

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

Биотехнология кафедрасы

Өсербай Ә.

Ағынды сулармен төгілетін зиянды заттарды сүзу алаңдарына төгуге ШРТ
жобасын жасау

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Мамандығы 5В060800 – «Экология»

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

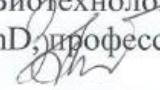
Химиялық және биологиялық технологиялар институты

Биотехнология кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Биотехнология» кафедра меңгерушісі

PhD, профессор

 З.К.Түйебахова

«06» Мамыр 2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Ағынды сулармен төгілетін зиянды заттарды сүзу алаңдарына төгуге ШРТ жобасын жасау»

Мамандығы 5B060800 – «Экология»

Орындаған

Өсербай Ә.

Ғылыми жетекші

Магистр, сениор-лектор

 Бижанова Г.З.

«06» 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

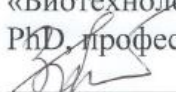
Биотехнология кафедрасы

5B060800 – «Экология»

БЕКІТЕМІН

«Биотехнология» кафедра меңгерушісі

PhD, профессор

 З.К. Түйебахова

« 06 » Мамыр 2019 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Өсербай Әсел

Тақырыбы: Ағынды сулармен төгілетін зиянды заттарды сузу алаңдарына төгуге ШРТ жобасын жасау.

Университет ректорының «18» ақпан 2019 ж. № 1727-б бұйырығымен бекітілген Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «6» мамыр 2019 ж

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Тазартылатын судың көлемі – 74,3 м³/тәулік, жүзгін заттар – 104,6 мг/л; ОБҚ – 32,9 мг/л; өндірістің басқа да мәндері.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

- а) Кәсіпорын орналасқан аудан туралы және түзілетін ағынды сулардың құрамындағы негізгі ластаушы заттар жайлы жалпы мәліметтер жинау;
- ә) Шаруашылық тұрмыстық ағынды суларын ластаушы заттардан тазартудың технологиялық схемасы сызу;
- б) Ағынды сулармен сузу алаңдарына төгілетін ластаушы заттарға ШРТ нормативін және тік тұндырғыштың параметрлерін есептеу;
- в) Су тұтыну және су шығарудың балансын есептеу.

Сызбалық материалдар тізімі: 1) ағынды суларын тазартудың технологиялық схемасы; 2) ағынды суларын тазартудың аппаратуралық схемасы; 3) вертикальды тұндырғыштың схемасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атау

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Ағынды суларды тазартудың технологиялық схемасы	25.02.2019 ж.	
Аппаратуралық схеманы құрастыру, қондырғылардың параметрлерін есептеу	25.03.2019 ж.	
ШРТ нормативін есептеу	04.04.2019 ж.	
Тік тұндырғыштың параметрлерін есептеу	17.04.2019 ж.	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылаушы	Г.З.Бижанова магистр, сениор-лектор	06.05.19г	<i>Г.З.</i>

Ғылыми жетекші *Г.З.* Бижанова Г.З.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы *Ө.* Өсербай Ә.

Күні «04» 01. 2019 ж.

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жұмыстың мақсаты шаруашылық-тұрмыстық ағынды суларды тазартудың тиімді технологиялық схемасын құру, тазарту қондырғыларын таңдап алу, сүзу алаңдарына ағынды сулармен төгілетін ластаушы заттарға ШРТ нормативін есептеу болып табылады.

Жобаның міндеттері:

- Кәсіпорын орналасқан аудан туралы және түзілетін ағынды сулардың құрамындағы негізгі ластаушы заттар жайлы жалпы мәліметтер жинау;

- Шаруашылық тұрмыстық ағынды суларын ластаушы заттардан тазартудың технологиялық схемасы сызу;

- Ағынды сулармен сүзу алаңдарына төгілетін ластаушы заттарға ШРТ нормативін және тік тұндырғыштың параметрлерін есептеу.

- Су тұтыну және су шығарудың балансын есептеу.

Кәсіпорынның сумен қамтамасыз ету және канализация жүйесіне, ағынды сулар қабылдағышының жұмыс тиімділігіне баға берілді, сонымен қоса, су шаруашылық қызметін жақсарту бойынша, табиғи ресурстарды үнемді және ұтымды пайдалану бойынша іс-шаралар ұсынылған.

АННОТАЦИЯ

Целью данной дипломной работы является изучить технологическую схему очистки бытовых сточных вод, выбор очистных сооружений и расчет ПДК для загрязняющих веществ, выбрасываемых сточными водами в места фильтрации.

Задачи данной работы:

- Дать общие сведения о характеристике предприятия, о территории предприятия и основным загрязняющим веществам в сточных водах предприятия;

- Изучить технологическую схему очистки сточных вод предприятия;

- Произвести расчеты предельно допустимого сброса (ПДС) загрязняющих веществ, отводимых со сточными водами на рельеф местности (поля фильтрации), и вертикального отстойника.

- Расчитать баланс водопотребления и водоотведения.

В представленной работе дана оценка существующим системам водоснабжения и канализации предприятия, эффективности работы приемников сточных вод, а также предложены мероприятия по улучшению водохозяйственной деятельности, экономному и рациональному использованию природных ресурсов.

ANNOTATION

The Certification Diploma is designed to study the technological drawbacks of some of the most common sources of water, and select the most commonly used chemicals for screening and screening.

The problem of work:

- The general characteristics of the company, the territories of the enterprises and the basics of the business enterprises;
- To study the technological scheme of clean water plants;
- Calculation of the maximum value of the displacement (PDS), which can be compensated for, and the vertical position of the residual valves.
- Calculate the balance of water supply and water supply.

In the presented workshop, the appraisal of water supply systems, water supply and sewerage systems, effectiveness of workshops, and also proposed activities for water efficiency, economical and rational utilization of natural resources.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	9
1	Жалпы бөлім	10
1.1	Кәсіпорын орналасқан ауданның климаттық сипаттамасы	10
1.2	Өндірістің қысқаша сипаттамасы	11
1.3	Сумен жабдықтау және канализация жүйелерінің сипаттамалары	14
2	Технологиялық бөлім	17
2.1	Техникалық ағынды суларды толық биологиялық тазарту ғимаратының сызбасы	17
2.2	Шаруашылық-тұрмыстық ағынды суларын тазартудың аппаратуралық схемасы	20
2.3	Өндірістің су шығару балансы	21
2.4	ШРТ нормативін есептеу	22
2.5	Ластаушы заттардың 2013 жылға шекті рұқсат етілген төгілімін (ШРТ) есептеу	28
2.6	Тазарту қондырғыларының тиімділігі	30
3	Конструкторлық есептеу бөлімі	31
3.1	Вертикалды тұндырғыш параметрлерінің есептеу	31
3.2	Тұндырғыштың тұну бөлімін есептеу	34
3.3	Нығыздалған тұнбаның мөлшерін есептеу	35
	Қорытынды	36
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	37

КІРІСПЕ

Қазіргі таңда ауыз судың табиғи шикізат ретіндегі маңызы өсуде. Тұрмыста, өнеркәсіпте және басқа да мақсаттарға қолдану нәтижесіндесу әртүрлі минералды және органикалық заттармен ластануда. Осындай ластанған сулар ағынды сулардың құрамында улы заттар және әр түрлі жұқпалы аурулардың қоздырғыштары болуы мүмкін.

Су ресурстарын ластанудан қорғау және тиімді пайдаланудың негізгі бағыттарының бірі өндіріске жаңа технологиялық процестер енгізу, ағынды сулар төгілмейтін, тазартылып қайтадан өндірісте бірнеше мәрте қолданылатын айналмалы және тұйық сумен жабдықтау жүйелеріне көшу болып табылады.

Газ өндіру және тасымалдау кезінде ағынды сулар әдетте тек қана механикалық әдістермен тазартылады. Өндірістік ағынды сулар шаруашылық тұрмыстық және атмосфералық ағынды сулармен бірге механикалық тазарту ғимараттарынан соң, үлкен жер участоктарын алып жатқан сүзу алаңдарына төгіледі.

Сүзу алаңдары жер асты суларының ластау көзі болып табылады. «Құлсары» компрессорлық станциясының сүзу алаңдары Каспий теңізіне жақын орналасқан. Экологиялық қысымды азайту үшін ағынды суларды тазартудың тиімді технологиясын жасау қажет.

Ауыз су тапшылығы, су көздері суларының сапасының төмендеуі және ағынды сулар адам денсаулығына және жалпы қоршаған ортаға үлкен қауіп төндіріп отыр. Сондықтан ағынды суларды тиімді тазарту бүгінгі күннің актуальды проблемаларының бірі болып отыр.

Жер шарында адамдардың саны көбейіп, өнеркәсіптің нығаюына байланысты және тұрғындардың санитарлық-гигиеналық жағдайы жақсаруына байланысты суды пайдалану мөлшері де өсуде. Суды пайдалану мөлшеріне сәйкес ластанған сулардың көлемі де ұлғая түсуде. Ауыз суды дайындау және ағынды суларды тазартудың тиімділігі жоғары әдістерін таңдау және жасау күрделі мәселе болып табылады.

Берілген дипломдық жобаның мақсаты шаруашылық-тұрмыстық ағынды суларды тазартудың тиімді технологиялық схемасын жасау, тазарту қондырғыларын таңдап алу, сүзу алаңдарына ағынды сулармен төгілетін ластаушы заттарға ШРТ нормативін есептеу болып табылады. «Құлсары» компрессорлық станциясында түзілетін ағынды сулардың құрамындағы негізгі ластаушы заттарға органикалық заттар жатады. Сондықтан бұл ағынды суларды тазарту үшін биологиялық тазарту ғимараттары таңдап алынды.

Шекті рұқсат етілген төгілім (ШРТ) нормативі төмендегі құжаттарға сәйкес тағайындалады:

- Экологиялық кодекс, 2007 ж.
- Қоршаған орта мониторингі нәтижелері бойынша кәсіпорындарға ШРШ және ШРТ нормативтерін есептеу әдістемесі. РНД 03.0.4.02-99, Кокшетау, 2011.
- Қазақстан Республикасының Жер үсті суларын ластанудан қорғау Ережелерін пайдалауға әдістемелік нұсқау. РНД 211.2.03-97.

1 Жалпы бөлім

1.1 Кәсіпорын орналасқан ауданның климаттық сипаттамасы

Күлсары қаласы Атырау облысының шығыс бөлігінде, Жем (Эмба) өзенінен 11 км қашықтықта, облыс орталығы Атырау қаласының оңтүстік шығысында 230 км қашықтықта орналасқан.

Сонымен қатар Күлсары қаласы Каспий теңізінің солтүстік шығысынан 70 км қашықтықта, Теңіз кен орынына жақын орналасқандықтан орналасу орыны өте ыңғайлы болып табылады.

Күлсары қаласының облыс орталығымен және басқа да елді мекендермен қолайлы транспорттық байланысы бар.

Күлсары қаласы арқылы шығыс жағынан республикалық маңызы бар «Атырау-Бейнеу» автожолы және «Орта Азия-Центр» Интер Газ Орталық Азия магистральды газ құбырының бес тармағы өтеді, қаланың оңтүстігінен - Теңіз-Күлсары газ құбыры және магистральды су құбыры «Астрахань-Мангышлак», батыс жағынан Атырау-Мангыстау темір жолы өтеді.

Қарастырылып отырған территорияға арналған ауданның климаты күрт континентальді, оны ауа температурасының үлкен тәуліктік және жылдық ауытқуларымен сипаттауға болады, жазы ыстық әрі құрғақ, қысы суық жел мен қарсыз болып келеді. Жыл бойы құрғақ ашық ауа райы тұрады.

Қаңтардағы ауаның орташа айлық температурасы – 9,6°С, өте суық тәуліктегі температура минус 21°С шамасына дейін жетеді. Ең ыстық ай шілде болып табылады, айдың орташа температурасы +25,7 °С. Абсолют максимал температура 45-47 °С, минимум мәні минус 24-34 °С шамаларына дейін жетеді.

