

СЫН ПІКІР

Дипломдық жобаға

Адырбаева Алтынай Буланбайқызы

5B080500-Су ресурстары және суды пайдалану

Тақырыбы: «Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріздік тазарту ғимараттары»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім- 5 парақ
- б) түсініктеме- 39 бет

ЖОБА ҮШІН ЕСКЕРТПЕЛЕР

Дипломдық жоба берілген тапсырма бойынша Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріздік тазарту ғимараттары жобалауға арналған.

Осы мақсатта сарқынды су есептік шығыны, концентрациясы, қажетті тазалау дәрежесі есептеу және тазалау әдісі таңдау. Сондай-ақ, қажетті тазарту ғимараттары есепте, су пайдалану нысандарының құрылыс жұмыстары атқарылды.

Атқарылған жұмыстар нәтижелері және қарастырылған техникалық шешімдер берілген тапсырмаға толық сәкес келеді. Орындалған есептеулер әдістемелік тұрғыдан алғанда орындаушының дайындық біліктілігін көрсетеді.

Ескерту:1. Степногорск қаласы шағын елді мекен болғандықтан, жобада тангенциалды құм ұстағышты таңдау жөн болар еді.

ЖОБАНЫ БАҒАЛАУ

Негізінен, А.Б. Адырбаеваның «Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріздік тазарту ғимараттары» тақырыбына орындаған дипломдық жобасы, қойылатын талаптарға толық түрде сай келеді (94%), ал орындаушы Адырбаева Алтынай «Су ресурстары және суды пайдалану» мамандық бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесін алуға лайық деп есептеймін.

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ»
СЫН-ПІКІР БЕРУШІ
а.ш.ғыл.канд., каум.проф.
«СУ ЖӘНЕ ҒАЙЫҚТЫҚ РЕСУРСТАРЫ» ФАКУЛЬТЕТІ
Набиоллина М.С.
«25» 2022 ж.

**ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Дипломдық жобаға

Адырбаева Алтынай Буланбайқызы

5B080500-Су ресурстары және суды пайдалану

Тақырыбы: «Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріздік тазарту
ғимараттары»

Адырбаева Алтынай Буланбайқызының дипломдық жобасы ҚазҰТЗУ университетінің дипломдық жобаға қойылатын талаптарына, кафедраның берген тапсырмасына сәйкес орындалды. Дипломдық жоба Степногорск қаласының нақты мәліметтерін қолдана отырып, өзекті тақырыпта орындалды.

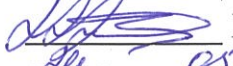
Дипломдық жобада қаланың тәуліктік сарқынды су шығын көлемі мен құрамы анықталып, сарқынды суды қажетті сапаға дейін тазартуға қабілетті тазарту станциясы жобаланған. Түсініктемелік жазбада механикалық тазарту негізгі ғимараттарының есептері келтірілген, атап айтсақ тордың, құм ұстағыштың және тұндырғыштың негізгі көрсеткіштері анықталды. Сондай-ақ, есептеу нәтижесінде алынған мәліметтерді ескере отырып, олардың сызбалары сызылды.

Есептеулердің шешімдері сарқынды суларды тазарту станциясына арналған жабдықты таңдауға мүмкіндік беретін нормативтік әдебиеттерді қолданумен дұрыс орындалды.

Адырбаева Алтынай дипломдық жобаны толығымен уақытында орындай алды. Тақырыбы толығымен ашылды, материалдың презентациясы МЕМСТ-ке сәйкес нақты және дәйекті сызбалар жасалды. Дипломдық жоба 94 % бағаланады.

Жетекші

техн. ғыл. канд. қауым. проф.

 **Халхабай Б.**
«24» 05 2022 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Адырбаева Алтынай

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріз тазарту құрылыстары.docx

Научный руководитель: Бостандық Халхабай

Коэффициент Подобия 1: 1.9

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 7

Знаки из других алфавитов: 105

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата

28.04.2022

Заведующий кафедрой

Жу Жименова

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Адырбаева Алтынай

Тақырыбы: Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріз тазарту құрылыстары.docx

Жетекшісі: Бостандық Халхабай

1-ұқсастық коэффициенті (30): 1.9

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0

Дәйексөз (35): 0.7

Өріптерді ауыстыру: 105

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 7

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

☒ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні

28.04.2022

Кафедра меңгерушісі

Ашмұрова
Жу

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Адырбаева Алтынай

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріз тазарту құрылыстары.docx

Научный руководитель: Бостандык Халхабай

Коэффициент Подобия 1: 1.9

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 7

Знаки из здругих алфавитов: 105

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 28.04.2022

проверяющий эксперт

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.К.Басенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

Адырбаева Алтынай Буланбайкызы

Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріздік тазарту ғимараттары

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B080500 – «Су ресурстары және суды пайдалану»

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.К.Басенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ИЖЖЖ кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд.қауым.проф.
Алимова К.К.
«25» 05 2022 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріздік тазарту
ғимараттары»

Мамандығы 5B080500 – «Су ресурстары және суды пайдалану»

Орындаған



Адырбаева А.Б.

Пікір беруші

«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ»
техн.ғыл.канд.қауым.проф.
Наврузова М.С.
«24» 05 2022 ж.

Жетекші

техн.ғыл.канд.қауым.проф.
Халхабай Б.
«23» 05 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

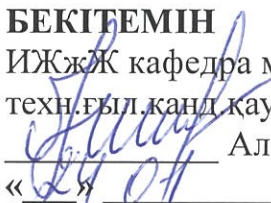
Т.К.Басенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

5B080500 – «Су ресурстары және суды пайдалану»

БЕКІТЕМІН

ИЖЖЖ кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд.қауым.проф.

 Алимова К.К.
«24» 01 2022 ж.

**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Адырбаева Алтынай Буланбайқызы
Тақырыбы: «Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріздік тазарту ғимараттары»

Университет Басшысының 2021 жылғы «24» желтоқсан №489–П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзім 2022 жылы «30» сәуір

Дипломдық жобаның бастапқы берілістер: Степногорск қаласының сипаттамасы және оның табиғи климаттық жағдайы, тұрғындар саны N=48032. Кәсіпорындардан шығатын сарқынды сулардың есептік шығынының пайыздық үлесі, оларды ластайтын заттардың сипаттамасы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) технологиялық бөлім;
- б) су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы;
- в) экономика бөлімі.

Сызба материалдар тізімі:

- 1) сарқынды су тазалау ғимаратының бас жоспары; 2) ғимарат бойынша су қозғалысының биіктік схемасы; 3) механикалық тазарту ғимараттары; 4) бірінші сатылы радиалды тұндырғыш сызбасы; 5) құрылыстың бас жоспары.

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 10 атаудан

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлім	03.02.2022 – 20.03.2022	орындағи
Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы	23.03.2022 – 07.04.2022	орындағи
Экономика бөлімі	03.04.2022 – 10.04.2022	орындағи

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы	Б.Халхабай техн.ғыл.канд.қауым.проф.	11.05.22	
Экономика бөлімі	Б.Халхабай техн.ғыл.канд.қауым.проф.	11.05.22	
Норма бақылау	А.Н.Хойшиев техн.ғыл.канд.қауым.проф.	11.05.2022	

Жетекші

 Халхабай Б.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Адырбаева А.Б.

Күні

« 21 » 01 2022 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада тұрғындар саны 48032 адам болатын елді мекенге арналған кәріз тазарту құрылыстары жобаланды. Сарқынды судың есептік шығыны табылды, сондай-ақ сарқынды сулардың ластану концентрациясы мен сарқынды су қоспасының концентрациясы есептелді. Қалалық сарқынды суларды тазартудың қажетті деңгейі есептеліп, оларды тазарту әдісі таңдалды.

Қажетті құрылыстардың өлшемдері есептеліп, олардың сызбалары, сонымен қатар тазарту ғимаратының бас жоспары мен жер жұмыстардың сызбалары ұсынылды. Ал жобаның қорытынды бөлімдерінде: нысанның құрылыс технологиясы және оның экономикалық бөлігі қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте спроектированы канализационные очистные сооружения для населенного пункта с численностью населения 48032 человека. Был найден расчетный расход сточных вод, а также рассчитаны концентрация загрязнения сточных вод и концентрация смеси сточных вод. Был произведен расчет необходимой степени очистки городских сточных вод и выбран способ их очистки.

Были рассчитаны размеры необходимых сооружений, представлены их чертежи, а также чертежи генерального плана очистного сооружения и земляных работ. А в заключительных разделах проекта были рассмотрены: технология строительства объекта и его экономическая часть.

ABSTRACT

In this diploma project, sewage treatment plants are designed for a settlement with a population of 48032 people. The calculated wastewater flow rate was found, and the concentration of wastewater pollution and the concentration of the wastewater mixture were calculated. The calculation of the required degree of urban wastewater treatment was made and the method of their purification was chosen.

The dimensions of the necessary structures were calculated, their drawings were presented, as well as drawings of the master plan of the treatment facility and earthworks. And in the final sections of the project were considered: the technology of construction of the facility and its economic part.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ

1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Степногорск қаласына қысқаша сипаттама	8
1.2	Степногорск қаласының сарқынды суының есептік шығындары	8
1.3	Сарқынды суының концентрация есебі	12
1.4	Қажетті тазалау дәрежесін анықтау	14
1.5	Тазарту әдісін таңдау және негіздеу	17
1.6	Тазарту ғимараттарын есептеу	18
1.6.1	Қабылдау камерасы және торлар	18
1.6.2	Құм ұстағыш және оның сипаттамалары	20
1.6.3	Тұндырғыштың негізгі өлшемдерін есептеу	24
2	Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы	28
2.1	Жер жұмыстарының көлемін анықтау	28
2.2	Құрылысқа қажетті машиналарды таңдау	29
3	Экономика бөлімі	31

ҚОРЫТЫНДЫ

ҚАБЫЛДАНҒАН ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗІМІ

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

ҚОСЫМШАЛАР

КІРІСПЕ

Тазарту құрылыстары – бұл сарқынды суларды әртүрлі ластаушы заттардан тазартуды қамтитын арнайы құрылыстар кешені. Тазартудан шыққан суды одан әрі пайдалануға болады немесе ол табиғи суларға ағызылады.

Сарқынды суларды тазарту адам өмірінде және қоршаған орта экологиясында маңызды рөл атқарады. Сарқынды сулардың жағдайы әрқайсымыздың денсаулығымызға тікелей әсер етеді. Сарқынды сулардағы ластаушы заттар өсімдіктер мен жануарлардың өліміне әкелуі мүмкін, ал топырақтың сол нашар тазартылған сарқынды сумен улануынан әртүрлі бактериялар адам ағзасына еніп, әртүрлі аурулардың қоздырғышы бола алады. Біздің маман ретіндегі негізгі міндетіміз – сарқынды суларды дұрыс және сапалы тазарту. Сарқынды сулардың ластануын есептеу, тазартудың дұрыс әдістері мен құрылымдарын таңдау қажет. Сарқынды суды дұрыс тазалаумен біз қоршаған ортаның жағдайына жағымсыз әсер ететін бактериялар мен ластаушы заттардың мөлшерін ең кішкентай бөлшектерге дейін азайтамыз. Өйткені, тазартылған суды біз оны булану өрістеріне жіберуден гөрі сол зауыттың технологиялық қажеттіліктеріне қолдана аламыз. 21 ғасырда суды үнемдеу – бүкіл әлемнің басты міндеттерінің бірі. Өйткені, су ресурстары өте шектеулі. Біздің басты мақсатымыз – су ресурстарын пайдалануды ұзартып, олардың шығынын азайту.

Қарастырылып отырған дипломдық жобаның мақсаты – Ақмола облысы, Степногорск қаласына қолайлы, тиімділігі жоғары және минималды құны бар кәріз тазарту құрылыстарын жобалау.

Дипломдық жобаның негізі міндеттеріне жатады:

- 1) Степногорск қаласының сарқынды суларын қажетті тазарту дәрежесін анықтау.
- 2) Сарқынды су тазарту әдісін таңдау.
- 3) Тазарту ғимараттарын есептеу.
- 4) Жобаның техника – экономикалық бөлігін қарастыру.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Степногорск қаласына қысқаша сипаттама

Қаланың жобалануы 1959 жылы бастау алады, ал қала мәртебесі 1964 жылдың ортасында ғана алынды. Ол Ақмола облысының облыс орталығы – Көкшетау қаласынан 270 шақырымда, ал Қазақстан Республикасының астанасы Нұр-сұлтан қаласынан 180 шақырым жерде орналасқан. 2021 жылғы мәліметтерге сәйкес тұрғындарының саны шамамен 48032 адамды құрайды. Степногорск қаласы Ақмола облысында орналасқан ең ірі өнеркәсіптік орталықтарының бірі болып есептелінеді. Қалада «Степногорск тау – кен химия комбинаты» Акционерлік Қоғамы, «Степногорск подшипник зауыты» Акционерлік Қоғамы орналасқан, барлығы 59 кәсіпорын мен өндіріс орындары бар.

Ақмола облысының құрылымында Степногорск қаласы бойынша өндіріс көлемі 2021 жылы 16,7 пайызды құрады. 2017 жылы өнеркәсіп өндірісінің көлемі 91,1 млрд.теңгені немесе 2018 жылға 103,4 пайыз құрады. Нақты көлем индексі – 87,8 пайыз. Өнімнің түрлері: қара металлургия, уран, пестицидтер, қысқы дизель өнімдері, алтын және т.б.

Қаланың табиғи – климаттық жағдайы. Топырақтың маусымдық қатуының нормативтік тереңдігі 2,05 метр құрайды. Солтүстік – батыс бөлігі жазық үстіртті құрайды, оңтүстік – батыс бөлігі биік жазықпен созылады, ал шығыс бөлігі төбелермен, жартастармен сипатталады.

