

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жоба

(жұмыс түрінің атауы)

Есен Таншолпан Набидоллақызы

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B0080500 – Су ресурстары және суды қолдану

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Қостанай қаласы табиғи су тазарту ғимараттарын қайта құру.

Есен Таншолпанның дипломдық жобасы Қостанай қаласының табиғи суларын тазарту бекетіндегі ғимараттарды қайта құру шараларына арналған. Дипломдық жоба қажетті түсініктеме қағазынан және сызбадан, жалпы талаптарға сәйкес бөлімдерден тұрады.

Дипломдық жобаны орындау барысында Қостанай қаласы табиғи суды тазартуға арналған тазарту бекетінде орналасқан ғимараттардың қазіргі жұмыс тиімділігі қарстырылып, олардың кемшіліктері анықталып ғимаратын қайта жобалау керек екендігі нақтыланған. Осының нәтижесінде Қостанай қаласы орналасқан ауданның табиғи климаттық жағдайлары қарастырылған. Сонымен қатар Қостанай қаласын таза сумен қамтамасыз ету үшін өзіндік жұқа қабатты тұндырғыш және сүзгі ғимараттары қарастырылып, оның есептік көрсеткіштері анықталынып, сызбада сұлбасы берілген. Сонымен қатар, пайдалану кезеңінде ескерілетін жағдайларға тоқталынып өтілген.

Жоба алдындағы талдау (экономика) бөлімінде жобаланған ғимараттарды қолдану нәтижесінде технологиялық ғимараттар тізбегінің экономикалық есептер берілген және жобалау құрылысының құны анықталған, пайдалану шығындары есептелінген, негізгі техника-экономикалық көрсеткіштері анықталған.

Дипломдық жобаны жасау барысында дипломшы өзінің теориялық білімінің жоғары екенін, қажетті нормативтік құжаттармен жұмыс істей алатынын және AutoCad графикалық бағдарламаны жақсы меңгергенін көрсетті.

Сонымен, Есен Таншолпан Набидоллақызының дипломдық жобасы «Су ресурстары және суды қолдану» мамандығы бойынша дипломдық жобаларға қойылатын талаптарға жауап бере алады және дипломшы осы мамандық бойынша бакалавр атағына лайық, дипломдық жобаны 95 % –ға бағалаймын.

Ғылыми жетекші

техн.ғылым.канд., профессор

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

Оспанов Қ.Т.

(қолы)

« 14 » 05 20 19 ж.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Есен Таңшолпан Набидоллақызы

Название: Қостанай қаласы табиғи су тазарту ғимараттарын қайта құру.docx

Координатор: Кайрат Оспанов

Коэффициент подобия 1: 0,3

Коэффициент подобия 2: 0

Тревога: 13

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....

.....

.....

.....

14.05, 2019 г.

Дата

.....

Подпись Научного руководителя

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Автор: Есен Таңшолпан Набидоллақызы

Координатор: Кайрат Оспанов

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:13

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

140540192.

Data

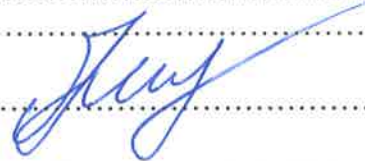
Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Допущено к защите

14.05.2019г.



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТІРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.К. Басенов атындағы сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

Есен Таңшолпан Набидоллақызы

Қостанай қаласы табиғи су тазарту ғимараттарын қайта құру

Дипломдық жоба
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТІРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.К. Басенов атындағы сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Инженерлік жүйелер және желілер
кафедрасы меңгерушісі

техн.ғылым канд., ассоц проф.

Алимова К.К.

« 14 » 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Қостанай қаласы табиғи су тазарту ғимараттарын қайта құру

Мамандығы 5B080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

Орындаған

Есен Т.Н.

Ғылыми жетекші

техн.ғылым.канд., профессор

Қ.Т.Оспанов

« 14 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТІРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.К. Басенов атындағы сәулет, құрылыс және энергетика институты

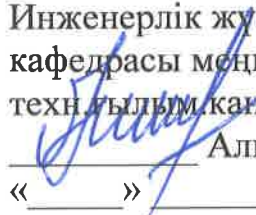
Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

5В080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

БЕКІТЕМІН

Инженерлік жүйелер және желілер
кафедрасы меңгерушісі

техн. ғылым канд., ассоц проф.

 Алимова К.К.

« _____ » _____ 2019 ж.

**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Есен Таңшолпан Набидоллақызы*

Жобаның тақырыбы *«Қостанай қаласы табиғи су тазарту ғимараттарын қайта құру жобасы»*

Университет Ректорының 2018 жылғы «30» қазан, № 1210-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі 2019 жылғы « 30 » сәуір

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: *дипломға дейінгі өндірістік практикадан жиналған материалдар фондылық мәліметтерден алынды.*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Негізгі (технологиялық) бөлім*
- б) Су шаруашылығы жүйелерін пайдалану бөлімі*
- в) Жоба алдындағы талдау (экономика) бөлімі*

Сызба материалдар тізімі:

- 1. Суды тазарту бекетінің бас жоспары*
- 2. Суды тазарту ғимараттарының технологиялық схемасы*
- 3. Қайта құру элементерінің жоспары, қиамсы*
- 4. Қайта құру элементерінің жоспары, қиамсы*
- 5. Қайта құру элементерінің жоспары, қиамсы*
- 6. Техника-экономикалық көрсеткіштер*

Сызба материалдарының _____ слайдта көрсетіледі.

Ұсынылған негізгі әдебиет: 16 атаудан тұрады

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Негізгі (технологиялық) бөлім	12.02.19ж.- 30.03.19ж.	
Су шаруашылығы жүйелерін пайдалану бөлімі	01.04.19ж.- 16.04.19ж.	
Жоба алдындағы талдау (экономика) бөлімі	16.04.19ж. - 30.04.19ж.	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының
аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер	Қол қойылған күні	Қолы
Негізгі (технологиялық) бөлім	Қ.Т.Оспанов техн.ғылым.канд., проф.	22.02	
Су шаруашылығы жүйелерін пайдалану бөлімі	Қ.Т.Оспанов техн.ғылым.канд., проф.	28.03	
Жоба алдындағы талдау (экономика) бөлімі	Қ.Т.Оспанов техн.ғылым.канд., проф.	30.04	
Нормалық бақылаушы	Э.М.Көлдеева PhD докторы, лектор	10.05	

Жобаның жетекшісі, техн.ғылым.канд., проф.  Қ.Т.Оспанов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Т.Н.Есен

Күні « 12 » ақпан 2019 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада Қостанай қаласы табиғи су тазарту ғимаратын қайта құру жобасы әзірленді.

Жобаның мақсаты су тазарту ғимаратының өнімділігін арттыру, ғимараттардың тұрақты жұмысын қамтамасыз ету, әрбір құрылыс элементтерінің пайдалану сенімділігін арттыру.

Жобаның ерекшелігі – су тазарту ғимараттарын қайта құрудың заманауи әдістерінің: жұқа қабатты модульді тұндырғыштардың, сүзгінің жаңа жүктеуінің қолданылуы.

Табиғи тұнбаларды сақтау, өңдеу, оны кәдеге жарату жұмыстары қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте разработана реконструкция очистных сооружений природных вод города Костанай.

Целью проекта является повышение производительности водоочистного сооружения, обеспечение стабильной работы зданий, повышение эксплуатационной надежности каждого строительного элемента.

Особенностью проекта является применение современных методов реконструкции водоочистных сооружений: тонкостенных модульных отстойников, новых загрузок для эффективной фильтрации.

Предусмотрены работы по хранению, переработке и утилизации природных осадков.

ANNOTATION

This thesis project about reconstruction of the wastewater treatment facilities of the natural waters in the city of Kostanay.

The aim of the project is to improve the performance of the water treatment plant and ensure the stable operation of buildings, increase the operational reliability of each building element.

A feature of the project is the use of modern methods for the reconstruction of water treatment plants: thin-walled modular sumps, new downloads for effective filtration.

Provided for the storage, processing and disposal of natural sediments.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Негізгі (технологиялық) бөлім	8
1.1	Жобалау ауданының табиғи-климаттық сипаттамасы	8
1.2	Қостанай қаласы табиғи су тазарту ғимараттарының қазіргі жағдайы	8
1.2.1	Құрылыс ауданы туралы жалпы мәліметтер	8
1.2.2	Жобалау міндеттері	11
1.3	Қостанай қаласы табиғи суды тазарту ғимаратын қайта құру	11
1.3.1	Көлденең тұндырғыштарды қайта құру	11
1.3.2	Көлденең тұндырғыштағы тұнбаларды сақтауға резервуарды таңдау. Тұнбаны өңдеу үшін пресс-сүзгісін таңдау	15
1.3.3	Табиғи су тұнбаларын резервуардан пресс-сүзгіге айдайтын сорап таңдау	17
1.3.4	Табиғи су тұнбаларын кәдеге жарату	18
1.3.5	Жедел сүзгілердегі жүктеуді ауыстыру. Сорбциялық сүзгі есебі.	18
2	Су шаруашылығы жүйелерін пайдалану бөлімі	22
2.1	Гидрогединамикалық тәсіл арқылы жерасты суының пайдаланулық қорын бағалау	22
3	Жоба алдындағы талдау (экономика) бөлімі	25
3.1	Құрылыстың сметалық құны	25
3.2	Жылдық пайдалану шығындарын анықтау	27
	Қорытынды	32
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	33
	А қосымшасы	34
	Б қосымшасы	35
	В қосымшасы	36
	Г қосымшасы	37
	Д қосымшасы	38
	Е қосымшасы	39

КІРІСПЕ

Қазақстанда ауыз сумен қамтамасыз ету жүйесінің жағдайы ауыр мәселе болып табылады, оның күнделікті өмірлік қажеттілігі, халықтың денсаулық жағдайы және жалпы елді мекендерді дамыту мәселесі. Тіпті ауыз сумен жабдықтау жүйелерімен сенімді қамтамасыз етілен ірі қалаларда да ұзақ жылдар ішінде жер асты сулары қорының сарқылуына, жер үсті суларының ластануына, су құбырларының тозуына және басқа да көптеген проблемаларға байланысты осы жүйелерді пайдалану дағдарысы келеді. Сол дағдарыс қамтып отырған қалалардың бірі Қостанай қаласы.