Жауын-шашын түсу шарты бойынша территория құрғақ, сусыз ауданға жатады. Атмосфералық жауын-шашынның орта жылдық мөлшері «Құрылыс климатологиясы» ҚР ҚМЖЕ 2.04 – 01 – 2011 құжатына сәйкес 190 мм құрайды. Көктем мезгілі жауын – шашынның максимумымен сипатталады.

Жылдың жылы кезеңіндегі қуаңшылық ауаның салыстырмалы ылғалдығының төмен мәнімен және ылғалдың жетіспеушілігімен түсіндіріледі. Салыстырмалы ылғалдылығы 30% - ға жететін күндердің саны – 163 шілде – тамыз айларындағы ылғал тапшылығы шекті мәнге дейін жетеді – 30 мм. Жылдың жылы мезгіліндегі температура режимінің сипаттық белгісі күндізгі және түндегі температуралар арасындағы үлкен айырмашылық болып табылады, ол 26 – 28 °С шамасында.

Орнықты қар қабаты әдетте желтоқсанның екінші жартысында түседі және ол 65-95 күн бойы сақталады. Қар қабатының орташа биіктігі 10-15 см-ге дейін жетеді.

Ауданның климатына арктикалық, ирандық және тұрандық ауа массалары әсер етеді.

Жылдың суық мезгілінде Азорлық және Сібірлік антициклонды ауа массалары ықпал етеді, ол территорияның көп бөлігін ашық, салқын ауа райымен камтиды, жылы мезгілде олар Орталық Азия мен Иранның шөл далаларынан

келетін ыстық ауа массаларымен алмасады. Осы ауа массаларының ықпал етуінен күрт континентальді өте құрғақ климат орын алады.

Жылы Атлантикалық ауа массалары территорияның ылғалдануына ешқандай ықпал етпейді, себебі ауа құрғақтанады, ал жергілікті жердің жазықтық сипаты олардың жаңбыр бұлттарын түзуіне мүмкіндік бермейді.

Теңіздің ықпалы да мардымсыз және тек жағалаудағы ауданның аймағында ғана жазғы айларда температура төмен, ал қысқы уақытта температура белгілі бір мөлшерде жоғары, ауаның ылғалдылығы жоғары.

1.2 Өндірістің қысқаша сипаттамасы

«Күлсары» компрессорлық станциясы «Атырау» магистралды газқұбырларының құрамына кіретін өндірістік бөлімше болып табылады, «Интергаз Орталық Азия» АҚ бірлестігіне қарайды, «САЦ» магистральды газ құбырының 598 км трассасында орналасқан.

«Интергаз Орталық Азия» АҚ 1997 жылы шілде айында құрылған. Компания өз концессиясына берілген Қазақстанның газ тасымалдау жүйесін тікелей басқарады және «ҚазТрансГаз» АҚ («ҚазМұнайГаз» ҰК АҚ еншілес ұйымы) компаниялар тобының құрамына кіреді.

«Интергаз Орталық Азия» АҚ қызметінің негізгі бағыттары магистральды газ құбырлары жүйесін пайдалану әрі техникалық күту және ішкі тұтынушыларға табиғи газ тасымалын жүзеге асыру, сондай-ақ халықаралық транзит болып табылады. Нақты алғанда «Интергаз Орталық Азия» республикада жалпы ұзындығы 14 мың км барлық магистральды газ құбырларын бақылайды. Ұдайы жаңартып отыру арқылы газ құбырларының өткізу қабілеті үнемі өсіп отырады. Компания газды Қазақстанның аумағы бойынша 14 магистральды газ құбырымен тасымалдайды. Газ тасымалын алуан түрдегі және үлгідегі 291 газ айдайтын агрегат орнатылған 24 компрессорлық станция жүзеге асырады.

Газ құбырларының ең ірісі «Орта Азия-Орталық» МГҚ, оның бір желідегі ұзындығы жиынтығында 4892 км құрайды.

Компанияның құрамына 3 жер асты газ қоймасы (ЖАГҚ) кіреді. Олардың ең ірісі Ақтөбе облысында орналасқан Бозой ЖАГҚ. Сондай-ақ Оңтүстік Қазақстан облысында орналасқан Полторацкое ЖАГҚ, Жамбыл облысындағы Ақыртөбе ЖАГҚ жұмыс істейді. Жер асты газ қоймалары қысқы маусымдарда, сондай-ақ газ жеткізу көлемдері азайған кезеңдерде тұтынушыларды табиғи газбен қамтамасыз етуге арналған. Компанияның экология саласындағы негізгі міндеті – қоршаған ортаға зиян келтіруді кезең кезеңмен төмендету.

Компания елімізде жылдық өткізу қабілеті 190 млрд. текше метрге дейінгі, ұзындығы 14 мың километрден асатын магистральды газ құбырларының желісін бақылайды. «Интергаз Орталық Азия» АҚ магистральды газ құбырлары арқылы жалпы газ тасымалдаудың көлемінде ішкі газ тасымалдаудың меншікті

үлесі 12 % (5,6млрд.м³), халықаралық газ транзиті –75 % (35,3 млрд. м³), газды экспортқа тасымалдау 13 % (5,9 млрд.м³) құрады.

«Интергаз Орталық Азия» АҚ табиғи газдың халықаралық транзитін қамтамасыз ету және құбырлық жүйенің қолданыстағы активтерін неғұрлым тиімді пайдалану үшін отандық магистральдық газ құбырлары желісін жөндеу және жаңғырту шараларының кешенін жүзеге асырады.

Газ тасымалдау саласында озық технологияларды пайдалану, технологиялық үрдістің барынша қауіпсіздігін, тиімділігін және мүлтіксіздігін қамтамасыз ету, компания қызметіндегі жоғары менеджмент деңгейі «Интергаз Орталық Азия» АҚ негізгі жұмыс қағидаттары болып табылады.

«Құлсары» компрессорлық станциясының орналасу аймағының ситуациялық картасы 1.1-суретте көрсетілген. Компрессорлық станция КС «Құлсары» қызмет көрсету шекарасының схемасы 1.2-суретте келтірілген.

Компрессорлық станция станциядан шығардағы газ қысымын газдық сызықтық компрессорларда газды қысу есебінен 50 кгс/см² дейін көтеруге және магистральдық газ құбырлары арқылы газды тасымалдауға арналған, сондай-ақ тұтыну мөлшері ауытқыған кезде газ құбырының жұмысын реттеп отыруға және газ құбырының қабілетін толық пайдалануды қамтамасыз етуге арналған.

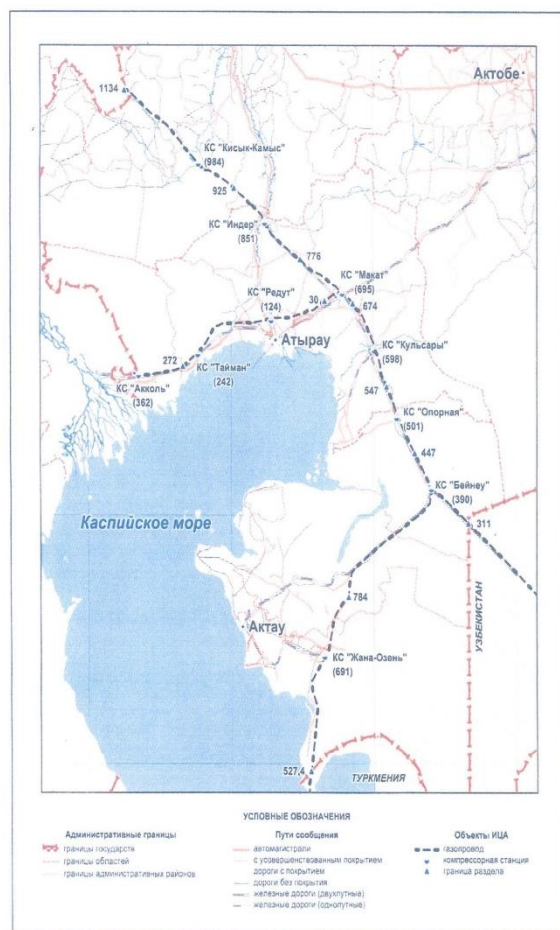
Тасымалданатын газ магистральды газ құбырлары арқылы Узбекистан, Туркменстан және Қазақстан (Теңіз кен орны) Республикаларынан түседі. Теңіз газы басқа кен орындарының газымен араластырылады, Теңіде өлшенеді. Узбекистан және Туркменстан газдары «Бейнеу» компрессорлық станциясында өлшенеді.

Компанияның құрамына 3 жер асты газ қоймасы (ЖАГҚ) кіреді. Олардың ең ірісі Ақтөбе облысында орналасқан Бозой ЖАГҚ. Сондай-ақ Оңтүстік Қазақстан облысында орналасқан Полторацкое ЖАГҚ, Жамбыл облысындағы Ақыртөбе ЖАГҚ жұмыс істейді. Жер асты газ қоймалары қысқы маусымдарда, сондай-ақ газ жеткізу көлемдері азайған кезеңдерде тұтынушыларды табиғи газбен қамтамасыз етуге арналған.

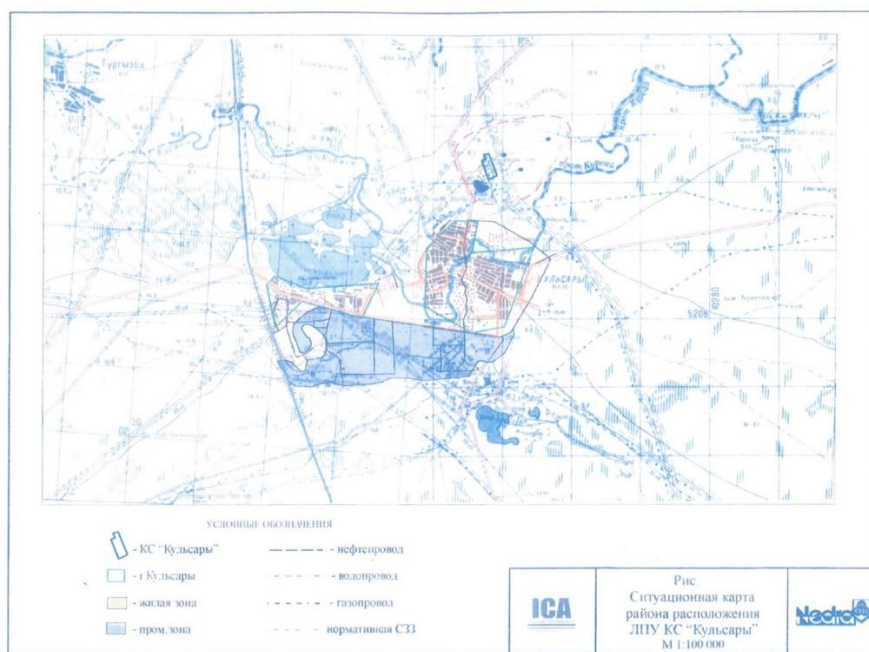
Компрессорлық станцияның негізгі объектілері – компрессорлық цехтар, цехтарда газ айдайтын аппараттар (ГПА), және ГПА мен компрессорлық станцияның басқа да құрал жабдықтарының эксплуатациясын қамтамасыз ететін қосымша жүйелер орналасқан.

Тасымалданатын газ ГПА-ға түсер алдында механикалық қоспалардан және ылғалдан тазартылады. Әр цех үшін бөлек жағу газдарын тазарту блоктары қарастырылған. Шаң ұстағыш қондырғылардан конденсат және шлак үрлеу жүйесі арқылы үнемі амбарларға және жер астындағы ыдыстарға шығарылып отырады.