Қаланың негізгі өзендері Селетинское және Ақсу өзендері. Селетинское өзені Степногорск қаласынан 50 шақырым жерде орналасқан және ол Ертіс өзенінің бассейніне жатады. Бұл Селетинское өзені Степногорск қаласы үшін сумен жабдықтаудың бір көзі болып табылады. Қаланың жанында Ертіс маңы жазығына қарай ағатын ұсақ дала өзені болып табылатын Ақсу өзені ағып өтеді.

1.2 Степногорск қаласының сарқынды суының есептік шығындары

Тұрмыстық сарқынды сулардың есептік шығындарын анықтау.

Бірінші кезекте Степногорск қаласы үшін тұрмыстық сарқынды сулардың орташа тәуліктік, сағаттық, секундтық шығындары анықталады. Олар келесі формулалар арқылы анықталады:

$$Q_{\text{орт.тәул}} = \frac{q_6 \cdot N}{1000}, \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.1)$$

$$Q_{\text{орт.сағ}} = \frac{q_6 \cdot N}{(24 \cdot 1000)}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (1.2)$$

$$q_{\text{орт.сек}} = \frac{q_6 \cdot N}{(24 \cdot 3600)}, \text{ л/с}, \quad (1.3)$$

мұндағы N – Степногорск қаласының тұрғындар саны, 48032 адам;
 q_6 – 1 тұрғынның орташа су әкету нормасы, 210 л.

$$Q_{\text{орт.тәул}} = \frac{210 \cdot 48032}{1000} = 10086,72 \text{ м}^3/\text{тәул},$$

$$Q_{\text{орт.сағ}} = \frac{210 \cdot 48032}{(24 \cdot 1000)} = 420,28 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

$$q_{\text{орт.сек}} = \frac{210 \cdot 48032}{(24 \cdot 3600)} = 116,74 \text{ л/с}.$$

Максималды тәуліктік, сағаттық және секундтық шығындарды мына формуламен есептейміз:

$$Q_{\text{макс.тәул}} = Q_{\text{орт.тәул}} \cdot K_{\text{тәул}}, \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.4)$$

$$Q_{\text{макс.сағ}} = Q_{\text{орт.сағ}} \cdot K_{\text{жалп}}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (1.5)$$

$$q_{\text{макс.сек}} = q_{\text{орт.сек}} \cdot K_{\text{жалп}}, \text{ л/с}, \quad (1.6)$$

мұндағы $Q_{\text{орт.тәул}}$ – орташа тәуліктік шығын, 10086,72 м³/тәул;

$Q_{\text{макс.сағ}}$ – орташа сағаттық шығын, 420,28 м³/сағ;

$q_{\text{макс.сек}}$ – орташа секундтық шығын, 116,74 л/с;

$K_{\text{тәул}}$ – орташа тәуліктік шығынға байланысты су әкету жүйесіндегі біркелкісіздік коэффициентінің мәні, $K_{\text{тәул}}=1,1 \dots 1,3$ арасында қабылданады, $K_{\text{тәул}}=1,3$;

$K_{\text{жалп}}$ – орташа секундтық шығынның мәні бойынша су әкету жүйесінің біркелкісіздік коэффициентін $K_{\text{жалп}}$ А.1 кестеден қабылдаймыз, $K_{\text{жалп}}=1,4$.

$$Q_{\text{макс.тәул}} = 10086,72 \cdot 1,3 = 13112,74 \text{ м}^3/\text{тәул},$$

$$Q_{\text{макс.сағ}} = 420,28 \cdot 1,4 = 588,39 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

$$q_{\text{макс.сек}} = 116,74 \cdot 1,4 = 163,43 \text{ л/с}.$$

Кәсіпорындарда сарқынды суларының есептік шығындарын анықтау.

Кәсіпорындардың болжамды шығындары – тұрмыстық, су себер және

өндірістік сарқынды суларға кететін шығындардан құралады. Тұрмыстық сарқынды суларды шығару нормасы кәсіпорындағы цехтардың сипатына байланысты.

Степногорск қаласының подшипник зауытының тұрмыстық сарқынды сулар шығындары келесі формулалармен анықталады, тәуліктік шығын:

$$Q_{\text{тәул}} = \frac{25N_1 + 45N_2}{1000}, \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.7)$$

мұндағы N_1 және N_2 – тәулігіне жұмыс істейтін, су әкету нормасы бір адамаға 25 және 45 л келетін, жұмысшылар саны.

$$Q_{\text{тәул}} = \frac{25 \cdot 972 + 45 \cdot 1398}{1000} = 87,21 \text{ м}^3/\text{тәул}.$$

Максималды сағаттық шығын:

$$Q_{\text{макс.сағ}} = \frac{25N_3 \cdot K_1 + 45N_4 \cdot K_2}{T \cdot 1000}, \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (1.8)$$

$$Q_{\text{макс.сағ}} = \frac{25 \cdot 326 \cdot 3 + 45 \cdot 470 \cdot 2,5}{8 \cdot 1000} = 9,6 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

мұндағы N_3 және N_4 – ауысымдағы жұмысшылардың ең көп санымен, су әкету нормасы бір адамға 25 және 45 л келетін, жұмысшылардың саны;

K_1 және K_2 – тиісінше суық және ыстық цехтардағы сағаттық әркелкілік коэффициенті 3 және 2,5;

T – бір ауысымда сағат саны, 8сағ.

Максималды секундтық шығын:

$$q_{\text{макс.сек}} = \frac{25N_3 \cdot K_1 + 45N_4 \cdot K_2}{T \cdot 3600}, \text{ л/с}, \quad (1.9)$$

$$q_{\text{макс.сек}} = \frac{25 \cdot 326 \cdot 3 + 45 \cdot 470 \cdot 2,5}{8 \cdot 3600} = 2,7 \text{ л/с}.$$

Кәсіпорындардың су себер сарқынды суларының шығының айқындау келесі формулалар бойынша жүргізіледі:

$$Q_{\text{тәул}} = \frac{40N_5 + 60N_6}{1000}, \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.10)$$

$$Q_{\text{макс.сағ}} = \frac{40N_7 + 60N_8}{8 \cdot 1000}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (1.11)$$

$$q_{\text{макс.с}} = \frac{40N_7 + 60N_8}{45 \cdot 60}, \text{ л/с}, \quad (1.12)$$

мұндағы N_5 және N_6 – су себер бөлмелеріндегі жеке су себерлерді қолданатын, күніне бір адамға су әкету нормасы 40 және 60 л келетін, жұмысшылар саны. N_7 және N_8 – ауысымдағы жұмысшылардың ең көп санымен, су әкету нормасы бір адамға 40 және 60 л келетін, су себер қолданатын жұмысшылардың саны.

$$Q_{\text{тәул}} = \frac{40 \cdot 972 + 60 \cdot 1398}{1000} = 122,76 \text{ м}^3/\text{тәул},$$

$$q_{\text{макс.сағ}} = \frac{40 \cdot 326 + 60 \cdot 470}{8 \cdot 1000} = 5,1 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

$$q_{\text{макс.с}} = \frac{40 \cdot 326 + 60 \cdot 470}{45 \cdot 60} = 15,27 \text{ л/с}.$$

Кәсіпорындар сарқынды сулардың өндірістік шығыстарын анықтау келесі формулалар бойынша жүргіземіз:

$$Q_{\text{тәул}} = mM, \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.13)$$

$$q_{\text{макс.сағ}} = \frac{mM_1}{T} K_1, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (1.14)$$

$$q_{\text{макс.с}} = \frac{mM_1 \cdot 1000}{T \cdot 3600} K_1, \text{ л/с}, \quad (1.15)$$

мұндағы m – 1 т өнімге келетін сарқынды сулардың үлестік шығысы, м^3 ;
 M – кәсіпорынның бір тәуліктегі өнім саны, 40 м^3 ;
 M_1 – кәсіпорынның бір тәуліктегі максималды шығысындағы өнім саны, 44 м^3 ;
 T – бір ауысымдағы сағат саны, 8 сағ ;
 K_1 – кәсіпорын үшін сағаттық біркелкісіздік коэффициенті, $K_1 = 1$ деп қабылданады.

$$Q_{\text{тәул}} = 220 \cdot 40 = 8800 \text{ м}^3/\text{тәул},$$

$$q_{\text{макс.сағ}} = \frac{220 \cdot 44}{8} \cdot 1 = 1210 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

$$q_{\text{макс.с}} = \frac{220 \cdot 44 \cdot 1000}{8 \cdot 3600} \cdot 1 = 336,11 \text{ л/с}.$$

Ұқсас кәсіпорындардың өндірістік сарқынды суларының шығынын шамамен есептеу осы кәсіпорынның бастапқы деректерін пайызға көбейту

арқылы табамыз(жұмысшылар санына байланысты): «Целингомаш» ЖШС–50 пайыз; Тау–кен жабдықтары зауыты–70 пайыз. Өндірістік сарқынды сулардың жалпы шығыны А.1 кестеде келтірілген.

Тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулардың жалпы есептік шығындарын анықтау.

Барлық сарқынды сулардың жалпы шығындарын анықтаған кезде біз тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулардың тәуліктік, максималды сағаттық және максималды секундтық шығындарын қосамыз. Өндірістік сарқынды сулардың жалпы шығыны А.1 кестесінен алынады.

$$Q_{\text{қоспа.тәул}} = Q_{\text{тұрм.с}} + Q_{\text{өнд.с}}, \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.16)$$

$$Q_{\text{қоспа.макс.сағ}} = Q_{\text{тұрм.макс.сағ}} + Q_{\text{өнд.макс.сағ}}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (1.17)$$

$$Q_{\text{қоспа.макс.сек}} = Q_{\text{тұрм.макс.сек}} + Q_{\text{өнд.макс.сек}}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (1.18)$$

мұндағы $Q_{\text{тұрм.с}}$ – тұрмыстық сарқынды сулардың орташа тәуліктік шығыны, 10086,72 м³/тәул;

$Q_{\text{өнд.с}}$ – өнеркәсіп кәсіпорынның сарқынды суларының тәуліктік шығыны, 19799,93 м³/тәул;

$Q_{\text{тұрм.макс.сағ}}$ – тұрмыстық сарқынды сулардың максимаолы сағаттық шығыны, 588,39 м³/сағ;

$Q_{\text{өнд.макс.сағ}}$ – өнеркәсіп кәсіпорынның сарқынды суларының максималды сағаттық шығыны, 2694,34 м³/сағ;

$Q_{\text{тұрм.макс.сек}}$ – тұрмыстық сарқынды сулардың максималды секундтық шығыны, 163,43 л/с;

$Q_{\text{өнд.макс.сек}}$ – өнеркәсіп кәсіпорынның сарқынды суларының максималды секундтық шығыны, 778,98 л/с.

$$Q_{\text{қоспа.тәул}} = 10086,72 + 19799,93 = 29885,72 \text{ м}^3/\text{тәул},$$

$$Q_{\text{қоспа.макс.сағ}} = 588,39 + 2694,34 = 3282,73 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

$$Q_{\text{қоспа.макс.сек}} = 163,43 + 778,98 = 942,41 \text{ л/с}.$$

1.3 Сарқынды суының концентрация есебі

Тұрмыстық сарқынды сулардағы концентрацияны анықтау.

Бір тұрғынға шаққандағы суды ластауға бейім заттардың мөлшерін, олардың тұрмыстық сарқынды суындағы концентрацияны анықтау үшін, А.2 кестесі бойынша бір тұрғынға шаққандағы суды ластайтын заттардың

мөлшерін қабылдауымыз қажет. Ластаушы заттардың концентрациясы бір тұрғынға шаққандағы үлестік су әкету арқасында анықталады.

Тұрмыстық сарқынды сулардың ластану концентрациясы, $C_{\text{тұрм}}$, мг/л:

$$C_{\text{тұрм}} = \frac{a \cdot n}{q_6}, \text{мг/л}, \quad (1.19)$$

мұндағы a – бір тұрғынға ластаушы заттардың мөлшері (А.2 кестеден),
 $a_{\text{к.з}} = 65 \text{ г/сағ} \cdot \text{тәул}$, $a_{\text{ОБҚтолық}} = 40 \text{ г/сағ} \cdot \text{тәул}$;

q_6 – бір тұрғынға шаққандағы су әкетудің нормасы, $210 \text{ л/сағ} \cdot \text{тәул}$;

n – тұрғындар саны, $n = 48032$ адам.

$$C_{\text{к.з}} = \frac{65 \cdot 1}{210} = 310 \text{ мг/л},$$

$$C_{\text{ОБҚтолық}} = \frac{40 \cdot 1}{210} = 189 \text{ мг/л}.$$

Өндірістік сарқынды сулардың концентрациясын анықтау.

Өндірістік сарқынды сулардың концентрациясын Ю.В. Вороновтың «Сарқынды сулар және сарқынды суларды тазарту» кітабының «Сарқынды сулар және олардың қысқаша сипаттамасы» бөлімінен аламыз. Қара металлургияның сарқынды суларының ластану концентрациясы (соның ішінде машина жасау зауыттары): $C_{\text{к.з}} = 420 \text{ мг/л}$; $C_{\text{ОБҚтолық}} = 70 \text{ мг/л}$.

Сарқынды сулар қоспасындағы ластану концентрациясы.

Сарқынды су тазарту қондырғыларына тұрмыстық және өнеркәсіптік сарқынды сулардың қоспасы ретінде түсетіндіктен, сарқынды сулар қоспасының концентрациясын есептеу керек.

