarni aniqlash orqali xarajatlarni kamaytirish. Etkazib berishning ettita asosiy turini belgilangan bo'lib, ushbu jarayonlar natijasida kelib chiqadigan va mahsulot qiymatini tannarxini kamaytirish talab etiladi:

1. Yetkazib berishga olib keladigan zararlar

2. Noto'g'ri vaqt yoki kutish natijasida yaratilgan zararlar.

3. Materiallarning haddan tashqari transporti natijasida yuzaga keladigan yo'qotishlar.

4. Haddan tashqari qayta ishlash natijasida etkazilgan zararlar.

5. Qarorchining ortiqcha bo'lishi natijasida yuzaga keladigan yo'qotishlar.

6. Texnologik jarayon davomida ishchilarning keraksiz harakatlari natijasida yaratilgan vaqt yo'qotishlari.

7. Bajarilgan qurilish montaj ishlariga buyurtmachi tomonidan moliyaviy resurslarni o'z vaqtida o'tkazib berilmasligi.

8. Kamchiliklarning paydo bo'lishi natijasida namoyon bo'lgan zararlar va ularni tuzatish zarurati [3].

Moddiy-texnik ta'minot sohasida - materiallarning o'ziga xos xususiyatlari, uskunalarni yuklab olish rejasi, uskunalarni yuklash va moddiy yo'qotishlarni baholash va hisobga olish to'g'risidagi nizomlar to'g'risidagi ma'lumotlar; Ishlarni bajarish jarayonida - ular ob'ektlar tomonidan kadrlar faoliyati va uskunalar, xavfsizlik qoidalaridan foydalangan holda amalga oshirish rejasi. Ushbu vositalarni qo'llashda, jarayonlar holati holati to'g'risida ma'lumot olish va grafika va rejalarga nisbatan haqiqiy ehtiyojlarga muvofiq ko'rsatmalar olish uchun fikr-mulohazalarni ko'rsatish kerak.

Bugungi kunda qurilish sohasida yuqori malakali kasb egalari bo'lgan ehtiyoj mulk shaklidan qat'iyl nazar barcha turdagi korxona va tashkilotlarda ehtiyoj sezmoqda.

Shunchalik katta hajimdagi qurilish ishlari amalga oshirilayotgan birgina Jizzax viloyatidagi korxonalar xususiy firmalarda qurilishni tashkil qilish loyihasini asosiy bandlarini bajarishga etiborni qaratishmayapti. Bular, tayyorgarlik va asosiy qurilish davrlari uchun qurilishning taqvimiy rejalari, qurilish mashinalari va

mexanizmlariga hamda transport vositalariga bo'lgan ehtiyojlik grafiklari, quruvchi kadrlarga bo'lgan ehtiyojlik grafigi kabildur.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 27 iyuldagi "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiy sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari o'g'risida" gi PQ-3151-sonli qarorining ijrosi bo'yicha belgilangan topshiriqlardagi Oliy ta'lim muassasalarining tegishli ta'lim yo'nalishlari bo'yicha har bir talabasining 2-kursdan boshlab tegishli tarmoq (soha)ning muayyan tashkilotlari va korxonalarida malakaviy amaliyotlari tizimli ravishda o'tkazilishini, shuningdek ularning amaliy mash'ulotlarini bevosita ishlab chiqarishda tashkillashtirish hamda bitiruvchilarni ishga joylashtirish masalasini yo'lga qo'yish so'stkashlik bilan amalga oshirilmoqda. O'quv jarayonini ishlab chiqarish bilan o'zviyilgini ta'minlash sohada sifatli kadrlarni etkasib berishni ta'minlaydi.

Adabiyotlar:

1. Prezident Shavkat Mirziyoyevning Oliy Majlisga va O'zbekiston xalqiga Murojaatnomasi. a. <https://president.uz/ru/lists/view/>

2. М.Сиддиқов, Архитектура и строительство Узбекистана, №3 2008г. (стр.35-36)

3. Пакидов О.И. Российское бережливое строительство [Электронный ресурс] / УЦ «ТПП Проф-Интех». Набережные Челны, 2012. URL:

http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15284

(15.01.2016). Экономика и управление ISSN 2227-2917 Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость № 1 (16) 2016 33

УДК 614.8.084

YONG'IN FAKTORLARIDAN HOSIL BO'LADIGAN MURAKKAB TIZIMLARINING XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH HARAKATLARINING ASOSIY ALGORITMLARINI ANIQLASHNING BOSQICHLARI

Ruziyev S.T., katta o'qituvchi; **Rayimkulov A.** katta o'qituvchi; **Achilov A.M.**, o'qituvchi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Maqolada ijtimoiy-iqtisodiy tarmoqlar, o'ta muhim va toifalangan ob'ektlar, hamda Samarqand hududining issiq-keskin kontinental iqlim sharoitida yong'inning kelib chiqishi sabablari, yong'in sodir bo'lishi ehtimoli bo'lgan sharoitda maxsus-taktik mashg'ulotlar o'tkazish orqali aspiratsiya koeffitsientini aniqlash qurilmasi bilan yong'in markazlarini aniqlash yo'llari keltirilgan.

Kalit so'zlar: maxsus-taktik o'quv mashqi, aspiratsiya, yong'in o'chog'i, yong'in markazi, shamol guli, shamol tezligi, real va noreal markazlar.

Kirish. Dunyoda olib borilgan tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatmoqdaki, ilmiy tadqiqotlar doirasining doimiy kengayishi va murakkablashuvi natijasida yonish jarayonida aspiratsiya oqimlari koeffitsiyentini aniqlash tizimning hisob-kitob yo'llari hozirgacha o'z yechimlarini to'liq topmagan.

Mazkur ilmiy ishimizda (aspiratsiya koeffitsiyentini aniqlash) qurilmasini qo'llash orqali yuzaga kelishi mumkin bo'lgan yong'inni oldini olish va yong'in sodir bo'lganda yetkaziladigan talafotlarni hamda moddiy zarar miqdorini kamaytirishga erishish masalalari ko'rib chiqilgan.

Shu sababdan favqulodda vaziyatlarni oldini olish va bartaraf etish borasida izlanishlar olib borish, xususan yong'in xavfsizligini samarali ta'minlash

hozirgi kunning eng dolzarb masalalardan biriga aylanib bormoqda.

Yonish zonasida hosil bo'lgan qo'shimcha aspiratsiya oqimlari yonish jarayonining kuchi, uning yo'nalishi va intensivligining ko'rsatkichidir. Shu maqsadda, yonish paytida hosil bo'lgan aspiratsiya oqimi mexanikasini o'rganish qo'shimcha zarur ma'lumotlarni olish mumkin bo'ladi.