Компрессорлық станцияның құрамына компрессорлық цехтардан басқа, сумен жабдықтау және канализация жүйесі, котельныйлар, трансформаторлық подстанциялар, автотранспорт паркі, шаруашылық-ұйымдастыру ғимараттары, химиялық лаборатория кіреді.



1.1-сурет - Құлсарыкомпрессорлық станциясының орналасу аймағының ситуациялық картасы



1.2-сурет – Компрессорлық станция КС «Құлсары» қызмет көрсету шекарасының сұлбасы

Компрессорлық цехтың құрамына кіретін негізгі қондырғылар мен жүйелер: газайдайтын агрегаттар; маймен жабдықтау жүйесі; технологиялық газ жүйесі; отындық газ жүйесі; импульстық газ жүйесі; өрт қауіпсіздігі жүйесі; жылыту және желдету жүйесі; электрмен жабдықтау жүйесі; сумен жабдықтау және канализация жүйесі.

Тасымалданатын газ газ айдағыш агрегатқа түсер алдында газ тазалау қондырғысынан өтеді, онда газ циклондық және майлы шаң ұстағыштарда механикалық қоспадан (күм, шаң) тазартылады, сонымен қатар шаңұстағыштарда бөлінген газ конденсатының кейбір бөлігі тұнады (су + конденсат). Периодты конденсат және шлак шаңұстағыштардан үрлеу жүйесі және конденсатты жою жүйесінің көмегімен жойылады.

Компрессорлық станцияда шаң ұстағыштардың алты секциясы орналасқан. Ол газды шаңнан, қатты және сұйық қоспалардан тазартуға арналған.

1.3 Сумен жабдықтау және канализация жүйелерінің сипаттамасы

«Құлсары» компрессорлық станциясына қажетті су ауыз су сапасына сәйкес келетін Құлсары – Теніз су құбырымен беріледі.

Шаруашылық-тұрмыс қажеттеріне және өрт сөндіруге қажетті судың қоры болуы үшін компрессорлық станцияда сыйымдылығы – 900 м³, 2 темір бетонды ауыз судың резервуарлары бар. Резервуарлар жартылай жерге қазып орналастырылған, қысты күні суықтан және жазды күні ысып кетуден қорғау үшін грунтпен жабылған. Су алу үшін су құбырларымен жабдықталған және резервуарлардың үстіңгі жағынды құлыпталатын люктары бар. Резервуарлардан АНПУ (автоматическая насосно-пневматическая установка) сорғыштар станциясында орналасқан сорғыштар арқылы су, компрессорлық станцияның жүйесіне беріледі. Компрессорлық станцияда өртке қарсы және шаруашылық-тұрмыс су құбырының диаметрі 100 мм тең сақиналы жүйесі қабылданған.

Жоба бойынша ауыз суды ЛОНИИ-100 типті хлораторларды қолданып, сұйық хлормен қосымша хлорлау қарастырылған. Қазіргі кезде ауыз су сапасына сәйкес келетін су шаруашылық-тұрмыс мақсаттары үшін қосымша залалсыздандырылмай (хлорлау) қолданылады. Ауыз судың қоры сақталатын резервуарлар жылына екі рет босатылып, тазартылады. Суды құдықтарға босатады да, тұнбаны қолмен шығарады, одан соң хлормен (80-90 мг/л) дезинфекция жасалады, қайтадан жуылады. Шаруашылық-ауыз су құбырлары да жылына екі рет хлор ерітіндісімен дезинфекция жасалады. Құбырлар хлор ерітіндісімен (80-90 мг/л) толтырылады және түн бойы (төрт-алты сағат) ұсталынады, одан соң сумен шайып жуады.

Су тұтыну және су шығару мөлшерлері 1.1-кестеде берілген. Шаруашылық-тұрмыс мақсатына қажетті су шығыны 36920,7 м³/жыл, 187,7 м³/тәулік, 23,5 м³/сағат құрайды.

1.1-кесте - Құлсары компрессорлық станциясы бойынша су тұтыну мөлшері

Тұтынушылар	Мөлше- рі	Су шығыны ның нормасы, л	Су шығыны, м ³ /тәу	Бір жылдағы жұмыс күндерінің саны	Су мөлшері, м ³ /жыл	Ағынды судың төгілімі, м ³ /тәу	Ағынды судың төгілімі, м ³ /жыл
Шаруашылық- ауыз су мақсаты үшін	134	25 л/адам/см енаға	3,35	256	857,6	3,35	857,6
Душқа қажет сулар	4шт. x 1 сағ. тәул. 3 рет	500 л/сеткаға	6	365	2190,0	6,0	2190,0
Өндірістік және тұрмыстық бөлмелер үшін	10000 м ²	3 л/м ²	30,0	256	7680,0	24,0	6144,0
Жасыл алқаптар- ды, газондарды және гүлдерді суару үшін	20000 м ²	6 л/м ²	120	150	18000	-	-
Тротуарларды жуу үшін	16000 м ²	0,4 л/м ²	6,4	150	960,0	-	-
Химиялық лаборатория	1 мойка	80 л/сағ	0,1	256	25,6	0,1	25,6
Жылумен жабдықтау			2,1		468,0	-	69,0
Жүйеге су қосып тұру			2,1	190	399,0	-	-
Жүйені толтыру			23,0	1 рет жыл.	23	23	23
Дистилденген суды дайындау		715	0,715	256	183,0	-	-
Машиналарды жуу	27 шт.	860	15,52	үнемі	1600,0	-	328,5
Ауыз су резер- вуарларын жуу	2 шт.		40,0	үнемі	1600,0	40,0	1600,0
Өртке сөндіруге қажетті сулар			40,0	үнемі	1650,0	40	1650,0
Су құбырларын жуу			110,0	жылына 4 рет	440,0	110,0	440,0
Тасымалдау кезінде жоғалуы			2,63	365	960,0	-	-
Барлығы			187,7		36920,7	74,3	13327,7

1.3.1 Канализация

Химиялық лабораториялардан, жылумен жабдықтау жүйелерінен, ауыз су резервуарларын жуудан, территорияны тазалаудан және душтардан, санитарлық жабдықтардан ағып түсетін шаруашылық-тұрмыс ағынды сулары бірлескен канализациялық жүйе арқылы өздігінен ағып, канализациялық сорғыш

станцияларының қабылдағыш резервуарларына түседі (КНС №1, КНС №2, КНС №3).

Ағынды сулар КНС №3-тен диаметрі 100 мм қысымды су құбыры арқылы екі бөліктен тұратын, жалпы размері 30,0 м x 50 м x 2,5 м құрайтын сүзу алаңдарына жіберіледі. Сүзу алаңы компрессорлық станциядан 150 м қашықтықта орналасқан, оған түсетін ағынды судың мөлшері 13327,7 м³/жыл, 74,3 м³/тәулік, 9,5 м³/сағат құрайды. КНС №3-тегі сорғыштардың жұмысы автоматтандырылған. Сүзу алаңдарының алдында механикалық тазарту қондырғылары орналасқан. Механикалық тазарту қондырғыларынан кейін толық биологиялық тазартатын қондырғылардың жобасын жасап, орналастыру қажет.

Жобаланатын толық биологиялық тазарту қондырғысының өнімділігі 50 м³/тәулік құрайды. Микроорганизмдердің көмегі арқылы биологиялық аэробты тазарту әдісімен жұмыс істейтін «Ерш» типті қондырғыны таңдап аламыз және суды ультракүлгін сәулелер арқылы залалсыздандыру қарастырылады

2 Технологиялық бөлім

2.1 Техникалық ағынды суларды толық биологиялық тазарту ғимаратының сызбасы

Тазарту ғимаратының құрамына төмендегідей қондырғылар кіреді: өздігінен тазартатын фильтрлейтін құрылғы (УФС); лай нығыздағыш стабилизатор; аэротенк; алдын ала тазартатын биореактор; флокулянт дайындайтын қондырғы; лай фильтрі; контакталық резервуар; КНС; компрессорлық қондырғы; су шығынын орталағыш.

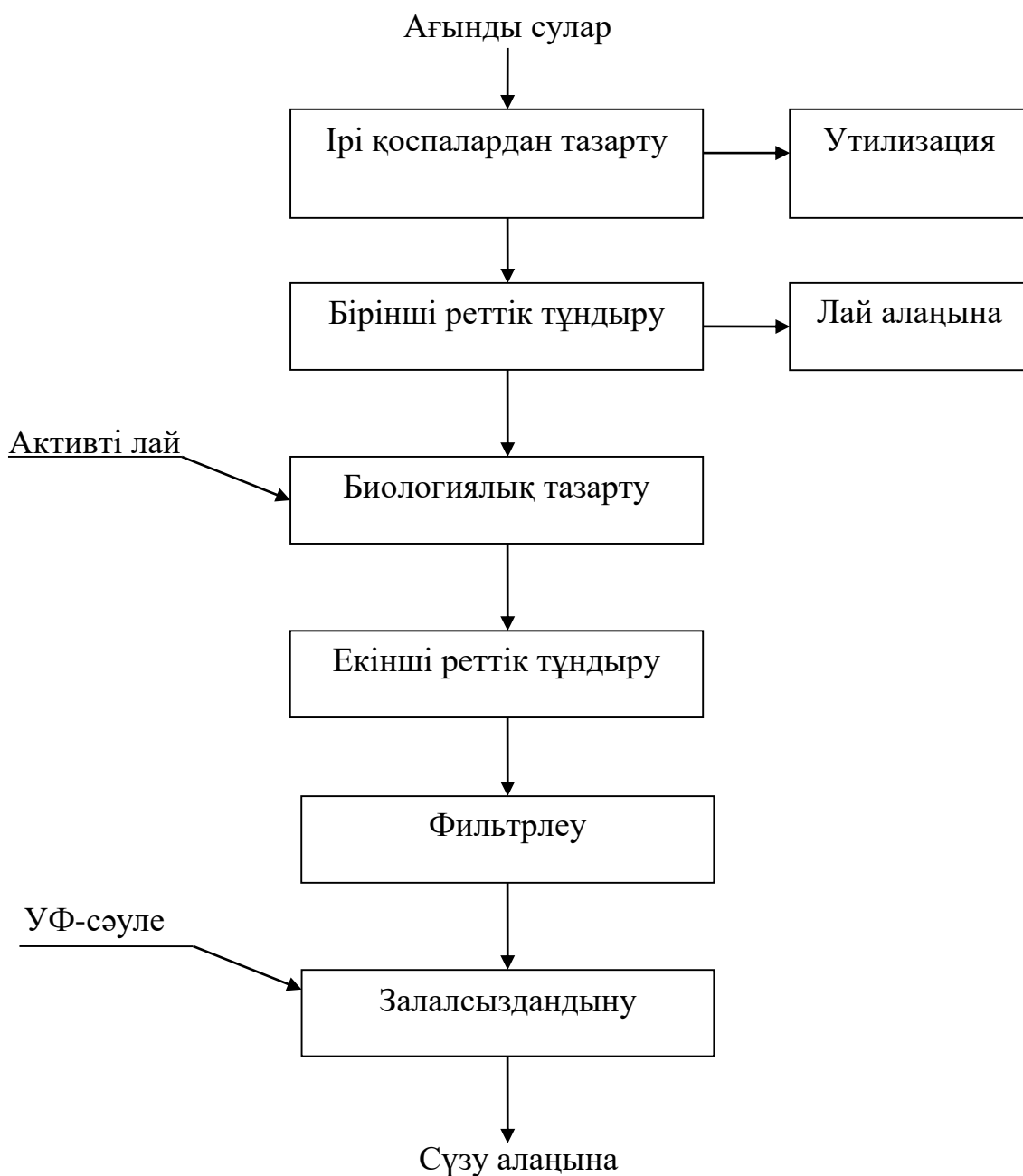
Ағынды суларды толық биологиялық тазарту ғимаратының технологиялық схемасы 2.1-суретте берілген. Құлсарымпрессорлық станциясының ағынды сулары алдымен УФС қондырғысына түседі. Наклонмен орналасқан УФС електері арқылы ағынды суларды филтрленгенде, су құрамындағы ластаушы заттар ірілігіне байланысты бөлінеді: 1 мм-ден үлкендері –кек және 1 мм-ден кішілері –фугат. Ағынды судың филтрленген бөлігі – (фугат), тордан өткеннен кейін суды шығаратын құбырға құйылады. Торда ұсталған ірі бөлшектер жаңадан түскен ағынды сумен жуылып, қапқа түседі, яғни тор өздігінен тазаланады. Кек қапқа түскеннен соң утилизацияға шығарылады, ал фугат өздінінен ағып бірінші реттік тұндырғышқа түседі. Жүзгін заттардың УФС-те ұсталу тиімділігі 20-23 % құрайды.