Сарқынды сулар қоспасының қалқыма заттар және ОБҚ_{толық} концентрациясы:

$$C_{\text{қоспа к.з}} = \frac{C_{\text{тұрм.с.к.з}} \cdot Q_{\text{тұрм.с}} + C_{\text{өнд.с.к.з}} \cdot Q_{\text{өнд.с}}}{Q_{\text{қоспа.тәул}}}, \text{мг/л}, \quad (1.20)$$

$$C_{\text{қоспа ОБҚтолық}} = \frac{C_{\text{тұрм.с.ОБҚтолық}} \cdot Q_{\text{тұрм.с}} + C_{\text{өнд.с.ОБҚтолық}} \cdot Q_{\text{өнд.с}}}{Q_{\text{қоспа.тәул}}}, \text{мг/л}, \quad (1.21)$$

мұндағы $C_{\text{тұрм.с}}$, $C_{\text{өнд.с}}$ – заттардың концентрациясы, мг/л;

$Q_{\text{тұрм.с}}$, $Q_{\text{өнд.с}}$ – сарқынды сулардың шығындары, $\text{м}^3/\text{тәул}$;

$Q_{\text{қоспа.тәул}}$ – тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулардың тәуліктік шығыны, $29885,32 \text{ м}^3$.

$$C_{\text{қоспа к.з}} = \frac{310 \cdot 10086,72 + 420 \cdot 19799,93}{29885,32} = 382,89 \text{ мг/л},$$

$$C_{\text{қоспа ОБҚ}_{\text{толық}}} = \frac{189 \cdot 10086,72 + 70 \cdot 19799,93}{29885,32} = 110,17 \text{ мг/л.}$$

1.4 Қажетті тазалау дәрежесін анықтау

Бұл дипломдық жобада тұрмыстық және өндірістік қалдықтармен ластанған сарқынды суларды, яғни ол сулар күнделікті тұрмыста дәрет алуда, кір жууда, көкөністер мен жемістер жууда, уй тазалауда және т. б. қолданылады.

Балық шаруашылығы мақсатына арналған су қоймасына ағызылатын қалалық сарқынды сулар, ағызылғаннан кейін заттардың концентрациясы А.3 кестеде көрсетілген мәннен артық өзгертпеуі тиіс.

Су қоймасына жіберілетін сарқынды суларды тазартудың қажетті деңгейін анықтауды: қалқыма заттардың, сарқынды су қоспасындағы ОБҚ–ның рұқсат етілетін шамасының, сарқынды сулардың ерітілген оттегін және басқа да зиянды заттарды тұтынуы бойынша жүргіземіз.

Араластыру коэффициентін есептеу.

Тазалаудың қажетті дәрежесін есептеу үшін, ең алдымен, ағынды судың резервуар суымен есептелген клапанға араластыру дәрежесі анықталады. Араластыру дәрежесі араластыру коэффициентімен сипатталады:

$$\gamma = \frac{1 - e^{-\alpha L^{\frac{1}{3}}}}{1 - \frac{Q}{q_{\text{макс.сек}}} e^{-\alpha L^{\frac{1}{3}}}}, \quad (1.22)$$

мұндағы L – сарқынды суларды шығару орнынан бақылау жармасына дейінгі қашықтық, 4000м;

Q – гидрологиялық жылда су қоймасындағы су шығыны 95 пайыз қамтамасыз етілуі, 3,2 м³/с;

$q_{\text{макс.сек}}$ – ағынды сулардың орташа секундтық шығыны, 0,942 м³/с;

α – араластырудың гидравликалық жағдайын ескеретін коэффициент;

e – табиғи логарифмнің негізі, 2,72.

Араластырудың гидравликалық жағдайын ескеретін коэффициентті келесі формула бойынша табамыз:

$$\alpha = \xi \cdot \varphi \cdot \left(\frac{E}{q_{\text{макс.сек}}} \right)^{\frac{1}{3}}, \quad (1.23)$$

мұндағы φ – өзен орамының коэффициенті, 1,1;

ω – шығару түріне байланысты коэффициент, шығарылымның арна түрі–1,5;

E – турбулентті диффузия коэффициенті.
Турбулентті диффузия коэффициенті:

$$E = \frac{V_{\text{орт}} \cdot H_{\text{орт}}}{200}, \quad (1.24)$$

мұндағы $V_{\text{орт}}$ – су қоймасындағы су ағысының орташа жылдамдығы, 0,45 м/с;

$H_{\text{орт}}$ – резервуардың орташа тереңдігі, 2,62 м.

$$E = \frac{0,45 \cdot 2,62}{200} = 0,0058,$$

$$\alpha = 1,5 \cdot 1,1 \cdot \frac{0,0058}{0,942} = 0,464,$$

$$\gamma = \frac{1 - 2,72 - 0,464 \cdot 4000^{\frac{1}{3}}}{1 - \frac{3,2}{0,942} \cdot 2,72 - 0,464 \cdot 4000^{\frac{1}{3}}} \approx 3.$$

γ біле отырып, біз ағынды сулардың қандай концентрациясын төгуге болатындығын анықтай аламыз, яғни сарқынды суларды қаншалықты тазарту керек, тазартудың қандай технологиялық схемасын қабылдаған жөн.

Қалқыма заттар бойынша тазалаудың қажетті деңгейін анықтау.

Санитариялық талаптарға сәйкес су айдынына түсетін судағы қалқыма заттардың рұқсат етілген шекті құрамы мына формула бойынша айқындалады:

$$m = p \left(\frac{\alpha Q}{q} + 1 \right) + b, \text{ мг/л}, \quad (1.25)$$

мұндағы α – араластыру коэффициенті, 3 тең;

p – сарқынды суларды ағызғаннан кейін су айдынындағы қалқыма заттар құрамының рұқсат етілетін ұлғаюы, 0,75 мг/л;

Q – су айдынындағы судың орташа айлық шығыны 95 пайыз қамтамасыз етілген, 3,2-ге м³/с;

q – сарқынды сулардың орташа секундтық шығыны, 0,942 м³/с;

b – сарқынды суларды ағызғанға дейін су қоймасындағы қалқыма заттардың концентрациясы, $b = 7,8$ мг/л.

$$m = 0,75 \left(\frac{3 \cdot 3,2}{0,942} + 1 \right) + 7,8 = 16,2 \text{ мг/л}.$$

Қалқыма заттар бойынша сарқынды суларды қажетті тазарту дәрежесі (пайызбен):

$$\Xi = \frac{C_{\text{қоспа.з-т}}}{C_{\text{қоспа.з}}} \cdot 100\%, \quad (1.26)$$

мұндағы $C_{\text{қоспа.з}}$ – тазартылғанға дейін сарқынды судағы қалқыма заттардың мөлшері, 681,03 мг/л.

$$\Xi = \frac{382,89-16,2}{382,89} \cdot 100\% = 89\%.$$

Резервуарға ағызылатын сарқынды сулардың рұқсат етілген мөлшері төмендегі формуламен анықталады:

$$L_{\text{ТОЛЫҚ}}^{\text{СТ}} = \frac{\alpha Q}{0,4q} (O^p - 0,4L_{\text{ТОЛЫҚ}}^p - O) - \frac{O}{0,4}, \text{ мг/л}(\text{O}_2), \quad (1.27)$$

мұндағы Q – су қоймасындағы су шығыны, 3,2 м³/с;

O^p – су айдынындағы ерітілген оттегінің құрамы, 6 мг/м³;

q – ағызылатын сарқынды сулардың мөлшері, 0,942 м³/с;

$L_{\text{ТОЛЫҚ}}^p$ – оттегінің толық биохимиялық тұтынылуы, 2,4 мг/м³;

α – араластыру коэффициенті, 3;

O – суда ерітілген оттегінің минималды концентрациясы, 4 мг/м³ қабылданады.

$$L_{\text{ТОЛЫҚ}}^{\text{СТ}} = \frac{3 \cdot 3,2}{0,4 \cdot 0,942} (6 - 0,4 \cdot 2,4 - 4) - \frac{4}{0,4} = 36 \text{ мг/л}(\text{O}_2).$$

Ерітілген оттегі бойынша тазартудың қажетті дәрежесін есептеу.

Ерітілген оттегі бойынша сарқынды суларды тазартудың қажетті дәрежесі мына формула бойынша анықталады:

$$\Xi = \frac{C_{\text{қоспа ОБҚ}_{\text{ТОЛЫҚ}}} - L_{\text{ТОЛЫҚ}}^{\text{СТ}}}{C_{\text{қоспа ОБҚ}_{\text{ТОЛЫҚ}}}} \cdot 100\%, \quad (1.28)$$

мұндағы $C_{\text{қоспа.ОБҚ}_{\text{ТОЛЫҚ}}}$ – тазартылғанға дейін сарқынды судағы оттегінің биохимиялық тұтыну мөлшері, ОБҚ_{ТОЛЫҚ} бойынша алынады, мг/л.

$$\Xi = \frac{110,17-36}{110,17} \cdot 100\% = 67\%.$$

ОБҚ_{толық} бойынша сарқынды суларды қажетті тазартуды есептеу.

Органикалық заттардың тотығуына қажетті оттегінің жалпы мөлшері ОБҚ деп аталады және мг/л өлшенеді.

Есептеуде биохимиялық процестер есебінен резервуардағы сарқынды сулардың өзін-өзі тазартуын, сондай-ақ сарқынды сулардың резервуар суларымен араласуын ескереміз.

Сарқынды сұйықтық үшін ОБҚ_{толық} шамасы мына формула бойынша анықталады:

$$L_{ст} = \frac{\alpha Q}{q \cdot 10^{-k_{ст}}} \cdot (L_{п.д} - L_p \cdot 10^{-k_p}) + \frac{L_{п.д}}{10^{-k_{ст}}}, \text{ мг/л}, \quad (1.29)$$

мұндағы $k_{ст}$ және k_p – сарқынды сумен оттегінің тұтыну жылдамдығының тұрақтылары, сәйкесінше 1,1 және 1,3 қабылдаймыз;

$L_{п.д}$ – сарқынды су қоспасының шекті рұқсат етілген ОБҚ_{толық} 6 мг/л –ге тең деп қабылданады;

L_p – ОБҚ_{толық} өзен суының сарқынды суларды шығару орнына дейін, мг/л.

$$L_{ст} = \frac{3 \cdot 3,2}{0,047 \cdot 10^{-1,1}} \cdot (6 - 4,6 \cdot 10^{-1,3}) + \frac{6}{10^{-1,1}} = 23 \text{ мг/л}.$$

Тазартудың қажетті дәрежесін мына формула бойынша анықтайды:

$$\Xi = \frac{L_a - L_{ст}}{L_a} \cdot 100\%, \quad (1.30)$$

мұндағы $C_{қоспа.ОБҚ_{толық}}$ – тазартылғанға дейін сарқынды судағы ОБҚ_{толық} мөлшері, 110,17 мг/л.

$$\Xi = \frac{110,17 - 23}{110,17} \cdot 100\% = 79\%.$$

1.5 Тазарту әдісін таңдау және негіздеу

Су қоймасына келіп түсетін сарқынды сулар «Жерүсті суларын сарқынды сулармен ластанудан қорғау қағидаларының» талаптарына сәйкес келуге міндетті.

Тазарту станциясының құрамы сарқынды суларды қажетті тазартуға, станцияның өткізу қабілетіне, сарқынды сулардың химиялық құрамына, шөгінділерді пайдалану әдісіне және басқа да жергілікті жағдайларға байланысты анықталады.

Сарқынды сулардың сипаттамаларына және оларды тазартудың қажетті деңгейіне жету үшін есептеулерге сәйкес жобада сарқынды суларды механикалық тазарту схемасы қолданылады.

Ең алдымен, сарқынды суларды механикалық тазартылуы болат сүзгілеу торларында (прозорлардың мөлшері 16 мм – ге дейін қабылданады) және судың

дөңгелек қозғалысы бар құм ұстағышта жүзеге асырылады.

Тазартылған сарқынды суларды су қоймасына жібереміз. Тұнбаны өндеген кезде, қажетті дренаж жүйесімен жабдықталған жоғары жүктелген тұнба алаңдарында кептіре отырып, тұндырғыштардағы артық тұнбаның тығыздалуын ескереміз.

Кептірілген тұнбаны көгалдандыру мен орман шаруашылығында минералды тыңайтқыш ретінде пайдалануға жол беріледі.

Құм ұстағыштардан алынған құм жойылады және кебу үшін құм алаңдарына жіберіледі. Құрғатылған құм және тордан шыққан қалдықтар қаланың санитарлық қызметімен келісілген орындарға тасымалданады. Тазарту ғимаратына түсетін сарқынды сулардың шығынын, тазартылған сарқынды судың әкету құбырында радиалды тұндырғыштан кейін орналасқан «Брест-3» шығын өлшегішпен жүргіземіз. Оның жұмыс істеу принципі ультрадыбыспен негізделген.

Тазарту қондырғысының алаңы жоспарланған схема бойынша шағын аумақты қамтиды. Жобаланған схеманы іске асыру сарқынды суларды есептелген концентрацияға дейін тазартуды қамтамасыз етеді.

1.6 Тазарту ғимараттарын есептеу

1.6.1 Қабылдау камерасы және торлар

Қаладан келген сарқынды судың келіп түсуінің бірінші пункті қабылдау камералар болып табылады. Сарқынды судың шығынына байланысты қабылдау камераның өлшемін А.4 кесте бойынша қабылдаймыз. $Q_{\text{орт.сағ}} = 609,51 \text{ м}^3/\text{сағ}$ болғандықтан, екі қабылдау камерасы тұрғызылады.

Келесі пункт – торлар. Олар әдетте сұйықтықтың қозғалыс жолына орнатылады. Торлар органикалық және минералды ірі ластаушы заттарды ұстауға арналған. Мұндай заттарға мыналар жатады: үлкен қоқыстар, қағаздар, шүберектер, көкөністер мен жемістердің қалдықтары, сондай-ақ басқа да тұрмыстық не өндірістік қалдықтар.

Тордың өзі металл жақтауға бекітілген тігінен немесе көлбеу орнатылған параллель шыбықтардан тұрады. Тордың көлбеуі әдетте 60–80 градус. Болат торлар экономикалық тұрғыдан ең тиімді болып табылады, сонымен қатар олардың қызмет ету мерзімі 20 жылдан жоғары.

Яковлев С. В – тің «Кәріз» оқулығынан тұрмыстық сарқынды суларға арналған тордың ені 16 мм-ге тең, жылына бір адамға кешіктірілген қоқыстардың саны 6 л құрайды.