Ta'lim jarayonlarining tadqiqotlarini va favqulodda vaziyatlarda xavfni kamaytirish bo'yicha ilmiy izlanishlarni o'rganish, ko'plab simpoziumlar va konferentsiyalarda ilmiy muhokama qilinganligidan bu masala o'ta dolzarb ekanligini ko'rsatadi.

Tadqiqotning maqsadi: Hayot xavfsizligi va aholi salomatligi uchun xavfsizlikning bir qator

ehtimoliy omillarini hisobga olish kerak. Murakkab tizimlarning xavfsizligini ta'minlash bo'yicha harakatlarning asosiy algoritmlarini uchta asosiy bosqichni ajratish mumkin [1-5].

1. Birinchi bosqichda t_1 muddati taqdim etiladi:

- himoyalangan tizimni uning barqarorlik darajasi nuqtai nazaridan o'rganish, uning yo'q qilinishiga yordam beradigan poydevor va kuchlarni aniqlash;

- himoyalangan tizimning barqaror ishlashiga yordam beradigan kuchlarni aniqlash;

- tarqatish chegaralarini va berilgan tizimning ishonchliligi o'zgarishiga ta'sir qiladigan kuchlarning rivojlanish darajasini aniqlash.

- tizimning buzilishi va (yoki) buzilishining sabablarini aniqlash;

- buzuvchi tizimning xususiyatlarini, uning zaif tomonlarini o'rganish.

- dala sharoitida maxsus-taktik o'quv mashg'uloti Samarqand davlat arxitektura-qurilish institutining talabalar yotoqxonasi hududiy holati va yong'in holatlarini o'rganish mavjud operatsion vaziyatni aniqlash va to'g'ri boshqaruv qarorini qabul qilib, asosiy kuchlar va aktivlarni kiritish yo'nalishini belgilashga imkon berdi;

- tizimda aniqlangan antagonizmlarga ta'sir qilish usullarini aniqlash.

Umuman olganda birinchi bosqichni himoyalangan tizimni o'rganish bosqichi sifatida tavsiflash mumkin. Boshidanoq, ushbu bosqichning muammolarini hal qilish uchun qancha vaqt borligini aniqlash kerak (odatda biz allaqachon qulab tushgan tizim bilan shug'ullanadigan bo'lsak, bu o'ta zarur).

Bu yerda aniqlovchi omil bu buzg'unchi jarayonni "S" nuqtasiga qadar rivojlantirishning maksimal vaqti, shundan keyin tizimni yo'q qilish yoki yo'q qilishning oldini olish mumkin emas (boshqacha aytganda, "S" - bu tiklanish jarayoni hali ham mumkin bo'lgan nuqtadir). Mavjud vaqtga asoslanib, birinchi bosqich uchun mumkin bo'lgan cheklovni ajratish mumkin bo'ladi [6-9].

Birinchi bosqichning ahamiyati uning muammolarini hal qilish uchun sarflangan vaqtning qiymati bilan belgilanadi. Bu vaqtni qisqartirishning mumkin emas, ammo vaqtini ko'paytirish mutaxassislarni jalb qilish va (yoki) ularni hal qilishda yetarlicha tajribaga ega bo'lgan odamlar uchun aniqlash vazifalarni belgilashdir, chunki ular:

- birinchidan, vazifalarni hal qilishni tezlashtirish;
- ikkinchidan, mavjud sharoitlardan kelib chiqib, hal qiluvchi harakat yo'nalishini tez va oqilona belgilash;

- uchinchidan, agar kerak bo'lsa, birinchi va keyingi bosqichlarning keraksiz (yoki vaqtincha keraksiz) kichik bandlarini "olib tashlash". Mutaxassislarni jalb qilish, ma'lumot olish va ular tomonidan qarorlar qabul qilishga sarflangan vaqtni t_k - vaqtincha "deformatsiyani" katalizator qiluvchi davr sifatida belgilash mumkin.

2. t_2 davomiyligining ikkinchi bosqichi:

- tizimni buzadigan tarkibiy elementlarning tarqalishini mahalliyashtirish usullari aniqlandi. Xususan, bunday operatsiyalar Vashingtonda

favqulodda vaziyat va terrorchilar bilan bog'liq bo'lgan avj olishlarning tarqalishini mahalliyashtirish uchun o'tkazilishi kerak edi;

- tizimning butunligini kuchaytirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilmoqda.

Masalan yong'in xavfsizligi tizimida turli sohalarida yong'inning oldini olish uchun profilaktika choralarini ishlab chiqilgan. Favqulodda vaziyatlar vazirligi inson hayotining keng sohalarida qo'llaniladigan profilaktika choralarini ishlab chiqilgan.

3. Uchinchi bosqichda t_3 davomiyligi amalga oshiriladi:

- barqarorlik buzilishlarining rivojlanishini lokalizatsiya qilish uchun jarrohlik aralashuv;

- o'rnatish qo'shimcha kichik tizimlar (joriy), (afzal boshqa bozunmadan yoki uning asosiy sifatleri) tizimi ishonchliligini oshirish maqsadida («Yo'ldosh» deb atalmish). Biroq, qo'shimcha quyi tizimni o'rnatish ko'pincha "agar biror narsani sotib olishni xohlasangiz, boshqa bir narsani to'lashingiz yoki qurbon qilishingiz kerak" degan mashhur printsipni amalga oshirish bilan bog'liq. Amalda, bu ko'pincha qo'shimcha inson va boshqa rezervlarni kiritish bilan bog'liq;

- tarkibiy qismlarni qayta sozlash (bu kamroq amalga oshiriladi), bu oxir-oqibat tizimning ishonchliligi va (yoki) barqarorligini oshirishga imkon beradi;

- agar kerak bo'lsa, tizimning barqaror ishlashiga xalaqit beradigan individual qismlarni almashtirish yoki tezda olib tashlash;

- ishonchlilik va barqarorlikni oshiruvchi tavsiyalarga rioya etilishi ustidan nazorat o'rnatish;

- tizimning barqaror ishlashiga hissa qo'shadigan kuchlar uchun qulay sharoitlarni ta'minlash.

4. t_4 davomiyligining to'rtinchi bosqichi ham mavjud, u mahalliyashtirish vaqtidan tashqarida bo'lib, oqibatlarni to'liq bartaraf etish uchun zarur bo'lgan davrni anglatadi. To'liq yo'q qilish jarayonlari har doim ham (kam hollarda) inqiroz va ekstremal sharoitlarda ro'y bermaydi (hatto yillar davom etishi mumkin).

Shunday qilib yong'in faktorlaridan hosil bo'ladigan murakkab tizimlarning xavfsizligini ta'minlash harakatlarning asosiy algoritmlarini aniqlash to'rt bosqichdan iborat ekanligi aniqlandi.