Қостанай қаласы – Тобыл өзенінің сол жақ жағалауында орналасқан ірі өндірістік және мәдениет орталығы болып табылатын облыс орталығы.

Қостанай қаласы және қала маңын қоса алғандағы халқының жыл сайынғы өсуіне, сондай-ақ кеңес үкіметі кезеңінде толығымен жойылып кете жаздаған өнеркәсіптің дамуына байланыста, халықты ауыз сумен қамтамасыз ету қажеттілігі туындайды. Мәселен 2000-шы жылдардың басынан бастап өзекті болып табылады, ол кезде жалпы өнімділіктің 25 пайызын қамтамасыз еткен тазарту ғимараттарының бір бөлігі жұмыстан шығарылды.

12.04.2018ж. жер үсті суының лайлылығының мөлшері ПДК СП№209 16.03.2015ж. талабы бойынша едәуір үлкен көрсеткіштерге лайық. Соның алдын алу мақсатында Қостанай жерасты су кен орнынан келетін қосымша су көзін пайдалану ұсынылды. Бірақ жерасты суының құрамынан марганец, темірдің шамадан тыс мөлшері байқалды. Сондықтан Қостанай жерасты суын темір, марганецтің тазарту сұлбасын ұсынамын.

Дипломдық жұмыстың мақсаты су тазарту ғимаратын қайта құру бойынша жобаны әзірлеу болып табылады, ол өз кезегінде құрылыстың өнімділігін арттыруға алып келеді. Қайта құру кезінде объектілердің пайдаланылмайтын әлеуетті өндірістік мүмкіндіктері іске асырылады және неғұрлым қатаң жағдайларда қалыпты жұмыс істеуге қабілетсіз шектеуші элементтерді ғана ауыстыруға талап етіледі.

Қайта құру ерекшелігі, орын алған жағдайды есепке ала отырып жүргізілуі тиіс: өндірістік алаңдардың, объектілердің орналасуы, олардың көлемдері мен техникалық жай-күйі. Қайта құру – күшейтудің ең тиімді тәсілі, өйткені ол жаңа құрылысқа қарағанда аз жұмыс көлемін талап етеді.

Жобаның ерекшелігі – тазарту ғимараттарын қайта құрудың заманауи әдістерін қолдану, мысалы жұқа қабатты модулдер, сүзгілердің жаңа тиімді жүктемесі, тұнбаны құнарлы топырақ дайындауға пайдалану.

1 Негізгі (технологиялық) бөлім

1.1 Жобалау ауданының табиғи-климаттық сипаттамасы

Қостанай облысы Қазақстанның солтүстігінде орналасқан. Оның ауданы 196 000 км² асады. Солтүстік және солтүстік-батысында Қостанай облысы Ресей Федерациясымен (Қорған, Челябин және Орынбор облыстары), батысында және оңтүстік-батысында – Ақтөбе, шығысында – Солтүстік Қазақстан, Ақмола, оңтүстік-шығысында – Қазақстанның Қарағанды облыстарымен шектеседі.

Қаланың климаты күрт континентальды, үлкен температураның ауытқуымен, ауаның құрғақтығымен, жауын-шашынның аз мөлшерімен, көптеген ашық күндер мен күшті желімен сипатталады. Орта жылдық жауын-шашын мөлшері көпжылдық деректер бойынша 336 мм-ге тең, жыл ішіндегі булану 648 мм құрайды. Ең жоғары орташа айлық температура шілде-тамыз айларында 25,4...27,1°C, абсолюттік максималды температура 41°C құрайды. Ең төменгі орташа айлық ауа температурасы қаңтар айына келеді минус 18,9°C, абсолюттік минимум температурасы минус 47,8°C.

Өзен желісі тек облыстың солтүстік және оңтүстік бөліктерінде жақсы дамыған. Солтүстігінде ол Тобыл жүйесіне тиесілі дала өзендерінен тұрады және оңтүстігінде Торғай бассейнінің өзендері құрылған. Облыс шегінде ұзындығы 10 км астам 300 өзен бар.

Қостанай облысында 5000-нан астам көл бар, олардың жалпы беті аумақтың шамамен 3 пайызын құрайды. Қостанай көлдері әртүрлі минералданады, тұтастай алғанда оңтүстікте тұзды және ащы-тұзды көлдер көп, ал солтүстікте – тұщы және аз минералданған.

Қостанай облысы бойынша барлығы 20.09.14 ж. барланған және бекітілген қорлардың саны жер асты суларының 87 кен орнын құрайды, оның ішінде - 3 кеніш суларының кен орны және 2 минералды су кен орны. Барланған жер асты су қорының құрылымында шаруашылық ауыз су 87 пайыз құрайды, 87 кен орнының 54-і пайдалануда. Қостанай облысы бойынша бекітілген пайдалану қоры 1209,75 м³/тәул құрайды.

1.2 Қостанай қаласы табиғи су тазарту ғимараттарының қазіргі жағдайы

1.2.1 Құрылыс ауданы туралы жалпы мәліметтер

Қостанай қаласында сумен жабдықтаудың біріккен жүйесі бар – шаруашылық-ауыз су, өртке қарсы және өндірістік.

Шаруашылық-ауыз сумен жабдықтау көзі ретінде Тобыл өзенінің жер үсті суы, атап айтқанда көлемі 6,75 млн.м³ болатын Амангелді су қоймасы пайдаланылады. Ол қаланың оңтүстік-батысына қарай 5 км өзен ағысы

бойымен жоғары орналасқан. Сорап станциясы су торабының жобалық өнімділігі 149,9 мың. м³/тәу, нақты өнімділігі – 57,3 мың. м³/тәу.

Екінші су көзі – Қостанай жерасты артезиан сулары кен орны. Су ғимараты 36 ұңғымадан тұрады, оның 22-сі жұмысшы. Оның сорап станциясының жобалық өнімділігі – 35 мың. м³/тәу.

12.04.2018 ж. жер үсті суының лайлылық көрсеткішінің 75 мг/л-ге дейін жоғарлауына байланысты, қосымша Қостанай жер асты су қорын пайдалану шешімі қабылданды. Жерасты суының құрамындағы марганец, темір және күкіртсутегінің шамадан тыс мөлшері байқалады. Зерттеу органолептикалық көрсеткіштерге – темір мен марганецтің мөлшеріне байланысты жүргізілді. Нәтижесінде нөмірі 9, 15, 29 ұңғымаларда 3 баллдық иіс, лайлылық бойынша көрсеткіштер нөмірі 35, 34, 32, 31, 30, 28, 27, 26, 25, 8, 7, 4, 2 ұңғымаларында шектен тыс мөлшер көрсетті. Темірдің жоғарлауы № 35, 34, 32, 31, 30, 27, 26, 23, 20, 16, 13, 12, 11, 10, 4, 5, 3, 2, 1 ұңғымаларында, марганецтің жоғарлауы нөмірі 33, 35 басқа барлық ұңғымаларда кездесті.

Сонымен қалаға берілетін орташа су көлемі - 44000 м³/тәу, оның 60 пайызы жерасты су кен орнынан, 40 пайызы Амангелді су қоймасынан алынатын су көлемі құрайды.

24.04.2018-27.04.2018ж.ж. кездегі тазарту ғимараттарының зертханасы мәліметтері бойынша Амангелді су қоймасының және жерасты суының қосылғандағы көрсеткіштері келесі 1.2.1.1 кестеде сипатталады.

1.2.1.1 Кесте – Су сапасының көрсеткіштері [1]

№	Көрсеткіштер, мг/дм ³	Су түйіні	II-көтеру сорабы	СП№209 16.03.2015ж
1	Температура, град.	3	2,9	3
2	Түстілігі, балл	35	15	20(35)
3	Иісі 20/60 С,балл	1/2	1/2	2
4	Дәмі		2	2
5	Лайлығы	10,31	0,43	1,5(2)
6	Қышқылдығы	5,19	2,14	5
7	Аммоний тұзы	0,12	0,06	2
8	Нитриттар	0,03	0,003	3
9	Нитраттар	2,91	2,2	45
10	Ph	8	7,26	6-9
11	Хлор қалдығы		0,74	0,3-0,5(1)
12	Алюминий қалдығы		0,036	0,5
13	Қаттылығы,гр.экв/дм	5,4	5,3	7(10)
14	Сілтілігі, гр.экв/дм ³	2,3	1,9	
15	Хлоридтер	120	115	350
16	Темір		3,1	0,3(1)
17	Марганец	0,14	2,9	0,1(0,5)

1.2.1.2 кестеде шаруашылық-ауыз судың тұрғын үй құрылысы бойынша, Қостанай қаласының өнеркәсіп кәсіпорындары және қалалық үлгідегі Затобол

кенті бойынша 1981 (жоғарғы жол) және 2018 жылғы (төменгі жол) есептік шығындары ұсынылды. Кестеден көрініп тұрғандай, Қостанай қаласы мен оның агломерациясы суқұбыр тазарту ғимаратының өнімділігін тәулігіне 100830 м³ дейін ұлғайтуды қажет етеді.