Су ары қарай сорғышпен өлшегіш лотокқа түседі және одан соң аэротенктің жоғарғы жағына орналастырылған таратқыш лотокқа түседі.

Аэротенкте ағынды суларды органикалық заттардан биологиялық тазарту процесі жүреді. Активті лайдың концентрациясын қажетті деңгейде ұстап тұру үшін «синтетикалық балдырлар» типті жүктеме қолданылды. Су аэротенктен соң артық активті лайды тұндыруға және ары қарай бөліп алуға арналған, аэротенкке біріктіріп жасалған, екінші реттік тұндырғышқа түседі. Тазартылған ағынды су су жинағыш лоток арқылы алдын ала тазартудың 1-секциясының қабылдағыш қалтасына түседі. Тұндырғыштың бас жағында орналасқан арнайы қондырғы рециркуляциялық және артық активті лайдың тұндырғыштың бүкіл бойында біркелкі таралуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар қондырғы аэротенкке түсетін ағынды суда қалқып шыққан ластаушы заттарды да ұстайды. Рециркуляциялық лай тұндырғыштан аэротенкке эрлифттің көмегімен жіберіледі. Аэротенктен, екінші реттік тұндырғыштан соң ағынды судағы жүзгіндердің мөлшері 10-12 мг/л дейін, ОБҚ_{толық} мөлшері де 10-12 мг/л дейін тазартылады.

Тұндырғыштан кейін ағынды су су жинағыш лоток арқылы ары қарай тазарту блогына түседі және оның үш секциясынан кезекпен өтеді, жүзгіндер мөлшері 3-5 мг/л және ОБҚ_{толық} 3 мг/л дейін тазартылады. Ары қарай тазарту блогының биореакторларында механикалық қоспаларды, органикалық заттарды фракцияларға бөлу, тірі микроорганизмдердің биомассаларын тұрақтандыру, ағынды суды филтрлеу және ондағы жүзгін заттарды бөліп алу саты бойынша

жүргізіледі. Ары қарай тазарту блогы бір-біріне тәуелсіз екі секциядан жасалған, ол бір секция жұмыс істемей қалған жағдайда, ағынды суды жоғары сапамен тазартуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар секцияға бөлу тазарту ғимаратының жұмысын тоқтатпай, бір секцияны босатып, профилактикалық тексеру жүргізуге мүмкіндік береді.



2.1-сурет – Шаруашылық-тұрмыс ағынды суларын тазартудың технологиялық сұлбасы

Тазартылған ағынды суды залалсыздандыру үшін ультракүлгін сәулелермен өңдеу әдісі қолданылады. Жобаланатын станцияда ағынды су бактерицидті қондырғыда залалсыздандырылады. Резервтік вариант үшін құрамында 40 % активті хлор бар құрғақ таблетка түріндегі кальций гипохлоритін қолдануға болады. Ары қарай тазарту блогынан кейін ағынды су

өздігінен ағып бактерицидті қондырғыға түседі және одан соң жинақтаушы ыдысқа құйылады. Контакталық резервуар цилиндр тәрізді ыдыс, тат баспайтын болаттан жасалады. Резервуардың жоғарғы жағынан су ағып төгілмеу шаралары қарастырылған. Таза су сорғыштарының тобы арқылы тазартылған су станциядан шығарылады.

Технологиялық процесте артық активті лайды аэробты ащыту қарастырылған. Аэробты стабилизатор – аэробты стабилизацияны, тұнбаны нығыздауды және шығаруды қамтамасыз ететін құбырлар жүйесімен жабдықталған лай нығыздағыш болып табылады.

Тұрмыстық және құрамы осыған жақын өндірістік ағынды сулардың құрамы 2.1-кестеде берілген.

2.1-кесте– Ағынды сулардың құрамы мен сапасының көрсеткіштері

Ағынды сулардың шығыны		Нормаланатын көрсеткіштер	Ластаушы заттардың мөлшері, мг/л	ШРК, мг/л
м ³ /тәулік	м ³ /жыл			
74,3	13304,7	Сутектік көрсеткіш, рН	7,6	
		Жүзгін заттар	104,6	500
		Құрғақ қалдық	455,5	1000
		Аммоний	11,88	10,0
		Нитриттік азот	0,14	3,3
		Нитраттық азот	0,85	45
		Хлоридтер	73,6	350
		Сульфаттар	91,8	500
		Темір	0,46	1,75
		Мұнай өнімдері	0,79	3,0
		Фенолдар	0,1	0,1
		СБАЗ	0,89	20,0
		ОХҚ	70,34	900
		Фосфаттар	0,59	5,0
ОБҚ ₅	32,9	425		

Артық активті лай босату құбырыры арқылы КНС-ке түседі, ол жерден сорғыш арқылы аэробты стабилизатор – лай нығыздағышқа түседі, бұл жерде артық активті лайдың стабилизациясы жүреді. Стабилизацияланған лай эрлифт арқылы лай фильтріне жіберіледі, лай фильтріне фильтрлегіш алмастырғыш қап бекітілген. Қапта оның қабырғасынан қысыммен берілетін ауа арқылы қатты және сұйық фракциялардың бөлінуі жүреді. Лай фильтрі фильтрленген суды жинақтайтын ыдыспен жабдықталған. Артық активті лайды стабилизациялау процесінен соң лай нығыздағыш-стабилизатордың ыдысына 0,1 % флокулянт ерітіндісін беру қарастырылған. Лай фильтрінде мөлдірленген су және фильтрдің суды жинақтайтын ыдысындағы су КНС резервуарына түседі. КНС-тан су сорғыш арқылы орталағышқа жіберіледі.

Территориядан жауын-шашын суларын жинау қарастырылмаған, себебі өндіріс территориясының негізгі бөлігі асфальтталған. Өндіріс территориясына

қауіпті ластаушы заттардың (мұнай өнімдерінің) төгілу немесе ағып кету мүмкіндігі жоқ. Су шығару мөлшері жоғарыда 1.1-кестеде көрсетілген.

Артық активті лайды стабилизациялау процесінен соңлай нығыздағыш-стабилизатордың ыдысына 0,1 % флокулянт ерітіндісін беру қарастырылған. Лай фильтрінде мөлдірленген су және фильтрдің суды жинақтайтын ыдысындағы су КНС резервуарына түседі. КНС-тан су сорғыш арқылы орталағышқа жіберіледі.

2.2 Шаруашылық-тұрмыстық ағынды суларын тазартудың аппаратуралық схемасы

Бірінші реттік тұндырғыштардың жұмысының технологиялық тиімділігін тазартылатын судағы және тазартылған судағы жүзгін заттардың мөлшері арқылы бағалайды. Тазартылатын судағы жүзгін заттардың мөлшері – 104,6 мг/л, тазартылған судағы мөлшері – 51 мг/л құрайды. Тұндыру ұзақтығы – 1,5 сағат.

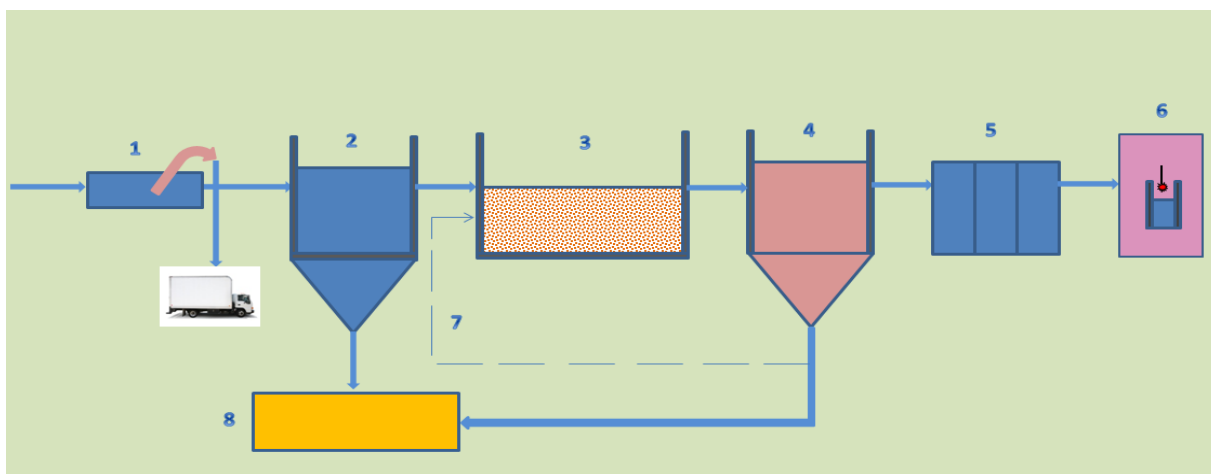
Аэротенктерде ағынды сулардың құрамындағы ластаушы заттар микроорганизмдердің көмегімен бөліп алынады. Микроорганизмдер өздерінің тіршілігі үшін қажетті көмірсуларды, азотты, фосфорды, калийді және басқа да элементтерді ағынды судың құрамындағы органикалық қышқылдар, спирттер, белоктар, көмірсулар, минералды тұздардан алады, нәтижесінде олардың биомассалары өседі және ағынды сулар тазаланады. Бактериялардың демалуы үшін оттегі қажет, ол органикалық заттарды тотықтыруға және минералдауға жұмсалады. Тазарту ғимараттарындағы биохимиялық процестердің жүруі барысында микроорганизмдердің комплексі – белсенді лай түзіледі.

Аэротенктерде тазарту процесінің тиімділігі, белсенді лайдың сапасы мен тотықтыру қабілеті көптеген жағдайларға байланысты: ағынды сулардың құрамы мен қасиетіне, араластырудың гидродинамикалық жағдайларына, қондырғыдағы оттегі режиміне, ортаның температурасы мен активті реакциясына, қоректік заттардың мөлшеріне және улы заттардың болуына байланысты. Су шығыны аз су тазарту станцияларында ұзартылған аэрация циклімен жұмыс істейтін аэротенктерді таңдап алған жөн.

Био типті аэротенк-тұндырғыштар металдан жасалады, ортасында секциясы бар, Эстсельхозтехника бірлестігінің цехында дайындалған. Дайын секцияларды тазарту ғимараты жинақталатын жерге әкеліп орнатады. Ол басқа қондырғылармен жалғастырылады.

БИО сериялы тазарту қондырғылары онша үлкен емес капиталдық шығындарды жұмсай отырып, суды өте жоғары дәрежеде тазартуға мүмкіндік береді. Орталықтандырылған заводтық дайындау және жинақтау қондырғыны пайдалануды оңайлатады, арнайы құрылыс мекемелерінің қажеті жоқ. Технологиялық процесті жауапты қызметкерлер үнемі бақылап отырады.

Ағынды суларды тазартудың ұсынылған технологиялық схемасына сәйкес аппаратуралық схема құрастырылды, 2.2-суретте берілген. Шаруашылық тұрмыс ағынды сулары УФС-та (1) ірі қоспалардан тазартылады, тазарту тиімділігі 20-23 %. Одан соң бірінші реттік тұндырғышқа (2) жіберіледі, мұнда түзілген барлық ағынды сулар жүзгін заттардан одан әрі тазарады, мөлшері.