Adabiyotlar:

1. Сулейманов А.А., Рузиев С.Т., Хаджиматова М.Х. Взаимосвязь дополнительных потоков аспирационных потоков, с оперативной обстановкой в очаге пожара. Сборник трудов Ташкентского государственного технического Университета. Обеспечение безопасности сложных технических и социальных систем. (Под общей редакцией к.т.н., доцента Мусаева М.Н.), Ташкент, ТГТУ, 2019, – С. 95-99.

2. Арипходжаева М.Б., Рузиев С.Т., Фатхидинов А.У., Сулейманов А.А. Использование современных технологий в совершенствовании обеспечения безопасности личного состава в кризисных и экстремальных ситуациях. Обеспечение безопасности жизнедеятельности: Проблемы и перспективы. Сборник материалов XIV международной научно-практической конференции курсантов (студентов), слушателей и адъюнктов (аспирантов, соискателей) 8-9 апреля 2020 года. Минск

УГЗ, – С. 14-15.

3. Ruziyev S.T, Suleymanov A.A “Harbiylashtirilgan obyektlarida favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish”. Monografiya Hamburg (Gyermany) Lambyert Academic Publishing, 2020. – 112 b.

4. Suleymanov A.A., Ruziev S.T., Karimov B.O'. LOCALIZATION OF EMERGENCY SITUATIONS USING ASPIRATION FLOW COEFFICIENCY Proceedings of Multidisciplinary International Scientific-Practical Conference "Current Issues of Science, Education and Industry in Modern Research" 10 -12th December 2020

JournalNX-ISSN No: 2581-4230 Impact Factor 7.223 Page : 600-604.

5. Achilov Anvar Mamarsulovich., Kamalova Mahfiza Shamsidinovna. The Role and Importance of Training and Tactical Training in Higher Education in Reducing Fire Risk. *EUROPEAN JOURNAL OF LIFE SAFETY AND STABILITY (EJLSS)* ISSN 2660-9630 www.ejlss.indexedresearch.org Date of Submission: 17-12-2021 Date Of Acceptance: 17-12-2021 Page : 208-211.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА МЕГАПОЛИСА (НА ПРИМЕРЕ г. САМАРКАНДА)

Ачилдиев Расул Махмадалиевич, Хайдаров Шохбозжон Зухриддин угли, преподаватель Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются проблемы и трудности, которые могут возникнуть при организации городских пассажирских перевозок общественным транспортом в условиях постоянно растущей автомобилизации населения. Детально рассматриваются предложенные принципы построения городских пассажирских перевозок общественным транспортом в развивающемся индустриальном центре в целях выявления недостатков и предложения новых оптимальных решений.

Ключевые слова: концепция общественного транспорта, городской общественный транспорт, транспортное обслуживание населения, пассажирские перевозки, пассажиропоток.

The article deals with the problems and difficulties that may arise in the organization of urban passenger transportation by public transport in the context of the ever-increasing motorization of the population. The proposed principles of building urban passenger transportation by public transport in a developing industrial center are considered in detail in order to identify shortcomings and propose new optimal solutions.

Keywords: the concept of public transport, urban public transport, transport services to the population, passenger traffic, passenger traffic.

Городской пассажирский транспорт общего пользования является неотъемлемой инфраструктурной частью современного города, позволяя связать его территорию в единое жизненное пространство и обеспечить транспортное обслуживание населения. В связи с этим для дальнейшего развития территории необходимо найти компромисс между инфраструктурными ограничениями городской территории и постоянно растущими потребностями жителей в транспортных коммуникациях. Рост автомобилизации населения требует принятия мер по повышению привлекательности общественного транспорта в глазах жителей города, создания условий для его удобного использования и снижения совокупных издержек на транспортные корреспонденции (бюджет, экология, скорость движения, парковка). Поскольку данный вид транспорта является лишь частью транспортной системы города, эффективная организация его работы требует комплексного подхода к решению вопросов транспортного обслуживания населения.

Она включает в себя вопросы градостроительства, развития транспортной инфраструктуры, парковочной политики, доступности качественной транспортной услуги и др.

В этой связи все более актуальной задачей становится развитие городского пассажирского транспорта, занимающего одно из ключевых мест в системе оценочных критериев комфортного и безопасного проживания на территории муниципального образования городского типа. Как отмечается в 3.3 Транспортной стратегии Республика

Узбекистана период до 2020 года, «городской пассажирский общественный транспорт (далее — ГПТ — авт.) является важнейшим элементом транспортной системы, который обеспечивает ежедневную транспортную подвижность двух третей населения Узбекистана» [3].

Причем речь идет не просто о повышении роли общественного транспорта, а о реализации проектов как по развитию городской транспортной инфраструктуры, включая электронную систему регулирования транспортных потоков и оплаты проезда, так и по согласованному развитию и организации взаимодействия различных видов транспорта. Именно в сегменте структурирования различных видов транспорта кроется еще одна проблема организации эффективных пассажирских перевозок. Так, по оценке экспертов, для городов с населением от 500 тыс. до 1 млн чел. рекомендуется следующее распределение пассажирских перевозок между видами транспорта: трамвай—40%; автобус —60%. В то же время в Самарканд это соотношение серьезно нарушено в пользу изношенного и далеко не безопасного автобусного парка.

Нарушение баланса между частным и муниципальными секторами в сфере пассажирских перевозок привело к тому, что «невидимая рука рынка» в лице частных перевозчиков достаточно реально и крепко «взяла за горло» администрацию муниципального образования по целому ряду вопросов текущей деятельности, используя фактически сложившуюся монополизацию рынка как рычаг в переговорном процессе. В этом плане достаточно

обоснованно выглядит тезис о том, что муниципальные предприятия ГПТ находятся под влиянием нарастающей конкуренции со стороны стихийно действующих на маршрутах частных предприятий и индивидуальных предпринимателей. Кроме того, сектор в целом испытывает растущую функциональную конкуренцию в силу роста числа легковых автомобилей в личном пользовании, который помимо влияния на платежеспособный спрос на услуги ГПТ существенно осложняет условия работы подвижного состава городского пассажирского транспорта на улично-дорожной сети города [3].

Сложившаяся в отрасли пассажирских перевозок ситуация требует выработки концептуальных решений, определяющих основные направления ее развития и пути решения целого комплекса проблем на средне- и долгосрочную перспективу.

Фундаментальной основой разработки концепции развития городского общественного транспорта должен стать генеральный план города Самарканд, который определил основные принципы развития инфраструктуры городского общественного транспорта: выделение полос движения исключительно для общественного транспорта; обеспечение большей части населения центра города, периферии и удаленных городских центров услугами общественного транспорта; улучшение связности транспортной сети, количества и удобства мест пересадок между маршрутами и видами транспорта; соединение трамвайной сетью наиболее плотно заселенных территорий города с городским центром; предоставление трамвайной сети 100%ного приоритета на дороге; планирование маршрутной сети для реализации всех уровней доступности.

