

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

СЫН-ПІКІР

дипландық жоба  
(жұмыс түрінің атауы)

Рисбекова Аяуым Ахеновна  
(білім алушының аты-жөні)

БВОҰЗ 02 - Құрылыс инженерлері  
(мамандық атауы және шифр)

Тақырыбы: Түркістан қаласының көріздік тазарту

жоспарын жасау

Орындалды:

а) сызба материалдары 5 бет

б) түсініктемелік жазба 40 бет

ЖҰМЫС ҮШІН ЕСКЕРТПЕЛЕР

Студент Рисбекова Аяуым Ахеновна  
дипландық жоба тақырыбына сәйкес қаланың  
көріздік тазарту жоспарларының есептік  
табықпен есептеп, арнайы шешімдерді қарастыра  
датан. Қойылатын талаптарға сәйкес, тапсырмаларды  
орындап, сураттама жасап берген.  
Аяуым Ахеновна компьютерлік-графикалық бағдарламалар  
бойынша сызбаларды табықпен есептеп.

Жұмысты бағалау

Дипландық жобаны орындаған студент  
Рисбекова Аяуым Ахеновна "БВОҰЗ 02 - құрылыс  
инженерлері" бағдарламасы бойынша бақылау  
дәрежесін алуға лайықты.  
Дипландық жоба "88" пәніне лайықты.

Сын-пікір беруші

ТОО Проектно-Стройкомп. "Eurasia"



Машиев Е.Т.

(аты-жөні)

2023 ж.

ЖЕТЕКШІНІҢ

ПІКІРІ

Дипландық таоба

(жұмыс түрінің атауы)

Рысбаева Аелими Сәкеновна

(білім алушының аты-жөні)

6307302 - құрылым икемгеріне

(мамандық атауы және шифр)

Тақырып:

Аудандық қаласының құрылым тауары  
қайыратын таоба

Дипландық таоба бойынша берілген талқылаулар  
талқылау орнынан, оның ішінде:

1) есептік түсініктеме;

2) графикалық суреттер.

Дипландық таоба бойынша тауар әрі саланың деңгейде  
орында.

Таобаны орындау барысында екі еркімен  
арнайы шешімдерді қарастыра, қорытынды мақсат-  
тарды орында.

Дипландық таоба "88" тақырып тауары

Студент Рысбаева Аелими Сәкеновна

6307302 - "Құрылым икемгеріне" оқу бағдар-

ламасы бойынша тауарды әзірлеуіне

тауары.

Жетекші

Хойшев А.Н.

(қолы)

«24» 05 2023 ж.

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

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

**Автор: Рысбекова А.С.**

**Тақырыбы: Рудный қаласының кәріздік тазарту ғимаратын жобалау.docx**

**Жетекшісі: Амирхан Хойшиев**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 1.7**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 0.8**

**Дәйексөз (35): 0**

**Әріптерді ауыстыру: 6**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 3**

**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 25.05.23 ж.

Кафедра меңгерушісі

Амирова К.  
Ами

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Рысбекова А.С.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Рудный қаласының кәріздік тазарту ғимаратын жобалау.docx

Научный руководитель: Амирхан Хойшиев

Коэффициент Подобия 1: 1.7

Коэффициент Подобия 2: 0.8

Микропробелы: 3

Знаки из других алфавитов: 6

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

#### После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

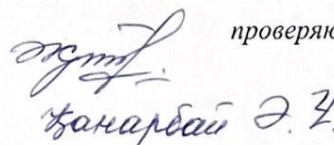
Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

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 23.05.23 2

 проверяющий эксперт  
Жанарбай З. З.

## Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Рысбекова А.С.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Рудный қаласының кәріздік тазарту ғимаратын жобалау.docx

Научный руководитель: Амирхан Хойшиев

Коэффициент Подобия 1: 1.7

Коэффициент Подобия 2: 0.8

Микропробелы: 3

Знаки из здругих алфавитов: 6

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 25.05.23 ж.

Заведующий кафедрой

Ашимов Р.  
Жу

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциалық емес акционерлік қоғамы

Т.Қ. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**  
ИЖЖК Кафедра меңгерушісі  
техн.ғыл.канд., қауым.проф.  
Алимова К.К.  
«25» 05 2023 ж.

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

Тақырыбы: “Рудный қаласының кәріздік тазарту ғимаратын жобалау”

6В07302 – «Құрылыс инженериясы»

Орындаған

Рысбекова А.С.

Рецензент

Т.Қ. Бәсенов атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
«Eurasia»  
Хойшиев Е.Н.  
«25» 05 2023 ж.



Жетекші

Хойшиев А.Н.  
техн.ғыл.канд., қауым.проф.  
«24» 05 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

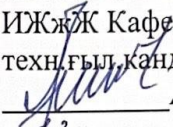
Т.Қ. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

6B07302 – «Құрылыс инженериясы»

**БЕКІТЕМІН**

ИЖЖЖ Кафедра меңгерушісі  
техн. ғыл. канд., қауым. проф.

  
Алимова К.К.  
«13» 04 2023ж.


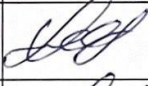

**Дипломдық жобаны орындауға арналған  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Рысбекова Аяулым Сакеновна  
Тақырыбы: “Рудный қаласының кәріздік тазарту ғимаратын жобалау”  
Академиялық мәселелер жөніндегі проректорының 2022 жылғы «23» қараша  
№408-П/Ө бұйрығымен бекітілген  
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі: 2023 жылғы «23» мамыр  
Дипломдық жобаның бастапқы деректері Рудный қаласының  
сипаттамасы, климаты, халық саны N=129 120, тұрғынға шаққандағы орташа  
тәуліктік су әкету нормасы qn = 230 л/с.  
Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:  
а) Негізгі бөлім:  
б) Құрылыс өндірісінің технологиясы:  
в) Экономика бөлімі:  
Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):  
1)Тазалау ғимараттарының бас жоспары; 2)Бойлық профиль; 3) Механикалық  
тазалау ғимараттары; 4)Тұндырғыштар; 5)Құрылыс алаңының бас  
жоспары;  
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атаудан

Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлім	16.01.2023-20.03.2023	оригинал
Құрылыс өндірісінің технологиясы	24.03.2023-20.04.2023	оригинал
Экономикалық бөлім	20.04.2023-1.05.2023	оригинал


Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің  
жобасын көрсетумен, кеңесшілер мен  
норма бақылаушының аяқталған қойған  
қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Құрылыс өндірісінің технологиясы	А.Е.Алимбек Техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы	24.04.23	
Экономикалық бөлім	А.Н.Хойшиев техн.ғыл.канд., қауым.проф.	02.05.23	
Норма бақылау	А.Н.Хойшиев техн.ғыл.канд., қауым.проф.	24.05.23	

Жетекші

 Хойшиев А.Н.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Рысбекова А.С.

Күні

" 16 " 01 2023 ж.



## **АНДАТПА**

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

Санпиннің талаптарына сай тұрмыстық сарқынды суларды механикалық тазартуға бағытталған. Ең алдымен, дипломдық жобада осы ауылдың сипаттамалары мен климаттық жағдайлары сипатталған. Тұрмыстық сарқынды сулардың, сондай-ақ өнеркәсіптік кәсіпорынның шығынын есептеу жүргізілді.

Тазарту құрылыстарының негізгі бөліктерін есептеу және қазаншұңқырның құрылыс процестерінің технологиясын есептеу жүргізілді. Жұмыстың соңғы бөлігінде жобаның рентабельділігі және оның өтелу мерзімі қарастырылды.

## **АННОТАЦИЯ**

В данном дипломном проекте разработан проект реконструкции водоочистного сооружения г. Рудного. В дипломном проекте.

Направлен на механическую очистку бытовых сточных вод до требований СанПиНа. Прежде всего, в дипломном проекте описаны характеристики и климатические условия данного села. Произведен расчет расхода бытовых сточных вод, а также промышленного предприятия.

Произведен расчет основных частей очистных сооружений и расчет технологии процессов строительства траншей. В заключительной части работ была рассмотрена рентабельность проекта и сроки его окупаемости.

## **ABSTRACT**

In this diploma project, a project for the reconstruction of a water treatment plant in Rudny has been developed. In the graduation project.

It is aimed at mechanical treatment of domestic wastewater up to the requirements of the SanPiN. First of all, the diploma project describes the characteristics and climatic conditions of this village. The calculation of the consumption of domestic wastewater, as well as industrial enterprises.

The calculation of the main parts of the treatment facilities and the calculation of the technology of the trench construction processes were carried out. In the final part of the work, the profitability of the project and its payback period were considered.