Тор прозорларының саны формула бойынша анықталады:

$$n = \frac{q}{bh_9} \cdot k_3, \quad (1.31)$$

мұндағы q – сарқынды судың максималды шығыны, $\text{м}^3/\text{с}$;

b – торыдың прозор шамасы, м;
 h – ағынның тереңдігі, м;
 v_p – сарқынды судың тор арқылы қозғалу жылдамдығы 1 м/с–қа тең;
 k_3 – ағыстың тырмамен және кешіктірілген ластанумен шектелуін ескеретін коэффициент, $k_3=1,05$ деп аламыз.

$$n = \frac{0,942}{0,016 \cdot 1,5 \cdot 1} \cdot 1,05 \approx 41.$$

Тордың енін табамыз:

$$B_p = bn + S(n-1), \text{мм}, \quad (1.32)$$

мұндағы S – өзек қалыңдығы, мм.

$$B_p = 16 \cdot 41 + 16(41-1) = 1296 \text{ мм}.$$

Біз арнаның ені 1400 мм және тереңдігі 2000 мм болатын МГ 8Т маркалы екі торды (бір жұмыс және бір резервтік) қабылдаймыз.

Тордағы қысымның жоғалуы мына формула бойынша есептелінеді:

$$h_p = \xi \frac{v_1^2}{2g} K, \text{ м}^3, \quad (1.33)$$

мұндағы v_1 – тордың алдындағы арнадағы судың жылдамдығы, 0,8 м/с тең деп қабылдаймыз;

ξ – кедергі коэффициенті;

K – тордың бітелуі есебінен арынды жоғалтудың ұлғаюын ескеретін коэффициент, 3 деп аламыз.

Кедергі коэффициенті мына формула бойынша аныкталады:

$$\xi = \beta \left(\frac{S}{b} \right)^4 \sin \alpha, \quad (1.34)$$

мұндағы β – тор өзектерінің көлденең қимасының пішініне байланысты коэффициент, тік бұрыш үшін 2,42–ге тең;

α – тордың көкжиекке еңкею бұрышы, 60 градусқа деп қабылданады.

$$\xi = 2,42 \cdot \left(\frac{30}{16} \right)^4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 8,6,$$

$$h_p = 8,6 \cdot \frac{0,8^2}{2 \cdot 9,8} \cdot 3 = 0,84 \text{ м}^3.$$

Тормен ұсталған қоқыстар мөлшері келесі формуламен анықталады:

$$W = \frac{\delta N K_p \rho}{1000}, \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.35)$$

мұндағы δ – жылына бір адамға келетін қалдықтар;

N – қаланың есепті тұрғындары;

K_p – тастаулар түсуінің сағаттық біркелкісіздік коэффициенті, $K_p = 2$;

ρ – тастау тығыздығы, 750 кг/м^3 .

$$W = \frac{6 \cdot 48032 \cdot 2 \cdot 0,75}{1000} = 432,29 \text{ м}^3/\text{тәул}.$$

Тырмамен алынатын тастаулар торлары бар бір үй–жайда орналасқан балғалы ұнтақтағышқа түседі.

Ұсақталған қалдықтарды қайтадан тордың алдындағы сарқынды суға тастауға болады. Ұнтақтағышқа берілетін сұйықтықтың шығыны 1 тонна қоқысқа 40 м^3 құрайды. Бұл жобада біз Д–3 ұсатқышты қолданамыз. Оның артықшылығы – өткізу қабілеті тәулігіне 100 мың м^3 дейін және сағатына $0,3$ – 1 тонна қоқысты өңдейді. Оның жұмыс ұзақтығы тәулігіне шамамен 12 сағат.

1.6.2 Құм ұстағыш және оның сипаттамалары

Құм ұстағыштардың мақсаты – сарқынды суда болатын минералды қоспаларды, негізінен бөлшектердің мөлшері $0,2$ – $0,25$ мм болатын құмды ұстау. Оның негізгі әрекет принципі–ауырлық күшінің әсерінен судың нақты салмағынан асатын бөлшектер резервуардағы судың қозғалысы кезінде түбіне түседі.

Құм ұстағыштағы судың көлденең қозғалысы кезінде судың жылдамдығы кемінде $0,15 \text{ м/с}$ және $0,3 \text{ м/с}$ артық емес таңдалады, судың қозғалыс жылдамдығы $0,3 \text{ м/с}$ артық болған кезде құм мен басқа заттардың құм тұтқышқа түсуіне уақыты болмайды.

Тазарту қондырғысының өткізу қабілеттілігін ескере отырып–тәулігіне $29885,72 \text{ м}^3$, тазартылған сарқынды сулардың құрамы, сондай–ақ жергілікті құрылыс жағдайлары, біз судың айналмалы қозғалысы бар құм ұстағышты таңдаймыз. Бұл құм ұстағыштағы сарқынды сулардың қозғалысы сақина науасында жүреді.

Құм ұстағыштың бір бөлімшенің сақиналы науаның қимыл қимасының ауданы:

$$\omega = \frac{q}{n \vartheta_{\max}}, \text{ м}^2, \quad (1.36)$$

мұндағы q – сарқынды сулардың максималды есептік шығыны, $0,942 \text{ м}^3/\text{с}$;
 n – құм ұстағыш бөлімшелерінің саны, 2;
 $v_{\max}$ – сарқынды сулардың максималды ағыны кезіндегі қозғалыс жылдамдығы, $0,3 \text{ м/с}$.

$$\omega = \frac{0,942}{2 \cdot 0,3} = 1,57 \text{ м}^2.$$

Ортаңғы сызық бойынша құм ұстағыш шеңберінің ұзындығы:

$$L = \frac{K \cdot 1000 g_{\max} h_{\text{е.тр}}}{\mu_0}, \text{ м}, \quad (1.37)$$

мұндағы K – құм ұстағыштарға арналған коэффициент, $K = 1,7$;
 $h_{\text{е.тр}}$ – құм ұстағыштың есептік тереңдігі, $0,5 \text{ м}$ тең;
 $v_{\max}$ – сарқынды сулардың жылдамдығы, максималды шығын кезінде $0,3 \text{ м/с}$ тең деп аламыз;
 μ_0 – ұсталған құмның гидравликалық ірілігі, $18 \dots 24 \text{ мм/с}$ тең.

$$L = \frac{1,7 \cdot 1000 \cdot 0,5 \cdot 0,3}{21} = 12 \text{ м}.$$

Құм ұстағыштың орташа диаметрі келесі формула бойынша есептелінеді:

$$D_0 = \frac{L}{\pi}, \text{ м}, \quad (1.38)$$

мұндағы L – құм ұстағыштың ұзын бөлігі.

$$D_0 = \frac{12}{3,14} = 3,8 \text{ м}.$$

Құм ұстағыштағы сарқынды су ағынының ұзақтығы максималды ағыс кезінде кемінде 30 с болуы тиіс:

$$T = \frac{L}{g_{\max}}, \text{ с}, \quad (1.39)$$

мұндағы L – құм ұстағыштың ұзын бөлігі, 12 м ;
 $v_{\max}$ – сарқынды сулардың жылдамдығы, максималды шығын кезінде $0,3 \text{ м/с}$ тең деп аламыз.

$$T = \frac{12}{0,3} = 40 \text{ с}.$$

Құм ұстағыштағы сарқынды сулардың ұзақтығы 30 с–тан асатындықтан, ҚН бойынша талап қанағаттандырылды.

Құм ұстағыштың сыртқы диаметрі анықтау формуласы:

$$D=D_0+B_{\text{ж}}, \text{ м}, \quad (1.40)$$

мұндағы D_0 – Құм ұстағыштың орташа диаметрі, м;

$B_{\text{ж}}$ – Құм ұстағыштың айналма науасының ені екі бөлімшенің өткізу қабілетіне байланысты қабылданады, 1,8 м.

$$D=3,8+1,8=5,6 \text{ м}.$$

Құм ұстағышта ұсталған құмның мөлшері 1 тұрғынға норма бойынша 0,02 л/тәул, тұнба ылғалдылығы 60 пайыз және мынаны құрайды:

$$W=\frac{a \cdot N}{1000}, \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.41)$$

мұндағы a – құм ұстағышта ұсталған құмның мөлшері 1 тұрғынға норма бойынша 0,02 л/тәул;

N – тұрғындар саны, 48032 адам.

$$W=\frac{0.02 \cdot 48032}{1000}=1 \text{ м}^3/\text{тәул}.$$

Сақиналы науаның конустық бөлігінің биіктігі:

$$h_{\text{түнб}}=\frac{12 \cdot W}{\pi(D_0^2 \cdot d^2 + D_0 \cdot d)} \text{ ,м}, \quad (1.42)$$

мұндағы W – Құм ұстағышта ұсталған құмның көлемі, 1 м³/тәул;

D_0 – Құм ұстағыштың орташа диаметрі, 3,8 м;

d – бункердің төменгі табанының диаметрі, 0,4 м.

$$h_{\text{түнб}}=\frac{12 \cdot 1}{3,14(3,8^2 \cdot 0,4^2 + 3,8 \cdot 0,4)}=0,7 \text{ м}.$$

Құм ұстағыштың толық құрылыс биіктігі мына формула бойынша есептеледі:

$$H_{\text{стр}}=h_{\text{с.тр}}+h_{\text{түнб}}, +0,5, \text{ м}, \quad (1.43)$$

мұндағы $h_{\text{с.тр}}$ – құм ұстағыштың ағын бөлігінің тереңдігі, 0,5 м;

$h_{\text{түнд}}$ – сақиналы науаның тікбұрышты бөлігіндегі сұйықтық қабатының биіктігі, 0,7 м.

$$H_{\text{стр}}=0,5+0,7+0,5=1,7 \text{ м.}$$

Есептеулер бойынша біз диаметрі 6 м, орталықтар арасындағы қашықтық 12 м және құрылыс биіктігі 5,25 м болатын құм ұстағышты жобалауға қабылдаймыз.

Құм ұстағыштарда қалып қойған құм гидроэлеваторлармен құм алаңдарына жіберіледі. Құм алаңдары – бұл биіктігі 1 – 2 м болатын коршау біліктері бар арнайы жер учаскелері, әдетте, олар қаланың жанында бос жерде орнатылады.

1.6.3 Тұндырғыштың негізгі өлшемдерін есептеу

Тұндырғыштар сарқынды суларды алдын-ала тазарту үшін, сарқынды сулардан механикалық қоспаларды кетіру үшін қолданылады.

Мақсаты бойынша тұндырғыштар бастапқы (олар биологиялық тазарту құрылыстарына дейін орнатылады) және биологиялық тазарту құрылыстарынан кейін екінші реттік болып бөлінеді.

Бастапқы тұндырғыштардың тиімділігі 50 – 60 пайызға тең. Дегенмен, тұндыру тиімділігін арттыруға болады. Ол үшін тұндыру уақытын 3 – 4 сағатқа дейін арттыру керек, содан кейін бөлшектерді жою тиімділігі шамамен 70 пайызды құрайды.

Бұл жобада тазартудың технологиялық схемасын, станцияны өндіруді (тәулігіне 29885,72 м³), жер асты суларының пайда болу деңгейін және геологиялық жағдайларды ескере отырып, радиалды тұндырғышты қолданған жөн.

Ең алдымыен қолайлы радиалды тұндырғышты таңдау үшін формула бойынша сарқынды суды қалқыма заттардан қажетті тазалау әсерін анықтаймыз:

$$\mathcal{E}_{\text{түнд}} = \frac{C_{\text{коспа.к.з}} - 100}{C_{\text{коспа.к.з}}} \cdot 100\%, \quad (1.44)$$

мұндағы $C_{\text{коспа.к.з}}$ – сарқынды судағы қалқыма заттардың концентрациясы, 382,89 мг/л.

$$\mathcal{E}_{\text{түнд}} = \frac{382,89 - 100}{389,89} \cdot 100\% = 73\%.$$

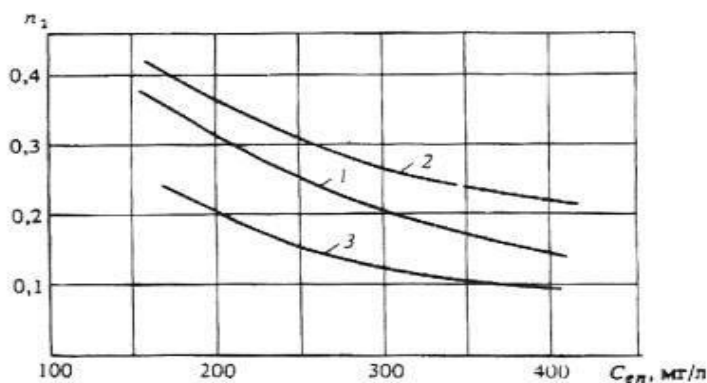
Біз тереңдігі 3 м болатын тұндырғышты қабылдаймыз, қалқыма заттардың концентрациясы 382,89 мг/л болған кезде 73 пайыздық жарықтандырудың әсеріне қол жеткізу үшін А.5 кестесіне сәйкес $H_1 = 500$ мм цилиндрдегі тұндыру ұзақтығы $t_1 = 1830$ с болады.

Берілген жарықтандыру әсеріне сәйкес келетін шартты гидравликалық ірілік

келесі формула бойынша анықталады:

$$U = \frac{H_{\text{түнд}}}{t_1 \left(\frac{H_{\text{түнд}}}{500} \right)^{\eta}}, \text{ мм/с}, \quad (1.45)$$

мұндағы $H_{\text{түнд}}$ – тұндырғыштың ағынды бөлігінің тереңдігі, 3 м;
 η – тұндыру процесінде жүзінді агломерациясына байланысты дәреже көрсеткіші 1.1 суретке сәйкес бойынша анықталады, 0,1 – ге тең.
 t_1 – қалқыма заттарды тұндыру ұзақтығы, 1830 с;
 h_1 – цилиндрдегі су бағанының биіктігі, 500 мм.



1 – $\vartheta = 50$ пайыз; 2 – $\vartheta = 60$ пайыз; 3 – $\vartheta = 70$ пайыз

Сурет 1.1 – η көрсеткішінің түну әсерімен қалалық ағынды сулардағы қалқымалы заттардың бастапқы концентрациясына тәуелділігі

$$U = \frac{3 \cdot 1000}{1830 \cdot \left(\frac{3 \cdot 1000}{500} \right)^{0.1}} = 1,4 \text{ мм/с}.$$

Есептеу бойынша 18 градус температурадағы гидравликалық ірілігі 1,64 мм/с тең.