1.2.1.2 Кесте – Шаруашылық-ауыз судың есептік шығындары [2]

Тұрғын үй құрылысы аудандарының абаттандыру дәрежесі	Тұрғын-дар саны, мың. адам	Су тұтыну нормасы 1 адамға, м ³ /тәул	Орташа тәулік шығыны, м ³ /тәул	К _ф тәуліктік тұрақсыздық	К _ф сағаттық тұрақсыздық	Максималды тәуліктік шығын, м ³ /тәул	Максималды сағаттық шығын, м ³ /сағ	Секундтық шығын, л/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ішкі суқұбыры және канализациясы, орталықтандырылған ыстық сумен қамтылған ваннасы бар ғимарат	$\frac{141}{325}$	$\frac{250}{250}$	$\frac{35250}{81250}$	$\frac{1,2}{1,2}$	$\frac{1,51}{1,313}$	$\frac{42300}{97500}$	$\frac{2217}{4445}$	$\frac{615}{1234}$
Ішкі суқұбыры және канализациясы, газды жылытқышты ваннасы бар ғимарат	$\frac{21}{15}$	$\frac{160}{160}$	$\frac{3360}{2400}$	$\frac{1,2}{1,2}$	$\frac{1,51}{1,313}$	$\frac{4032}{2880}$	$\frac{211}{131}$	$\frac{58}{36}$
Ішкі суқұбыры және канализациясы бар ваннасыз ғимарат	$\frac{4}{3}$	$\frac{125}{125}$	$\frac{500}{375}$	$\frac{1,2}{1,2}$	$\frac{1,51}{1,313}$	$\frac{600}{450}$	$\frac{31}{20}$	$\frac{8,6}{5,5}$
Барлығы:	$\frac{166}{343}$		$\frac{39110}{84025}$			$\frac{46932}{100830}$	$\frac{2459}{4596}$	$\frac{681,6}{1275,5}$

1.2.2 Жобалау міндеттері

1. Тазарту құрылыстарының өнімділігін арттыру жөніндегі іс-шараларды әзірлеу. Қайта құру кезінде құрылыстың өнімділігін арттыруға әр түрлі жолмен қол жеткізуге болады. Ең көп таралған әдістер жұқа қабатты модульді тұндырғыштар орнату.

2. Көлденең тұндырғыштардан Тобыл өзеніне техногенді жүкті тастауды төмедету мақсатында шыққан тұнбаны өңдеу үшін контактілі резервуар және резервуарға тасымалдайтын сорап таңдау. Тұнбаны сусыздандыру үшін прес-сүзгі қабылдау. Ары қарай сол тұнбаны қажетті жұмыстарға қолдану.

3. Марганец, темірден тазарту үшін сүзгінің жүктемесін өзгерту, сорбциялық сүзгі есебін жүргізу.

4. Тазарту құрылыстарының тұрақты жұмысын қамтамасыз ету, әрбір құрылыс элементтерінің пайдалану сенімділігін арттыру, қайта құру кезінде жобалық нұсқауларды орындау.

1.3 Қостанай қаласы табиғи су тазарту ғимараттарын қайта құру ғимараттары.

1.3.1 Көлденең тұндырғыштарды қайта құру

Жұмыс істеп тұрған әртүрлі типтегі сепараторлардың өнімділігін арттыру мақсатында оларды қайта құру кезінде жұқа қабатты тұндыру принципін қолдану ұтымды. Жаңа құрылыс пен тұндырғыштарды қайта құру үшін жұқа қабатты блоктарды пайдалана отырып әзірленген схеманың техникалық-экономикалық бағасы оларды салада пайдаланудың сөзсіз экономикалық орындылығын дәлелдеді.

Жұқа қабатты тұндырғыштың жұмыс режимі Рейнольдс саны Re кем $Re_{кр}$ -дан, тең болу керек 500-ге және Фруд саны Fr үлкен 10^{-5} кезінде оңтайлы. Оның технологиялық есебі жұқа қабатты элементтердің параметрлерін және тұндырғыштың өз өлшемдерін анықтау барысында жасалады.

Су құбырлары тұндырғыштары үшін барлық жағдайларда шөгіндіні сенімді алып тастау элементтердің көлбеу бұрышы 50° кезінде қамтамасыз етіледі. 45° - ден кем шөгіндінің өздігінен шығуы қамтамасыз етілмейді (полиэтиленнен басқа).

1.3.1.1 Кесте – Жұқа қабатты элементтер қалыңдығы [3]

Материал	Қалыңдығы, мм	Сөрелердің салмағы, т/м ³
Алюминий	1	0,054
Шыны	4	0,156
Асбестцемент плиталары	6	0284

1.3.1.1 кестенің жалғасы

Материал	Қалыңдығы, мм	Сөрелердің салмағы, т/м ³
Фанера бакелитті	10	0,140
инипласт	4	0,112
Үлдір полиэтилен	1	0,02
Стеклопластик	4	-

Есептік параметрлерге тұндыру ауданы, еңістік бұрышы және пластиналардың ұзындығы кіреді.

Пластиналар арасындағы қашықтық, олардың ені, сұйықтық ағысының номиналды режимі, жүзіндінің оңтайлы шоғырлануы есептелмейді. Жеке блоктардың жоспарындағы өлшемдерді оларды монтаждау мен пайдалануға ыңғайлы болу үшін құрылыстың нақты мөлшерін ескере отырып, 1х1 ... 1,5х1,5 м шегінде қабылдау керек. Жұқа қабатты элементтің қимасының биіктігін 0,03...0,05 м шегінде қабылдау ұсынылады. Элементтердің еңістік бұрышын 50 ... 60° шегінде қабылдау қажет (лайланған сулар үшін аз мәндер, үлкен мәндер үшін азут түсті сулар).

Есеп В.М.Корабельниковтың әдістемесіне сәйкес жүргізілді. Құрылыстың технологиялық және конструктивтік параметрлерін, сондай-ақ жекелеген жұқа қабатты элементтерді есептеу мынадай тәуелділіктер бойынша жүргізіледі:

1) Жалпыланған коэффициенттердің мәні K_1 , K_2 :

$$K_1 = \frac{1}{K_{\kappa\kappa} K_{\kappa n} K_{\kappa}} = \frac{1}{0.8 \cdot 0.6 \cdot 0.58} = 2,45, \quad (1)$$

мұндағы $K_{\kappa\kappa} = 0,8$ (лайланған сулар үшін);

$K_{\kappa n} = 0,6$;

$K_{\kappa} = 0,85$;

$$K_2 = \frac{\varphi K_{\phi} K_{\kappa\kappa}}{\sin_{\alpha} \cos_{\alpha}} = \frac{1,25 \cdot 1 \cdot 0,8}{\sin 50 \cos 50} = \frac{1}{0,49} = 2,03, \quad (2)$$

мұндағы $\varphi = 1,25$ (1.3.1.1 кесте бойынша $b_0/H_0 = 0,5$ м/0,25 м);

$K_{\phi} = 1$ (тікбұрышты қима);

$\alpha = 50^\circ$.

Құрылыстың үлестік жүктемесі V_H , м³/(м²·сағ) немесе м/сағ:

$$V_H = \frac{Q}{F} = \frac{229}{174,72} = 1,31. \quad (3)$$

Тұндырғыш өнімділігі, м³/сағ:

$$Q = \frac{44000}{5} = 5500 = 229. \quad (4)$$

Тұндырғыш су айнасының ауданы, м²:

$$F = L \cdot b = 174,72. \quad (5)$$

мұндағы b – жобадағы тұндырғыш ені, 4,2 м;

L – тұндырғыш ұзындығы, 41,6 м.