2.2-сурет–Шаруашылық-тұрмыс ағынды суларын тазартудың аппаратуралық сұлбасы

Бірінші реттік тұндырғышта тазартылып шыққан ағынды сулар аэротенктің (3) жоғарғы жағында орналасқан науаға түседі. Аэротенкте ағынды суларды органикалық заттардан биологиялық тазарту процесі жүреді. Аэротенктегі белсенді лайдың концентрациясын қажетті мөлшерде ұстап тұру үшін «синтетикалық балдырлар» қолданылады. Аэротенктен кейін ағынды су екінші реттік тұндырғышқа (4) түседі. Екінші реттік тұндырғыш белсенді лайды тұндыруға және ары қарай бөліп алуға негізделген. Рециркуляциялық лай екінші реттік тұндырғыштан аэротенкке эрлифт құбырлары арқылы шығарылады.

Екінші реттік тұндырғыштан кейін ағынды сулардағы жүзгін заттардың мөлшері 10-12 мг/л дейін, $ОБҚ_{толық}$ көрсеткіші де 10-12 мг/л дейін төмендейді. Тұндырғыштан шыққан ағынды сулар су жинағыш науа арқылы соңына дейін тазарту блогына (5) түседі. Блоктың үш секциясынан кезекпен өтіп, жүзгін заттардың мөлшері 13-5 мг/л дейін, $ОБҚ_{толық}$ көрсеткіші 3-5 мг/л дейін азаяды. Ағынды суларды соңына дейін тазалағаннан кейін, бактерицидті қондырғыда (6) залалсыздандырады. Контакталық резервуар тат баспайтын болаттан жасалған цилиндр тәрізді ыдыс. Тазартылған ағынды су таза су сорғыштары арқылы станциядан шығарылады.

2.3 Өндірістің су шығару балансы

Жылдық су тұтыну мөлшері

$$(3,35 + 30,0 + 0,1 + 0,715) \cdot 256 + (6,0 + 2,63) \cdot 365 + (120,0 + 6,4) \cdot 150 + 2,1 \cdot 190 + 23,0 + 468,0 + 1600 + 1600 + 1650 + 440,0 = 37\,036,19 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

Осы су тұтыну мөлшеріне сәйкес су шығару мөлшері

$$(3,35 + 24,0 + 0,1) \cdot 256 + (0,9 + 6,0) \cdot 365 + 69 + 23 + 1600 + 1650 + 440,0 = 13327,7 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

Кесте бойынша төгілімнің негізгі бөлігін тұрмыстық ағынды сулар құрайды. Су тұтыну және су шығарудың балансы 2.2-кестеде берілген.

Био типті аэротенк-тұндырғыштар металдан жасалады, ортасында секциясы бар, Эстсельхозтехника бірлестігінің цехында дайындалған. Дайын секцияларды тазарту ғимараты жинақталатын жерге әкеліп орнатады. Ол басқа қондырғылармен жалғастырылады.

2.2-кесте - Су тұтыну және су шығарудың балансы

Тұтыну түрлері	Шығын мөлшері, м ³ /жылына		
	Су тұтыну	Су шығару	Де баланс
Су құбырынан алынған техникалық судың барлық көлемі, атап айтқанда:	36920,7	13304,7	23616,0
Өндірістік мақсат үшін	2254,6	94,6	2160,0
Шаруашылық-тұрмыстық мақсат үшін	34666,1	13210,1	21456,0

Баланс мөлшері $36920,7 - 13327,7 = 23616,0$ м³/жыл құрайды, оның ішінде:

- жасыл өсімдіктерді, газондарды, гүлдерді суару -18000,0 м³/жыл;
- жылу жүйесіне қосымша су қосу - 399,0 м³/жыл;
- машиналарды жуу -1578 м³/жыл;
- дистилденген су дайындау үшін - 183,0 м³/жыл;
- өндірістің ішін жуып-шаю үшін - 1536,0 м³/жыл;
- тасымалдау кезінде жоғалу -960 м³/жыл.

2.3.1 Сүзу алаңдары

«Құлсары» компрессорлық станциясысүзу алаңдары үшін арнайы жерлер бөлінген. Бұл жерде ағынды суларды ластаушы заттардан биологиялық тазарту процесі жүреді.

Сүзу алаңдары екі бөліктен тұрады, жалпы размерлері 30,0 м x 50,0 м. Биіктігі 2,5 м бөгетпен қоршалған және компрессорлық станциядан 150 м қашықтықта орналасқан. Сүзу алаңдарының жұмыс істеу уақыты 32 жыл. СНиП 2.04.03-85 сәйкес «Құлсары» компрессорлық станциясының сүзу алаңдарынан елді мекенге, тамақ өнеркәсіптеріне дейінгі санитарлық сақтау зонасы 200 м құрайды. Сүзу алаңдарына төгілетін ағынды сулардың сапасы квартал сайын бекітілген өндірістік мониторинг бағдарламасына сәйкес бақыланып отырады.

2.4 ШРТ нормативін есептеу

Ағынды суларменн сүзу алаңдарына төгілетін ластаушы заттардың шекті рұқсат етілген төгілімін есептеу арнайы әдістемеге сәйкес жүргізілді.

Сүзу алаңының орташа жылдық булану қабылеті 1204,6 мм құрайды.

Орташа жылдық жауын-шашын мөлшері СНиП РК 2.04-01-2011 «Құрылыстық климатологияға» сәйкес 190 мм құрайды.

Төгілетін ағынды судағы ластаушы заттар 3 және 4 қауіптілік класына жатады.

Ағынды сулардың қабылдағышы.

Жер астының сулы қабатына ағынды сулардың сүзілу процесі жүретін, ағынды суларды сүзу алаңдарына шығару, салынуы және эксплуатациясы арзан болғандықтан Қазақстан Республикасында кеңінен таралған.

Сүзу алаңдары – ағынды суларды ластаушы заттардан биологиялық тазартуға арналған арнайы салынған жер ғимараттары.

Қоршаған ортаға төгілімнің әсерін бағалау үшін осы ғимараттарды салған кезде инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық зерттеулердің нәтижелері пайдаланылуы керек. Осы құжаттың негізінде сүзу алаңдарына ағынды сулармен төгілетін ластаушы заттардың шекті рұқсат етілген төгілімі нормативі (ШРТ) бекітіледі.

Сүзу алаңдарының жұмысы 32 жылға созылатындықтан, қажетті инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық мәліметтер осы өндіріс орналасқан ауданға сәйкес алынады.

Фильтрленетін су шығынының есептелген мөлшері (V_{ϕ}) үшін, сүзу алаңдарына төгілетін ағынды сулардың көлемі ($V_{\text{жыл}} = 13304,7 \text{ м}^3/\text{жыл}$) мен сүзу алаңына түсетін жылдық жауын-шашынның көлемінің ($V_A = 190,0\text{мм}$) қосындысы алынады және осы шамадан сүзу алаңының бетінен буланатын ылғалдың көлемі ($V_{\text{и}} = 1204,6 \text{ жыл}$) алып тасталады, яғни

$$V_{\phi} = V_{\text{жыл}} + V_A + V_{\text{и}} = 13304,7 + (0,19 \cdot 150) - (1,2040 \cdot 150) = 13304,7 + 28,5 - 180,7 = 13152,5 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

Осы есептеулердің нәтижесі ағынды сулардың берілген қабылдағышын түсетін ағынды судың көлемі фильтрация және булану есебінен босатылып отыратын сүзу алаңы деп есептеуге мүмкіндік береді.

Сүзу алаңдары тұрмыстық және құрамы осыған жақын өндірістік ағынды суларды толық биологиялық тазарту процесін жүргізуге арналған. Сүзу алаңдарына түсер алдындағы ағынды сулар механикалық тазартудан өтуі, шамамен 30 минут тұндырылуы керек.

Фильтрлеу кезінде төмендегідей процестер жүреді:

- ағынды сулардың атмосфералық ауамен және су түбіндегі грунттағы ауамен капиллярлық деңгейде беттесуі нәтижесінде органикалық және басқа да заттардың тотығуы;

- осы ғимараттың торпырағындағы және грунттағы әр түрлі микроорганизмдердің ластаушы заттарды ыдыратуы;

- сүзу алаңдарына түсетін ағынды сулардың құрамындағы ластаушы заттардың грунтқа сорбциялануы;

- фильтрленген судың жер асты суларымен сұйылуы;

- жылдың салқын мезгілінде ағынды сулардың жинақталуы, ал жылы мезгілде жинақталған судың азаюы;

- су бетінен булану.

Осы процестердің барлығы бірге жүреді, тек жыл мезгілінің температурасына сәйкес күшеюі немесе әлсіреуі мүмкін.

Жылдың салқын мезгілінде, булану және фильтрация процесі әлсіреген кезде сүзу алаңдарына түскен ағынды сулар жинақталады, ал жылдың жылы мезгілінде көлемі азаяды.

Сүзу алаңдарына ағынды сулармен төгілетін ластаушы заттардың ШРТ-ін есептегенде, берілген заттың шекті рұқсат етілген концентрациясы ($C_{\text{ШРТ}}$) фильтренентін сулардың жер асты суларымен сұйылуын (n) ескергенде, ағу шекарасынан тыс(грунт суларының фондық жағдайы) сулы горизонттағы ластаушы заттардың фондық концентрациясынан аспайтындай етіп есептелуі керек

$$C_{\text{ШРТ}} = n \cdot x \cdot C_{\phi} \quad (2.1)$$

мұндағы n – фильтрленген ағынды судың жер асты суымен сұйылу еселігі;
 C_{ϕ} – сулы горизонттағы нормаланатын ластаушы заттың фондық концентрациясы.

Таралу аумағының радиусы төмендегі формула бойынша анықталады

$$R = \frac{[4 \cdot K(H+h) \cdot \{(H+h)/2 + m\}] \times P}{G} \quad (2.2)$$

мұндағы R – таралу аумағының радиусы, м;
 K – сүзу коэффициенті, м/тәул;
 H – сүзу алаңдарының түбіне дейінгі грунт суларының орналасуының бастапқы тереңдігі, м;
 h – сүзу алаңындағы су тереңдігі, м;
 m – су горизонтының қуаты, м;
 P – сүзу алаңының периметрі, м;
 G – сүзу алаңына түсетін ағынды сулар шығыны, м³/тәул.

Сұйылту еселігін анықтауға арналған есептеу формуласы

$$n = \frac{L \cdot m \cdot p \cdot S \cdot 1/T + L \cdot m \cdot p (S/3,14)^{0,5} \cdot X + V_{\phi}}{V_{\phi}}, \quad (2.3)$$

мұндағы V_{ϕ} – фильтрленуші су шығынының есептелген мәні, м³/жыл.
 L – фильтрленуші ағынды сулар мен жер асты суларының араласуы кезіндегі су горизонтының қуатын ескерудің өлшемсіз коэффициенті.
 m – сулы горизонттың қуаты, м;
 P – сулы горизонттың жыныстарының кеуектілігі, өлшемсіз коэффициент;
 S – сүзу алаңының ауданы, м²;
 T – сүзу алаңының жер асты суларындағы ластаушы заттар концентрациясы шекті рұқсат етілген мәннен артпайтын, есептеу уақыты жылдар;

X – бір жыл ішінде жер асты суының жүріп өткен жол ұзындығы

$$X = 365 \cdot K \cdot I_e \quad (2.4)$$

мұндағы K – сүзу коэффициенті, м/тәул.

I_e – жер асты суының табиғи ағынының еңкіштік градиенті, өлшемсіз мән.