Срединных в первую очередь следует выделить: – высокий уровень доступности, когда остановка трамвая находится в 3 мин ходьбы или в радиусе 250 м; – средний уровень доступности, когда остановка автобуса находится в 5 мин ходьбы или в радиусе 400 м; – гарантированный минимум доступности, когда остановка автобуса находится в 7 мин ходьбы или в радиусе 600 м [1].

С учетом негативных последствий «валовой» приватизации автобусного парка, которая привела к отходу от принципов централизованного и координированного транспортного планирования и оперативного управления, понизив качество оказания транспортных услуг до критического уровня, типичного для развивающихся стран, генеральный план развития города Самарканд предписывает его администрации необходимость разработки программы развития общественного транспорта. В указанной программе должны быть предусмотрены механизмы регулирования услуг общественного транспорта в целях недопущения хаотичной системы перевозки людей, которая уводит пассажиров с регулярных маршрутов, не выполняя при этом необходимой социальной функции [1]. В основу концепции должны быть положены шесть основных критериев: 1) финансовая доступность (та-

рифная политика); 2) территориальная доступность (маршрутная сеть); 3) временная доступность (графики движения); 4) коммерческая доступность (возможность захода на рынок для перевозчиков); 5) качественная доступность (требования к подвижному составу); 6) контроль качества транспортного обслуживания.

1. Финансовая доступность. Основной составной частью тезиса о финансовой доступности является «предельный тариф стоимости проезда». Предельный тариф предполагает право частного перевозчика по своему усмотрению снижать стоимость проезда, например в зависимости от времени движения, участка пути или по иным критериям. По мнению авторов, это — необоснованная надежда на конкуренцию, которая заставит снижать стоимость проезда в борьбе за пассажира. Во-первых, следует иметь в виду, что исторически мы находимся на стадии преобладания недобросовестной конкуренции, которая уже привела по факту к монополизации рынка автобусных перевозок. Во-вторых, снижение цены «по своему усмотрению» самым естественным образом приведет к снижению качества оказания транспортной услуги. В-третьих, под большое сомнение попадает обоснованность утверждаемого тарифа, если в его структуре заложены возможности снижения стоимости проезда без угрозы для доходности бизнеса. В-четвертых, ликвидируется «на корню» возможность адекватного контроля за реальными доходами бизнеса как в интересах определения налоговой базы, так и обоснованности размеров компенсационных выплат за перевозку «льготных» пассажиров.

Авторы принципа «предельного тарифа», отдавая приоритет механизму «свободной конкуренции», проигнорировали тот факт, что сфера пассажирских перевозок — это регулируемый сектор городского хозяйства с очень жесткими требованиями к обеспечению безопасности перевозок, качеству обслуживания и стоимости услуги, обеспечивающей ранее обозначенные составляющие. И ответственность за это регулирование возложена федеральным законодательством на муниципальное образование. Небесспорным также является тезис о необходимости внедрения дополнительных мер поддержки для отдельных слоев населения по созданию льготных маршрутов, рейсов или графиков движения в форме введения льготных «авточасов» с выплатой из бюджета города компенсации частным перевозчикам. Во-первых, о каких дополнительных мерах поддержки может идти речь, когда еще не закончились судебные иски частных перевозчиков к администрации города Самарканд по взысканию субсидий на перевозку льготных категорий пассажиров. И это в ситуации, когда достоверная информация о количестве «льготников», реально перевезенных общественным транспортом, отсутствует. Во-вторых, такой подход противоречит концептуальным положениям Транспортной стратегии Российской Федерации, которые гласят, что «экономическим содер-

жанием реформы ГПТ является повышение экономической эффективности операторов, создание равных условий для операторов различных форм собственности и развитие конкуренции, переход от покрытия убытков операторов к рыночным отношениям между заказчиком перевозок и оператором» (выделено авт.) [3].

Применительно к местной ситуации это означает отказ от дробления муниципального заказа на пассажирские перевозки до «молекулы» одного графика для одного автобуса. Необходимо обеспечить переход к размещению заказа на совокупность маршрутов, сочетающих в себе «прибыльные» и «убыточные», дающие перевозчику (или их объединению) среднюю норму прибыли на вложенный капитал за счет внутреннего «перекрестного» финансирования. В этой ситуации желание «распилить бюджетный пирог» уступит место необходимости организовывать эффективный бизнес за счет внутренних ресурсов. В качестве разумной альтернативы идеологии «предельного тарифа» должна стать идеология «единого электронного билета», позволяющая: – связать разрозненных перевозчиков в единый комплекс, оказывающий транспортные услуги по единым стандартам и правилам; – сделать «прозрачным» реальный объем перевозок, включая учет льготников; – сэкономить на самой затратной части пассажирских перевозок — фонде заработной платы, отказавшись от услуг кондукторов; – ввести гибкую систему оплаты проезда начиная от единой суточной карточки до квартального проездного билета с

бонусами или дисконтами за количество поездок, стимулирующими добросовестную оплату.

2. Территориальная доступность (маршрутная сеть). Нельзя согласиться с авторами тезиса о том, что при формировании маршрутной сети за основу принимается существующая маршрутная сеть. Реализация этого принципа означает консервацию всего комплекса проблем, связанных с маршрутизацией транспортной сети в современных условиях. Сюда можно отнести и высокий процент дублирования маршрутов, и необоснованно высокий процент транзитных маршрутов через центр города Самарканд, недостаточную транспортную доступность ряда густонаселенных микрорайонов города Самарканд, наличие убыточных маршрутов и др. Так, например, значительное дублирование между маршрутами как внутри видов пассажирского транспорта, так и между ними ведет к неэффективному использованию дорожной сети и концентрации большого количества транспортных средств на одних и тех же направлениях. Следствием этого является падение пассажиропотока на маршрутах городского электротранспорта, которые практически полностью дублированы автобусными маршрутами. В связи с отсутствием в течение долгого времени мероприятий по повышению востребованности городского электрического транспорта по состоянию на середину 2022 г. доля пассажиропотока, приходящаяся на муниципальный общественный транспорт, сократилась до 16% (табл. 1).

Таблица 1

Структура городских пассажирских перевозок общественным транспортом города Самарканда в 2018 и 2023 гг.