2) Жұқа қабатты элементтің ұзындығы, l_0 , м:

$$l_0 = K_2 H_0 \left(\frac{V_H K_1}{u_0 \beta K_{a2}} - 1 \right) = 2,03 \cdot 0,25 \left(\frac{1,31 \cdot 2,45}{1,8 \cdot 1,25} - 1 \right) = 0,72. \quad (6)$$

мұндағы l_0 – жұқа қабатты элементтің ұзындығы, м;

H_0 – жұқа қабатты элементтің биіктігі, м;

V_H – су айнасының ауданына есептегенде құрылыстың үлестік жүктемесі немесе өнімділігі, м³/(м²·сағ) немесе м/сағ;

u_0 – жүзінді шөгудің есептік жылдамдығы, м/сағ;

β – жұқа қабатты элементтердің астында жүзіндінің толысқан шөгуін ескеретін коэффициент;

K_{a2} – жұқа қабатты элементтерден бөлінетін тұнбаның қатпарлы түзудің қарқындылығына әсерін ескеретін агломерация коэффициенті. β -нің мәнін 1,15 – 1,3 тең қабылдау қажет;

$K_{\kappa, \kappa}$ – жұқа қабатты ағынның қимасының қысылуын ескеретін коэффициент. Мәні орта есеппен 0,7 – 0,8 (үлкен мәндер – лайланған сулар үшін, кіші мәндер – аз түсті сулар үшін) қабылдау ұсынылады;

$K_{\kappa, n}$ – жұқа қабатты құрылыстың гидравликалық жетілдірілуін және оны көлемді пайдалану дәрежесін ескеретін коэффициент – нақты уақыттың судың есептік келу уақытына қатынасы. Алдын ала есептеулер үшін шаманы 0,6 – 0,75 тең қабылдау керек;

K_{κ} – тұндырғыш құрылыстың су айнасының жалпы ауданына жұқа қабатты элементтердің су қозғалысы үшін нақты ашық ауданының қатынасына тең конструктивтік коэффициент. Коэффициенттің мәнін жұқа қабатты элементтер үшін материалдың қалыңдығын ескере отырып, нақты деректер бойынша айқындаған жөн. Алдын ала оны 0,70 – 0,95 тең (жұқа пленкалы материалдар үшін – үлкен мәндер) қабылдау ұсынылады;

φ – жұқа қабатты элементтерде ағынның гидродинамикалық жағдайларының әсерін ескеретін коэффициент. Коэффициентті 1.3.1.1 кесте деректері бойынша анықтаған жөн. Онда b_0 – жұқа қабатты элементтің ені, H_0 – жұқа қабатты элементтің биіктігі;

K_{ϕ} – жұқа қабатты элементтердің қимасының нысанын ескеретін коэффициент. Нысанның K_{ϕ} коэффициентінің мәні қимадағы жұқа қабатты элементтердің (ұяшықтардың) нақты нысаны мен конфигурациясына

байланысты: тік бұрышты пішінді қима үшін – 1; дөңгелек – 0,785; үшбұрышты – 0,5; алты бұрышты – 0,65 – 0,75; құбырларды және құбыраралық кеңістікті пайдалану кезінде – 0,5;

α – жұқа қабатты элементтердің горизонтқа көлбеу бұрышы, град;

v_0 – жұқа қабатты элементтердегі ағынның орташа жылдамдығы, м/с.

1.3.1.2 Кесте – Ағынның гидродинамикалық жағдайларының әсерін ескеретін коэффициент

Жұқа қабатты элементтің сипаттамасы	b_0/H_0 мәні			
	1,0-2,5	2,5-5,0	5,0-10	10
φ мәні	1,25	1,15	1,05	1,0

Модулдердың жалпы ұзындығы тұндырғыш ұзындығының 3-тен 2-сіне тең. Демек,

$$L = \frac{2}{3} L_{\text{тұн}} = 0,67 \cdot 41,6 = 27,87. \quad (7)$$

Модул ені жоспарда, м:

$$4,2 - 0,35 \cdot 2 = 3,5 \text{ м}, \quad (8)$$

мұндағы 4,2 – тұндырғыштың ені;

0,35 – тұндырғыштың қабырғадан монтаждау саңылау.

Есептеу қорытындылары бойынша жоспарда модулдің өлшемі $25 \times 3,5$ м болады. Монтаждау ыңғайлы болу үшін модуль жарналарының жалпы ұзындығын тең 5 бөлшекке бөлеміз, осылайша, 5 модулдің өлшемі $5 \times 3,5$ м.

Блоктағы ұяшықтар санын есептеу.

Модуль ауданы F , м²:

$$F = 5 \cdot 3,5 = 17,5. \quad (9)$$

Бір ұяшықтың ауданы f , м²:

$$f = 0,5 \text{ м} \times 0,25 \text{ м} = 0,125. \quad (10)$$

Ұяшықтар саны:

$$n = \frac{17,5}{0,125} = 140. \quad (11)$$

Болаттың бір табағының өлшемі $1,3 \times 3,5 \times 0,001$ м. Осы табақтың көлемі $0,00455 \text{ м}^3$ құрайды. Бір модуль 21 элемент, модуль саны – 5 дана [10]. Жұқа кабатты модульдің негізгі көрсеткіштері есептелді. Ол тұну көрсеткішін 80 пайызға жақсартып, тазарту ғимаратының өнімділігін арттырады [4].

1.3.2 Көлденең тұндырғыштағы тұнбаларды сақтауға арналған резервуарды таңдау. Тұнбаны өңдеу үшін пресс сүзгіні есептеу

Тұндырғыштан шөгінділердің жыл мезгіліне байланысты әртүрлі көлемі болады. Жазда тұнбаның ең үлкен көлемі байқалады. Тәулік сайын өзенге $508,452 \text{ м}^3$ тұнба төгіледі. Екі резервуарды 300 м^3 көлемімен қабылдаймыз.

Резервуарларға түсетін тұнба көлеміне қарай, сүзгі-пресс таңдап алынады. Сүзгіштің сағаттық өнімділігі $25 \text{ м}^3/\text{сағ}$ кем болмауы тиіс, мұнда 600 м^3 – резервуарға түсетін тұнбаның тәуліктік көлемі; 24 сағ – сүзгі-прессердің жұмыс уақыты.

Егер P қысым – $3,4 \cdot 10^4 \text{ Па}$, γ тұнбаның меншікті кедергісі – $0,8 \cdot 10^{12} \text{ м /кг}$, ρ_c сүзілетін су суспензиясының тығыздығы – 1040 кг/м^3 , ρ_t құрғақ тұнбаның тығыздығы – 2400 кг/м^3 , μ сүзілетін су тұтқырлығының динамикалық коэффициенті – $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$, c_1 сулы суспензиядағы құрғақ заттың концентрациясы – $0,2 \text{ кг/кг}$ және c_2 тұнбадағы концентрациясы – $0,8 \text{ кг/кг}$, n бір мезгілде жуылатын тұнба кабаттарының саны – 2, β_6 шаю сұйықтығындағы еритін заттың бастапқы концентрациясы – 6 пайыз және β_c соңғы концентрациясы – 0,2 пайыз, k шаю константы – 3, R сүзгілеуші қалқаның кедергісі – $1,055 \cdot 10^{10} \text{ м}^{-1}$, t қосымша уақыт – 0,5 сағ, W тұнбаның ылғалдылығы – 70 пайыз.

Тұнбаның қатты фаза саны, кг/м^3 :

$$m = \frac{\rho_c}{\frac{c_1}{c_2}} = \frac{1040}{\frac{1}{0,2} \cdot \frac{1}{0,8}} = 166. \quad (12)$$

1 м^3 фильтрат үшін сулы тұнба көлемі, кг/м^3 :

$$V_1 = \frac{m}{\rho_m \cdot c_2} = \frac{166}{2400 \cdot 0,8} = 0,0. \quad (13)$$

Сүзу константалары, $b_1, b_2, \text{сағ/м}^2$:

$$b_1 = \frac{\mu r m}{2 p 3600} = \frac{1,1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8 \cdot 10^{12} \cdot 166}{2 \cdot 3,4 \cdot 10^4 \cdot 3600} = 579. \quad (14)$$

Эмперикалық коэффициент:

$$A = \frac{k}{\ln(\frac{\beta_0}{\beta_c})} = \frac{3}{\ln(\frac{6}{0,2})} = 0,88, \quad (15)$$

$$b_2 = \frac{\mu \cdot r \cdot m \cdot V_1 \cdot n^2}{A \cdot p \cdot 3600} = \frac{1,1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8 \cdot 10^{12} \cdot 166 \cdot 0,09 \cdot 2^2}{0,88 \cdot 3,4 \cdot 10^4 \cdot 3600} = 488. \quad (16)$$

Жуу константалары, k_1, k_2 , сағ/м²:

$$k_1 = b_1 + b_2 = 579 + 488 = 1067, \quad (17)$$

$$k_2 = 2b_1 + b_2 = 2(579 + 488) = 2134. \quad (18)$$

Сүзгіш қалқаның кедергісіне сәйкес келетін сүзгіштің шартты көлемі, кг/м³:

$$V_0 = \frac{R}{r \cdot m} = \frac{1,055 \cdot 10^{10}}{0,8 \cdot 10^{12} \cdot 166} = 0,01 \cdot 10^{-2}. \quad (19)$$

Пресс-сүзгінің максималды өнімділігі, м³/сағ:

$$Q_{max} = \frac{F}{2\sqrt{k_1 t k_2 V_0}} = \frac{1190}{2\sqrt{1067 \cdot 0,5 \cdot 2134 \cdot 0,01 \cdot 10^{-2}}} = 55. \quad (20)$$

Пресс-сүзгінің қажетті саны:

$$n = \frac{Q}{Q_{max}} = \frac{25}{55} = 0,5 = 1. \quad (21)$$

Сүзгі жұмыс циклының минималды ұзақтығы, сағ:

$$t_{ymin} = 2t + k_2 \cdot V_0 \cdot \sqrt{\frac{t_y}{k_1}} = 2 \cdot 0,5 + 2134 \cdot 0,01 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{\frac{0,5}{1067}} = 1,004. \quad (22)$$

Сүзілу кезіндегі фильтраттың минималды меншікті көлемі, кг/м³:

$$V_{min} = \sqrt{\frac{t}{k_1}} = \sqrt{\frac{0,5}{1067}} = 0,02. \quad (23)$$

Сүзілу ұзақтығы, сағ:

$$T_c = t \frac{b_1}{k_1} = 0,5 \frac{579}{1067} = 0,27. \quad (24)$$

Жуу ұзақтығы, сағ:

$$T_{жс} = t \frac{b_2}{k_1} = 0,5 \frac{488}{1067} = 0,23. \quad (25)$$

Сүзгідегі тұнбаның қалыңдығы, м:

$$\delta = 2V_1 \cdot V_{min} = 2 \cdot 0,09 \cdot 0,02 = 3,6 \cdot 10^{-3}. \quad (26)$$

Белгілі өнімділік бойынша сүзу ауданы, м²:

$$Q = k \frac{F \cdot \delta \cdot p^{\frac{100-W}{100}}}{t_u}, \quad (27)$$

Онда

$$F = \frac{Q \cdot t_u}{k \cdot \delta \cdot p^{\frac{100-W}{100}}} = \frac{25 \cdot 3600}{3 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 2400 \cdot \frac{100-70}{100}} = 1190. \quad (28)$$

Сүзгі-престі таңдау сүзу ауданы бойынша жүргізіледі. Осы шамаға "Гидротренд" компаниясының сүзгі-пресс келеді, модель K1-1180/2000-1У-11-42.