## МАЗМҰНЫ

<b>КІРІСПЕ</b>	<b>7</b>
<b>1 Негізгі бөлім</b>	<b>8</b>
1.1 Сарқынды сулардың есептік шығындары	8
1.2 Құрылыстардың есептік өнімділігін анықтау	11
1.3 Сарқынды судың құрамы	11
1.3.1 Араластыру коэффициентін анықтау	12
1.4 Сарқынды суларды тазартудың қажетті дәрежесін есептеу	13
1.4.1 Өлшенген заттар бойынша қажетті тазарту дәрежесі	14
1.4.2 ОБҚ <sub>Т</sub> толық бойынша сарқынды суларды тазартудың қажетті дәрежесі	14
1.4.3 Еріген оттегі арқылы сарқынды суларды тазартудың қажетті дәрежесі	15
1.5 Сарқынды суларды тазарту құрылыстарын есептеу	15
1.6.1 Сарқынды суды механикалық тазарту	16
1.6.2 Қабылдау камерасы	16
1.6.3 Кереге	16
1.6.4 Құм ұстағыштар	17
1.6.5 Бірінші сатылы тұндырғыш	17
1.7 Сарқынды суларды биологиялық тазарту қондырғылары	19
1.7.1 Аэротенктер	22
1.7.2 Екінші сатылы тұндырғыш	23
<b>2 Құрылыс өндірісінің технологиясы</b>	<b>24</b>
<b>3 Экономикалық бөлім</b>	<b>28</b>
<b>ҚОРЫТЫНДЫ</b>	<b>35</b>
<b>ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ</b>	<b>42</b>
<b>ҚОСЫМША</b>	<b>47</b>

## КІРІСПЕ

Әрбір қала мен өнеркәсіп кәсіпорнында пайдаланылған және пайдаланылған суларды (сарқынды суларды) бұру, оларды тазарту және зарарсыздандыру, сондай-ақ бағалы заттарды бір мезгілде кәдеге жарата отырып, бұл ретте пайда болған жауын-шашынды өңдеу және залалсыздандыру жүзеге асырылатын жерасты өздігінен ағатын құбырлар, тазарту және басқа да құрылыстар кешені болады. Сарқынды сулар табиғи немесе ағын суды тұрмыстық мақсатта және өнеркәсіптік кәсіпорындардың технологиялық процестерінде пайдалану кезінде пайда болады. Сарқынды суларға сонымен қатар атмосфералық жауын - шашын-қалалардың, елді мекендердің және өнеркәсіптік кәсіпорындардың аумақтарына түсетін жаңбыр мен еріген сулар жатады.

Сарқынды сулардың құрамында әртүрлі микроорганизмдердің, соның ішінде патогендердің дамуы үшін ыдырауға және орта ретінде қызмет етуге қабілетті органикалық ластаушы заттар бар. Мұндай сулар әртүрлі аурулардың көзі және эпидемияның таралуы болып табылады. Сарқынды суларда минералды ластаушы заттар, зиянды және улы заттар болуы мүмкін. Барлық сарқынды сулар қалалар мен өнеркәсіптік кәсіпорындардың санитарлық-эпидемиологиялық әлауқатын бұзуы мүмкін. Олар қоршаған табиғи ортаның (су объектілері, топырақ, жер қойнауы және т.б.) ластану көзі болып табылады. Тазартудан кейін сарқынды сулар әдетте су объектілеріне жіберіледі. Ең жетілдірілген дренаждық жүйелер-бұл суды тазарту мен дайындауды өнеркәсіпте немесе ауыл шаруашылығында қайта пайдалану үшін суды қайтаруға болатын сапаға дейін қамтамасыз ететін жүйелер. Соңғы жылдары тазарту қондырғыларын салу қарқыны күрт өсті.

Бұған ғылыми зерттеулердегі жетістіктер, мамандандырылған жобалау және құрылыс ұйымдарының болуы, құрылысты индустрияландырудың жоғары деңгейі, Ресейдің жоғары оқу орындарында "сумен жабдықтау, су әкету, су ресурстарын ұтымды пайдалану және қорғау" мамандығы бойынша инженерлік кадрларды даярлау және т. б. ықпал етеді. Санитарлық құрылыстардың әртүрлілігі мен санының артуымен ғимараттарда тұтынылатын су мен сарқынды сулардың мөлшері артып келеді. Сарқынды сулардың барлық өсіп келе жатқан көлемін қалалардан тыс жерлерге шығарып қана қоймай, сонымен бірге тазарту қажет екенін есте ұстаған жөн, бұл үлкен материалдық және қаржылық шығындармен байланысты.

Өнеркәсіптің дамуы мен өсуі өндірістік сарқынды сулар көлемінің өсуіне және олардың ластану дәрежесіне әкелді. Ластану дәрежесі жоғарылаған сарқынды сулардың өсіп келе жатқан шығындарын дренаждау үшін қосымша материалдық және қаржылық шығындар қажет. Бүгінгі таңда су әкету жүйелерін салу мен пайдалануға шығындарды азайту туралы мәселе туындады.

## 1 Негізгі бөлім

### 1.1 Сарқынды сулардың есептік шығындары

#### *Тұрмыстық сарқынды сулар*

Канализацияның тазарту құрылыстары шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулардың кәрізге ағуына есептелген. ҚР ЕЖ 4.01-101-2012 келтірілген формулаларға сүйене отырып, біз сарқынды сулардың негізгі шығындарын анықтаймыз.

Орташа тәуліктік шығын мына формула бойынша анықталады.

$$Q_{\text{орт.тәул}} = \frac{q_n \cdot N_p}{1000}, \quad (1)$$

мұндағы  $q_n$  – тұрғынға шаққандағы орташа тәуліктік су әкету нормасы, л оқулық ҚР ЕЖ 4.01-101-2012, біз  $q_n = 230$  л/с қабылдаймыз);

$N_p$  - 129 120 адамға тең есептелген халық.

$$Q_{\text{орт.тәул}} = \frac{230 \cdot 129\,120}{1000} = 29698 \text{ м}^3/\text{тәул.}$$

Орташа сағаттық тұтыну

$$Q_{\text{орт.сағ}} = \frac{q_n \cdot N_p}{1000 \cdot 24}, \quad (1.1)$$

$$Q_{\text{орт.сағ}} = \frac{230 \cdot 129120}{1000 \cdot 24} = 1237 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Орташа сағаттық сарқынды біле отырып, орташа секундтық шығынын таба аламыз

$$Q_{\text{орт.сек}} = \frac{q_n \cdot N_p}{24 \cdot 3600}, \quad (1.2)$$

$$Q_{\text{орт.сек}} = \frac{230 \cdot 129120}{86400} = 344 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Судың максималды және минималды сағаттық және секундтық шығыны мына формуламен табылады

$$Q_{\text{max.сағ}} = Q_{\text{орт.сағ}} \cdot K_{\text{max}}, \quad (1.3)$$

$$Q_{min.caғ} = Q_{орт.caғ} \cdot K_{min} \quad (1.4)$$

$$Q_{max.caғ} = Q_{орт.сек} \cdot K_{max} \quad (1.5)$$

$$Q_{min.caғ} = Q_{орт.сек} \cdot K_{min} \quad (1.6)$$

мұндағы  $K_{max}$  және  $K_{min}$  – тәуліктік теңсіздік коэффициенттері (тиісінше максималды және минималды), орташа секундтық ағын негізінде қабылданған,  $K_{max} = 1.8$ ,  $K_{min} = 0.5$

$$Q_{max.caғ} = 1237 \cdot 1,8 = 2226 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

$$Q_{min.caғ} = 1237 \cdot 0,5 = 619 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

$$Q_{max.caғ} = 344 \cdot 1,8 = 620 \text{ м}^3/\text{сек},$$

$$Q_{min.caғ} = 344 \cdot 0,5 = 172 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

*Өнеркәсіптік кәсіпорынның сарқынды суларының шығынын анықтау*

1 Өнеркәсіптік кәсіпорынның сарқынды суларының орташа тәуліктік есептік шығынын анықтау

$$Q_{орт}^{тәул} = \frac{m \cdot \Pi}{1000} \quad (1.7)$$

мұндағы  $m$  - кен зауыты үшін өнім бірлігіне шаққандағы судың меншікті шығыны, 8000 литр;

$\Pi$  - тәулігіне өнім өндіру, 84 Т.

$$Q_{орт}^{тәул} = \frac{8000 \cdot 84}{1000} = 672 \text{ м}^3/\text{тәул}.$$

2 Максималды тәуліктік шығыны бар өнеркәсіптік орынның сарқынды суларының есептік шығыны л/с

$$Q_{max}^{прод} = \frac{672000 \cdot 3}{16 \cdot 3600} = 35 \text{ л/с}, \quad (1.8)$$

мұндағы  $Q_{орт}^{тәул}$  - өнеркәсіптік орынның орташа тәуліктік сарқынды сулары, тәулігіне  $672 \text{ м}^3$ ;

$K_1$  - су әкетудың біркелкіэффстігі коэффициенті, 3;

$T$  - ауысым ұзақтығы, 16 сағ.