Структура городских пассажирских перевозок общественным транспортом Города Самарканда в 2016 и 2023 гг.									
Показатель	Вид общественного транспорта						Итого...		
	Автобус			Трамвай					
	2018	2023	%	2018	2023	%	2018	2023	%
Количество маршрутов, шт.	77	74	96,1	4	8	200	81	82	101,2
Количество графиков, шт.	215	200	93,0	25	32	128	240	232	95,8
Суточный пассажиропоток, чел.	300475	348000	115,8	25220	28700	113,8	325695	376700	115,7

В дальнейшем, если все же не будут приняты необходимые меры, продолжится тенденция падения востребованности общественного транспорта в целом, и городского электрического транспорта в частности. Это в конечном итоге приведет к снижению доходности и инвестиционной привлекательности данной сферы деятельности, росту бюджетных затрат на субсидирование убыточных маршрутов, повышению стоимости перевозки одного пассажира.

Перегрузка остановочных пунктов приводит к скоплению транспорта, посадке (высадке) пассажиров вне остановочных площадок. Отсутствие на многих конечных пунктах разворотных площадок провоцирует создание аварийных ситуаций в связи с разворотом транспортных средств на проезжей части. Кроме того, стоянки автобусов вблизи жилых домов ведут к недовольству жителей из-за шума и загазованности воздуха выхлопными газами. При нормативном расстоянии подходов к остановочным пунктам в 500м в г. Самарканд присутствуют районы, где данный показатель значительно выше.

Изменение логики развития крупных городов в условиях постиндустриального общества, необходимость обеспечения равной доступности для населения такой важной социальной услуге, как транспортная коммуникация, целесообразность выравнивания экономических условий для перевозчиков всех форм собственности и видов транспорта предполагают необходимость кардинального изменения подхода к формированию маршрутной сети. Главная задача здесь — обеспечение ее развития исходя из требований к новому городскому пространству со стороны новой современной экономики.

3. Временная доступность (графики движения). Этот раздел сохраняет сложившийся «статус-кво» по полномочиям администрации города Самарканд в установлении и изменении расписания (интервалов) движения городского пассажирского транспорта. В то же время и здесь назрела необходимость определенных изменений, связанных с целесообразностью формирования двух графиков движения: — социального, гарантирующего

щего оказание транспортной услуги на уровне социальных стандартов по минимально обоснованной цене любому жителю города; — коммерческого, обеспечивающего оказание транспортной услуги более высокого качества с меньшими временными затратами по более высокой цене. Следует отметить, что определенный опыт подобного подхода, требующий более детального изучения, уже накоплен в г. Самарканд. Именно в Самарканде администрация города столкнулась с проблемой соблюдения графиков движения при растущих темпах автомобилизации, приводящих к снижению скорости движения, пробкам, росту аварийности. Подобные проблемы становятся характерными и для г. Самарканд (табл. 2). Таким образом, формирование графиков движения ГПТ должно сопровождаться организационной работой администрации города по обеспечению реального приоритета общественного транспорта (выделенные полосы, светофорное регулирование, оперативность урегулирования ДТП).

4. Коммерческая доступность рынка транспортного обслуживания для частных перевозчиков. Этот раздел декларирует допуск частных перевозчиков на рынок пассажирских перевозок на основе конкурса. При этом конкурсы должны проводиться так, чтобы в рамках одного маршрута могло быть несколько победителей-перевозчиков. В части конкурсных процедуры допуска к пассажирским перевозкам нет никаких возражений. При этом следует раз и навсегда определить критерии проведения конкурса. До последнего времени существовало два критерия отбора — ценовой и качественный. Задачи оптимизации и повышения эффективности целесообразно решать при одном переменном критерии, и в данном случае — это качество оказываемой услуги. Что касается наличия на одном маршруте нескольких победителей-перевозчиков, то эта посылка не выдерживает никакой критики. Основная задача муниципального образования — обеспечение соблюдения всех регламентов предрейсового осмотра, медицинского контроля, качества ремонта и техосмотра транспорта. Сюда же входят диспетчеризация, резервный фонд, обновление подвижного состава, соблюдение требований законодательства по охране труда и др. Как можно требовать соблюдения всего этого комплекса контроля от индивидуального предпринимателя, единственный автобус которого со сроком износа в 17—20 лет стоит у забора и там же ремонтируется силами этого же предпринимателя? Администрация г. Самарканд должна взаимодействовать с общественными объединениями перевозчиков, юридически оформленных в саморегулируемую организацию, несущую коллективную ответственность за реализацию муниципального заказа, страхующую свою ответственность в рамках заключенных муниципальных контрактов, обеспечивающую соблюдение всех требований по обеспечению безопасности пассажирских перевозок в соответствии с действующим законодательством.

5. Качественная доступность. По мнению постановщиков задачи, этот критерий предполагает выработку требований к подвижному составу и качеству обслуживания пассажиров, утверждаемых городской администрацией. Эта, казалось бы, бесспорная аксиома требует существенного уточнения.

Таблица 2

Средняя эксплуатационная скорость на маршрутах городского пассажирского транспорта в городе Самарканде в 2018 и 2023 гг., км/ч

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя скорость ГПТ	17,53	-	-	16,13	15,88	15,51
Количество легковых автомобилей на 1000 чел., шт.	35	42	46	60	79	93

Повышение качества подвижного состава предполагает серьезные инвестиционные вложения со стороны малого бизнеса. При этом любой инвестиционный проект должен показать положительный денежный поток, достаточный для возврата привлеченных денежных средств в определенный период времени. Отсюда вытекает необходимость утверждения требований к подвижному составу с понятным сроком реализации этих требований (как правило, 3—5-летний период) и, соответственно, обеспечение реализации этих требований путем заключения муниципальных контрактов на соответствующий срок. При этом следует прогнозировать изменение такого важного социального показателя, как размер тарифа, который неминуемо вырастает при реальном обновлении подвижного состава и сохранении пассажиропотока. В силу полной непрозрачности экономики перевозок частного сектора можно лишь чисто экспертно предположить, что малый бизнес в этом сегменте рынка дошел до нижнего предела так называемой «оптимизации» и дальнейшее сохранения сложившейся ситуации может привести к коллапсу данного вида деятельности. Исключение из концепции развития общественного транспорта г. Самарканд вопросов развития городского электрического транспорта не может быть ничем оправдано, поскольку сводит концепцию лишь к локальным проблемам автобусных перевозок. «За кадром» остаются такие актуальные виды общественного транспорта, как маршрутные и легковые такси, речной транспорт, городская электричка, ведомственный транспорт. Как отмечают эксперты Международного союза общественного транспорта (UITP), разработка дальновидной комплексной городской политики оптимизирует преимущества общественного транспорта и позволяет гражданам вести более комфортную жизнь в городе. Хорошо спланированная и надежно функционирующая система общественного транспорта является краеугольным камнем такой политики. Для удовлетворения экономических, социальных и экологических ожиданий и потребностей общества, по мнению автора, различные виды транспорта должны функционировать скоординировано в рамках единой транспортной системы. При этом все участники рынка транспортного обслуживания