1.3.2.1 Кесте – K1-1180/2000 сүзгі-пресінің техникалық сипаттамасы

Модель	Ауданы, м ²	Камералар саны	Қалыңдығы	Камералық аудан, м ³	Габариттік өлшемдер, м	Массасы, кг
K1-1180/2000-1У-11-42	1190	168	40	23,61	19,3x2,8x2,5	76500

Вакуум-сүзгілер, центрифугалар, таспалы сүзгі-престер емес осы жабдықты таңдаудың негізгі себебі – сусызданудың неғұрлым терең дәрежесі болып табылады. Өнімділігі бойынша олар вакуум-сүзгілермен тең келеді, бірақ энергия шығыны аз. Сүзгі-престердің заманауи құрылымдары технологиялық процесті автоматты режимде жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл сүзгіде диафрагма жоқ. [5].

1.3.3 Тұнбаны резервуардан пресс-сүзгісіне айдау сорабын таңдау.

Тұнбаларды айдау үшін әдетте ортадан тепкіш сораптар қолданылады. Сораптар айдалатын массадағы талшықты және қатты қоспаламен ластанбауы тиіс.

Көлденең тұндырғыштардан тұнбаның тәуліктік көлемі 600м³ құрайды. Тұнбаны бір тәулік ішінде пресс сүзгісіне біркелкі беру кезінде сағаттық шығын 25 м³/сағ құрайды.

Сорапты таңдау Grundfos компаниясының электрондық каталогымен белгілі өнімділікпен жүргізіледі. Қондырғыға Grundfos SEV.80.100.11.4.50D – 96780674. сорабын қабылдаймыз [6].

1.3.4 Табиғи су тұнбаларын кәдеге жарату

Табиғи сулардың тұнбаларын кәдеге жарату мәселесіне су тазарту ғимараттарын пайдалануда көңіл бөлінбеген.

Көптеген тәжірибелер көрсеткендей 35 пайыз тұнбаның, 40 пайыз тофтың, 10 пайыз құмның және 15 пайыз саздақтың қоспасы табиғи топыраққа жақын құнарлы топырақты дайындауға мүмкіндік береді. Бұл технология қазіргі уақытта жасыл құрылыста кеңінен қолданылады. Табиғи сулардың тазартылуы нәтижесінде алынатын тұнба ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуі үшін қажетті микроэлементтердің толық жиынтығын қамтитын азотты-фосфорлы органикалық тыңайтқыш болып табылады. Бұл технология ТМД-дағы ең ірі астық өндіруші болып табылатын Қостанай облысының ауыл шаруашылығында қолдану үшін пайдалы болады [7].

1.3.5 Жедел сүзгілердегі жүктеуді ауыстыру

Сүзгілерді жүктеу үшін құмға қарағанда неғұрлым дамыған, беті ұсақталған керамзит, шунгизит, гранодиорит, вулкандық шлактар және т.б. түрлі сүзгіш материалдарды пайдалануға болады. Бұл сүзгіш ғимараттардың жұмысын жеделдетуге, жергілікті материалдарды пайдалану есебінен кварц құмындағы тапшылықты азайтуға және оларды объектіге жеткізу бойынша көлік шығындарын едәуір қысқартуға мүмкіндік береді. Түйіршікті сүзгіш материалдарды қолдану сүзгі құрылыстарының өнімділігін 30 – 50 пайызға арттыруға мүмкіндік береді. Көмірлі жүктеуді таңдау үшін 1.3.5.1 кестені қарастырамыз.

Кесте 1.3.5.1 – Көмірлі жүктеу параметрлерін салыстыру

Көмір маркасы	Үйінді тығыздығы, кг/м ³	Фракцияның өлшемі, мм	Кеуектілік	Адсорбциялық сыйымдылық, кг/кг	Бос бетінің ауданы, м ² /кг
АГ-3	400-500	1,5-2,8	0,8-1	0,2	680
АГ-5	450	1-1,5	0,3	0,45	3700
БАУ-А	240	1-2,5	0,82-0,98	0,6	4800
Silcarbon K300	450(+30)	0,7-1,4	0,8-1	1,2	1400

Silcarbon K300 – өзінің ерекше механикалық қасиеттері мен өте жоғары адсорбциялық қабілеті арқасында су дайындаудың барлық кезеңдеріне өте жақсы жарамды, кокос жаңғағы негізіндегі белсендірілген түйіршіктелген көмір. Оның негізгі қолдану салалары:

- ауыз суды дайындау: дехлорлау, иіс жою, дәм қасиеттерін жақсарту, озондау, сондай-ақ пестицидтер мен гербицидтерді жою;
- жүзу бассейндері үшін су дайындау;
- сусындар өндірісі: дехлорлау;
- тұрмыстық үй сүзгілері;
- электр станциялары: майлар мен конденсаттарды жою;
- ағынды суларды тазалау: өнеркәсіптік ағынды суларды өңдеу;
- жер асты суларын санациялау [8].

Көп компонентті суды тазалауға арналған түйіршіктелген белсенді көмірдің тығыз қозғалмайтын қабаты бар адсорбциялық сүзгіні есептеу.

Бастапқы деректер: q өнімділік – 42000 м³/тәул немесе 1750 м³/сағ; C_{en} бастапқы оттегіні химиялық тұтыну – 620 мг/л; C_{ex} соңғы оттегіні химиялық тұтыну – 45 мг/л; адсорбция изотермасы Фрейндлих теңдеуіне сәйкес келеді: a мг/г; C мг/л; a^{max} тең $253C_{en}^{1/2}$; адсорбердің қабырғаларына қатысты сызықтық жылдамдық 10 м/сағ құрайды; t қондырғының секіруге дейінгі жұмысының болжамды ұзақтығы – 24 сағ; γ_a көмір Silcarbon K300-ақын тығыздығы – 0,9, γ_c себілмелі 0,45; H бір адсорбердегі көмір қабатының биіктігі – 2,5 м; K сорбент сыйымдылығының берілген таусылу дәрежесі – 0,7; адсорбер диаметрі 3,5 м.

Максималды және минималды сорбциялық сыйымдылық, мг/л:

$$a^{max} = 253C_{ex}^{1/2} = 253 \cdot 0,6201^{1/2} = 199, \quad (29)$$

$$a^{min} = 253C_{en}^{1/2} = 253 \cdot 0,0451^{1/2} = 53. \quad (30)$$

Бір мезгілде және параллель жұмыс істейтін адсорберлердің жалпы ауданын табамыз, м²:

$$F = \frac{q}{v} = \frac{42000}{24 \cdot 10} = 175. \quad (31)$$

Диаметрі 3,5 м кезіндегі адсорберлердің параллельді және бір мезгілде жұмыс істейтін желілерінің саны, дана:

$$N = \frac{F}{f} = \frac{175}{3,14 \cdot 3,5^2} = 4,5. \quad (32)$$

Жұмыс істеу кезінде 4 параллельді және бір уақытта жұмыс істейтін адсорберлер желісін сүзу жылдамдығы 11 м/с.

Белсенді көмірдің ең жоғары мөлшері, г/л (кг / м³):

$$D^{max} = \frac{C_e - C_{ex}}{a^{min}} = \frac{620 - 45}{53} = 10,8. \quad (33)$$

Адсорберден түсірілетін көмірдің мөлшері, г/л (кг / м³):

$$D = \frac{C_e - C_{ex}}{K \cdot a^{max}} = \frac{620 - 45}{0,7 \cdot 199} = 4,13. \quad (34)$$

Тазалауды қамтамасыз ететін жүктеменің болжамды биіктігі, м:

$$H_2 = \frac{D^{max} \cdot q \cdot t}{F \cdot \gamma} = \frac{10,8 \cdot 1750 \cdot 24}{175 \cdot 450} = 5,76. \quad (35)$$

Адсорберден түсірілетін жүктеменің болжамды биіктігі, м:

$$H_1 = \frac{Dqt}{F \gamma} = \frac{4,13 \cdot 1750 \cdot 24}{175 \cdot 450} = 2,2. \quad (36)$$

Адсорберден түсірілетін пайдаланылған адсорбент қабатының биіктігі Н бір адсорбердің жүктелуіне тең 2,5 м, Н₃ жүктеменің резервтік биіктігі 2,5 м, Н₂ – 5 қабылданады.