3 Шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулардың орташа тәуліктік шығынын есептеу

$$Q_{\text{орт}}^{\text{тәул}} = \frac{25 \cdot N_1 + 45 \cdot N_2}{1000}, \quad (1.9)$$

мұндағы  $N_1$ ,  $N_2$ -тәулігіне 25л және 45л су мөлшерімен жұмыс істейтін жұмысшылар саны,  $N_1$ -230 адам,  $N_2$ -290 адам

$$Q_{\text{орт}}^{\text{тәул}} = \frac{25 \cdot 230 + 45 \cdot 290}{1000} = 18,8 \text{ м}^3/\text{тәул}.$$

4 Шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулардың максималды тәуліктік шығынын есептеу

$$Q_{\text{max}}^{\text{тәул}} = \frac{25 \cdot N_3 \cdot K_1 + 45 \cdot N_4 \cdot K_2}{T \cdot 1000}, \quad (1.10)$$

мұндағы  $N_3$ ,  $N_4$  - максимуммен жұмыс істейтін жұмысшылар саны бір ауысымда тәулігіне 25 л және 45 л су мөлшерімен,  $N_3$  -240 адам,  $N_4$  - 290 адам;  
 $K_1$  - суық цех үшін сағаттық біркелкіэффстік коэффициенті, 3;  
 $K_2$  - ыстық цех үшін сағаттық біркелкі костік коэффициенті, 2.5;  
 $T$  - жұмыс уақыты, 8 сағат.

$$Q_{\text{max}}^{\text{тәул}} = \frac{25 \cdot 240 \cdot 3 + 45 \cdot 290 \cdot 2,5}{8 \cdot 1000} = 6,32 \text{ м}^3/\text{тәул}. \quad (1.10)$$

5 Максималды ауысымнан кейін максималды сағаттық душ ағынын есептеу

$$q_{\text{см}}^{\text{душ}} = \frac{500 \cdot C \cdot 45}{60}, \quad (1.11)$$

мұндағы  $C$  - душ қабылдайтын адамдар саны, 220 адам.

$$q_{\text{см}}^{\text{душ}} = \frac{500 \cdot 220 \cdot 45}{60} = 82500 \text{ л/с}.$$

Шаруашылық-өнеркәсіптік сулардың жалпы шығыны тәулігіне 220 м<sup>3</sup> құрайды. Шолу ауылдың сарқынды суларының шығыны тәулігіне 1613 м<sup>3</sup> құрайды.

## 1.2 Ғимараттардың есептік өнімділігін анықтау

Тазарту станциясына түсетін судың толық шығыны, м<sup>3</sup>/тәулігіне (1.12) формула бойынша анықталады:

$$Q = \alpha(Q_{\text{п}} + Q_{\text{өкк}}), \quad (1.12)$$

мұндағы  $Q_{\text{п}}$  - станцияның пайдалы өнімділігі, м<sup>3</sup>/тәулік,  $Q_{\text{п}}=35000\text{м}^3 /$  тәулік;

$Q_{\text{өкк}}$ -өртке қарсы қорды толықтыру, БК бойынша қабылданады қаладағы тұрғындардың санына және қабатты басылымдарға байланысты;

$\alpha$ -станцияның өз қажеттіліктерін ескеретін коэффициент БК 6.6 тармағының нұсқауларына сәйкес қабылданады. Егер жууды қайта пайдалану қарастырылса, пайдалы өнімділіктің 3-4 пайызы.

$$Q = 3(35\ 000 + 1890) = 110\ 670\ \text{м}^3/\text{тәул}$$

Тұрғындар саны формула бойынша анықталады:

$$N_{\text{ж}} = \frac{Q_{\text{п}}}{q_{\text{н}}}, \quad (1.13)$$

мұндағы  $Q_{\text{п}}$  - станцияның пайдалы өнімділігі, м<sup>3</sup> / күн;

$q_{\text{н}}$ -су тұтынудың үлес нормасы, м<sup>3</sup>/ тәулік,  $q_{\text{н}}= 25\ \text{м}^3/\text{тәулік}$ .

$$N_{\text{ж}} = \frac{35000}{0,25} = 140\ 000\ \text{адам}.$$

## 1.3 Сарқынды судың құрамы

Жобалау тапсырмасы бойынша тазарту станциясына түсетін сарқынды сулардың сипаттамасы келесідей:  $L_{\text{en}} = 357\ \text{мг/л}$ ,  $b_{\text{en}} = 258\ \text{мг/л}$ , СББЗ =  $5,2\ \text{мг/л}$ ,  $\text{NH}_4 = 17,5\ \text{мг/л}$  хлоридтер  $61,7\ \text{мг/л}$ .

Қажетті тазарту дәрежесі санитарлық талаптарға және оларды су қоймасына тастау шарттарына сәйкес анықталады. Сарқынды суларды тазарту, әдетте, тек механикалық немесе толық емес биологиялық тазарту қажет болса да, толық биологиялық тазарту қондырғыларымен қамтамасыз етілетін дәрежеге дейін шектелуі керек (ОБҚ тазартылған суға толы  $10 - 15\ \text{мг/л}$ ). Сарқынды суларды тазартудың қажетті дәрежесін анықтау бойынша есептеулер Сарқынды суларды толық тазарту қажеттілігін анықтау мақсатында жүзеге асырылады, яғни ОБҚ20-ны  $10-15\ \text{мг/л}$ -ден төмендету. Сарқынды суларды тазартудың талап етілетін дәрежесін есептеу. Сарқынды суларды ағызғаннан кейін өзеннің есептік

тұсындағы ластану концентрациясы екінші санаттағы балық шаруашылығы су айдындары үшін олардың ШРК-нен аспайтын Шартпен жүргізіледі.

1 - кесте – Сарқынды су құрамы

Параметрлер	мәні
Жылдың ең төменгі орташа айлық шығыны 95% қамтамасыз ету, м <sup>3</sup> /с	3,94
Ағынның орташа жылдамдығы	0,26
ОБҚ20 кіретін ағын, мг/л	2,4
Өлшенген заттар, мг/л 7,8	7,8
Аммоний азоты, мг / л 0,78	0,78
Нитрит азоты, мг/л	0,09
Нитрат азоты, мг/л	0,24
Фосфаттар, мг/л	0,04
Мұнай өнімдері, мг/л	0,24
СББЗ	отс.
Еріген оттегінің концентрациясы, мг/м <sup>3</sup>	5,9
Жазғы уақыттағы орташа температура, °С	20

Су айдынына түсетін сарқынды суларды тазартудың қажетті дәрежесін айқындау: өлшенген заттардың, өзен және сарқынды сулардың қоспасындағы ОБҚ рұқсат етілген шамасының, еріген оттегінің сарқынды суларының тұтынылуының, СББЗ және басқа да зиянды заттардың құрамы бойынша жүргізіледі.

### 1.3 Ластанудың орташа концентрациясын анықтау

Қалалық сарқынды сулардағы,  $C_{см}$ , мг/л ластанудың тазарту құрылыстарына түсетін концентрациясы теңдеу бойынша анықталады:

$$C_{см} = \frac{C_{тсс} \cdot Q_{тсс} + \sum C_{өсс} \cdot Q_{өсс}}{Q_{тсс} + \sum Q_{өсс}}, \quad (1.14)$$

мұндағы  $C_{өсс}$ ,  $C_{тсс}$  -ластану концентрациясы, тиісінше тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулар, мг/л;

$Q_{тсс}$ ,  $Q_{өсс}$  -тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулардың шығыстары, м<sup>3</sup>/тәулік.

Тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулар қоспасындағы өлшенген заттар мен ОБҚ концентрациясы:

1 өлшенген заттар бойынша



$$C_{см} = \frac{340 \cdot 32000 + 320 \cdot 16000}{32000 + 16000} = 333,3 \text{ мг/л.}$$

2 ОБҚ<sub>20</sub> бойынша

$$L_{орт.ОБҚ} = \frac{300 \cdot 32000 + 310 \cdot 16000}{32000 + 16000} = 303,3 \text{ мг/л.}$$

Тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулардың әсерін ескерудің тағы бір әдісі-тұрғындардың берілген санын анықтау, яғни.ластанудың бірдей массасын қосатын олардың саны. Тұрғындардың келтірілген саны формула бойынша анықталады:

$$N_{пр} = N_{есеп}^{қала} + N_{экв}, \quad (1.15)$$

мұндағы  $N_{есеп}^{қала}$  - тұрмыстық сарқынды сулардың ластануын беретін қала тұрғындарының саны;

$N_{экв}$  - өндірістік сарқынды сулардың ластануына тең тұрғындар саны.

$$N_{пр} = \frac{Q_{тсс} \cdot C_{тсс}}{a} + \frac{Q_{өсс} \cdot C_{өсс}}{a}. \quad (1.15)$$

Тұрғындардың берілген санын анықтайық.  
өлшенген заттар бойынша

$$N_{пр.өлш} = \frac{32000 \cdot 340}{65} + \frac{16000 \cdot 320}{65} = 246153 \text{ адам.}$$

ОБҚ<sub>20</sub> бойынша

$$N_{пр.ОБҚ} = \frac{32000 \cdot 300}{40} + \frac{16000 \cdot 310}{40} = 364000 \text{ адам.}$$

### 1.3.1 Араластыру коэффициентін анықтау

Араластыру дәрежесін анықтаған кезде өзеннің барлық ағынын есепке алуға болмайды, өйткені шығару орнына жақын жерде әлі толық араластыру жоқ - ол одан біршама қашықтықта жүреді. Араластыруға қатысатын өзен ағынын есепке алу үшін, яғни сұйылту процестерінде араластыру коэффициенті (а) енгізіледі, бұл өзен ағынының қай бөлігі берілген тұста сарқынды сумен араласатынын көрсетеді:

$$a = \frac{1 - e^{-\alpha^3 \sqrt{L_\phi}}}{1 + Q_p \div q_{\text{орт.с}} \cdot e^{-\alpha^3 \sqrt{L_\phi}}}, \quad (1.16)$$

мұндағы  $Q_p$  - Сарқынды суларды шығару орнындағы өзеннің бөгетінде өзеннің шығыны (95% қамтамасыз етілген кезде), м<sup>3</sup> / с;

$q_{\text{орт.с}}$  - сарқынды сулардың шығыны, м<sup>3</sup> / с;

$L_\phi$  - Сарқынды суларды шығару орнынан бастап бойынша есептік жармаға дейінгі арнаның ұзындығы, м;

$\alpha$  - формула бойынша анықталған гидравликалық араластыру жағдайларына байланысты коэффициент:

$$\alpha = \xi \cdot \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{q_{\text{орт.с}}}}, \quad (1.17)$$

мұндағы  $\xi = 3$  - арналық дисперсті үшін шығарылымның орнын ескеретін коэффициент

$\varphi$  - өзеннің бұралу коэффициенті - 1,32 ,

$E$ -формула бойынша анықталатын турбулентті диффузия коэффициенті:

$$E = \frac{V_{\text{орт}} \cdot H_{\text{орт}}}{200} = \frac{1,2 \cdot 2,5}{200} = 0,015, \quad (1.18)$$

мұндағы  $V_{\text{орт}}$  - өзен ағысының орташа жылдамдығы, м/с;

$H_{\text{орт}}$  - өзеннің орташа тереңдігі, м.

$$\alpha = 3 \cdot 1,32 \cdot \sqrt[3]{0,015/0,55} = 1,19,$$

$$a = \frac{1 - 2,72^{-1,19^3 \sqrt[3]{1300}}}{1 + 2,1 \div 0,55 \cdot 2,72^{-1,19 \sqrt[3]{1300}}} = 0,99.$$

## 1.4 Сарқынды суларды тазартудың қажетті дәрежесін есептеу

### 1.4.1 Өлшенген заттар бойынша қажетті тазарту дәрежесі

Өлшенген заттардың шекті рұқсат етілген мөлшері  $m$ , г/м<sup>3</sup>, формула бойынша анықталады:

$$m = p \left( \frac{\alpha Q_T}{q} + 1 \right) + b_p, \quad (1.19)$$

мұндағы  $p$  - сарқынды суларды түсіргеннен кейін су айдынындағы өлшенген заттардың құрамының рұқсат етілген ұлғаюы, мг/л (су айдынының мақсатына қосымша ретінде  $p = 0,25$  мг/л немесе  $p$  қабылданады  $= 0,75$  мг/л);

$\alpha$  - араластыру коэффициенті;

$Q_T$ -95 пайызы қамтамасыз етілген су айдынындағы судың ең аз орташа айлық шығыны, м<sup>3</sup>/с;

$q$  - сарқынды сулардың орташа шығыны, м<sup>3</sup>/с;

$b_p$  - сарқынды сулардың оған түсуіне дейін су қоймасындағы өлшенген заттардың мөлшері, мг/л.

$$m = \left( \frac{1,19 \cdot 2,1}{0,55} + 1 \right) + 11 = 16,5 \text{ мг/л.}$$

Өлшенген заттар бойынша қажетті тазарту дәрежесі, формула бойынша анықталуы мүмкін:

$$C_{\theta} = \frac{(C_{\text{орт.}\theta} - m)}{C_{\text{орт.}\theta}} \cdot 100, \quad (1.20)$$

мұндағы  $C_{\text{орт.}\theta}$  – сарқынды судағы тазартуға дейінгі өлшенген заттар саны, мг/л

$$C_{\theta} = \frac{(333,3 - 16,5)}{333,3} \cdot 100 = 95,04 \text{ \%}.$$

#### 1.4.2 ОБҚ<sub>ТОЛЫҚ</sub> бойынша сарқынды суларды тазартудың қажетті дәрежесі.

Есептеуде биохимиялық процестер есебінен су қоймасындағы сарқынды сулардың өзін-өзі тазартуы, сондай-ақ су қоймасының суларымен сарқынды суларды сұйылту ескеріледі.

Рұқсат етілген ОБҚ<sub>ТОЛЫҚ</sub>,  $L_{20 \text{ осв}}$ , г/м<sup>3</sup>, сарқынды сұйықтық оны су айдынына шығарған кезде формула бойынша анықталады:

$$L_{20 \text{ осв}} = \frac{\alpha \cdot Q_p}{0,4 \cdot q_{\text{орт.}c}} (L_{\text{пдк}} - 0,4L_p \cdot O_2) - \frac{O_2}{0,4}, \quad (1.21)$$

мұндағы  $L_{\text{пдк}}$  - есептік тұстамадағы өзен және сарқынды су қоспасының толқындарының шекті жол берілетін концентрациясы,  $L_{\text{пдк}} = 3$  г / м<sup>3</sup>;

$$L_{20 \text{ осв}} = \frac{1,19 \cdot 2,1}{0,4 \cdot 0,55} (3 - 0,4 \cdot 5) - \frac{5}{0,4} = \frac{1,14 \text{ г}}{\text{м}^3}$$

Э, пайыз тазалаудың қажетті дәрежесі формула бойынша анықталады:

$$\text{Э} = \frac{(L_{\text{орт.ОБҚ}} - L_{20 \text{ осв}})}{L_{\text{орт.ОБҚ}}} \cdot 100 = \frac{(303,3 - 1,14)}{303,3} \cdot 100 = 99,62\% \quad (1.22)$$

### 1.4.3 Еріген оттегі арқылы сарқынды суларды тазартудың қажетті дәрежесі

Есептеуде биохимиялық процестер есебінен су қоймасындағы сарқынды сулардың өзін-өзі тазартуы, сондай-ақ су қоймасының суларымен сарқынды суларды сұйылту ескеріледі.

Рұқсат етілген ОБҚ<sub>толық</sub>,  $L_{20 \text{ осв}}$ , г / м<sup>3</sup>, сарқынды сұйықтық оны су айдынына шығарған кезде формула бойынша анықталады:

$$L_{20 \text{ осв}} = \frac{\alpha \cdot Q_p}{0,4 \cdot q_{\text{орт.с}}} (L_{\text{пдк}} - 0,4L_p \cdot O_2) - \frac{O_2}{0,4}$$

мұндағы  $L_{\text{пдк}}$  - есептік тұстамадағы өзен және сарқынды су қоспасының толқындарының шекті жол берілетін концентрациясы, г/м<sup>3</sup>: I санаттағы су айдындары үшін  $L_{\text{пдк}} = 3$  г/м<sup>3</sup>;

$L_p$  - өзен суының сарқынды су шығарылатын жерге толуы, мг / л;

$O_2$  - судағы оттегінің минималды мөлшері 4 немесе 6-ға тең г/м<sup>3</sup>

$$L_{20 \text{ осв}} = \frac{1,19 \cdot 2,1}{0,4 \cdot 0,55} (3 - 0,4 \cdot 5) - \frac{5}{0,4} = 1,14 \text{ г/м}^3,$$

Э, пайыз тазалаудың қажетті дәрежесі формула бойынша анықталады:

$$\text{Э} = \frac{(L_{\text{орт.ОБҚ}} - L_{20 \text{ осв}})}{L_{\text{орт.ОБҚ}}} \cdot 100 = \frac{(303,3 - 1,14)}{303,3} \cdot 100 = 99,62\%.$$

### 1.5 Сарқынды суларды тазарту құрылыстарын есептеу

Сарқынды суларды тазарту қоршаған ортада апатты зардаптарға келтіре алған зиянды және қауіпті қасиеттердің жоюын мақсатпен жүргізіледі. Тазартудың әр түрлі технологияларының қолдануы бейтараптандыруды, зиянсыз ету немесе бағалы компоненттердің тазартуына бағытталған.