Фильтрленуші сулардың (V_{ϕ}) шығынының есептелген мәні ретінде ағынды судың жылдық көлемі ($V_{\text{жыл}}$) қабылданады, оған сүзу алаңына түсетін атмосфералық жауын-шашынның (V_a) орташа жылдық мөлшері қосылады және сүзу алаңының бетінен жылына буланатын ылғалдың (V_b) мәні азайтылады, яғни

$$V_{\phi} = V_{\text{жыл}} + V_a - V_b, \text{ м}^3/\text{жыл} \quad (2.5)$$

Фильтрленетін судың жер асты суларымен араласуы сулы горизонттың барлық жерінде жүреді деп қабылданады, егер араласу 20 м-ден аспаса, онда қуатты ескеру коэффициенті (L) 1-ге тең, 80 % – егер 20-40 м болса ($L = 0,8$), 70 % – егер 40 м асатын болса ($L = 0,7$). Су горизонтының қуаты 20 м артық емес болғандықтан, есептеуде $L=1,0$ деп қабылданған.

Сүзу алаңының астындағы жер асты суларындағы ластаушы заттардың жинақталу уақыты (T) мына формула бойынша анықталады

$$T = t_0 + 5 \quad (2.6)$$

мұндағы t_0 – сүзу алаңын немесе тұрғылықты жер рельефіне суды төгуді пайдаланудың жобалық (белгіленген) мерзімі.

Ағынды суды төгуді тоқтатқаннан кейін, жер асты суларының таралу мерзімі 5 жыл құрайды.

ШРТ шамасы төмендегі формуламен анықталады:

$$\text{ШРТ} = C_{\text{шрт}} \cdot g \quad (2.7)$$

мұндағы g – сүзу алаңына және тұрғылықты жер рельефіне түсетін ағынды сулардың максималды сағаттық шығыны, $\text{м}^3/\text{сағ}$.

ШРТ есептеу үшін қажетті мәндер:

-сулы горизонттың қуаты, $m = 4,5$ м;

-сулы горизонттың жыныстарының кеуектілігі, өлшемсіз коэффициент;

$$P = 0,54$$

-сулы жыныстардың фильтрлену коэффициенті $K = 1,0$ м/тәул.

-жер асты суларының табиғи ағынының еңкіштік градиенті, өлшемсіз мән, $I_{\text{ш}} = 0,0002$.

-сүзу алаңдарының түбіне дейінгі грунт суларының орналасуының бастапқы тереңдігі, $H = 3,5$ м;

-су горизонтының қуатын ескерудің өлшемсіз коэффициенті, $L=1$.

-атмосфералық жауын-шашынның орташа жылдық көлемі – 190 мм;

-ашық су бетінен жылдық булану мөлшері – 1204,6 мм.

Фильтрленген судың жер асты суларымен сұйылту еселігін есептеуге қажетті мәндер 2.3-кестеде берілген.

Берілген бастапқы мәндерге және формулаларға сәйкес

$$V_{\phi} = 13304,7 + (0,19 \cdot 150) - (1,2046 \cdot 150) = 13152,5 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

Сүзу алаңының астындағы жер асты суларындағы ластаушы заттардың жинақталу уақыты (Т) мына формула бойынша анықталады

$$T = 35 + 5 = 40$$

Жылдың салқын мезгілінде, булану және фильтрация процесі әлсіреген кезде сүзу алаңдарына түскен ағынды сулар жинақталады, ал жылдың жылы мезгілінде көлемі азаяды.

X – жер асты суларының бір жылда ағып өтетін ұзындығы

$$X = 365 \cdot 1,0 \cdot 0,0002 = 0,073 \text{ м}$$

Таралу аумағының радиусы

$$R = [4 \cdot 1(2,5 + 0) \cdot \{(2,5 + 0)/2 + 4,5\}] \cdot 160 / 74,3 = 123,8 \text{ м}$$

Фильтрленген судың жер асты суларымен сұйылу еселігі

$$N = 1 \cdot 4,5 \cdot 0,54 \cdot 150 \cdot 1 / 40 + 1 \cdot 4,5 \cdot 0,54 \cdot (150 / 3,14)^{0,5} \cdot 0,073 + 3158,7 / 3158,7 = 1,003$$

$$C_{\text{ШРТ}} = 1,003 \cdot C_{\text{фон}}$$

Компрессорлық станцияның территориясында және сүзу алаңдарында фондық бақылау скважиналары болмағандықтан және осыған сәйкес жер асты суларындағы нормаланатын заттардың құрамы белгісіз болғандықтан $C_{\text{ШРТ}}$ мәнін $C_{\text{ШРТ}} = 1,003 \cdot C_{\text{фон}}$ формуласы бойынша есептеу мүмкін емес.

Сондықтан, $C_{\text{ШРТ}} = C_{\text{ШРК}}$ деп алу ұсынылады.

СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» п.6.179-6.181 құжатына сәйкес сүзу алаңдары тұрмыстық және құрамы осыған жақын өндірістік ағынды суларды толық биологиялық тазартуға арналған. Ағынды сулардағы ластаушы заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясын (ШРК) биологиялық тазартуға жіберілетін ағынды сулардағыдай етіп қабылдау ұсынылады.

«Құлсары» компрессорлық станциясының сүзу алаңдарына шығарылатын ағынды сулардағы ластаушы заттарға төгілім нормативін тағайындау үшін ластаушы заттардың концентрациясын есептеудің нәтижелері 2.5-кестеде берілген. «Құлсары» компрессорлық станциясының сүзу алаңдарына төгілетін ағынды сулардағы ластаушы заттардың уақытша келісілген төгілімін есептеудің нәтижелері 2.4-кестеге енгізілді.

2.3-кесте - Фильтрленген судың жер асты суларымен сұйылту еселігін есептеуге қажетті мәндері

Көрсеткіштер	Мәндері
Ағынды сулардың көлемі, м ³ /жыл	13304,7
Ағынды сулардың максималды сағаттық көлемі, м ³ /сағ	9,5
Ағынды сулардың максималды тәуліктік көлемі, м ³ /тәулік	74,3
Сүзу алаңдарының размерлері 30x50, ауданы, м ²	150
Сүзу алаңдарының периметрі, м	160
Сүзу алаңдарының тереңдігі, м	-
Сүзу алаңдарының іс жүзінде жұмыс істеу уақыты, жыл	32
Сүзу алаңдарының жоба бойынша жұмыс істеу уақыты, жыл	35
Атмосфералық жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері, мм	190
Ашық су бетінен жылдық булану мөлшері, мм	1204,6
Сулы горизонттың қуаты, м	4,5
Сулы жыныстардың кеуектілігі	0,54
Сулы жыныстардың фильтрлену коэффициенті, м/тәулік	1,0
Жер асты суларының табиғи ағынының еңкіштігі градиенті	0,0002
Сүзу алаңдарының түбіне дейінгі грунт суларының орналасуының бастапқы тереңдігі, м	3,5

Ағынды сулардың шығыны – 13304,7 м³/жыл; 9,5 м³/сағ құрайды.

Ағынды сулардың бекітілген көрсеткіштері: судың бетінде қалқып жүрген заттар болмауы тиіс; рН 6,0-9,0 мәнінен аспауы тиіс; ОХҚ 900 мг/л аспауы тиіс; ОБҚ_{толық} 500 мг/л аспауы тиіс.

Аэротенктерде ағынды сулардың құрамындағы ластаушы заттар микроорганизмдердің көмегімен бөліп алынады. Микроорганизмдер өздерінің тіршілігі үшін қажетті көмірсуларды, азотты, фосфорды, калийді және басқа да элементтерді ағынды судың құрамындағы органикалық қышқылдар, спирттер, белоктар, көмірсулар, минералды тұздардан алады, нәтижесінде олардың биомассалары өседі және ағынды сулар тазаланады. Бактериялардың демалуы үшін оттегі қажет, ол органикалық заттарды тотықтыруға және минералдауға жұмсалады. Тазарту ғимараттарындағы биохимиялық процестердің жүруі барысында микроорганизмдердің комплексі – белсенді лай түзіледі.

Аэротенктерде тазарту процесінің тиімділігі, белсенді лайдың сапасы мен тотықтыру қабілеті көптеген жағдайларға байланысты: ағынды сулардың құрамы мен қасиетіне, араластырудың гидродинамикалық жағдайларына, қондырғыдағы оттегі режиміне, ортаның температурасы мен активті реакциясына, қоректік заттардың мөлшеріне және улы заттардың болуына байланысты.

Осы процестердің барлығы бірге жүреді, тек жыл мезгілінің температурасына сәйкес күшеюі немесе әлсіреуі мүмкін.

Жылдың салқын мезгілінде, булану және фильтрация процесі әлсіреген кезде сүзу алаңдарына түскен ағынды сулар жинақталады, ал жылдың жылы мезгілінде көлемі азаяды.

2.4-кесте – «Құлсары» компрессорлық станциясының сүзу алаңдарына төгілетінағынды сулардағы ластаушы заттардың уақытша келісілген төгілімі

Нормаланатын көрсеткіштер	Ластаушы заттардың концентрациясы, мг/л				Төгілім	
	С _{ШРТ}	С _{факт}	С _{фон}	УКТ	г/сағ	т/жыл
Сутектік көрсеткіш, рН	6,0 – 9,0	7,6	-	6,0 – 9,0	-	-
Жүзгін заттар	500	104,6	-	500	4750	6,6524
Құрғақ қалдық	1000	455,5	-	1000	9500	13,3047
Аммоний	10	11,88	-	11,88	113	0,1581
Нитриттік азот	3,3	0,14	-	3,3	31	0,0439
Нитраттық азот	45	0,85	-	45,0	428	0,5987
Хлоридтер	350,0	73,6	-	350,0	3325	4,6567
Сульфаттар	500,0	91,8	-	500,0	4750	6,6524
Темір	1,75	0,46	-	1,75	17	0,0233
Мұнай өнімдері	3,0	0,79	-	3,0	29	0,0399
Фенолдар	0,1	0,1	-	0,1	1	0,0013
СБАЗ	20	0,89	-	20,0	190	0,2661
ОХҚ	900	70,34	-	900,0	8550	11,9742
Фосфаттар	5,0	0,59	-	5,0	48	0,0665
ОБҚ ₅	425	32,9	-	425,0	4038	5,6545
Барлығы					35770	50,0927

2.5 Ластаушы заттардың шекті рұқсат етілген төгілімін (ШРТ) есептеу

«Құлсары» компрессорлық станциясының ағынды суларын биологиялық тазарту қондырғылары орнатылатындықтан, 2018 жылы ластаушы заттардың мөлшері ШРТ нормативіне жеткізіледі деп есептейміз.

«Құлсары» компрессорлық станциясының сүзу алаңдарына төгілетін ағынды сулардағы ластаушы заттардың шекті рұқсат етілген төгілімін (ШРТ) есептеудің нәтижелері 2.5-кестеге енгізілді.

Жылдың салқын мезгілінде, булану және фильтрация процесі әлсіреген кезде сүзу алаңдарына түскен ағынды сулар жинақталады, ал жылдың жылы мезгілінде көлемі азаяды. Сүзу алаңдарына ағынды сулармен төгілетін ластаушы заттардың ШРТ-ін есептегенде, берілген заттың шекті рұқсат етілген концентрациясы ($C_{\text{ШРТ}}$) фильтренентін сулардың жер асты суларымен сұйылуын(n) ескергенде, ағу шекарасынан тыс (грунт суларының фондық жағдайы) сулы горизонттағы ластаушы заттардың фондық концентрациясынан аспайтындай етіп есептелуі керек. Осы есептеулердің нәтижесі ағынды сулардың берілген қабылдағышын түсетін ағынды судың көлемі фильтрация және булану есебінен босатылып отыратын сүзу алаңы деп есептеуге мүмкіндік береді.

Құлсары компрессорлық станциясының сүзу алаңдарына төгілетін ағынды сулардағы ластаушы заттардың уақытша келісілген төгілімін есептеудің нәтижелері 2.5-кестеге енгізілді.