Адсорбциялық қондырғыда адсорбентті жүктеменің жалпы биіктігі бір резервтік адсорберді орнатуды ескере отырып қабылданады, м:

$$H = H_1 + H_2 + H_3 = 2,5 + 5 + 2,5 = 10. \quad (37)$$

Бір желіде дәйекті орнатылған адсорберлердің жалпы саны, дана:

$$N = \frac{10}{2,5} = 4. \quad (38)$$

Адсорбциялық қондырғының секіруге дейінгі t жұмысының ұзақтығы, сағ:

$$t = \{2C_{ex}(H_3 + H_2)\varepsilon(a^{max} + C_e)\} / vC_{en}^2. \quad (39)$$

Жүктеме кеуектілігі:

$$\varepsilon = 1 - \frac{\gamma_c}{\gamma_a} = 1 - \frac{0,45}{0,9} = 0,5, \quad (40)$$

$$t_1 = \frac{\{2C_{ex}(H_3 + H_2)\varepsilon(a^{max} + C_e)\}}{v \cdot C_{en}^2} = \frac{\{2 \cdot 0,045(2,5 + 5)0,5(199 + 0,620)\}}{11 \cdot 0,620^2} = 17. \quad (41)$$

Бір адсорбердің сыйымдылығы таусылғанға дейінгі жұмыс ұзақтығы, сағ:

$$t_2 = \frac{\{2C_{en}KH_1\varepsilon(a^{max} + C_{en})\}}{v \cdot C_{en}^2} = \frac{\{2 \cdot 0,620 \cdot 0,7 \cdot 2,5 \cdot 0,5(0,620 + 199)\}}{11 \cdot 0,620^2} = 52. \quad (42)$$

Осылайша, тазалаудың талап етілетін дәрежесіне адсорберлердің төрт параллельді желілері үздіксіз жұмыс істейді, олардың әрқайсысында қатарынан төрт ретпен адсорбер орнатылған, олардың біреуі қайта тиеу режимінде болады. Бұл ретте әрбір адсорбер 52 сағат ішінде жұмыс істейді, бір адсорберді тізбекте қайта іске қосу 17 сағаттан кейін жүргізіледі.

Бір адсорбердің жүктелу көлемін есептеуді жүргіземіз, м³:

$$w = f \cdot H = 3,14 \frac{3,5^2}{4} 2,5 = 25. \quad (43)$$

Бір адсорбердегі көмірдің құрғақ массасы, т:

$$P = w \cdot \gamma = 25 \cdot 450 = 11250 = 11. \quad (44)$$

Төрт адсорберді әрбір 17 сағат сайын қайта жүктеу кезінде (әрбір сызықтың біреуі бойынша) көмірдің шығындары, т/сағ құрайды:

$$3 = \frac{P \cdot 4}{t_2} = \frac{11 \cdot 4}{52} = 0,85. \quad (45)$$

және көмір дозасы, г/л:

$$Q = \frac{3}{q} = \frac{0,85}{1750} = 0,00048 = 0,48. \quad (46)$$

Көп компонентті суды тазалауға арналған түйіршіктелген белсенді көмірдің тығыз қозғалмайтын қабаты бар адсорбциялық сүзгіні есептеу жүргізілді. Бұл жерасты суының құрамындағы темір, марганецтен тазартуға мүмкіншілік жасайды [9].

2 Су шаруашылығы жүйелерін пайдалану бөлімі

2.1 Гидродинамикалық тәсіл арқылы жерасты суының пайдаланулық қорын бағалау

Жер асты суларының пайдаланылатын қорларын бағалаудың гидродинамикалық әдісі жер асты суларын сүзу теориясының математикалық модельдерін пайдалануға негізделген. Жер асты суларына аз қажеттілік жағдайында, сондай-ақ су тұтқыш горизонттардың едәуір су жұмсақтығы кезінде жобаланатын суағарлар бір ұңғымалардан тұруы мүмкін. Мұндай бас тоғандар әдетте берілген өнімділікпен жұмыс істеуге бағытталған.

Жалғыз ұңғымалардан тұратын бас тоғандар үшін жер асты суларының пайдалану қорларын бағалау, есептік кезеңнің соңында бас тоған ұңғымаларындағы деңгейдің есептік төмендеуін рұқсат етілген мөлшерден аспайды. Әр түрлі типтік схемалар үшін тұрақты дебитпен ұңғыма жұмысы кезінде төмендеу шамасын бағалау үшін есептік тәуелділіктер құралда берілген. Төмендетудің үлкен шамалары кезінде есептік тәуелділіктер қайта құрылуы тиіс: су өткізгіштігін бірге сүзу коэффициентін пайдалану қажет, ал деңгейлердің сол бөліктерінде төмендету орнына көрсеткіш – $0,5(h_0^2 - h_c^2)$, мұндағы h_0 – жерасты суының бастапқы деңгейі; h_c – ұңғымалардағы жерасты суының динамикалық деңгейі.

Мысалы, шексіз қабат үшін:

$$\frac{h_0^2 - h_c^2}{2} = -\frac{Q_c}{4\pi K} E_i\left(-\frac{r_c^2}{4at}\right), \quad (47)$$

мұндағы $a = Kh_{CP}/\mu$ – деңгей өткізгіштік;

K – сүзілу коэффициенті.

Төмендеуді есептеу үшін соңғы теңдеуді ыңғайландырып аламыз:

$$S(2h_0 - S) = h_0^2 - (h_0 - S)^2. \quad (48)$$

Бастапқы теңдеуді мынадай түрге келтіруге болады:

$$h_0^2 - (h_0 - S)^2 = -\frac{Q_c}{4\pi K} E_i\left(-\frac{r_c^2}{4at}\right). \quad (49)$$

Ұңғыманы ашу дәрежесі немесе сипаты бойынша жетілдірілмеген ұңғымалардың есептік радиусын r_c енгізу арқылы жүргізіледі. Сондықтан есептік тәуелділікте жетілдірілмеген ұңғымалар үшін ұңғыманың нақты радиусының орнына есептік радиустың мәні пайдаланылуы тиіс.

$$r' = r_c e^{-\xi/2}, \quad (39)$$

мұндағы r' - ұңғыманың есептік радиусы; ξ – қосымша кедергі [10], [11].

Бас тоған 36 ұңғымадан тұрады (оның 22-сі жұмысшы) r_c ұңғыма радиусы – 0,1 м, қатар орналасқан ұңғымалар арасындағы арақашықтық 50 м. Жерасты суының қажетті мөлшері (барлық су мөлшерінің 60 пайызы) 26400 м³/тәу. Кен орнының гидрогеологиялық қимасында цементтілігі төмен құммен құралған екі сулы горизонт орналасқан. Горизонттар бір-бірінен қуаттылығы 10 – 20 м саз бен алевролиттермен бөлінеді. Басында екі сулы горизонттардағы судың деңгейі сәйкестенді, негізгі сулы горизонт арыны 80 м. Ұзақтығы 40 тәулік су тарту нәтижесінде жоғары горизонт деңгейінің төмендеуі байқалды. Су тарту нәтижесінің көрсеткіштері мынадай: T – 240 м²/тәу; a – $4,5 \cdot 10^4$ м²/тәу; K – 10^{-3} м/тәу; B – 1950 м; t_p – 10^4 . Су тартудан кейін ұңғымалардағы арын қалпына келді.

Шешімі: Берілген жағдайда қоректену горизонтынан ағып кету схемасы қаралады. Орталық ұңғыма үшін r шамасы ұңғыма радиусына тең, екі көрші ұңғымалар үшін бұл шама 50 м.

$$u = \frac{L^2}{4at_s} = \frac{50^2}{4} \cdot 4,5 \cdot 10^4 \cdot 10^4 = 1,39 \cdot 10^{-6} \ll 0,03, \quad (40)$$

$$\frac{r}{B} = \frac{50}{1950} = 0,025 < 0,05. \quad (41)$$

Есеп үшін асимптоталық тәуелділік қолданылу мүмкін. Онда орталық ұңғымадағы төмендеу, м:

$$S_o = \frac{Q}{2\pi T} \ln \frac{1,12B}{r} = \frac{1200}{2 \cdot 3,14 \cdot 240} \ln \frac{1,12 \cdot 1950}{0,1} = 7,95. \quad (42)$$

Көрші ұңғыманың құрайтын қосымша төмендеуі, м:

$$S = \frac{1200}{2 \cdot 3,14 \cdot 240} \ln \frac{1,12 \cdot 1950}{50} = 3. \quad (43)$$

Ең көп жүктелген ұңғыманың есептік төмендеуі, м:

$$S_e = S_o + 2S = 7,95 + 2 \cdot 3 = 13,95. \quad (44)$$

S_o және S_e мәндерін салыстыра, 26400 м³/тәу пайдалану қоры қамтамасыз етілген. Олар жоғары қоректену горизонтының ағу салдарынан құралатын болады.

Егер де ағып кету болмаса, есептік төмендеу, м:

$$S_e = \frac{Q}{4\pi T} \sum_{i=1}^3 \ln \frac{2,25at}{r_i^2} =$$

$$= \frac{1200}{4 \cdot 3,14 \cdot 240} \left(\ln \frac{2,25 \cdot 4,5 \cdot 10^4 \cdot 10^4}{0,1^2} + 2 \ln \frac{2,25 \cdot 4,5 \cdot 10^4 \cdot 10^4}{50^2} \right) = 21,28. \quad (45)$$

Ағып кету болған кездегіден 7,33 м-ге көп. Бұл жағдайда қор қамтамасыз ете алмайды [12].

Ағып кету шығынының ұңғыма шығынына қатынасы келесі түрде анықталады:

$$\frac{Q_{agy}}{Q} = 1 - e^{-at/B}, \quad (46)$$

Пайдалану қорының сенімділігі қоректену горизонтының тұрақты деңгейіндегі ағып кету жағдайының болуына тікелей байланысты.