Сайып келгенде, тазартуды технология және жабдықтың таңдауы сарқынды сулар және олардың ауытқуларының қасиеттерінің табиғи сулардың қасиеттерінен ең алдымен тәуелді болады.

## 1.6 Сарқынды суды механикалық тазарту

Механикалық тазарту кезінде сарқынды судан ластаушы заттар жойылады, олар негізінен ерімеген және ішінара коллоидты күйде болады.

Механикалық тазалау құрылыстарына мыналар жатады: керегелар, құм тұзақтары, бастапқы тұндырғыштар, септиктер, екі деңгейлі тұндырғыштар және ағартқыш-шіріткіштер.

### 1.6.1 Қабылдау камерасы

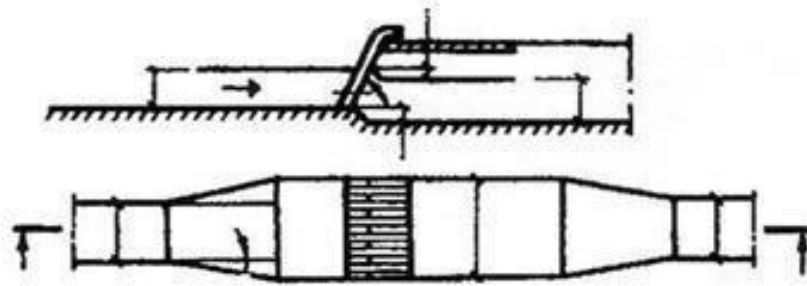
Сарқынды суларды тұтыну кезінде  $q_{max.h} = 1168$  м<sup>3</sup>/сағ сәйкес қабылданады жалпы өлшемдері бар құрама бетоннан жасалған типтік қабылдау камерасы:

1.2-кесте – Қабылдау камерасының өлшемдері

Сарқынды суларды тұтыну , м <sup>3</sup> /ч	Камера өлшемдері , мм				Қысымды құбырдың диаметрі, мм, су беру кезінде екі жіп бойынша
	А	В	Н	h <sub>б</sub>	
1000 - 1250	2000	2300	2000	750	250

### 1.6.2 Кереге

Керегелар сарқынды сулардан ірі ерімейтін ластаушы заттарды ұстауға арналған. Олар дөңгелек, тікбұрышты немесе басқа металл шыбықтардан жасалған. Кереге шыбықтары арасындағы прозалар әдетте қабылданады  $b = 0,016$  м. 1.1-суретте механикалық кереге көрсетілген



1.1-сурет – Механикалық кереге

Керегеді есептеу кезінде прозорлардың жалпы саны  $n$ , мына формула бойынша анықталад:

$$n = \frac{Q_{\max}}{b \cdot h_{\max} \cdot V_p} \cdot K_3, \quad (1.23)$$

мұндағы  $Q_{\max}$  - сарқынды сулардың максималды шығыны, м<sup>3</sup>/с;  
 $b$  - кереге шыбықтары арасындағы прозалардың ені, м;  
 $h_{\max}$  - керегедің алдындағы каналдағы судың максималды тереңдігі, м;

$V_p$ -керегелі прозалардағы судың орташа жылдамдығы, механикаландырылған керегелар үшін 1,0 м/с-қа тең деп қабылданады;

$K_3$  -прозалардың тырмамен және ұсталған ластанумен тығыздалуын ескеретін коэффициент,  $K_3 = 1,05$

$$n = \frac{1,32}{0,016 \cdot 0,81 \cdot 1} \cdot 1,05 = 106,9.$$

Прозор саны бар мг маркалы керегеді қабылдаймыз  $n_{\text{факт}} = 96$ , бір жұмыс және бір резервтік арна өлшемдері  $B_p \cdot H = 2100 \cdot 4500$  мм

Керегедағы қысымның жоғалуын формула бойынша анықтауға болады:

$$h_p = \xi \cdot \frac{V_{\max}^2}{2g} \cdot K, \quad (1.24)$$

мұндағы  $V_{\max}$  - керегедің алдындағы судың жылдамдығы, м/с, формула бойынша анықталады:

$$V_{\max} = \frac{Q_{\max}}{N \cdot B \cdot h_{\max}} = \frac{1,32}{1 \cdot 2,1 \cdot 0,8} = 0,78 \text{ м/с}, \quad (1.25)$$

мұндағы  $N = 1$ -жұмыс керегеларының саны;  
 $K$  - керегедің бітелуіне байланысты қысым шығынының ұлғаюын ескеретін коэффициент,  $K = 3,0$

$\xi$ - керегедің жергілікті кедергі коэффициенті формула бойынша анықталады:

$$\xi = \beta \cdot \left(\frac{S}{b}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \sin \alpha = 2,42 \cdot \left(\frac{0,01}{0,016}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \sin 60^\circ = 1,1, \quad (1.26)$$

мұндағы  $\beta$  - кереге шыбықтарының көлденең қимасының пішініне байланысты коэффициент 2,42-ге тең-тікбұрышты шыбықтар үшін қабылданады,

$S$ -өзектің қалыңдығы, 0,01 м тең қабылданады;

$\alpha$  - керегедің көкжиекке көлбеу бұрышы,  $\alpha = 60^\circ$

Содан кейін қысымның жоғалуын формула бойынша анықтауға болады:

$$h_p = 1,1 \cdot \frac{0,78^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 3 = 0,10 \text{ м.}$$

Егер  $V_k$  беру арнасының ені болса. изм. керегедің жалпы ені  $V_p$ , содан кейін керегедің алдындағы кеңейту ұзындығы болуы керек:

$$I_1 = 1,37(V_p - V_k) = 1,37(2,1 - 1,25) = 1,165 \text{ м.} \quad (1.27)$$

Керегедан кейін кеңейту ұзындығы қабылданады

$$I_2 = 0,5 \cdot I_1 = 0,5 \cdot 1,165 = 0,6 \text{ м.} \quad (1.28)$$

Керегемен ұсталған ластанулардың саны формула бойынша анықталады:

$$W_p = \frac{a \cdot N_{\text{през}}}{(365 \cdot 1000)} = \frac{8 \cdot 246153}{(365 \cdot 1000)} = 5,39 \text{ м}^3/\text{тәул}, \quad (1.29)$$

мұндағы  $a$  - жылына бір адамға шаққандағы шығарындылар саны байланысты қабылданады,  $a = 8$  л/жыл адам.

Керегеді таңдап, есептегеннен кейін оны ең төменгі ағынның өтуіне жылдамдықпен тексеру керек.

Минималды жылдамдық 0,4 м/с кем болмауы керек.

$$V_{\min} = \frac{q_{\min}}{B_p \cdot h_{\min} \cdot N} = \frac{0,4}{2,1 \cdot 0,5 \cdot 0,8} = 0,47 \text{ м/с}, \quad (1.30)$$

мұндағы  $q_{\min}$  - сарқынды сулардың минималды шығыны,  $\text{м}^3 / \text{с}$ ;

$h_{min}$  - керегедың алдындағы каналдағы судың минималды деңгейі, м.

Прозалардағы судың жылдамдығы  $0,8 \div 1,0$  м/с болуы керек:

$$V_p = \frac{q_{max}}{b \cdot h_{max} \cdot n_{факт}} \cdot K_3, \quad (1.31)$$

мұндағы  $n_{факт}$  - керегедағы прозалардың нақты саны.