должны придерживаться общей линии. План действий должен быть принят на уровне, который будет наиболее эффективным для местных условий, причем сможет охватывать соседние регионы и административные образования. Без такого скоординированного подхода результаты не оправдают ожиданий граждан, тем более что зоны мобильности часто выходят за рамки строгих административных границ. В то же время необходим баланс, для того чтобы административное вмешательство не причиняло ущерба социальным функциям общественного транспорта. Разработка и принятие соответствующей нормативно-правовой и институциональной базы гарантируют, что обе цели будут достигнуты [2]. Кроме того, любая стратегия развития общественного транспорта может преуспеть только в том случае, если она эффективно координируется и интегрируется с другими городскими программами (например, с теми, что касаются вопросов землепользования, работы полиции и налоговых органов, развития парковок и др.). Такое взаимодействие дает преимущества как для сектора общественного транспорта, так и для других направлений городского развития [2]. Следует отметить, что при всем многообразии подходов к разработке концепции развития общественного транспорта г. Самарканд, как и многих других стратегических документов, целесообразно избегать группового однобокого подхода как к постановке задачи, так и к ее решению. При наличии научного потенциала, которым может гордиться г. Самарканда, в любом случае было бы эффективнее привлечь к решению этой проблемы региональных ученых, способных не только разработать адаптированный к потребностям города документ, но и осуществлять текущий мониторинг его реализации с необходимыми в зависимости от складывающейся ситуации корректировками и изменениями.

Литература:

1. Краткое изложение обоснований проекта Генерального плана города Самарканд. Пермь: ООО «Студия ЗеБРА». 2010.

2. Общественный транспорт: умное зеленое решение // Омнибус. 2009. № 7—8. URL: http://www.omnibus.ru/arhiv/7-8_2009/uitp.

3. Об утверждении Транспортной стратегии Республики Узбекистана на период до 2020 года: приказ Минтранса Узбекистана от 12.05.2005 № 45.

4. Пелявина И. Лиха езда начало // Коммерсантъ (Пермь). 2012. № 76. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/1924982>.

5. URL: <http://www.expert-russia.ru/dc/show/25/1094>. 6. URL: <http://road.perm.ru/index.php?id=487>

6. Саидова, Н., & Хайдаров, Ш. (2019). Влияние на состояние города, характеристика и виды отходов, образующихся на предприятиях по производству кирпича. in научная дискуссия современной молодежи: актуальные вопросы, достижения и инновации (pp. 37-39).

7. Кельдиярова, Г. Ф., Якубов, Т. Б., Олимова, Д. А., & Хайдаров, Ш. З. (2018). Экологический анализ и проведения планировочных, строительных работ в Самаркандском области. In Научная дискуссия современной молодежи: актуальные вопросы, достижения и инновации (pp. 177-179).

8. Пардаев, О. Н., Бердикулов, А. А., Хайдаров, Ш. З. Ў., & Шоҳруҳ, Р. Ў. Б. (2021). Ривожланаётган шаҳарларда йўл ҳаракати жадаллигини муқобиллаштириш усуллари. *Science and Education*, 2(6), 313-319.

9. Shakhrisabz city—Architectural historical responsibilities FM Madiev, SZ Khaydarov - FM Madiev, & SZ Khaydarov (Muh.), Zbiór artykulow, 2020

10. Madiev, F. M., & Xudayberdiev, A. Restoration is not labor, it is science. Science and Education, 2(4), 157-162.

11. Akram, I., & Zukhra, K. (2022). Problems and Prospects of Transport Development in Samarkand. *Global Scientific Review*, 3, 19-22.

12. Sh, F. (2023). Shaharlarda avtomobillar to'xtash joylari va garajlar. *Journal of new century innovations*, 24(2), 52-56.

13. Karimova, Z. Z. (2023). PIYODALAR HARAKAT XAFVSIZLIGINI OSHIRISH YO'LLARI. *Journal of new century innovations*, 24(2), 44-51.

14. Utkirovna, T. K. (2023). Calculation of Retaining Walls on City Riversides. *Pioneer: Journal of Advanced Research and Scientific Progress*, 2(3), 46-52.

Мундарижа – Оглавление

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЙУМЛАРИ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Махамматалиев И.М., Рузметов Ф.Ш., Шнекеева Г.Ж. Пардозлаш курук қурилиш аралашмаларининг сиртларга суртиш технологиясини такомиллаштириш	3
Сабилов Б.Т., Тиллаев М.А., Турсунов Б.А. Тебинбулоқ вермикулити асосида иссиқлик ҳимояловчи ва оловбардош плиталарининг физик-механик хоссаларини тадқиқ этиш.....	6
Асаматдинов М.О., Наталья З.А., Ергалий К.Ж., Динара М.Д. Арболит из сельскохозяйственных отходов Каракалпакстана	9
Каюмов Д.А., Каюмова Н.Д. Определение деформационные характеристики сульфатных и хлоридно-сульфатных среднесоленых грунтов	13
Beketov A., Khalimova S. Innovative road building materials and modern technologies in highway engineering	18
Муҳаммадиев И.А. Кам сув талабчан цементлар ва илмий изланиш ишларининг ҳолати.....	19
Maxammadiyev S.B., Xudayberdiyev M.D. O'zbekistonda avtomobil yo'llarini sementbeton qoplamalarni mustahkamligini oshirish texnologiyasini takomillashtirish	21
Игамбердиев Х.Х. Исследование герметичной щелочной обработки волокна лубяного кенафа	23
Алламбергенов А.Ж., Рзаева А.Б. Турар-жой биноларинининг микроклим қўраткичлари	25
Азирбаев Б.Т., Аллаамбергенов А.Ж. Биноларнинг энергия самарадорлигини оширишда ташқи тўсувчи қоплама конструкциялари	27
Karimova D.E. Mebel ishlab chiqarish sanoatidagi asosiy zamonaviy xom ashyolar: turlari va ahamiyati	29
Алимджанов Р.И., Аллаяров К.О., Шамахмудова М.Х., Икромжонов А.Р. Қурилиш ва безак материаллари қаторидан ўрин олган гипсининг физик-кимёвий хусусиятлари ҳамда ишлатилиши	32
Нурқулов Ф.Н, Назаров Ф.А. Ёғоч материалларининг ёнғин шароитидаги хусусиятларини тадқиқ қилиш	33
Нурқулов Ф.Н, Назаров Ф.А. Азот ва олтингугурт сақлаган органик бирикмаларнинг бактериялар таъсиридан ҳимоялаш усулларини тадқиқ қилиш	35
Цой В.М. Тургаев Ж.А. Изучение структуры и свойств цементного камня с комплексом модифицирующих добавок	38
Ибрагимов Н.Ш., Усмонов Л.Б. Базальт толаси билан микроармирланган майда донадор бетонларнинг механик хосалари	40
Акрамов Х.А., Юсупов Р.Р., Эргашов Ж.Д. Особенности технологии и свойств бетонов с использованием неметаллических фиброволокон	42
Мухамедбаев Аг.А., Бабакулова Н.Б. Исследование среды хранения цементного камня с помощью окислительно-восстановительного потенциала	45
Saydametova F.J., Normuhammadov A.A. Asfaltbeton qoplamali asosi sementbeton bo'lgan yo'l to'shamasining deformatsiyalanishini tadqiq qilish	48
Адылходжаев А.И., Махамматалиев И.М., Ильясов А.Т., Пишенбаев К.Б. О новом составе и способе приготовления пенобетонной смеси.....	50
Равшанов Ж.Р. Ремонт цементобетонных покрытий	54
Talipov N., Kurbonov Z.Kh., Rasulova N.B., Ortikulov D. Adhesive solutions based on low water demands cements.....	56
Муртазаев Б.А. Наиболее удобные способы ремонта цементобетонных автомобильных дорог	58
Бурибаев Ш.А. Основы технологии гидроизоляционных и герметизирующих материалов	61
Адылходжаев А.И., Сон Д.О. Фарғона водийсида ишлаб чиқариладиган керамик гиштларда қўлланиладиган хом ашёлар хусусиятлари	62
Эшматов М.М., Айтмуратов Б., Баротов Қ. Турар-жой биносининг энергия тежамкарлигини ошириш йўллари.....	66
Hazratqulova M. M. Mavjud binolarning energiya samaradorligini oshirish	69
Bobakulova N.B., Tursunov B.A., Tojiboyeva N.Y., Axmatov D.O'. Ko'p komponentli sementlarning fizik-mexanik xossalarni o'rganish.....	70