Жылдамдықтың тік турбулентті компонентін келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$\omega = 0,05 \cdot \vartheta, \text{ мм/с}, \quad (1.46)$$

мұндағы ω – жұмыс ағынының жылдамдығы, радиалды тұндырғыштар үшін 3 мм/с қабылдаймыз.

$$\omega = 0,05 \cdot 3 = 0,15 \text{ мм/с}.$$

Тұндырғыштың диаметрі астыңғы формула бойынша қабылданады:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{\text{макс.сек}}}{n \cdot k \cdot \pi (U - \omega)}}, \text{ м}, \quad (1.47)$$

мұндағы $q_{\text{макс.сек}}$ – максималды секундтық шығын, $0,942 \text{ м}^3/\text{с}$;
 n – тұндырғыштар саны, 4;
 k – радиалды тұндырғыштың көлемін пайдалану коэффициенті 0,45
құрайды;
 U – 18 градус температурада шартты гидравликалық ірілігі, $1,64 \text{ мм}/\text{с}$;
 ω – тік турбулентті жылдамдық компоненті, $0,15 \text{ мм}$.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,942 \cdot 1000}{4 \cdot 0,45 \cdot 3,14 (1,64 - 0,15)}} = 21 \text{ м}.$$

Радиустың жартысындағы жылдамдық келесі формула бойынша анықталады:

$$V = \frac{2q_{\text{макс.сек}}}{n \cdot \pi \cdot D \cdot H_{\text{тұнд}}}, \text{ м}/\text{с}, \quad (1.48)$$

мұндағы $q_{\text{макс.сек}}$ – максималды секундтық шығын, $0,942 \text{ м}^3/\text{с}$;
 n – тұндырғыштар саны, 4;
 D – тұндырғыш диаметрі, 30 м;
 $H_{\text{тұнд}}$ – тұндырғыштың ағынды бөлігінің тереңдігі, 3 м.

$$V = \frac{2 \cdot 0,942}{4 \cdot 3,14 \cdot 30 \cdot 3} = 2 \text{ м}/\text{с}.$$

Есептелген жылдамдық қабылданған жылдамдықтың мәніне тең, сондықтан тұндырғышты қайта есептеу қажет емес. Суды жарықтандырудың теориялық уақыты келесі формула бойынша анықталады:

$$t = \frac{n \cdot \pi \cdot D^2 \cdot H_{\text{тұнд}}}{4 \cdot q_{\text{макс.сек}}}, \text{ сағ}, \quad (1.49)$$

мұндағы n – тұндырғыштар саны, 4;
 D – тұндырғыш диаметрі, 30 м;
 $H_{\text{тұнд}}$ – тұндырғыштың ағынды бөлігінің тереңдігі, 3 м ;
 $q_{\text{макс.сек}}$ – максималды секундтық шығын, $0,942 \text{ м}^3/\text{с}$.

$$t = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 24^2 \cdot 3}{4 \cdot 0,942} = 1,6 \text{ сағ}.$$

Ұсталған тұнбаның массасы келесі формула бойынша анықталады:

$$M_{\text{түнба}} = k_{\text{түнба}} \frac{C_{\text{коспа.к.з}} \cdot \Delta_{\text{түнд}}}{10^6} \cdot Q_{\text{тәул}}, \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.50)$$

мұндағы $k_{\text{түнд}}$ – коэффициент, 1,2 тең;
 $C_{\text{коспа.к.з}}$ – сарқынды судағы қалқыма заттардың концентрпциясы, 382,89 мг/л;
 $\Delta_{\text{түнд}}$ – қажетті тазалау әсері, 73 пайыз;
 $Q_{\text{тәул}}$ – тәуліктік су шығыны, 29885,72 м³/тәул.

$$M_{\text{түнба}} = 1,2 \cdot \frac{382,89 \cdot 0,73}{10^6} \cdot 29885,72 = 10,02 \text{ м}^3/\text{тәул}.$$

Түнбаның ылғалдылығы 95 пайыз болған кезде және оның тығыздығы 1 т/м³ болған кезде түнба көлемін мына формула бойынша анықтаймыз:

$$W_{\text{түнба}} = \frac{100 - M_{\text{түнба}}}{(100 - V_{\text{түнба}}) \cdot \rho_{\text{түнба}}}, \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.51)$$

мұндағы $M_{\text{түнба}}$ – Ұсталған түнбаның массасы, 10,02 м³/тәул;
 $V_{\text{түнба}}$ – 95 пайызға тең гидростатикалық қысыммен алынатын түнбаның ылғалдылығы;
 $\rho_{\text{түнба}}$ – бастапқы түндырғыштардағы түнба тығыздығы, 1 т/м³.

$$W_{\text{түнба}} = \frac{100 - 10,02}{(100 - 95) \cdot 1} = 200 \text{ м}^3/\text{тәул}.$$

Түндырғыштың жалпы биіктігін астыңғы формула бойынша қабылдаймыз:

$$H = H_{\text{түнд}} + H_2 + H_3, \text{ м}, \quad (1.52)$$

мұндағы $H_{\text{түнд}}$ – түндырғыштың ағынды бөлігінің тереңдігі, 3 м;
 H_2 – түндырғыштың сыртқы қабырғасында түнбаның жинақталу биіктігі, 0,3 м;
 H_3 – түндырғыш бортының құрама сақиналы суағардың жиегінен жоғары көтерілуі, 0,5 м.

$$H = 3 + 0,3 + 0,5 = 3,8 \text{ м}.$$

Біз диаметрі 24 м, жұмыс тереңдігі 3,1 м болатын радиалды түндырғышты қабылдаймыз.

Радиалды түндырғыштан түскен түнба, түнба алаңдарына жіберіледі. Түнба алаңдары – бұл барлық жағынан жер роликтерімен қоршалған жер учаскелері.

Ылғалды тұнба табиғи түрде күн сәулесінде кептіріледі. Осылайша, ылғалдылықты 95 пайыздан 70 – 80 пайызға дейін төмендетуге болады, сонымен қатар оның көлемі азаяды.

Сусыздандырылған тұнбаны суару алқаптарында жерді тыңайтқыш ретінде пайдалануға болады. Тұнба алаңдарының артықшылықтары қарапайымдылықта және оның шығындары аз.

2 Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы

2.1 Жер жұмыстарының көлемін анықтау

Жер жұмыстарын орындауға қатысты мәліметтер: топырақ өсімді қабаты, саз, топырақ сулары бар. Степногорск қаласында жердің қату тереңдігі – 2,05 м, құрылыс уақыты – маусым айы, жаз.

Негізінен құрылыстарды құрылыс–монтаждау басқармасы жүзеге асырады. Оның өзінің өндірістік базасы болмайды және де олар тапсырыс бойынша құрылыс механизмдерді қолданады.

Құрылыс механизмдеріндегі құрылыс басқармасы және де автобазасы трестке ұсынылған. Бетон онымен бірге, темір бетонды құрылымдарды даярлау үшін, елді мекенде темір бетонды құрылымды заводттар бар. Құрылыс ұйымдары, өз есебінен соларды алып, қоймаларына апарады. Қоймаларында барлық керек жабдықтар, арматурардың түрлері бар болады.

Қазан шұңқырдың жоғарғы жағындағы өлшемдері (L_B B_B) – топырақтың түріне және қазан шұңқырдың тереңдігіне байланысты еңістің салынуын ескере отырып анықталады:

$$L_{ж} = L_T + 2 m \cdot h_{к.т}, м, \quad (2.1)$$

$$B_{ж} = B_T + 2 m \cdot h_{к.т}, м, \quad (2.2)$$

мұндағы L_T , B_T – төменгі жағындағы шұңқырдың өлшемдері, 12,4х6 м;
 $h_{к.т}$ – қазан шұңқырдың талап етілетін тереңдігі, 5,3 м;
 m – еңіс коэффициенті, 0,75.

$$L_{ж} = 12,4 + 0,5 + 2 \cdot 0,75 \cdot 5,3 = 21 м,$$

$$B_{ж} = 6 + 0,5 + 2 \cdot 0,75 \cdot 5,3 = 14,5 м.$$

Қазан шұңқырдың есептелген тереңдігі келесі формула бойынша анықталады:

$$h_{е.тр} = h_{к.т} - h_{т.ж}, м, \quad (2.3)$$

мұндағы $h_{т.ж}$ – топырақтың жетіспеушілігі драглайнға үшін, 20 см.

$$h_{е.тр} = 5,3 - 0,2 = 5,1 м.$$

Жер жұмыстарының көлемін анықтау. Ғимараттың іргетасына арналған шұңқырдағы топырақтың көлемі астыңғы формула бойынша анықталады:

$$V_{к} = h_{е.тр} [B_T \cdot L_T + B_{ж} \cdot L_{ж} + (B_T + B_{ж}) (L_T + L_{ж})], м^3, \quad (2.4)$$

мұндағы $h_{e,тр}$ – топырақтың жетіспеуін есепке алмағанда қазан шұңқырдың есептік тереңдігі, 5,1м;

L_T, B_T – төменгі жағындағы шұңқырдың өлшемдері, 12,4х6 м;

$L_ж, B_ж$ – жоғарғы жағындағы шұңқырдың өлшемдері, 21х14,5м.

$$V_K = 5,1 [6 \cdot 12,4 + 14,5 \cdot 21 + (6+14,5) \cdot (12,4 + 21)] = 5424,4 \text{ м}^3.$$

Құлама ордағы топырақ көлемін анықтау формуласы:

$$V_{op} = h_{к,т}^2 \cdot \frac{3 \cdot b + 2m \cdot h_{к,т} (m' - m)}{m'} \cdot (m' - m), \text{ м}^3, \quad (2.5)$$

мұндағы b – съездің ені, бульдозер үшін 3,5 м.

m' – құлама ор еңісінің коэффициенті, бульдозер үшін 5.

$$V_{op} = 5,3^2 \cdot \frac{3 \cdot 3,5 + 2 \cdot 0,75 \cdot 5,3 (5 - 0,75)}{5} \cdot (5 - 0,75) = 1057 \text{ м}^3.$$

Шұңқырдағы топырақ жетіспеушілігінің көлемі келесі формула бойынша анықталады:

$$V_ж = L_T \cdot B_T \cdot h_{т.ж}, \text{ м}^3, \quad (2.6)$$

мұндағы L_T, B_T – төменгі жағындағы шұңқырдың өлшемдері, 12,4х6 м;

$h_{т.ж}$ – топырақтың жетіспеушілігі драглайнға үшін, 20 см.

$$V_ж = 12,4 \cdot 6 \cdot 0,2 = 15 \text{ м}^3.$$

Топырақтың өсімдік қабаты 20 – 20 см тереңдікке кесіледі. Шұңқыр жасалғанға дейін және қарастырылған жерге бөлек құйылады немесе құрылыс алаңынан тыс жерлерге шығарылады.

Өсімдік қабатын кесу алаңы машиналар мен жинақталған материалдарды өрнек бойынша әрі қарай жылжыту мүмкіндігін ескере отырып анықталады:

$$S = (B_ж + 20) \cdot (L_ж + 20), \text{ м}^2, \quad (2.7)$$

мұндағы $L_ж, B_ж$ – жоғарғы жағындағы шұңқырдың өлшемдері, 21х14,5м.

$$S = (14,5+20) \cdot (21+20) = 1414,5 \text{ м}^2.$$

2.2 Құрылысқа қажетті машиналарды таңдау

Топырақты қазу жұмыстары максималды түрде механикаландырылуы керек, негізгі және көмекші процестер машиналар мен механизмдердің көмегімен жүзеге асырылады.

Өсімдік қабатын кесу және оны тасымалдау, шұңқырдың түбін жоспарлау бульдозермен жүзеге асырылады. Бульдозердің түрі топырақтың тасымалдау қашықтығына байланысты анықталады, бұл топырақтың өсімдік қабатын кесу кезінде бульдозердің жұмыс схемасына байланысты. Бізде топырақтың тасымалдау қашықтығы 50 м, тарту күші 100 кН болатын ДЗ-53 маркалы бульдозерді қабылдаймыз.

Өсімдік қабатының жер жұмыстары келесідей жүреді, бульдозермен жылжытылады, самосвалдарға жүктеледі және қажет болған жағдайда құрылыс алаңынан тыс жерлерге шығарылады. Жетекші экскаватордың маркасын таңдау кезінде құлама оры бар қазаншұңқырдағы топырақтың көлеміне байланысты экскаватор шелегінің сыйымдылығын анықтайды. Біздің жағдайда қазаншұңқырдағы топырақтың көлемі $6481,4 \text{ м}^3$, шелектің сыйымдылығы $0,65 \text{ м}^3$ құрайды, сәйкесінше ЭО-4112А экскаваторының маркасын таңдаймыз.

Қазаншұңқырдан қазылған топырақ автосамосвалдармен шығарылады. Жобалау кезінде экскаватордың үздіксіз жұмыс істеуі үшін самосвалдардың қажетті санын анықтау қажет. Самосвалдың маркасы мен жүк көтергіштігі жетекші экскаватор шелегінің сыйымдылығымен анықталады. Таңдалған экскаватор шелегінің сыйымдылығы $0,65$ болатындықтан, біз ГАЗ-335 маркалы 2 самосвалды аламыз.

Құрылысқа қажетті машиналардың сипаты кесте Ә.1 келтірілген.

3 Экономика бөлімі

Инвестицияланатын жобалардың сапасын бағалау барысында әртүрлі уақыт аралығында болған көрсеткіштерді қосып өлшеуді оларды бастапқы көрсеткішке келтіру арқылы жүзеге асырылуы тиіс. Демек өндірістік кезеңнің алғашқы уақытында нақты қаражат санының қалдығының көрсеткіші оң емес мәндерді қабылдайды, маржаның жоғары көрсеткіштерге қарамай, өндірістік кезеңде ұсынылған жоба іске асырылмайды. Су тарту жүйесіндегі басқарылу тиімділігі осында.