Екі жылдамдық та талаптарды қанағаттандырады.

$$V_p = \frac{0,4}{2,1 \cdot 0,5 \cdot 0,8} = 0,47 \text{ м/с.}$$

### 1.6.3 Құм ұстағыштар

Аэрацияланатын құм ұстағыш (1.2-сурет) бөлімдерінің саны екіден кем болмауы тиіс, барлық жұмысшылар. Аэрацияланатын құм ұстағыштар ең жоғары ағын кезінде сарқынды сулардың қозғалыс жылдамдығы  $v_s = 0,08 \div 1,2$  м/с,

Құм бөлшектерінің есептік диаметрі  $d = 0,15 \div 0,2$  мм

Біз газдалған құм қақпағының бөлімдерінің санын  $n_{бөл} = 2$  деп қабылдаймыз және бір бөлімнің тірі қимасының ауданын анықтаймыз:

$$\omega = \frac{q_{max}}{v_s \cdot n_{бөл}} = \frac{1,32}{0,08 \cdot 2} = 8,25 \text{ м}^2. \quad (1.32)$$

Құм қақпағының ұзындығын формула бойынша есептейміз:

$$L_s = \frac{1000 \cdot K_s \cdot H_s \cdot v_s}{u_0}, \quad (1.33)$$

мұндағы  $H_s$  - құм қақпағының жұмыс тереңдігі,  $H_s = \frac{H}{2}$ .

Аэрацияланатын құм қақпағының жалпы тереңдігі  $h = 0,7 \div 3,5$  м

Егер біз  $B: H = 1,5$  алсақ, онда  $B = 1,5 H$ .

Көлденең қиманың ауданы,  $\omega = B \cdot H = 1,5 \cdot H \cdot H = 1,5 \cdot H^2$  содан кейін

$$H = \sqrt{\frac{\omega}{1,5}} = \sqrt{\frac{3,4}{1,5}} = 2,5 \text{ м,} \quad (1.34)$$

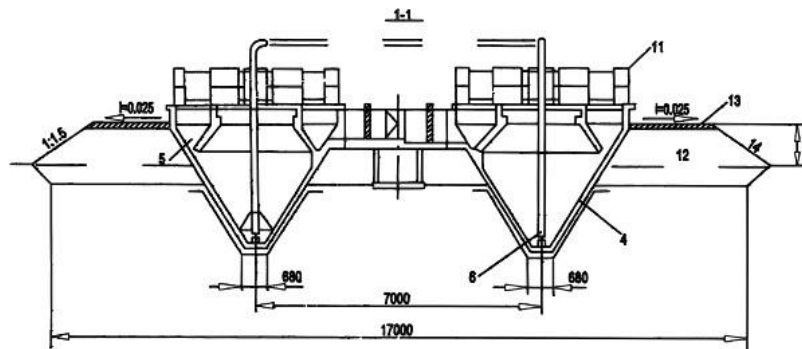


$$H_s = \frac{2,5}{2} = 1,25 \text{ м}, \quad (1.35)$$

$K_s$ - В:Н қатынасына және ұсталатын бөлшектердің диаметріне байланысты қабылданатын коэффициент,  $K=2,08$ ;

$u_0=18,7$  мм/с - құм бөлшектерінің гидравликалық үлкендігі, мм/с.

$$L_s = \frac{1000 \cdot 2,08 \cdot 1,25 \cdot 0,08}{18,7} = 11,12.$$



1.2-сурет – Аэрацияланатын құм ұстағыш

Біз  $H_k$ , м тереңдігін, құм қақпағының конустық бөлігін анықтаймыз

$$H_k = H + i(V - b_k) = 2,5 + 0,2(3,75 - 1) = 3,05 \text{ м}, \quad (1.36)$$

мұндағы  $i$  - түбінің құм науасына еңісі,  $i = 0,2$  қабылданады;

$V$  - құм қақпағының ені;

$b_k$ - бір құм қақпағының құрылымдық ені,  $b_k = 1.0$  м.

$$V=1,5 \cdot H=1,5 \cdot 2,5 = 3,75 \text{ м}, \quad (1.37)$$

Құмтас жинайтын тұнба мөлшері формула бойынша анықталады:

$$W_{\text{тұнб}} = \frac{P \cdot N_{\text{пр вез}} \cdot t}{1000} = \frac{0,02 \cdot 246153 \cdot 2}{1000} = 9,85 \text{ м}^3, \quad (1.38)$$

мұндағы  $P$ -құм ұстағыш ұсталатын құмның мөлшері,  $P=0,02$  л/(адам тәулік);

$t$ -тазарту арасындағы кезеңнің ұзақтығы,  $t=2$  күн.

$W_{\text{тұнб}}$  1,  $\text{м}^3$  бір бөлімшесіндегі тұнба көлемі анықталады

$$W_{\text{тҰНБ } 1} = \frac{W_{\text{тҰНБ}}}{n_{\text{бөл}}} = \frac{9,58}{2} = 4,79 \text{ м}^3. \quad (1.39)$$

Құм тұзақтарында ұсталған құм көбінесе гидроэлевакерегедің көмегімен жойылады және құмды целлюлоза түрінде құмды жерлерге айдалады.

Құм алаңдары биіктігі 1-2 м қоршау роликтерімен орналастырылған,

Құмды алаңдардың көлемі формула бойынша анықталады

$$W_{\text{құм}} = \frac{W_{\text{тҰНБ}}}{2} \cdot 365 = \frac{9,58}{2} \cdot 365 = 1748,35 \text{ м}^3/\text{жыл}, \quad (1.40)$$

мұндағы  $W_{\text{н.тәу}}$ -тәулігіне құм көлемі,  $\text{м}^3$ ;

Құм алаңдарының ауданын анықтайық:

$$F_{\text{құм}} = \frac{W_{\text{құм}}}{q_{\text{жыл}}} = \frac{1748,35}{3} = 582,8 \text{ м}^2, \quad (1.41)$$

мұндағы  $q_{\text{жыл}} = 3 \text{ м}^3/\text{м}^2$ -құмды жерлерге жүктеме жыл бойы кептірілген құмды мезгіл-мезгіл әкету шартымен.

Бір алаңның ауданы

$$f_1 = \frac{F_{\text{құм}}}{N_n} = \frac{582,8}{4} = 145,7 \text{ м}^2, \quad (1.42)$$

мұндағы  $N_n$ - құм алаңдарының саны 4 - ке тең.

Жоспардағы құм алаңының жағының ұзындығы шаршы

$$a = \sqrt{f_1} = \sqrt{145,7} = 12,07 \text{ м}. \quad (1.43)$$

Жобада  $a=12,07 \text{ м}$  жағы бар ұшыру 4 алаңын қабылдаймыз.

#### 1.6.4 Бірінші сатылы тұндырғыш

Тұндырғыштар сарқынды суларды алдын-ала тазарту үшін қолданылады. Оларда сарқынды сулардан гравитациялық күштердің әсерінен тұндырғыштың түбіне қонатын немесе оның бетіне қалқып шығатын дөрекі дисперсті қоспалар бөлінеді. Құрылымдық сипаттамаларға сәйкес тұндырғыштар көлденең, тік, радиалды болып бөлінеді. 1.3-суретте бастапқы радиалды тұндырғыш көрсетілген. Бірінші сатылы тұндырғыштардың саны екіден кем емес қабылданады.

Тұндырғыштардың ең аз санымен олардың есептік көлемін 1,2 немесе 1,3 есе ұлғайту қажет.

Э, пайыз сарқынды суларды тазарту әсерін формула бойынша анықтайық:

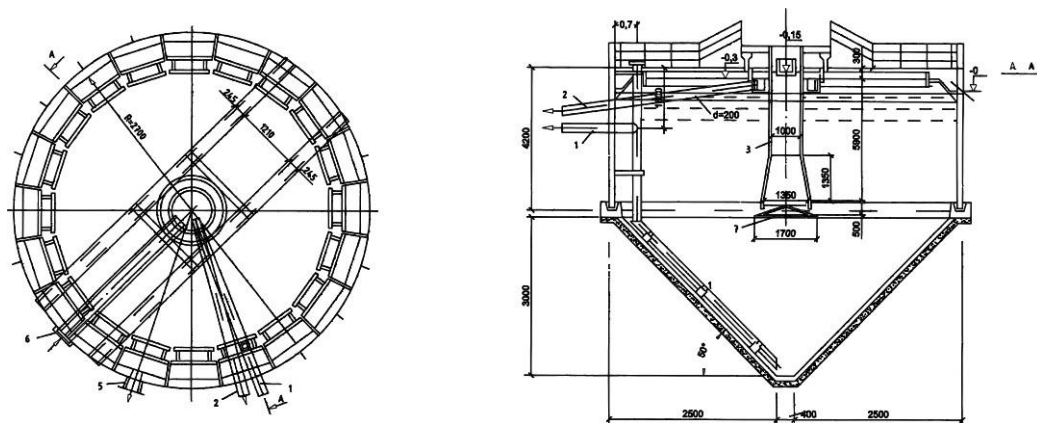
$$\varepsilon = \frac{(C_{ex} - C_{cm})}{C_{cm}} \cdot 100 = \frac{(333,3 - 120)}{333,3} \cdot 100 = 63,99\%, \quad (1.44)$$

мұндағы  $C_{en}$ -бастапқы судағы тоқтатылған заттардың концентрациясы, мг/л;

$C_{ex}$ - биологиялық тазарту құрылыстарына өлшенген заттардың рұқсат етілген концентрациясы, 100÷150 мг/л қабылданады.