2.5-кесте–«Құлсары» компрессорлық станциясының сүзу алаңдарына төгілетін ағынды сулардағы ластаушы заттардың шекті рұқсат етілген төгілімі (ШРТ) 2018 ж.

Нормаланатын көрсеткіштер	Ластаушы заттардың концентрациясы, мг/л				Төгілім	
	С _{ШРТ}	С _{факт}	С _{фон}	Есептелген норматив, С _{ШРТ}	г/сағ	т/жыл
Сутектік көрсеткіш, рН	6,0-9,0	7,6	-	6,0 – 9,0	-	-
Жүзгін заттар	500	104,6	-	500	4750	6,6524
Құрғақ қалдық	1000	455,5	-	1000	9500	13,3047
Аммоний	10	11,88	-	10	95	0,1331
Нитриттік азот	3,3	0,14	-	3,3	31	0,0439
Нитраттық азот	45	0,85	-	45,0	428	0,5987
Хлоридтер	350,0	73,6	-	350,0	3325	4,6567
Сульфаттар	500,0	91,8	-	500,0	4750	6,6524
Темір	1,75	0,46	-	1,75	17	0,0233
Мұнай өнімдері	3,0	0,79	-	3,0	29	0,0399
Фенолдар	0,1	0,1	-	0,1	1	0,0013
СБАЗ	20	0,89	-	20,0	190	0,2661
ОХҚ	900	70,34	-	900,0	8550	11,9742
Фосфаттар	5,0	0,59	-	5,0	48	0,0665
ОБҚ ₅	425	32,9	-	425,0	4038	5,6545
Барлығы					35752	50,0678

Ағынды сулардың шығыны – 13304,7 м³/жыл; 9,5 м³/сағ құрайды.

Ағынды сулардың бекітілген көрсеткіштері: судың бетінде қалқып жүрген заттар болмауы тиіс; рН 6,0-9,0 мәнінен аспауы тиіс; ОХҚ 900 мг/л аспауы тиіс; ОБҚ_{толық} 500 мг/л аспауы тиіс.

2.5.1 Тұнбаны өңдеу және қоймалау

«Құлсары» компрессорлық станциясында өрт сөндіруге арналған және шаруашылық-тұрмыстық қажеттіліктерге арналған сулардың резервуарларын тазартқанда мөлшері – 0,05 т/жыл тұнба бөлінеді, 4 қауіптілік класына жатады, құрамы құм мен өзен лайынан тұрады. Ылғал тұнба резервуарлардың қасында жинақталады, арғарай территорияның планировкасына қолданылады.

Тұрмыстық ағынды суларды және құрамы осыған жақын өндірістік ағынды суларды механикалық тазарту процесінен соң түзілген тұнбаны сүзу алаңдарының бөгеттері үшін қолдануға болады.

2.5.2 Авариялық төгілімдерді болдырмас қолданылатын шаралар

Авариялық төгілімдерге әкеліп соғатын жағдайлар төмендегідей болуы мүмкін: Техникалық суларды, тұрмыстық және өндірістік ағынды суларды сақтауға, тасымалдауға арналған резервуарлардың, ыдыстардың және су құбырларының механикалық зақымдалуы; Тұрмыстық және құрамы осыған жақын өндірістік ағынды суларды бірден төгу; Табиғи стихиялық құбылыстардың нәтижесінде сүзу алаңдарының бұзылуы.

Резервуарлардың, ыдыстардың, бекітуші арматуралардың және су құбырларының механикалық бұзылуы материалдардың ескеруінен, профилактикалық жөндеу жұмыстарын мезгілінде жүргізбеудің, жұмысшылардың немқұрайлылығының нәтижесінде болады. ЛПК «Құлсары» грунттың коррозиялық белсенділігінің жоғары зонасында орналасқандықтан, олардың жер асты коммуникациясында және резервуарларда авариялық жағдай туғызу ықтималдығы жоғары.

Жер астындағы су құбырларынан газоконденсат, ағынды сулардың ағып кетуінен грунт шайылып кетуі, тұрғылықты жердің рельефі бұзылуы, жер асты суларының ластануы және батпақтануы мүмкін. Ал жер асты суларының ластануы жер астындағы резервуарлардағы саңылаулар арқылы су қорының ластануына әкелу мүмкін.

Ауыз су қорының және канализациялық сорғыш станцияларының қабылдағыш резервуарлары зақымданған кезде су өндіріс территориясына ағып кетуі мүмкін, бұл компрессорлық станция жұмысының бұзылуына және басқа да авариялық жағдайларға әкеледі. Өндірістік және тұрмыстық ағынды сулар өндіріс территориясына ағып кеткенде бактериялы ластануға байланысты әр түрлі жұқпалы аурулар пайда болуы мүмкін.

Авариялық жағдайды болдырмас үшін төмендегідей шараларды қабылдау қажет: өндіріске түсетін ауыз су мен ағынды сулардың төгілуін бақылап отыру; жабдықтар мен су құбырларын өз мезгілінде жоспарлы түрде профилактикалық жөндеуден өткізу; қолданылатын жабдықтар, су резервуарлары, бекіту арматуралары және су құбырлары эксплуатациялық шарттарға сәйкес болуы керек; өз мезгілінде су құбырларының, резервуарлардың және сорғыштардың техникалық жағдайларына диагностика жүргізіп отыру қажет, жабдықтар мен су құбырларын өз мезгілінде жоспарлы түрде профилактикалық жөндеуден өткізу.

2.6 Тазарту қондырғыларының тиімділігі

Қазіргі кезде «Құлсары» компрессорлық станциясының өндірістік алаңында Құлсары-Тенгиз су құбырынан түсетін ауыз суды залалсыздандыру қондырғылары жоқ. Табиғи жағдайларда жұмыс істейтін толық биологиялық тазарту қондырғысының – сүзу алаңдарының жұмысының тиімділігі, оған төгілетін ағынды сулардың құрамындағы ластаушы заттардың концентрациялары ШРК-дан аспайтындай болғанда, СНиП 2.04.03-85 құжатына сәйкес 100% деп есептеледі.

Сүзу алаңдарында ағынды сулардың тазалануы күрделі физикалық-химиялық және биологиялық процестердің нәтижесінде жүреді. Әдістің мәні – ағынды сулар топырақ қабаты арқылы сүзілгенде топырақтың беткі қабатында жүзгін және коллоидты заттардан, микроорганизмдердің орналасқан қабықша түзілуінде. Осы қабықша ағынды судағы еріген органикалық заттарды өзіне адсорбциялайды. Атмосферадан топырақ саңылауларына түсетін оттекті пайдаланып микроорганизмдер органикалық заттарды минералды заттарға ыдыратады.

3 Конструкторлық есептеу бөлімі

3.1 Вертикальды тұндырғыштың параметрлерін есептеу

Судағы жүзгін бөлшектерді және коагуляцияланған ұлпақтарды бөлу ауырлық күші әсерінен жүреді. Жүзгіндердің негізгі бөлігін тығыздығы судың тығыздығынан артық бөлшектерді гравитациялық тұндыру арқылы судан бөліп алу үшін арнайы қондырғылар – тұндырғыштар қолданылады.

Жүзгін заттардың тұнбаға түсуі судың ағу жылдамдығына, бөлшектердің пішініне, өлшеміне, тығыздылығына, судың температурасына байланысты болады. Тұндырудың бастапқы кезінде бөлшектердің тұнбаға түсуі жылдамырақ болып, ал уақыт өткен сайын кемуі түседі. Сондықтан тұндырғыштарда судың мөлдірлік дәрежесін 70-85 % шамасына дейін шамамен біліп, олардың өлшемін судың ағу жылдамдығы арқылы анықтайды. Шамамен лайлығы 50 мг/л-ге дейін болатын сулар үшін судың ағу жылдамдығы 0,35-0,45 мм/с, ал 250 мг/л-ден жоғары болғанда 0,5-0,6 мм/с. Реагенттер қосылмаған сулар үшін 0,12-0,15 мм/с.

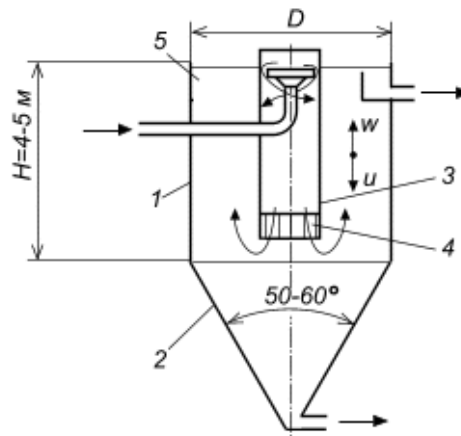
Тұндырғыштардың қазіргі конструкцияларының барлығы да (горизонтальды, вертикальды және радиальды) ағысты болып табылады, себебі жүзгіндердің тұнуы кірістен шығысқа дейінгі судың үздіксіз қозғалысы арқылы жүзеге асырылады. Сондықтан, тұндырғыштардағы судың жылдамдығы үлкен болмауы керек, мысалы, вертикальды тұндырғыштарда мм/секундтың ондық үлесімен өлшенеді, ал горизонтальды және радиальды тұндырғыштарда бірнеше мм/с.

Ағынды суларды биологиялық тазартудан бұрын бірінші реттік тұндырғыштарда тазартылады. Бірінші реттік тұндырғыш ретінде конус тәрізді түбі бар, тік тұндырғышты қабылдаймыз. Тұндырғыштар үздіксіз жұмыс істейді.

Тұндырғыштарды оқтын-оқтын жиналған тұнбалардан тазалап тұру қажет. Кейінгі кездері тұндырғыштар жұмысын тазалау уақытында тоқтатпау мақсатымен, тазалауды тұндырғыштың түбінде орнатылған тесік құбырлы гидравликалық жүйелер көмегімен жүргізеді.

Өнімділігі аз болатын су тазарту станцияларында вертикальды тұндырғыштар (3.1 -сурет) қолданылып жүр.

Вертикальды тұндырғыштың түбі конус тәрізді болып, өзі дөңгелек келеді. Ортасындағы дөңгелек тік құбыр ұлпақ түзілу камерасы ретінде пайдаланылады. Тазаланатын су тік құбырдан шыққаннан кейін қалқанға соғылып, шығу науасына қарай ағады. Түбі конус тәрізді (тұнбаның жиналу аймағы) тұндырғыштардың түбіне тұнбалар жиналып, одан оқтын-оқтын су бағанасының қысымымен шығарылып отырылады. Судағы жүзгін заттар тұнбаға түсу үшін судың жоғары қарай ағу жылдамдығы (V), жүзгіндердің тұну жылдамдығынан (U) аз болғаны жөн. Бірақ та коагуляцияланған судағы заттардың судың турбулентті ағу арқасында бір-бірімен бірігіп, өз көлемін және тығыздығын арттыруы нәтижесінде $V = U$ немесе $V < U$ кем болуының ешқандай әсері болмайды.



1 – корпусы; 2 – тұнбаның жиналу зонасы; 3 – тұну зонасы; 4 – ұлпақ түзілу камерасы; 5 – қалқа

3.1-сурет – Вертикальды тұндырғыш

Вертикальды тұндырғыш есебі судағы ұлпақ түріндегі қоспаларды бөліп алуға арналған тұндыру бөлімінің көлденең қима аудандарын, сонымен қатар тұну бөлімінің көлемі мен ұлпақ түзілу камерасының керекті ауданын анықтаудан тұрады.

Судағы жүзгін қоспалар мен коагуляцияланған бөлшектерді бөлу – ауырлық күшінің әсерінен жүреді. Суды тазартатын барлық қазіргі тұндырғыштардың конструкциялары су толассыз болып келеді. Өйткені жүзгіндердің тұнуы, кірісі мен шығысына дейін тоқтамайтын су қозғалысымен жүргізіледі.