Су жинау құрылыстарының жұмысын басқаруды жетілдірудің арқасында шығындардың шамалы төмендеуі елеулі экономикалық әсер береді. Кәріз құрылыстарының әртүрлі жағдайларда болу ұзақтығын бөлудің кездейсоқ сипаты, оның ішінде жабдықтар мен желі учаскелерінің істен шығуы. Сонымен қатар, жабдықты пайдалану кезінде оның табиғи тозуына немесе кейінгі апаттарға әкелетін сапалы тозуына байланысты сорғы станцияларында, тазарту қондырғыларында және желілерде істен шығуын ескеру қажет.

Жобаны дайындау жобалық ұйымның қатысуымен тапсырыс берушілер жасаған жобалық тапсырмалар негізінде жүзеге асырылуы тиіс. Жобаның әр бөліктерін әзірлеу үшін кәсіби жобалау ұйымдарының міндеттерін негізгі жобалау ұйымдары орындайды. Жобалау жұмыстары қаланы, халық шаруашылығын жоғарлатудың ұзақ уақыт аралығындағы жоспарға сәйкес кәсіпорындарын салу мен реконструкциялаудың техникалық және экономикалық тұжырым негізінде де қаралуы тиіс. Қалалық және ауылдық елді мекендерді аумақтық жоспарлау және дамыту жобалары.

Техникалық және экономикалық негіздеме негізгі капиталға инвестициялардың маржасын сипаттайтын көрсеткіштерді, сонымен қатар болашақ компанияның немесе құрылымның техникалық және экономикалық негіздемелерін қамтуға тиіс.

Жалпы шығындар келесі формула бойынша анықталды:

$$C_{\text{ш}} = C_{\text{м.к}} + C_{\text{к.к}}, \text{ тг}, \quad (3.1)$$

мұндағы $C_{\text{м.к}}$ – құрылысқа жұмсалатын машиналар құны, Б.1 кестесінде келтірілген, 74 200 000 тг;

$C_{\text{к.к}}$ – құрылыс құны, Б.2 кестеде көрсетілген, 1 840 000 тг.

$$C_{\text{ш}} = 1\,840\,000 + 74\,200\,000 = 76\,040\,000 \text{ тг}.$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Менің дипломдық жобамның негізгі мақсаты – Ақмола облысы, Степногорск қаласына қолайлы, тиімділігі жоғары және минималды құны бар кәріз тазарту құрылыстарын жобалау.

Жобада сарқынды суды тазарту үшін механикалық тазалау ғимараты таңдалды және оны таңдау себебі айқындалды. Қорытындылай келе мен келесі шешімдерді жүзеге асыруға болатынына көз жеткіздім. Олар:

Біріншіден, сарқынды сулар қабылдау бөліміне келеді, кейін торлардан өтеді, прозорлардың мөлшері 16 мм, бұл ұсақ қалдықтарды кешіктіруге мүмкіндік береді. Есептеулер нәтижесінде біз арнаның ені 1400 мм және тереңдігі 2000 мм, ал шыбықтардың көлбеу бұрышы 60 болатын МГ 8Т маркалы екі торды (бір жұмыс және бір резервтік) қабылдаймыз. Ұсталған қалдықтар ұсақтағышқа жіберіліп, сол жерден тордың алдына түсіріледі.

Келесі кезеңде – құм ұстағыштар. Олардың міндеті, ірілігі 0,25 мм дейін баратын минералды сипаттағы қоспаларды ұстау. Олар ауырлық күші есебінен тұнып отырады. Жұмысымызда судың айналмалы қозғалысы бар құм ұстағышты жобалаймыз. Есептеулер бойынша ол диаметрі 6 м, орталықтар арасындағы қашықтық 11 м және құрылыс биіктігі 5,25 м болатын айналмалы қозғалысы бар құм ұстағыш қабылданды. Ұсталған құмдар кейін құм алаңдарына шығарылады.

Үшінші кезеңде – тұндырғыш. Тұндырғышта ауырлық күшінің әсерінен тұндыру кезінде ауыр қоспалар мен ірі бөлшектер түбіне түсіп, сұйықтықты тазартуға және ағартуға ықпал етеді. Жобада біз диаметрі 24 м, жұмыс тереңдігі 3,1 м болатын радиалды тұндырғышты қабылдадық.

Жұмыс нәтижесінде сарқынды су тазарту ғимараты салынды, өнімділігі тәулігіне 29885,72 м³ болатын, тазалауға қабілетті тұрмыстық сарқынды сулар талап етілетін сапаға дейін жеткізілді. Сондай – ақ, есептеу нәтижесінде алынған деректерді ескере отырып жобаланған тор, құм ұстағыш және тұндырғыштың сызбасы дайындалды, олар механикалық тазартудың бір бөлігі болып табылады. Бұл жобаның негізгі мақсаты сәтті орындалды деп санауға болады.

ҚАБЫЛДАНҒАН ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗІМІ

ЖШС – Жауапкершілігі шектеулі серіктестік

ҚН – Құрылыс нормалары

ОБҚ – Оттегінің биологиялық қажеттілігі

ОХҚ – Оттегінің химиялық қажеттілігі

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Т.И.Бейсекова. Защита водных ресурсов от промышленных загрязнений, Алматы: КазНТУ, 2013.
- 2 Ясинский Владимир Адольфович. Международное сотрудничество и инвестиционная политика в управлении водными ресурсами. Алматы: Евраз. банк развития, 2015.
- 3 Павлинова И.И. Сумен жабдықтау және су бұру / И.И.Павлинова, В.И.Баженов, И.Г. Губий. – М.: Юрайт, 2012. – 472 б.
- 4 Қоршаған ортаны қорғау процестері, аппараттары және техникасы. Өнеркәсіптік ағынды суларды тазарту: оқу құралы / В.И.Легкий, И. Н. Липунов, А.Ф.Никифоров, И.Г.Первова – Екатеринбург: Орал мемлекеттік орман шаруашылығы университеті, 2016. – 234 б.
- 5 Ни Виктор Васильевич. Строительные материалы. Астана: Фолиант, 2013.
- 6 Красовский Павел Станиславович. Строительные материалы. Красовский. - М.: ФОРУМ, 2013.
- 7 Владимир А.Я. Инвестиционные приоритеты сотрудничества в бассейнах трансграничных рек Центральной Азии. Алматы: Евраз. банк развития, 2012.
- 8 Уикипедия. Kk.wikipedia.org. Қазақстан (Степногорск қаласы) [Электронды ресурс]: URL: [kk.wikipedia.org/wiki/Қазақстан_\(Степногорск қаласы\)](http://kk.wikipedia.org/wiki/Қазақстан_(Степногорск_қаласы)).
- 9 sozdikqor.kz. Бизақов С. Синонимдер сөздігі. – Алматы : Арыс баспасы, 2007 . -640 б. [Электронды ресурс]: URL: <https://sozdikqor.kz/sozdik/?id=15>.
- 10 Қазақстан республикасының құрылыс ережелері 4.01-103-2013 Сыртқы желілер мен сумен жабдықтау және су әкету құрылыстары.
- 11 О.В.Кащенко, М.О.Жакевич, В.А.Земскова. Проектирование водоотводящих сетей населенного пункта. Нижний Новгород: ННГАСУ 2016.
- 12 ҚазҰТЗУ СТ 09–2017. Мәтіндік және сызба материалдардың құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар. Алматы: ҚазҰТЗУ, 2017. – 47 б.
- 13 Files.stroyinf.ru. Канализация сельских населенных пунктов и фермерских хозяйств [Электронды ресурс]: URL:<https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293846/4293846783.htm>. М.Мырзахметов. Суды тасымалдау, Алматы: ҚР жоғары оқу орындарының қауымдастығы.
- 14 Габов Ю. Центральный Казахстан: проблемы и решения. Алматы: Эверо, 2017.
- 15 Бурлибаева Д.М. Гидроэкологические основы деления вод на трансграничных реках Казахстана. Алматы: Қағанат, 2017.
- 16 Алинов Махсат Шарапатович. Основы зеленой экономики Алматы: Бастау, 2016.
- 17 Ясинский Владимир Адольфович. Международное сотрудничество и инвестиционная политика в управлении водными ресурсами. Алматы: Евраз. банк развития, 2015.
- 18 Промышленные системы очистки воды. Eikos.kz [Электронды ресурс]:

URL: <https://eikos.kz/>.

19 Степногорский подшипниковый завод [Электронды ресурс]
https://ru.wikipedia.org/wiki/степногорский_подшипниковый_завод/.

20 Справочные данные по расходу воды [Электронды ресурс]
http://www.aquamaster.net.ru/tex_doc/Katalog/MWS/MWS11.htm.

А қосымшасы

А.1 Кесте – Өндірістік сарқынды сулардың жалпы шығыны

Өнеркәсіп	Орта-тәуліктік, м ³ /тәул			Максималды сағаттық, м ³ /сағ			Максималды секундтық, л/с		
	тұр-мыстық	су себер	өндірістік	тұр-мыстық	су себер	өндірістік	тұр-мыстық	су себер	өндірістік
Подшипник зауыты	87,21	112,76	8800	9,6	5,1	1210	2,7	15,27	336,11
«Целингомаш» ЖШС	43,605	56,38	4400	4,8	2,55	605	1,35	7,635	168,06
Тау-кен жабдықтары зауыты	61,047	78,932	6160	6,72	3,57	847	1,89	10,69	235,28
Жалпы шығын	19799,934			2694,34			778,976		

А.2 Кесте – Бір тұрғынға келетін суды ластайтын заттардың мөлшері

Көрсеткіш	Бір тұрғынға келетін суды ластайтын заттардың мөлшері, г/сағ·тәул
Қалқыма заттар	65
ОБК _{толық} жарықтандырылмаған сұйықтық	75
ОБК _{толық} жарықтандырылған сұйықтық	40
Аммоний тұздарының азоты N	8
Фосфаттар P ₂ O ₅	3,3
Беттік-белсенді заттар (ББЗ)	2,5

А.3 Кесте – Су қоймаға ағызылатын сарқынды сулардың сапа көрсеткіші

Көрсеткіш мг/дм	Сарқынды су	
	тазалау алдында	тазалаудан кейін
pH	6,5–8,5	6,5–8,5
Қалқыма заттар	350–ге дейін	3
ОБК _{толық}	500–ге дейін	3
ОХҚ	600–ге дейін	15
Амиак азоты	45–ге дейін	0,4

А қосымшасының жалғасы

А.4 Кесте – Қабылдау камераның өлшемі

Сарқынды сулардың шығыны $\text{м}^3/\text{сағ}$	Өлшем, мм									2 тармақ бойынша қысымды құбырдың диаметрі, мм
	A	B	H	H ₁	h	h ₁	b	l	l ₁	
609,51	1500	1000	1300	1000	400	650	500	600	800	250

А.5 Кесте – Судың тұндырғышта тұну ұзақтығы

Жарықтандыру әсері, %	Тұндыру уақытты t, қалқымалы заттардың концентрациясында $h_1=500$ мм қабатында			
	100	200	300	400
20	600	300		
30	900	540	320	260
40	1320	650	450	390
50	1900	900	640	450
60	3800	1200	870	680
70	—	3600	2600	1830

Ә қосымшасы

Ә.1 Кесте – Қолданатын машиналар сипаты

Машина атауы	Сипаты
Экскаватор ЭО-4112А	Шелек сыйымдылығы 1,0 м ³ ; қазудың ең үлкен радиусы 14,3 м; қазудың максималды тереңдігі 10 м; түсірудің ең үлкен биіктігі, 8 м.
Бульдозер ДЗ-53	Негізгі машина Т-100М; тарту күші, 100 кН; қайырманың ені 4,12 м.
Самосвал ГАЗ-335	Жүк көтерімділігі 3,5 т; шанақ сыйымдылығы 2,5 м ³ .