Өлшемдері бар радиалды сорғыны алыңыз:

$D_{set}=18$  м;  $H_{set}=3,4$  м;  $d_{en}=3,2$  м;  $W_{тұнб\ 1}=788$  м<sup>3</sup>,



1-илоқырғыш; 2 - Тарту ыдысы; 3 - жеткізу құбыры; 4 - Тұнбаны түсіру құбыры; 5 - май жинағыш; 6 - тұнбаны айдау сорғы станциясы. 7 тазартылған суды бұру құбыры; 8-май құбыры

1.3-сурет – Бірінші сатылы тік тұндырғыш

Формула бойынша гидравликалық үлкендікті анықтайық:

$$u_0 = \frac{1000 \cdot H_{set} \cdot n_2}{\alpha \cdot t_{set} (K_{set} \cdot \frac{H_{set}}{h_1})} \text{ мм/с}, \quad (1.45)$$

мұндағы  $H_{set}$  - 3,4 м - тұндырғыштағы ағын бөлігінің тереңдігі,  
 $K_{set}$  -тұндырғыштың сарқынды бөлігіндегі көлемді пайдалану коэффициенті, радиалды тұндырғыштар үшін-0,45.

$\alpha$  - сарқынды су температурасының оның тұтқырлығына әсерін ескеретін коэффициент

$$u_0 = \frac{1000 \cdot 3,4 \cdot 0,45}{1,2 \cdot 2652 \left(0,45 \cdot \frac{3,4}{500}\right)^{0,25}} = 2,04 \text{ мм/с,}$$

$$T_w = \frac{t_{\text{тсс}} \cdot Q_{\text{тсс}} + t_{\text{өсс}} \cdot Q_{\text{өсс}}}{Q_{\text{опт}}} = \frac{10 \cdot 32000 + 18 \cdot 16000}{48000} = 12,6^\circ\text{C.} \quad (1.46)$$

мұндағы  $t_{set}$  - берілген тазарту әсеріне сәйкес келетін және су қабатындағы зертханалық цилиндрде  $h_1 = 500$  мм алынған тұндыру ұзақтығы  $t_{set} = f(\Theta, C_{en})$  - интерполяциямен анықталады, үшін

$$\Theta = 63,99\% \text{ және } C_{en} = 333,3 \text{ мг/л} - t_{set} = 2652 \text{ с,}$$

$n^2$  - тұндыру процесінде суспензияның агломерациясына тәуелді дәреже көрсеткіші  $n^2 = 0,25$  сызбасы бойынша анықталады.

Бір  $q_{set}$  тұндырғышының өнімділігін анықтайық, м<sup>3</sup>/сағ,

$$q_{set} = 2,8 \cdot K_{set} \cdot (D_{set}^2 - d_{en}^2) \cdot (u_0 - v_{tb}) \text{ м}^3/\text{сағ,} \quad (1.47)$$

$$q_{set} = 2,8 \cdot 0,45 \cdot (18^2 - 3,2^2) \cdot (2,04 - 0,025) = 796,6 \text{ м}^3/\text{сағ,}$$

мұндағы  $v_{tb} = 0,025$  мм/с - турбулентті компонент бойынша қабылданады

$D_{set}$  - тұндырғыштың диаметрі, м;

Содан кейін тұндырғыштардың саны формула бойынша анықталады:

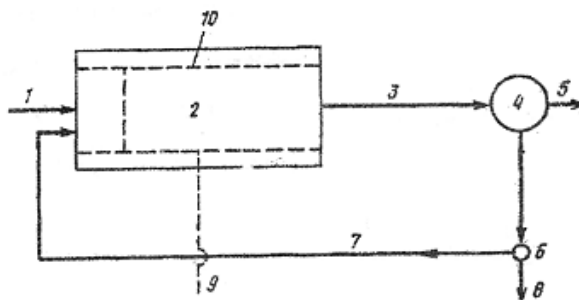
$$N = \frac{Q_{\text{max.сағ}}}{q_{set}} = \frac{4752}{796,6} = 6 \text{ шт,} \quad (1.48)$$

## 1.7 Сарқынды суларды биологиялық тазарту қондырғылары

Сарқынды суларды биологиялық тазарту әдісі микроорганизмдердің сарқынды сулардағы әр түрлі заттарды тіршілік процесінде қоректену көзі ретінде пайдалану қабілетіне негізделген. Биологиялық тазарту толық деп аталады, егер ОБҚ тазартылған суға толық болса, 20 мг/л, ал ОБҚ толық емес болса, 20 мг/л-ден асады.

### 1.7.1 Аэротенктер

Аэротенк - бұл сарқынды суларды биологиялық тазартуға арналған белсенді тұнба мен тазартылатын су қоспасы баяу қозғалатын резервуар. Жақсы және үздіксіз байланыс үшін су мен тұнба сығылған ауаны беру арқылы немесе арнайы құрылғылардың көмегімен үнемі араласады.



1-тұндырғыштардан кейінгі сарқынды су; 2-аэрациялық бассейн;  
 3-аэротенктерден алынған балшық қоспасы; 4-қайталама тұндырғыш;  
 5-тазартылған су; 6-балшық камерасы; 7, 8 - тиісінше айналымдағы және артық белсенді  
 тұнба; 9-үрлегіштерден ауа; 10-аэротенктегі ауаны таратуға арналған аэрациялық

1.4-сурет – Аэротенктердегі сарқынды суларды биологиялық тазартудың классикалық схемасы:

Концентрациясы 150 мг/л-ден аспауы керек, ал ОБҚтолық аэротенк түріне байланысты. Аэротенктер бір сатылы және екі сатылы болуы мүмкін, ал екі жағдайда да олар регенерациямен де, онсыз да қабылданады. Регенерациясы бар бір сатылы аэротенктер ОБҚ >150 мг/л болғанда және зиянды өндірістік қоспалар болған кезде. Механикалық тазартудан өткен су толқындары,  $L_{en}$ , мг/л бойынша ластану концентрациясы формула бойынша анықталады:

$$L_{en} = L_{орт.ОБҚ} \cdot (1 - \Xi) = 303,3 \cdot (1 - 0) = 303,3 \text{ мг/л}, \quad (1.49)$$

мұндағы  $\Xi = 0$  - биокоагулякергелары бар тізбектердегі бастапқы тұндырғыштардан кейін ОБҚполен бойынша тазарту әсері, бірліктен үлестерде.

$L_{орт.ОБҚ}$  - тұрмыстық және өндірістік сарқынды сулардың қоспасындағы ОБҚполен концентрациясы, мг / л.

Аэротенктегі суды өңдеу ұзақтығы формула бойынша анықталады:

$$t_{at} = \frac{2,5}{\sqrt{a_i}} \cdot \lg \frac{L_{en}}{L_{ex}} = \frac{2,5}{\sqrt{2,5}} \cdot \lg \frac{303,3}{15} = 2,06 \text{ сағ}, \quad (1.50)$$

мұндағы  $a_i$  - аэротенктегі тұнба дозасы 1,5 - 3,0 г / л.

$L_{ex}$  - ОБҚ тазартылған сарқынды суға толы, біз 15 мг/л қабылдаймыз.