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Shukurov I.S., Chorshanbaev F. Z., Shukurova L.I. O'zbekistonda suv toshqinlari muammalarining me'yoriy-xujjatlar tahlili.	73
Norqulov B., Raxmatov J., Tadjiyeva D., Ibragimova A. Bosimli quvurlarda hosil bo'ladigan gidravlik zarba hodisasini pasaytirish usullari	77
Султонов А.О. Сув узатиш тармоқларининг гидравлик ҳисоблашдаги муаммолар.....	78

Rizayev A.N., Adilov K.A., Ergashev Q.X., Xushvaqtoev D.Q. Development and modeling of the operation of a two-tier settling tank for urban wastewater treatment	81
Rixsidxojayeva G.R., Rizayev A.N., Umarov U.V., Esonmurodov Sh.V. Neftni qayta ishlash zavodlarining issiqlik almashinuv uskunalarini himoya qilish uchun korroziya va tuz to'planishiga qarshi ingibitorini ishlab chiqish	85
Safarov I.U., Kayumov R.T., Qurbonov R.U., Hamdamov N.E. Nasos stansiyasini boshqarish tizimini modernizatsiyalash vazifalari	88
Янгиев А.А., Аджимуратов Д.С., Азизов Ш.Н. Томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотлар гидравлик ҳисоблари асослари (Зарафшон дарёси мисолида)	91
Suyunov J.Sh., Bobomurodova M.A., Ibragimova A.X. Suv oqimining beqaror notekis harakatida ikki o'lchamli gidrodinamika tenglamalarining qo'llanilishi	95
Qutlimurodov U.M., Musayev Sh.M. Factors in the development of sewerage networks in the city of Jizzakh	98
Sattarov A.B. Tuxum yetishtiruvchi parrandachilik fabrikasida talab qilingan mikroiklim va havo parametrlarining tahlili.	100
Tursunov M.K., Sattarov A.B. Parrandachilik binolarida parrandalardan ajraladigan issiqlik sarfini baholash	103
Абдиганиева Г.К. Определение надежности воды сети города Нукус	105
Исмоилов Ҳ.И. Цемент заводларидан атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддаларни ка- майтириш чора-тадбирлари	107
Исмоилов Ҳ.И. Цемент заводларидан атмосферага ташланадиган чанг-газ ташламалари ва чанг-газ тутғич ускуналарнинг самарадорлигини ошириш бўйича олиб борилган тадқиқотлар	109
Рахимов Ш.А., Байматов Ш.Х., Қамбаров М.М. Илим конида мавжуд бўлган геотермал сувнинг сови- шини ҳисоблаш	112
Шарипов Ҳ.М., Турдиев С.Ў, Бекбаев С.У. Замонавий ёнғин ўчириш техник воситаларининг янги тур- ларини ишлаб чиқишни такомиллаштиришни тадқиқ қилиш	115
Ташматов Н.У. Системы автоматического пожаротушения высокостеллажных складов	118
Alibekova N.N., Aripov N.Y. O'zbekistonda suvni tuzsizlantirish (tuzsizlantirish) qurilmalari va tizimlariga ehtiyoj	120
Ризаев А.Н., Адилов К.А., Эргашев К.Х., Хушвактов Д.К. Повышение эффективности удаления взве- шенных твердых частиц в отстойнике за счёт увеличения площади отстаивания с использованием вычисли- тельной гидродинамики	123
Мирзаев А., Ибрагимова А., Арзиев Ж.М. Требования качеству и свойством воды подаваемой для про- изводства металла на металлургических предприятий	128
Мансурова Ш.П. Энергоэффективные решения в системах охлаждения производственных помеще- ниях	130
Тошматов Н., Абдуллаев Қ., Абдулаев А. Изучения особенности теплообмена между влажным возду- хом и твердыми сорбентами	132
Эргашев Р.Р., Холбутаев Б.Т. Ирригация насос станциялари аванкамерасида сув уюмларини барта- раф этиш қурилмаси таҳлили	133
Saydullayev S.R. Kombinatsiyalashgan isitish tizimlarining samaradorligi.	135
Махмудов И.Э., Нарзиев Ж.Ж., Улугбеков Б.Б., Устемиров Ш., Нейматов Д., Омондуллохонов Ф., Ражабов А.Х. Исследования надежности водохранилищных сооружений	137
Даулетмуратова Н.А. Обеспечение надежности систем водоснабжения	139
Базаров Д.Р., Норкулов Б., Жуманов О., Исламов К., Назарова Ш. Дарёдан тўғонсиз сув олишда оқимнинг гидравлик ва лойқа чўқиндилар режимини баҳолаш	140
Хужанов Ч.Р., Бердиев К.Р. Ёнғин-қутқарувчилар томонидан нафас олиш ниқобларидан фойдала- нилган ҳолда бажариладиган ёнғин-қутқарув саф меъёрлари бўйича вақт кўрсаткичларини ишлаб чиқиш	144
Хамракулов Р.Д., Абдурахмонов А.М. Анализ исследования теплопередачи в многослойной кон- струкции с V-образным складчатым наполнителем	147