Б қосымшасы

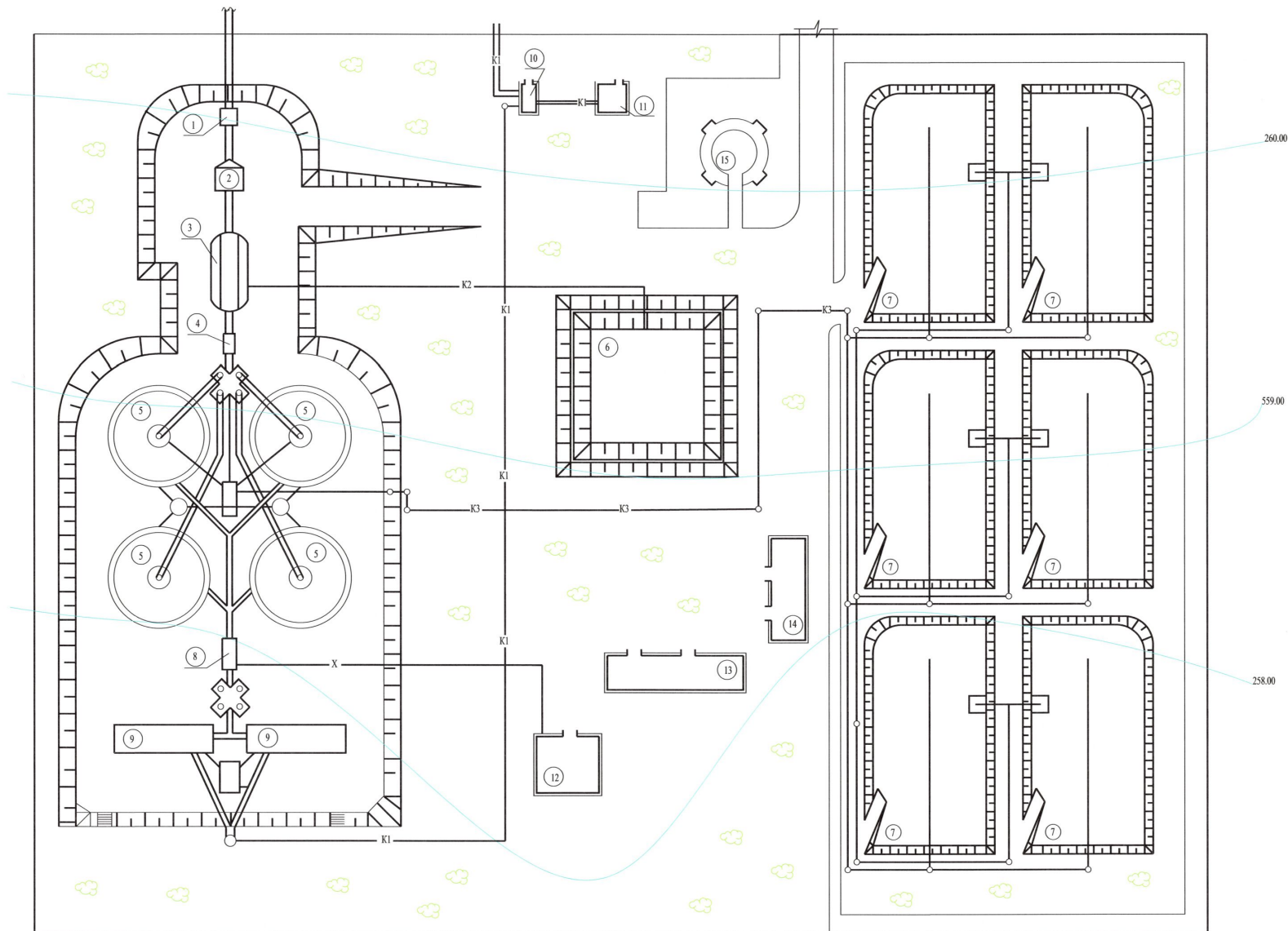
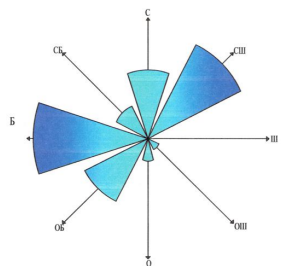
Б.1 Кесте – Құрылысқа қажетті машиналар тізімі

Материал аты	Бағасы, тг
Самосвал	2х14 200 000
Бульдозер	16 000 000
Экскаватор	30 000 000
Жалпы	74 200 000

Б.2 Кесте – Жұмысшылар жалақысы

Орындалатын қызметтер	Жұмысшылар саны	Жұмыс құны, бір жұмысшыға санағанда, тг
Инженер	4	4х150 000
Күзетші	3	3х100 000
Бас инженер	2	2х200 000
Машинисттер	3	3х180 000
Жалпы	12	1 840 000

Сарқынды су тазарту ғимаратының бас жоспары



Экспликация

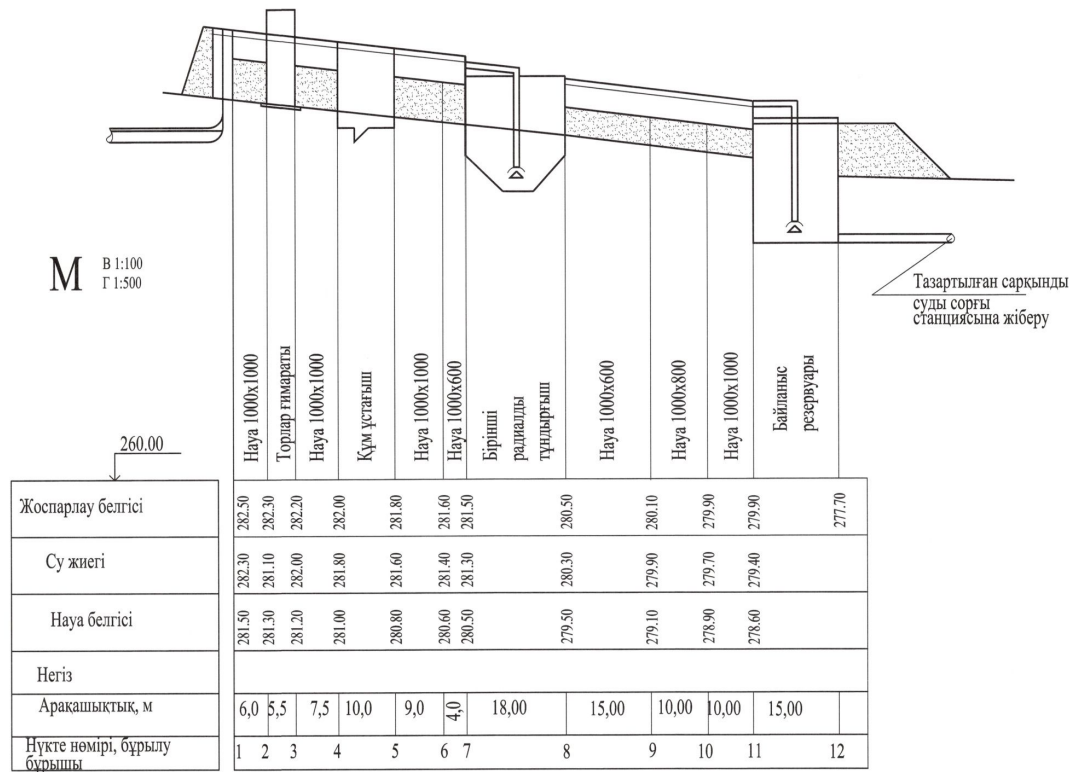
№	Атауы	Саны	Ескерту
1	Қабылдау камерасы	1	
2	Торпақ ғимараты	1	
3	Айналымы қозғалысы бар құм ұстағыш	1	
4	Су өлшегіш науа	1	
5	Бірінші радиалды тұндырғыш	4	
6	Құм алаңдары	1	
7	Тұнба алаңдары	6	
8	Аэризатор	1	
9	Байланыс резервуары	2	
10	Тазаланған сарқынды су резервуары	1	
11	Тазаланған сарқынды су сорпа станциясы	1	
12	Хлораторлы	1	
13	Әкімшілік-тұрмыстық корпус	1	
14	Гараж-шеберхана	1	
15	Автоұтрақ	1	
16	Демалыс аймағы	1	

Шартты белгілері

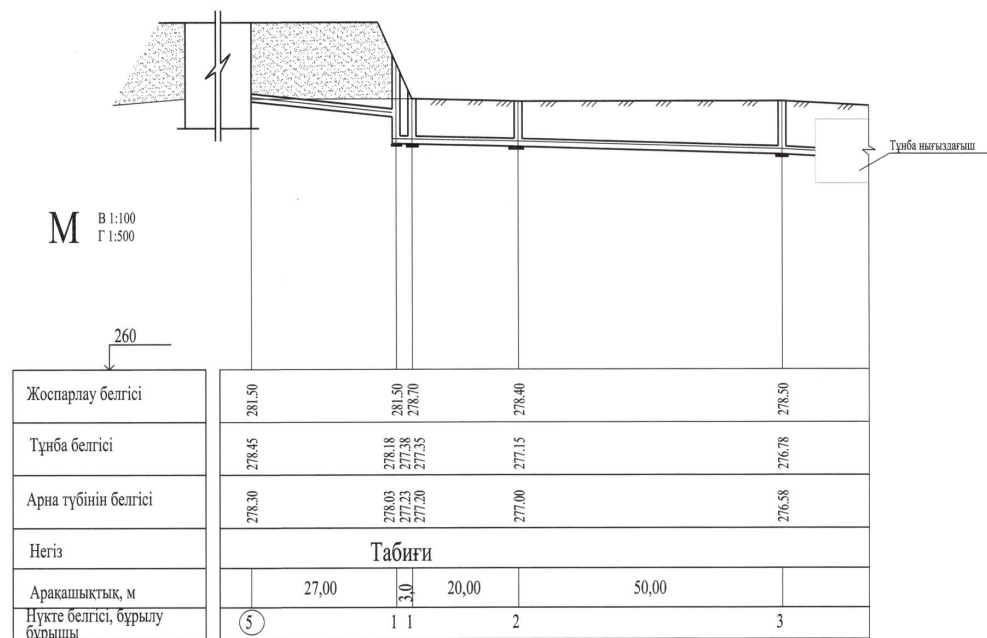
- K1 — Өндірістік - шаруашылық ауыз су құбыры
- K2 — Құм құбыры
- K3 — Тұнба құбыры
- X — Сұйық хлор құбыры

ҚазҰТУ.58080500.36-03.2022.ДЖ					
Ақмола облысы, Степногорск қаласының көздік тазарту ғимараттары					
Технологиялық бөлім					
Көлем	Бет	Беттер			
0	1	5			
Сарқынды су тазарту ғимаратының бас жоспары			Сыртқы институт ИЖСЖ кафедрасы ВРБ 18-1 К		

Ғимарат бойынша су қозғалысының биіктік схемасы



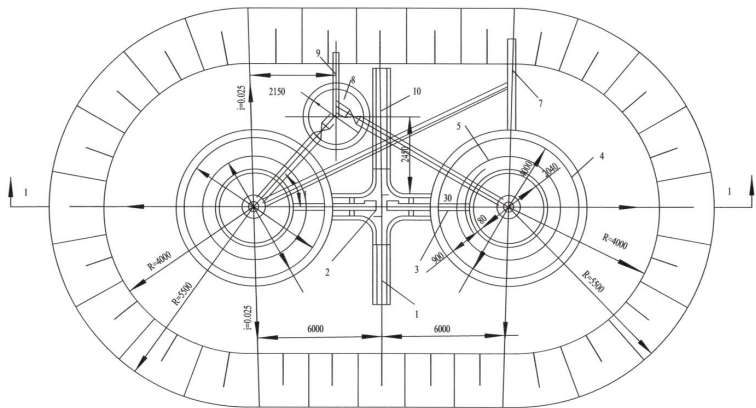
Тұнба қозғалысының профілі



Механикалық тазарту ғимараттары

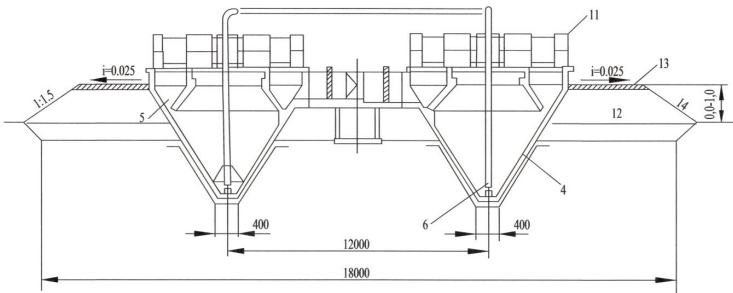
Айналмалы қозғалысы бар құм ұстағыш

Жоспар



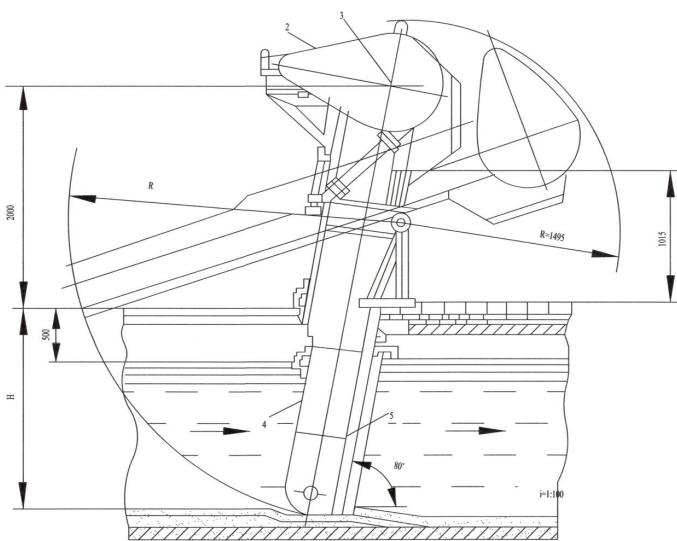
Құм ұстағыш қимасы

1-1

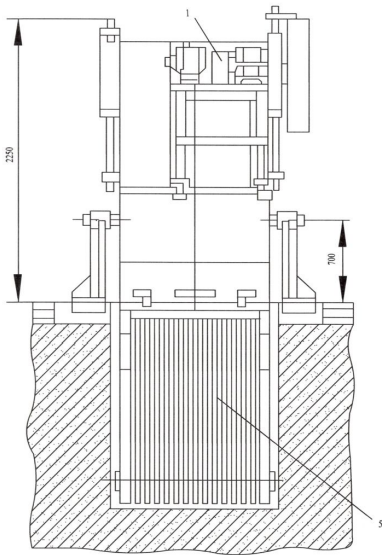


1 - Сарқынды сулардың түсуі; 2 - тарату науалары; 3 - бөлгіш қабырға;
4 - бункер; 5 - дөңгелек науа; 6 - гидроэлеватор; 7 - тұнбаны сусыздандыруға жіберу; 8 - ауыстыру камерасы; 9 - гидроэлеваторға су беру; 10 - сарқынды суды жіберу; 11 - перила; 12 - үйінді; 13 - қиыршық гидроэлеватор бойынша қалыңдығы 2,5 см асфальт соқыр аймақ