Тұндырғыштарды жобалағанда өңделетін судағы жүзгіндердің негізгі массасын тұндыру – басты мақсат болып табылады. Тұндырғышта ұсынылатын жүзгіндер пайызы (тұндырғыштың жұмысының нәтижелілігі) төмендегі өрнекпен анықталады

$$y = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100\% \quad (3.1)$$

мұндағы M_1 – тұндырғышқы түсетін судағы жүзгіндердің құрамы, мг/л;

M_2 – тұндырғыштан шығатын тазартылған судағы жүзгіндердің құрамы, мг/л. СНИП 2.04.02-84 сәйкес тұндырғыштан шығар кездегі жүзгіндер мөлшері 8 -12 мг/л аралығында алынады

$$y = \frac{244,6 - 12}{244,6} \cdot 100\% = 95\%$$

Тазартылатын судың көлемі 2,08 м³/сағат құрайды, екінші реттік тұндырғыштан тазартылып шыққан судағы жүзгіндердің мөлшері $M_2=12$ мг/л тең. M_1 мәні төмендегідей анықталады

$$M_1 = M + K \cdot ДК + 0,25 \cdot Ц + Ш = 104,6 + 0,8 \cdot 40 + 0,25 \cdot 40 + 68 = 244,6 \text{ мг/л}$$

мұндағы M – тазарту қондырғыларына келіп түскен бастапқы ағынды судағы жүзгін заттардың ең үлкен мөлшері, мг/л;

$$M = 104,6 \text{ мг/л};$$

$$D_k - \text{коагулянт дозасы } Al_2(SO_4)_3 = 40 \text{ мг/л};$$

K – коагулянт салмағының түзілген тұнбаның құрғақ зат салмағына қайта есептеу коэффициенті. Тазартылған күкірт қышқылды алюминий үшін $K = 0,8$; тазартылмаған күкірт қышқылды алюминий үшін $K = 1$; күкірт қышқылды темір және хлорлы темір үшін $K = 0,8$ деп алынады.

$$\alpha - \text{судың түсі, град; } \alpha = 40^\circ;$$

β – СаО бойынша құрамында 50% техникалық әк болатын, ерімеген қоспалар есебімен алғандағы әк дозасы ($D_{\text{әк}}$)

$$D_{\text{әк}} = 136 \text{ мг/л};$$

$$\beta = D_{\text{әк}}(1 - 0,5) = 136 \cdot 0,5 = 68 \text{ мг/л}.$$

Тұндырғыштың көлденең қимасының жиынтық ауданы, оның ортасында орналасқан тұндыру бөлімі мен ұлпақ түзілу камерасы аудандарынан құралады.

Тұндыру бөлімінің ауданы F (м^2) мына формуламен анықталады

$$F = \frac{\beta \cdot q}{3,6 \cdot v_{cp} \cdot n} \quad (3.2)$$

мұндағы v_{cp} – өрлеп келе жатқан ағын жылдамдығы, $0,5 \div 0,6$ мм/с-тан аспауы керек, есептеу үшін $0,6$ деп қабылдаймыз;

β – тұндырғыштың көлемін пайдалану коэффициенті, $1,3 \div 1,5$ аралығында қабылданады, $1,3$ деп аламыз;

n – тұндырғыштардың саны, дана, 1 дана деп қабылдаймыз

$$F = \frac{1,3 \cdot 13,3}{3,6 \cdot 0,6 \cdot 1} = 8,00 \text{ м}^2$$

Ұлпақ түзілу камерасының ауданы f (м^2) мына формуламен шығарылады:

$$f = \frac{q \cdot t}{60 \cdot H \cdot n} \quad (3.3)$$

мұндағы, t – ұлпақ түзілу камерасында судың болу уақыты, мин, 20 минут деп қабылдаймыз;

H – камераның биіктігі, м, тұндыру бөлімінің биіктігінен $0,9$ -ға тең қабылданады, тұндыру бөлімінің биіктігі 3 м деп аламыз, сонда $H = 2,7$ м.

$$f = \frac{13,3 \cdot 20}{60 \cdot 2,7 \cdot 1} = 1,64 \text{ м}^2.$$

Тұндырғыштың жалпы ауданы $F_{\text{общ}}$ (м^2) мынаған тең

$$F_{\text{общ}} = F + f \quad (3.4)$$

$$F_{\text{общ}} = 8 + 1,64 = 9,64 \text{ м}^2$$

Тұндырғыштың диаметрін D , м, мына формуламен есептейді

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{\text{общ}}}{\pi \cdot n}} \quad (3.5)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 9,64}{3,14 \cdot 1}} = 4,5 \text{ м}$$

Тұндырғыш тұндыру бөлімінің тереңдігін 4–5 м аралығында қабылдайды. Сонымен қатар тік тұндырғыш диаметрінің D оның тұну бөлімінің биіктігіне H қатынасы 1,5-тен аспауы керек

$$D / H = 4,5 / 3 = 1,5$$

Вертикальды тұндырғыштардың тұну бөлімі жантайған қабырғалармен орналастырылады. Тұнбалардың жылжуын қамтамасыз ету үшін, тұну бөлімінің конустық бұрышы 70^0 -тан көбірек болуы керек. Тұндырғыштағы ағарған суды жинау периферийлі және радиалды науалармен іске асады. Тұнба шығару аралығындағы тұндырғыш жұмысының ұзақтығы 8 сағаттан кем болмау керек.

3.2 Тұндырғыштардың тұну бөлімін есептеу

Горизонтальды және тік тұндырғыштардың тұну бөлімінің көлемі, егер онда тұнбаны толассыз тазалап тұру құрылғылары қарастырылмаған болса, 8-24 сағат аралығында тұнбаны қабылдау мен нығыздауды қамтамасыз ететіндей болуы керек.

Тұндырғыштың тұну бөлігінің көлемі W (м^3) мына формуламен есептелген шамадан үлкен болуға тиісті

$$W = \frac{T \cdot q(M_1 - M_2)}{\delta_{\text{cp}}} \quad (3.6)$$

мұндағы T – тұнбаның шығарылуына дейінгі жиналу ұзақтығы, 8-ден 24 сағатқа дейінгі аралықта қабылданады, $T = 24$ сағ деп аламыз;

δ_{cp} – нығыздалған тұнбадағы жүзгіндердің орташа концентрациясы, мг/л, тұнбаның жиналу уақытына T байланысты 8- кестеден алынады, $\delta_{\text{cp}} = 30000$;

q – тұндырғыштағы ағарған судың шығыны, $q = 104,02 \text{ м}^3/\text{тәу}$.

$$W = \frac{24 \cdot 104,02(244,6 - 8)}{27000} = 258 \text{ м}^3$$

Тұндырғыштың тұну бөлігінің көлемі W (м^3) есептеу бойынша 258 м^3 тең.

3.1-кесте – Нығыздалған тұнбадағы жүзгін заттардың концентрациясы

Судағы жүзгін заттардың құрамы, мг/л	1 сағат уақыт аралығында тұнбаның су астында нығыздалуынан кейінгі тұнбадағы жүзгіндердің концентрациясы δ (мг/л)						
	2	4	6	8	12	24	24-тен жоғары
50-ге дейін	5000	5500	6000	6500	7500	10000	15000
50-ден 100-ге дейін	6500	7500	8000	8500	9500	15000	30000
100-ден 400-ге дейін	17000	21000	24000	25000	27000	30000	50000
400-ден 1000-ға дейін	20000	25000	27000	29000	31000	50000	70000
1000-нан 2500-ге дейін	25000	31000	33000	35000	37000	70000	90000

3.3 Нығыздалған тұнбаның мөлшерін есептеу

Тұндырғыш жұмысының берілген тиімділігінде ұсталған тұнбаның теориялық массасы M_{oc} (т/тәулік) мына формуламен есептеледі

$$M_{oc} = \frac{M_1 \cdot y \cdot K \cdot Q}{10^6} \quad (3.7)$$

мұндағы M_{oc} – құрғақ тұнбаға есептегенде ұсталған тұнба массасы, т/сут;
 M_1 – тұндырғышқа түсетін судағы жүзгін заттардың құрамы, 203 мг/л;

y – (0,9 ÷ 0,96), 4-өрнекпен есептелген, тұндырғыш жұмысының салыстырмалы тиімділігі (пайыз үлесінде);

K – 1,2-ге тең коэффициент;

Q – тұндырғышқа түсетін су шығыны, 104,02 м³/тәулік.

$$M_{oc} = \frac{M_1 \cdot y \cdot K \cdot Q}{10^6} = \frac{244,6 \cdot 0,94 \cdot 1,2 \cdot 104,02}{10^6} = 0,0287 \text{ т/тәулік}$$

Тұндырғыш бірыңғай қалпында жұмыс істегенінде тұнба ылғалдылығының 95 %-ке дейінгі азаятындығын ескере отырып, тұнба көлемін V_1 (м³/тәулік) мына формуламен есептейміз

$$V_1 = \frac{100 \cdot M_{oc}}{(100 - P_1)\rho} \quad (3.8)$$

мұндағы P_1 – тұнбаның тұндырғышта нығыздалғаннан кейінгі ылғалдылығы, 95 % деп қабылдаймыз;

ρ – тұнба тығыздығы, 1 ÷ 1,8 т/м³ аралығында таңдалады, 1,5 деп аламыз.

$$V_1 = \frac{100 \cdot 0,0287}{(100 - 95)1,5} = 0,38 \text{ м}^3$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Берілген дипломдық жұмыстың мақсаты шаруашылық-тұрмыстық ағынды суларды тазартудың тиімді технологиялық схемасын құру, тазарту қондырғыларын таңдап алу, сүзу алаңдарына ағынды сулармен төгілетін ластаушы заттарға ШРТ нормативін есептеу болып табылады. «Құлсары» компрессорлық станциясында түзілетін ағынды сулардың құрамындағы негізгі ластаушы заттарға органикалық заттар жатады. Сондықтан бұл ағынды суларды тазарту үшін биологиялық тазарту ғимараттары таңдап алынды.

Сонмен қатар кәсіпорын орналасқан аудан туралы және түзілетін ағынды сулардың құрамындағы негізгі ластаушы заттар жайлы жалпы мәліметтер жиналды, шаруашылық тұрмыстық ағынды суларын ластаушы заттардан тазартудың технологиялық схемасы сызылды, ағынды сулармен сүзу алаңдарына төгілетін ластаушы заттарға ШРТ нормативі және тік тұндырғыштың параметрлері есептелді, су тұтыну және су шығарудың балансын есептелді.

Кәсіпорынның сумен қамтамасыз ету және канализация жүйесіне, ағынды сулар қабылдағышының жұмыс тиімділігіне баға берілді, сонымен қоса, су шаруашылық қызметін жақсарту бойынша, табиғи ресурстарды үнемді және ұтымды пайдалану бойынша іс-шаралар ұсынылған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Экологический кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года N 212 (с изменениями, внесенными Законами РК от 27.12.2017 №126, 24.05.2018 № 156)
- 2 СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий.
- 3 СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
- 4 Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003.
- 5 Қоршаған орта мониторингі нәтижелері бойынша кәсіпорындарға ШРШ және ШРТ нормативтерін есептеу әдістемесі. РНД 03.0.4.02-99, Кокшетау, 2011.
- 6 Қазақстан Республикасының Жер үсті суларын ластанудан қорғау Ережелерін пайдалауға әдістемелік нұсқау. РНД 211.2.03-97.
- 7 Яковлев С.В., Скирдов И.В и др. Биологическая очистка производственных сточных вод: процессы, аппараты и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985, –208 с.
- 8 Мусина У.Ш., Нуркеев С.С. Расчет материальных балансов технологических схем очистки сточных вод. - А: КазНТУ, 2000, – 28 с.
- 9 Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды». - Москва, 2000.
- 10 Нуркеев С.С., Мусина У.Ш. Экология Учебное пособие для технических вузов. - Алматы: КазНТУ, 2005. 489 с.