Оны бағалау үшін қоректену горизонтындағы деңгей төмендеген жағдайды қарастырамыз; $K - 4,8$ м/тәу, онда жоғары горизонт өткізгіштігі 200 м²/тәу. Т жиынтық өткізгіштік – 450 м²/тәу. а жиынтық пьезоөткізгіштік – 10^5 м²/тәу.

$$S_p = \frac{1200}{4 \cdot 3,14 \cdot 450} \left(\ln \frac{2,25 \cdot 10^5 \cdot 10^4}{0,1^2} + 2 \ln \frac{2,25 \cdot 10^5 \cdot 10^4}{50^2} \right) = 22,24. \quad (47)$$

Қоректену қабатының деңгейі төмендеген кездегі жағдай, тұрақтылық кезіндегі жайғайдан кем болмайды. Ең бастысы – ағып кетудің болуы және жоғары қоректену горизонтының гидрогеологиялық көрсеткіштерінің дәлдігі [13].

3 Жоба алдындағы талдау (экономика) бөлімі

3.1 Құрылыстың сметалық құны

Жүйенің тәуліктік өнімділігі – 44000 м³/тәул. Суды көтеру және тазалау үшін жобаланған ғимараттардың тізбесі:

- су құбыры тазарту станциясы өнімділігі 186,2 л/с;
- таза судың үш резервуары: көлемі 5000 м³ 1 дана және әрқайсысының көлемі 10000 м³ 2 дана. Реагенттердің дозалары:
- коагулянт (Al₂(SO₄)₃) – 27 мг/л.;
- хлор – 3 мг/л.

Құрылыстың сметалық құны күрделі салымдардың мөлшерін анықтау, құрылысты қаржыландыру және құрылыс өнімдеріне шарттық бағаларды қалыптастыру үшін негізгі болып табылады.

Сумен жабдықтау жүйесінің құрылысына келісім-шарт бағасының ведомосі бағаның базистік деңгейімен ескерілмеген шығындардың ұлғаюына байланысты бағаның ырықтандырылуын ескереді және барлық объектілердің құрылысын аяқтау үшін қажетті қаражаттың сметалық лимитін айқындайтын құжат болып табылады. Сметалар бойынша барлық есеп айырысулар бұдан әрі кестеде баяндалған кестелерге жинақталады.

3.1.1 Кесте – Сумен жабдықтау құрылыстарын салуға арналған объектілік смета

Жұмыстардың атауы	Сметалық құны		
	құрылыс-монтаж жұмыстары, млн. теңге	өзге де шығындар, млн. теңге	барлығы, млн.теңге
Су құбыры тазарту станциясы	470,0	83,0	553,0
Резервуарлар 3 дана	40,2	1,1	41,3
Смета бойынша жиыны:			594,3

3.1.2 Кесте – Сумен жабдықтау жүйесін салуға келісім-шарт бағасының ведомосы [14]

Жұмыстардың атауы	Жұмыс түрлері бойынша сметалық құны				Барлығы
	Құрылыс жұмыстары млн.теңге	Монтаждық жұмыстар млн.теңге	Құрал-жабдықтар млн.теңге	Басқалар млн.теңге	Сметалық құны млн.теңге
1. Құрылыс аумағын дайындау 2 тараудан 5%				29,72	29,72

3.1.2-кестенің жалғасы

Жұмыстардың атауы	Жұмыс түрлері бойынша сметалық құны				Барлығы
	Құрылыс жұмыстары млн.теңге	Монтаждық жұмыстар млн.теңге	Құрал-жабдықтар млн.теңге	Басқалар млн.теңге	Сметалық құны млн.теңге
2. Құрылыстың негізгі объектілері	494,7	113,5	110,4		594,3
3. Қосалқы және қызмет көрсету мақсатындағы объектілер 2 тараудан 4%	19,79	4,54	4,4		23,77
4. Энергетикалық шаруашылық объектілері 2 тараудан 0,5%	2,5	0,57	0,55		2,97
5. Көлік шаруашылығы және байланыс объектілері 2 тараудан 3,8%	18,8	4,3	4,2		22,58
6. Сумен жабдықтаудың, кәріздің, жылумен және газбен жабдықтаудың сыртқы желілері мен құрылыстары 2 тараудан 1,5%	7,4	1,7	1,6		8,91
7. Аумақты абаттандыру және көгалдандыру 2 тараудан 1%	7,4				5,94
8. Уақытша ғимараттар мен құрылыстар 1-7 тараудан 3,1%	17,0		3,86		21,33
9. Еңбекақы кесімді-сыйлықақы төлемімен қысқы уақытта жұмыс жүргізуге байланысты өзге де шығындар 1-5 тараудан 3%				24,4	20,2

3.1.2-кестенің жалғасы

Жұмыстардың атауы	Жұмыс түрлері бойынша сметалық құны				Барлығы
	Құрылыс жұмыстары млн.теңге	Монтаждық жұмыстар млн.теңге	Құрал-жабдықтар млн.теңге	Басқалар млн.теңге	Сметалық құны млн.теңге
10. Салынып жатқан кәсіпорын дирекциясын ұстау 1-9 тараудан 0,7%				6,14	5,11
11.Пайдалану кадрларын даярлау 1-9 тараудан 0,75%				6,58	5,47
12. Жобалық және іздестіру жұмыстары 1-9 тараудан 2%				17,5	14,59
3.2.2-кестенің жалғасы					
Сметалар бойынша жиыны:	567,59	124,61	125,01	90,55	754,89
Күтпеген шығындар 5%					37,74
Жиынтық смета бойынша барлығы:					792,63

3.2 Жылдық пайдалану шығындарын анықтау

Пайдалану шығындары-жыл ішінде су құбыры өнімдерін немесе канализация қызметтерін шығаруға және сатуға байланысты шығындар. Олар шығындардың келесі баптар бойынша топтастырылады:

- а) материалдарға шығындар (химиялық реагенттер);
- б) электр энергиясына арналған шығындар;
- в) амортизациялық аударымдар;
- г) өндірістік жұмысшылардың жалақысы;
- д) цехтық және жалпы пайдалану шығындары.

Шығындардың жекелеген баптарын есептеу былайша жүргізіледі:

– Материалдар:

Бұл мақалада ағынды сұйықтықты тазалау және зарарсыздандыру үшін химиялық реагенттерге кететін шығындарды ескереміз.

Реагенттерді дайындау және станция қоймасына дейін жеткізу жөніндегі шығыстар олардың босату құнының 15 – 20 пайыз мөлшерінде қабылдануы мүмкін.

Реагенттің санын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$Q = m \cdot d, \quad (48)$$

мұндағы m – өңделетін судың мөлшері, м³/ тәу;
 d – реагенттің меншікті шығыны, г/м³, жобаның технологиялық бөлігінде анықталған.

3.2.1 Кесте – Реагенттерге арналған шығындар

№	Реагент атауы	Тазартыл- ған судың жылдық мөлшері, мың.м ³ /жы л.	Өңдеуге арналған доза, мг/л	Реагенттің шығысы, т	Реагенттің 1 т бағасы, мың.теңге	Барлығы шығын- дар, мың.теңге
1	Коагулянт алюминий сульфаты Al ₂ (SO ₄) ₃	16060	27	433	232	100456
<i>3.2.1 кестенің жалғасы</i>						
2	15% мөлшеріндегі реагентті дайындау және жеткізу бойынша шығыны					15068
Барлығы						115524

– Электроэнергия: ВК-3 маркалы ауа үрлегіш, өнімділігі 3,48 м³/мин. Электрқозғалтқыштардың жиынтық қуаты 600 кВт-тан аз болғандықтан, өндірістік электр энергиясына жұмсалатын шығындар бір сатылы тариф бойынша анықталады, ол 1 кВт/сағ үшін 21,64 теңгеге тең.

Ауа үрлегі үшін электр энергиясының жылдық шығынын есептеу кестеде келтірілген.

3.2.2 Кесте – Электр энергиясының жылдық шығынын есептеу

Жабдықтың атауы, Электр энергиясын тұтынушылар	Жабдықтар саны	Жабдықтар қуаты, кВт	Жұмыс ұзақтығы, сағ/тәул.	Жұмыс ұзақтығы, сағ/жыл.	Электр энергиясының жылдық шығыны А.кВт·сағ/жыл А=Р _н ·Т
ВК-3	2	13	24	8760	140160
					140160x21,64 = 3033 мың.тг.

– Өндірістік жұмысшылардың жалақысы. Жалақы қоры бір жұмысшының саны мен орташа жылдық еңбекақысын негізге ала отырып айқындалады. Өндірістік жұмысшылардың саны 3.2.3 кестеде көрсетілген.