Механикалық тор



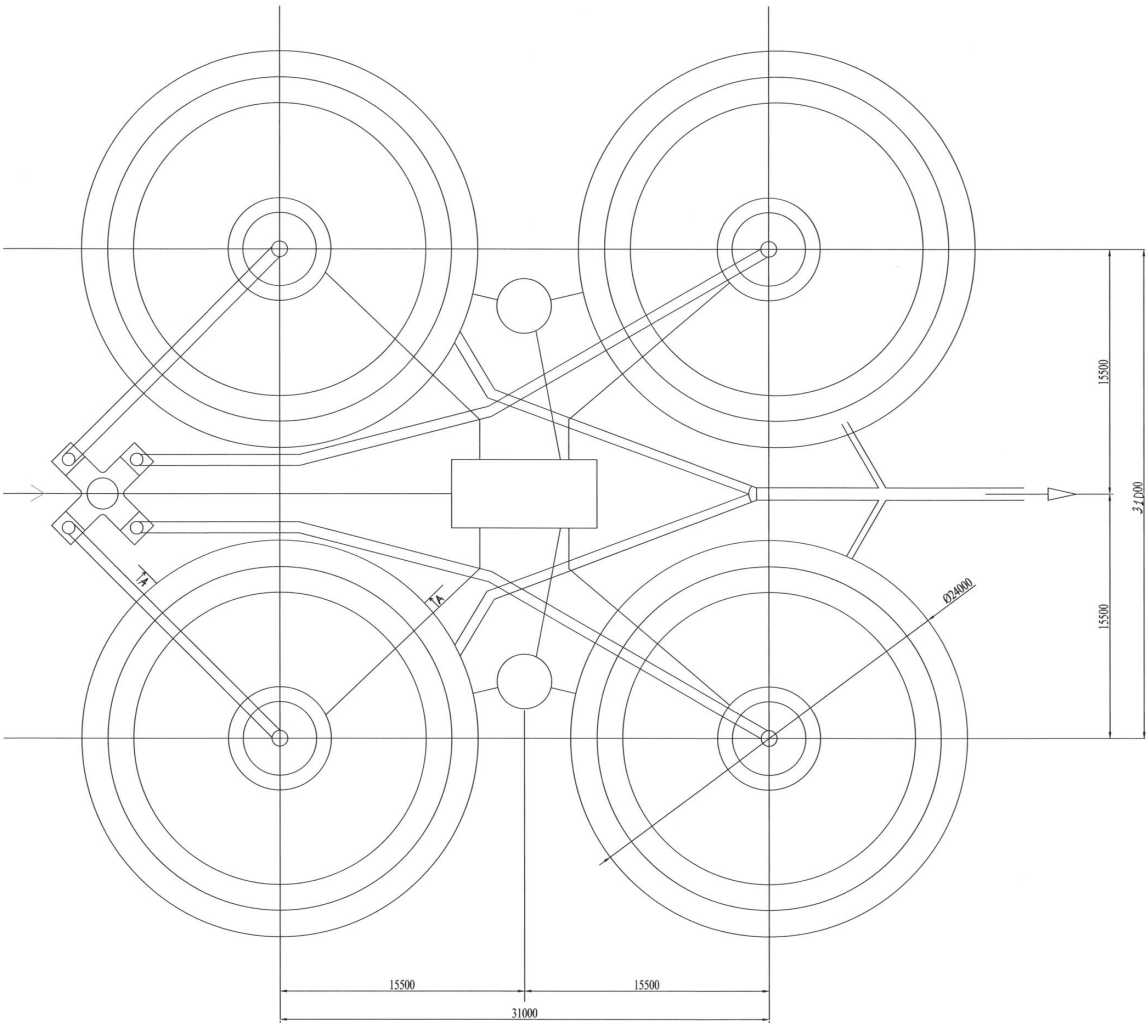
1 - жетек станциясы; 2 - жетек тізбегі; 3 - жұлдызшалар; 4 - тарту тізбектері; 5 - тырмалар.
өзек диаметрі - 6-8мм, сирек - 12мм
өзек арасындағы арақашықтық - 16мм



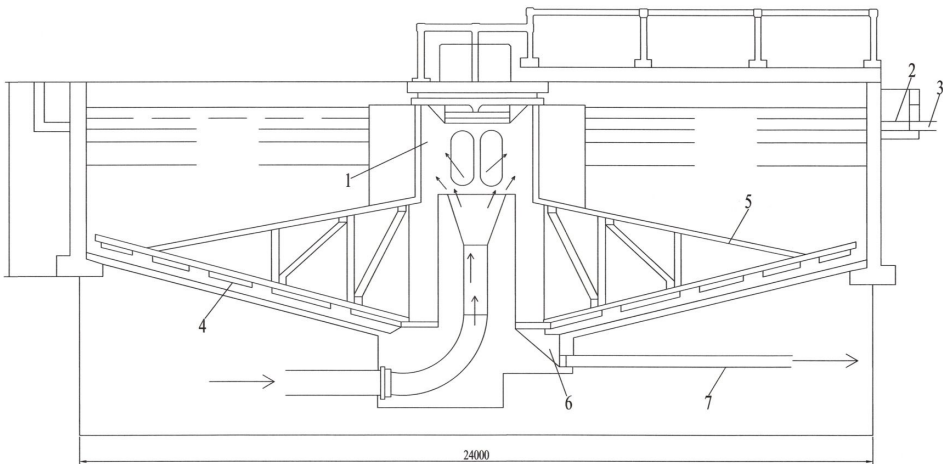
ҚазҰТУ.58080500.36-03.2022.ДЖ					
Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріздік тазарту ғимараттары					
атт. код №	бет	жж №	көз №	күні	
Кафедра мек.	Алмасов Б.К.			11.05	
Неғізделген:	Хайтенов А.Н.			11.05	
Жетекші	Халқабай Б.			11.05	
Келісетін	Халқабай Б.			11.05	
Орналасты	Алмасов А.Б.			11.05	
Технологиялық бөлім				Көзеп	Бетер
				О	3
Механикалық тазарту ғимараттары				СыЖ институты ИЖСЖ кафедрасы ВРВ 18-1 К	

Бірінші сатылы радиалды тұндырғыш сызбасы

Бірінші сатылы радиалды тұндырғыштың үстінен қарағандағы көрінісі



Бірінші сатылы радиалды тұндырғыштың жанынан қарағандағы көрінісі

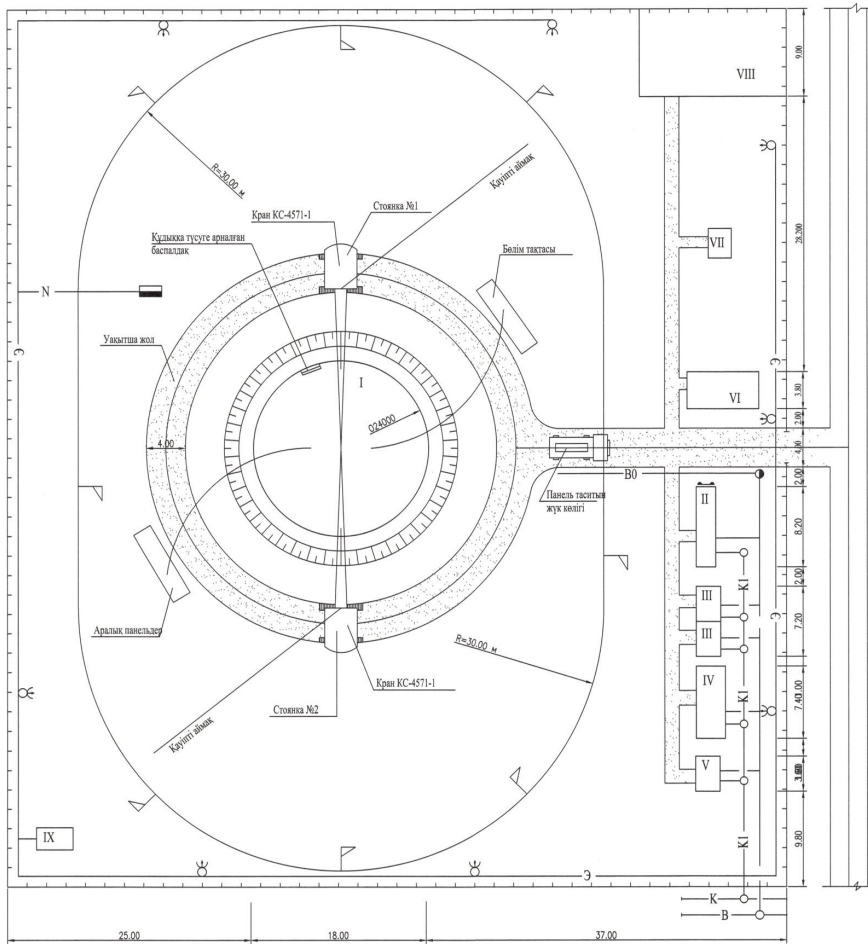


СПЕЦИФИКАЦИЯ

№	Атауы	Сапы	Ескерту
1	Түнба қырғыш	1	
2	Тарату ыдысы	1	
3	Жеткізуші құбыр	1	
4	Шікі түнба құбыры	1	
5	Май жинағыш	1	
6	Сорғы станциясы	1	
7	Әкету құбыры	1	

				ҚазҰТЗУ.58080500.36-03.2022.ДЖ			
				Ақмола облысы, Степногорск қаласының кәріздік тазарту ғимараттары			
				Технологиялық бөлім			
				Бірінші сатылы радиалды тұндырғыш сызбасы			
				М 1:500			
				Сызба жасаушы Ю.Ж.О.Ж. сабағының 18-1 К			

Құрылыстың бас жоспары



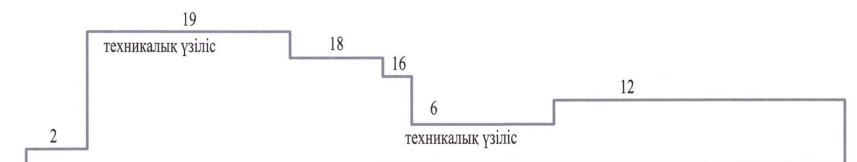
ЭКСПЛИКАЦИЯ

№	Атауы	Ескерту
I	Кәріздік сорғы станциясы	
II	Прораб кеңсесі және қызыл аймақ	
III	Тамактануға және демалуға арналған бөлме	
IV	Киім бөлмесі және душ	
V	Жұмысшыларды жылату үй жайы және кептіргіш	
VI	Аспартық қойма	
VII	Әжетхана	
VIII	Қосалқы материалдар қоймасы	
IX	Трансформаторлық қосалқы станциясы	

- | | |
|---|------------------------------------|
|  | Қауіпті жерлерді қоршау |
|  | Бағанадағы прожектор |
|  | Уақытша қоршау |
|  | Өртке қарсы қалқан |
|  | Ажыратқышы бар жәшік |
|  | Өрттік гидрант |
| —N— | Кабель |
| —W— | Жалпы мақсаттағы уақытша су құбыры |
| —K1— | Тұрмыстық уақытша кәріз |
| —Э— | Уақытша электр желісі |
| —В— | Қалалық сумен жабдықтау желісі |
| —К— | Қалалық кәріз желісі |

Жұмыс жүргізудің күнтізбелік жоспары

Жұмыстың атауы	Жұмыстың көлемі	Еңбек сыйымдылығы көлемі с/г	Машина механизмдерінің атауы	Саны	Жұмыс уақыты, тәул	Аудан, саям	Аудандалығы жұмысшылар саны	Бригада құрамы	АЙЛАР															
									I															
									АПТА															
									1				2				3				4			
									КҮНДЕР															
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4									
Өсімдік қабатын жесу	620м ²	0,05	Бульдозер ДЗ-38	1	0,05	1	1	Машинист																
I-ші топырақ қабатын игеру	1492м ³	3,5	Экскаватор ЭО-611	1	1,75	1	2	Машинист Машинист көмекшісі		2														
Қазаншұңқырдың түбін тазарту	62м ²	0,5	—		0,5	1	1	Жер қазушы		4														
Темірбетон түсіру құдықтарын салу	158,6м ³	21,5	—		1,75	3	5	Бетон құюшы			45													
Қалыптарды орнату	120м ²	11,0	—		2	3	3	Плотник			9													
Арматуралық қаңқаларды орнату және дәнекерлеу	30шт	10,0	—		1	2	5	Арматурщик ГазСвар			40													
Технологиялық үзіліс																								
Топырақты әзірлеумен темірбетонды құдыққа түсіру	1078м ³	57,5	автокран КС-4571-1	1	3,5	3	6	Бетон құюшы								4								
Монолитті темірбетонды түсіру құдықғын қорығысы	54,4м ³	3,0	—		1	2	5	Арматурщик ГазСвар								5								
Қаңқалар арматурасын орнату және дәнекерлеу	30шт	10,0	—								7													
Бетон төсеу	60м ³	11,0	—		2	3	2	Бетон құюшы								4								
Технологиялық үзіліс																								
Қалыптарды бөлшектеу	120м ²	4,0	—		1	2	2	Плотник			5													
Гидроокшулағыш құрығысын желімдеу	277м ²	3,5	—		1	2	2	Изолировщик								4								
Темірбетон қаңқаларының қорығысы	51,6м ³	9,5	—		1	2	5	Бетон құюшы								41								
Көрі толғыру	800м ³	2,0	Бульдозер ДЗ-38	1	1	2	1	Машинист								42								
Темірбетон аяқжылдарының қорығысы	17,4м ³	2,0	—		1	1	5	Бетон құюшы								48								
Кіріпші қабырға қорығысы	145,2м ²	69,5	—		6	3	4	Каменьщик						3										
Тірек жастықтарды және жабын плиталарын төсеу	56шт	6,00	автокран КС-4571-1	1	1	2	3	Машинист								6								
Кіріпшітен жасалған аралықжабырғалар қорығысы	196м ²	10,5	—		1	2	5	Каменьщик						4										
Шатыр ормасының қорығысы	196м ²	3,5	—		2	1	2	Кровельщик		2														
Есепке алынбаған жұмыстар							4	Қара жұмысы																



						ҚазҰТУ.5B080500.36.03.2022.ДЖ				
						Ақмола облысы, Степногорск қаласының көздік мазарту ғымыраттары				
өлш.	код №	бет	жол №	таңба	күні	Экономикалық бөлім		Көлем	Бет	Беттер
Кафедра мен.	Алимов А.Н.							0	5	
Тұрарбақов	Хайталин А.Н.									
Джесеп	Хайталин Б.									
Көкпей	Хайталин Б.									
Ормандын	Адырбеке А.Б.									
						Құрылыстың бас жоспары				
						Сәуісін жасаушы ІЖӨ-жс кафедрасы ВЫИ-181-К				