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЕР КАДАСТРИ ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР

Juraeva H.D. Observation subsidence and horizontal displacement of hydraulic structures	150
Xusanova M.I., Omonov I.X., Isakov M.K. Aerosuratlarining geometrik o'lchamlarini hisoblash	153
Bobokalonov M., Obidova D.D., Hamdamova D.O. Avtomobil yo'llarini rekonstruksiya etishda muhandaslik-geodezik tuzishlar uchun yer ustini lazer skanerini qo'llanishi	154
Ибрагимов Л.Т., Рахимов У.А. Маданий мерос объектлари давлат кадастрини геоахборот базасини яра- тиш	156
Tuxtamishev S., Mavlyanova L.X. Tramvay yo'lidagi geodezik ishlarni tadqiq qilish va aniqligini baholash	158
Suyunov Sh.A., Xusanova M.I., Isakov M.K. Bino va inshootlar kadastrini geomodellashtirishda gis dasturi- axborotlarni tanlash va tahlil qilish	161

Inamov A.N., Ibragimov L.T., Baxriddinova N.X. Differensial sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini maqbul joylashtirish uslubi	163
Нурмаматова Р.Р., Атаматов А.С., Абдуллаев А.Х. Конларда содир бўладиган ўпирилишлар сабабларининг илмий таҳлили	166
Рахимов У.А. Маданий мерос объектларининг электрон схематик хариталари ва атрибутларини яратиш методикаси	171
Beknazarov M.B., Boynazarov M.M. Проектирование тепловых сетей в особых природно-климатических условиях строительства	171
Карабеков У.А., Худайкулов Н.Д. Использование лазерных сканеров в картографии	173
Худайкулов Н.Д., Карабеков У.А. Использование ГИС-технологий в градостроительстве	175

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Абдусаттаров А., Абдукадиров Ф.Э. К формированию расчетной модели осесимметричных оболочечных конструкций при переменном упруго-пластическом нагружении	178
Назаров У.А. Распространения детонационных волн в полидисперсных газовзвешях с неоднородным распределением концентрации частиц в резко расширяющихся трубах	181
Gadayev A.B., Ismoilov E.A. Silindrik qobiqning qovushoq suyuqlik oqimi bilan o'q bo'ylab o'zaro ta'siri .	183
Ismoilov E.A. Ichki qovushoq-siqiluvchan suyuqlik bilan o'zaro ta'sirlashuvchi transversial-izotrop silindrik qobiqning buralma tebranishlari	188
Асанова С.А. Исследование напряженно-деформированного состояние сечения численным экспериментом	192
Юзбаев Р.А. Применение многослойных (трехслойных) пластинок, в транспортных зданиях и сооружениях	195
Бурнашев В. Ф., Кайтаров З.Д., Искандарова Д. Моделирование кислотной обработки призабойной зоны кальцидного коллектора нефтяного пласта	196
Эшмурзаев У.Х., Бурнашев В.Ф., Кайтаров З.Д. Моделирование кислотной обработки призабойной зоны доломитового коллектора нефтяного пласта	202
Миралимов М.Х., Усманов Д.Т., Каршибоев А.И. Методика определения предельных зон вокруг тоннельных сооружений по теории мора-кулона	206
Абдужабаров А.Х., Бегматов П.А., Кенжалиев М.К. Обеспечение жесткости верхнего строения пути в условиях Узбекистана	211

ҚУРИЛИШ ЭКАНОМИКАСИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Суюнов А.С., Суюнова Я.М., Абдихоликов Ж. А. Курилиш материаллари саноати корхоналарида маҳсулот сифатини бошқариш тизими	214
Каржавов З.К., Мусурманов Р.М. Некоторые модели управления инновационных процессов в развитых зарубежных экономических системах	216
Musulmanov K.N. Шаҳар магистрал кўчаларида тирбандлик сабаблари вақт йўқотилишини ҳисоблаш ва тирбандликни камайтириш бўйича тавсиялар	218
Назаров Ф.Д., Олимов Ориф, Соримсоков У., Джалилов У. Структура потерь электроэнергии в электрических сетях	221
Мирзаев З.А., Рахмонова Ф.М. Тижорат банкининг хўжалик ва маркетинг фаолияти таҳлили	224
Shermukamedov U.Z., G'ulomov D.I. Avtoyo'l ko'priklarining narxi va atrof-muhitga ta'sirini hisobga olib, ularning optimal konstruktiv yechimlarini ishlab chiqish masalasining tahlili	226
Ergashev E.I., Yuzbayeva M.Z., Charshanbiyeva B.U. Kichik biznesni rivojlantirish omillari va kreditlash masalalari	228
Суюнов А.С., Суюнова Н.А., Сафарова И.А. Вопросы модернизации развития жилищно-коммунального хозяйства в условиях развития урбанизации	231
Сиддиқов М.Ю. Qurilish ishlab chiqarishni tashkil qilish	234
Ruziyev S.T., Rayimkulov A. Achilov A.M. Yongi'in sodir bo'lganda yetkaziladigan talafotlarni hamda moddiy zarar miqdorini kamaytirishning algoritmlarini matematik xavfsizlik mexanikasini ishlab chiqish	235
Ачилдиев Р.М., Хайдаров Ш.З. Основные принципы концепции развития общественного транспорта мегаполиса (на примере г. Самарканда)	237

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА
«Проблемы архитектуры и строительства»**

1. Объем статьи не более 5 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 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 (объем 5-10 строки), список литературы. Титульная страница должна содержать: УДК, название статьи, затем фамилию (или фамилии) и инициалы автора (ов).

Под списком литературы указать институт или организацию, представившую статью, а также указать сведения об авторах и их контактные телефоны.

3. Для каждой представляемой статьи должен быть представлен акт экспертизы той организации, где работает автор.

4. Текст статьи должен быть представлен в электронном варианте, а также в распечатанном виде - 2 экз.

5. Представленная статья проходит предварительную экспертизу. Независимо от результата экспертизы, статья автору не возвращается. Решение о публикации статьи в журнале принимается главным редактором совместно с членами редколлегии по специализации представленной статьи.

6. Автор(ы) должны гарантировать обеспечение финансирования публикации статьи.

Редколлегия

Мухаррир: Н.Х.Ибрагимов.

Корректорлар: В.Егорова; Ч.Асманова.

Компьютерда саҳифаловчи: Х.М.Ибрагимов.

Теришга 2023 йил 30 мартда берилди. Босишга 2023 йил 1 апрелда рухсат этилди.

Қўғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт ҳисоб тобоғи 4,9. Қўғози – офсет.

Буюртма № 21/3. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нархда.

СамДАКИ босмаҳонасида 2023 йил 5 апрелда чоп этилди.

Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70. Email ilmiy-jurnal@mail.ru