3.2.3 Кесте – Өндірістік жұмысшылар саны

Аймақ атауы	Мамандық атауы	Тізімдік саны адам
Тазарту ғимараттары	сүзгілер операторы	4
	хлораторлық қондырғы операторы	4
	коагуляншылар	2
	компрессорлық қондырғы машинисі	2
Басқа жұмысшылар		5
Өндіріс бойынша жиыны		17 адам

Жалақы қоры бір жұмыс күнінің саны мен орташа жылдық еңбекақысын негізге ала отырып айқындалады, млн.теңге:

$$17 \cdot (170000 \cdot 12) = 34,68. \quad (48)$$

Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандырудың жалақысына есептеу 1,5 пайыз мөлшерінде жалақы қорынан қабылданады, мың.теңге:

$$\frac{34,68 \cdot 1,5}{100} = 0,520. \quad (49)$$

Жалпы сомасы, млн. теңге:

$$C = 34,68 + 0,520 = 35,2. \quad (50)$$

– Амортизациялық аударымдар. Негізгі қорлар құнының орташа 8 пайыз мөлшерінде амортизация нормасы кезінде негізгі қорларды толық қалпына келтіруге амортизациялық аударымдар сомасы, млн. теңге:

$$C_a = \frac{792,63 \cdot 8}{100} = 63,4104. \quad (51)$$

– Цехтық және жалпы пайдалану шығыстарына мынадай шығындар кіреді:

а) цех және әкімшілік – басқару персоналын ұстау цех персоналының, зертхана, абоненттік бөлім және өрт-күзет күзеті қызметкерлерінің жалақысын қамтиды;

б) цехтық шығыстарға жұмысшылардың еңбек ақысынан 1,5 пайыз мөлшерінде әлеуметтік сақтандыруға аударымдар да кіреді.:

в) басқа да цехтық және пайдалану шығындары 3 пайыз мөлшерінде қабылданады.

Еңбек ақы қоры әкімшілік-басқару (3.2.4 кесте) мен цех қызметкерлерінің санына байланысты анықталады.

3.2.4 Кесте – Әкімшілік-басқару және цех қызметкерлерінің саны

Қызмет	Саны, адам	Қызметкерлер санаты
Директор	1	инженерлік-техникалық қызметкерлер (ИТҚ)
Лаборант-бақылаушы	1	ИТҚ
Шебер	1	ИТҚ
Электротехникалық қызмет аға инженері	1	ИТҚ
Шебер	1	ИТҚ
Механик	1	ИТҚ
Тазарту ғимараттарының шебері	1	ИТҚ
Кезекші техник	1	ИТҚ
Аға химик-талдаушы	1	ИТҚ
Аға бактериолог	1	ИТҚ
Лаборант	1	ИТҚ
Жиыны:	12	

Орташа жылдық жалақы қоры, млн.теңге:

$$12 \cdot (200000 \cdot 12) = 28,8. \quad (52)$$

Міндетті әлеуметтік медициналық сақтандырудың жалақысына есептеу 1,5 пайыз мөлшерінде жалақы қорынан қабылданады, млн. теңге:

$$\frac{28,8 \cdot 1,5}{100} = 0,43. \quad (53)$$

Басқа цехтық және эксплуатациялық шығындар 3 пайыз мөлшерінде қабылданады, мың. теңге:

$$\frac{28,8 \cdot 3}{100} = 864. \quad (54)$$

Жалпы сомасы, млн.теңге:

$$C = 28,8 + 0,43 + 0,864 = 30. \quad (55)$$

Жылдық пайдалану шығындарының сомасы тұрақты және ауыспалы шығындардан тұрады, олардың есебі жоғары. Жылдық пайдалану шығындарының сомасын есептеу кестелік нысанда ресімделеді.

Кесте 3.2.5 – Жылдық пайдалану шығындарының есебі [15]

Шығындар баптары	Барлық шығындар млн.теңге
Материалдар	115,524
Электр энергиясы	3,033
Амортизация	63,41
Жұмысшылардың жалақысы	35,2
Цехтық және жалпы пайдалану шығыстары	30
Жиыны:	247,167

Судың өзіндік құны жылдық пайдалану шығыстары сомасының өңделетін сулардың санына қатынасымен анықталады Q , мың.м³/жыл:

$$C = \frac{C_{\text{пай}}}{Q_{\text{жыл}}} = \frac{247167000}{16060000} = 70,3. \quad (56)$$

Одан әрі барлық талап етілетін негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер кестеге енгізілед.

Кесте 3.2.6 – Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер[16]

Көрсеткіштер атауы	Өлшем бірлігі	Саны
Жобалық қуаты		
а) тәуліктік	м ³ /тәу	44000
б) жылдық	мың.м ³ /тәу	16060
Ағымдағы бағалардағы құрылыстардың құны	млн. тг.	594,3
Құрылысқа арналған шарттық баға	млн. тг.	792,63
Өтемділіктің есептік мерзімі	жыл	7,2
Жылдық пайдалану шығындары	млн. тг.	247,167
Судың өзіндік құны	тг./м ³	70,39

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмысымда Қостанай қаласының су тазарту ғимаратын қайта құру жобасы әзірленді. Өндірістік алаңдардың, объектілердің орналасуы, олардың көлемдері мен техникалық жай-күйі есепке алына отырып, тазарту ғимараттарын қайта құрудың заманауи әдістері қолданылды. Қайта құрудың негізгі міндеттеріне шешімдер ұсынылды:

- көлденең тұндырғыштар жұқа қабатты модульді тұндырғыштарға ауыстырылды, жұқа қабатты модульдер негізгі көрсеткіштерінің есебі жүргізілді;

- тұнба камералы пресс-сүзгіде сусыздандырылды, тұнбаның сүзілу уақыты, негізгі көрсеткіштері есептелді;

- тұнбаны сақтауға арналған резервуар таңдалды;

- тұнбаны пресс-сүзгіден резервуарға айдайтын сорап таңдалды;

- тұнбаны пайдалану мақсаты шешілді;

- су темір, марганецтен сорбциялық сүзгі арқылы тазартылды, сүзгінің негізгі көрсеткіштері есептелді, адсорбердің мөлшері анықталды;

- сүзгінің жүктемесі жаңа тиімді жүктемеге ауыстырылды;

- гидродинамикалық тәсіл арқылы жерасты суының пайдаланулық қорын бағалау жүргізілді;

- құрылыстың сметалық құны;

- жылдық пайдалану шығындары анықталды;

- әкімшілік-басқару және цех қызметкерлерінің саны, олардың орташа жылдық жалақысы есептелінді;

- судың өзіндік құны анықталды.

Қайта құрудан кейін су тазарту ғимаратының жұмысы жақсарады, өнімділігі артады. Көлденең тұндырғыштардың жұмысы бұрын 40 пайызға қызмет атқарса, жұқа қабатты модульдер пайдаланғаннан кейін 80 пайызға артатын болады. Тұнбаны сусыздандырып, оны егін шаруашылық және басқа да мақсаттарға қолдана бастағаннан кейін Тобыл өзеніне қалдықты тастамауы, өзеннің лайлылық көрсеткішінің азаюы және жалпы ластануының төмендеуіне алып келеді. Сүзгідегі жүктемені ауыстыру арқылы сүзу процесінің тиімді әрі жедел жүруіне қол жеткіземіз. Тазарту ғимаратының тұрақты жұмысы қамтамасыз етіліп, әрбір құрылыс элементтерінің пайдалану сенімділігі арттырылады.

Бұл жоба Қостанай қаласының жерасты суының сарқылуын, жер үсті суының ластануын, тазарту ғимаратының жұмысының қанағатсыздығын және басқа да ауыз сумен қамтамасыз ету проблемаларын шешуге мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 МБ 2.1.5.1183-03 «Елді мекенде су бұру, су объектілерін санитарлық қорғау. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда техникалық сумен жабдықтау жүйелерінде суды пайдалануын санитарлық-техникалық қадағалау, Әдістемелік нұсқау», Астана, 2012. – 116 б.
 - 2 ҚНЖЕ 4.01.02-2009. Сумен жабдықтау. Сыртқы тораптар мен ғимараттар. Астана. 2009 – 215 б.
 - 3 Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т.1. Системы водоснабжения, водозаборные сооружения: учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. – 400 с.
 - 4 Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения. Справочник / Под ред. Б. Н. Репина. – М.: Высш. шк., 1995 - 431 с.
 - 5 ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. - Введ. 01.01.84. - М.: Изд - во стандартов, 1983. - 8 с.
 - 6 Белан Ф. И. Водоподготовка: (расчеты, примеры, задачи). М.: Энергия, 1980 - 256 с.
 - 7 М.Мырзахметов., Е.Т. Тоғабаев – Суды тазалау техникасы мен технологиясы: Оқулық. – Алматы: ҚазҰТУ, 2010. – 190 б.
 - 8 Кожинов В.Ф. Очистка питьевой и технической воды – М.: ООО «Бастет», 2008 – 304с.
 - 9 Николадзе Г.И., Минц Д.М., Кастальский А.А. Подготовка воды для питьевого и промышленного водоснабжения. - М.: Высшая школа, 1984.-368с.
 - 10 Ковалевский В.С. Исследования режима подземных вод в связи с их эксплуатацией. М., Недра, 1986. – 198 с.
 - 11 Бочеввер Ф.М. Расчёты эксплуатационных запасов подземных вод. М.: Недра, 1968. – 174 с.
 - 12 Суреньянц С.Я., Иванов А.П. Эксплуатация водозаборов подземных вод. М., Стройиздат., 1989 г. – 80 с.
 - 13 Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод. ГКЗ РК: Алматы, 1997. – 43 с.
 - 14 СН РК 8.02-05-2002 Сборники сметных норм и расценок на строительные работы. Сборник 22. Водопровод — наружные сети. Астана, 2002.-128с.
 - 15 СН РК 8.02-14-2005. Порядок определения сметной стоимости строительства с применением укрупненных сметных нормативов. Астана. 2005 – 20 с.
- Рустемова А.Р., Мырзахметов М.М. Сумен жабдықтау және канализация жүйелерін жобалау варианттарының техникалық- экономиялық негіздері.- Алматы.:1992.-43б.