$q_i$  тұнбасына жүктеме, тәулігіне 1 г күлсіз тұнба затына мг формула бойынша анықталады:

$$q_i = \frac{24 \cdot (L_{en} - L_{ex})}{a_i \cdot (1 - s) \cdot t_a} \frac{\text{мг}}{(\text{г} \cdot \text{тәул})}, \quad (1.51)$$

мұндағы  $s$  - тұнба күлі, 40  $s = 0,3$  кестесі бойынша қабылданады

$$q_i = \frac{24 \cdot (303,3 - 15)}{2,5 \cdot (1 - 0,3) \cdot 2,06} = 1919,3 \frac{\text{мг}}{(\text{г} \cdot \text{тәул})}$$

біз  $J_1=130 \text{ см}^3/\text{г}$  балшық индексінің мәнін анықтаймыз:

$$R_i = \frac{a_i}{J_i - a} = \frac{2,5}{170 - 2,5} = 0,41, \quad (1.52)$$

1 г күл жоқ тұнба затына тотығудың меншікті жылдамдығы 1 сағ.:

$$\rho = \rho_{max} \cdot \frac{L_{ex} \cdot C_0}{L_{ex} \cdot C_0 + K_I \cdot C_0 + K_0 \cdot L_{ex}} - \frac{1}{1 + \varphi \cdot a}, \quad (1.53)$$

$$\rho = 85 \cdot \frac{15 \cdot 2}{15 \cdot 2 + 33 \cdot 2 + 0,625 \cdot 15} - \frac{1}{1 + 0,07 \cdot 2,5} = 23,34 \frac{\text{мг}}{(\text{г} \cdot \text{сағ})}$$

мұндағы  $\rho_{max}$  - тотығудың ең жоғары жылдамдығы = 85 мг/л;

$C_0$  - еріген оттегінің бірлескен концентрациясы, 2 мг / л қабылданады;

$K_I$  - органикалық ластаушы заттардың қасиеттерін сипаттайтын тұрақты, 40  $K_I = 33$  мг/л кесте бойынша қабылданады;

$K_0$  - тұрақты қабылданады  $K_0 = 0,625$  мг/л кестесі бойынша;

$\varphi$  - белсенді тұнбаның ыдырау өнімдерімен тежелу коэффициенті, 0,07 л/г қабылданады.

Регенератордағы тұнба дозасы формула бойынша анықталады:

$$a_r = a_i \cdot \left( \frac{1}{2} \cdot R_i + 1 \right) = 2,5 \left( \frac{1}{2} \cdot 0,41 + 1 \right) = 3,01 \text{ г/л}. \quad (1.54)$$

Регенераторлары бар аэротенктердегі органикалық ластаушы заттардың тотығу ұзақтығы:

$$t_o = \frac{L_{en} - L_{ex}}{R_i \cdot a_r \cdot (1 - s) \cdot \rho} \text{ сағ}, \quad (1.55)$$

$$t_o = \frac{303,3 - 15}{0,64 \cdot 3,01 \cdot (1 - 0,3) \cdot 23,34} = 9,1 \text{ сағ}.$$

Регенерация ұзақтығы  $t_r$  сағ;

$$t_r = t_o - t_{at} = 9,1 - 2,06 = 7,04 \text{ сағ.} \quad (1.56)$$

аэротенк сыйымдылығы:

$$W_{at} = t_{at} \cdot (1 + R_i) \cdot q_w \text{ м}^3, \quad (1.57)$$

мұндағы  $q_w$  - сарқынды сулардың есептік шығыны,  $\text{м}^3 / \text{сағ}$ ,  $q_w = Q_{\max \text{ сағ}}$

$$W_{at} = 2,06 \cdot (1 + 0,32) \cdot 4752 = 12921,6 \text{ м}^3.$$

Регенераторлардың сыйымдылығы:

$$W_r = t_r \cdot R_i \cdot q_w = 7,04 \cdot 0,32 \cdot 4752 = 10705 \text{ м}^3. \quad (1.58)$$

Егер сарқынды сулардың температурасы  $15^\circ\text{C}$  -тан өзгеше болса, онда түзету коэффициентін енгізу қажет.

Түзету коэффициентін ескере отырып:

$$W'_{at} = \frac{15}{T_w} \cdot W_{at} = \frac{15}{13,3} \cdot 12921,6 = 14573 \text{ м}^3, \quad (1.59)$$

мұндағы  $T_w = 13,3^\circ\text{C}$  - сарқынды сулардың температурасы.

$$W'_r = \frac{15}{T_w} \cdot W_r = \frac{15}{13,3} \cdot 10705 = 12073 \text{ м}^3, \quad (1.60)$$

мұндағы  $T_w = 13,3^\circ\text{C}$  - сарқынды сулардың температурасы.

Жалпы көлемі:

$$W = W'_{at} + W'_r = 14573 + 12073 = 23646 \text{ м}^3. \quad (1.61)$$

Регенерация пайызы  $A$ , пайыз,

$$A = \frac{100 \cdot W'_r}{W} = \frac{100 \cdot 12073}{23646} = 51,05\%. \quad (1.62)$$

$H_{at}=3,2$  м;  $b_{at}=4,5$  м; дәліздер саны  $N=4$  дана, секциялар саны  $N=3$  дана, содан кейін аэротенк ұзындығы  $L_{at}$ , м:

$$L_{at} = \frac{W}{H_{at} \cdot b_{at} \cdot n \cdot N} = \frac{23646}{3,2 \cdot 4,5 \cdot 4 \cdot 3} = 136,84 \text{ м.} \quad (1.63)$$

Аэротенк ұзындығының қатынасы дәліздің ұзындығы 10-нан асуы керек:

$$\frac{L_{at}}{b_{at}} = \frac{136,84}{4,5} = 30,4. \quad (1.64)$$

Аэротенктің жалпы ені:

$$B_{at} = b_{at} \cdot n \cdot N = 4,5 \cdot 4 \cdot 3 = 54 \text{ м}. \quad (1.65)$$

Ауаның меншікті шығыны:

$$q_{air} = \frac{q_o \cdot (L_{en} - L_{ex})}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_T \cdot K_3 \cdot (C_a - C_o)} \text{ м}^3/\text{м}^3, \quad (1.66)$$

$$q_{air} = \frac{1,1 \cdot (303,3 - 15)}{1,89 \cdot 1,97 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot (9,84 - 2)} = 12,78 \text{ м}^3/\text{м}^3,$$

мұндағы  $q_o$ - ауаның оттегінің меншікті шығыны,  $q_o=1,1$  мг / мг бойынша қабылданады;

$K_1$ -аэракерегедың түрін ескеретін коэффициент .

Аэрацияланатын аймақ пен аэротенк аудандарының арақатынасы кезінде ұсақ көпіршікті аэрация үшін  $f_{az} / f_{at} = 0,3$   $K_1=1,89$ ;

$K_2$ -  $h_a$  аэракерегеларының батыру тереңдігіне тәуелді және 43 - кесте бойынша қабылданатын коэффициент,  $K_2=1,97$ ;

$K_T$  - сарқынды сулардың температурасын ескеретін коэффициент, оны мына формула бойынша анықтау керек:

$$K_T = 1 + 0,04 \cdot (T_W - 20) = 1 + 0,02 (13,3 - 20) = 1$$

мұндағы  $T_W$  - жазғы кезеңдегі судың орташа айлық температурасы;

$K_3$ -су сапасының коэффициенті,  $K_3=0,85$  бойынша қабылданады;

$C_a$  - судағы оттегінің ерігіштігі, формула бойынша анықталады:  
 $C_a = (1 + \frac{h_a}{20,6}) \cdot C_T = (1 + \frac{2,8}{20,6}) \cdot 8,67 = 9,84 \text{ мг/л},$

мұндағы  $C_T$  - температура мен атмосфералық қысымға байланысты судағы оттегінің ерігіштігі  $C_T = 8,67$  мг / л;

$h_a$  - тереңдік аэракереге сүнгуірлері, м.

$$h_a = H_{at} - 0,4 = 3,2 - 0,4 = 2,8 \text{ м}$$

Аэрация қарқындылығы

$$J_a = q_{air} \cdot \frac{H_{at}}{t_{at}} = 12,78 \cdot \frac{3,2}{2,06} = 19,85 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \text{ сағ}). \quad (1.67)$$

## 1.7.2 Екінші сатылы тұндырғыш

Радиалды тұндырғыштар аэротенктері бар тізбектерде



Гидравликалық жүктемені мынадай формула бойынша анықтаймыз:

$$q_{ssb} = \frac{4,5 \cdot K_{ssb} \cdot H^{0,8}}{(0,1 \cdot J_i \cdot a_t)^{0,5-0,1 \cdot a_i}} \text{ м}^3/\text{м}^2 \text{ сағ}, \quad (1.68)$$

мұндағы  $K_{ssb}$  - радиалды тұндырғыштар үшін - 0,4 ;  
 $a_t$ -тұндырылған судағы тұнба концентрациясы, 3 мг/л,  
 $a_i$  - концентрациясы аэротенктегі тұнба - 15 мг/л

$$q_{ssb} = \frac{4,5 \cdot 0,4 \cdot 3,4^{0,8}}{(0,1 \cdot 170 \cdot 3)^{0,5-0,01 \cdot 15}} = 1,21 \text{ м}^3/\text{м}^2 \text{ сағ}.$$

Тұндырғыштардың жалпы ауданын анықтаймыз

$$F = \frac{Q_{max \text{ сағ}}}{q_{ssb}} = \frac{4752}{1,21} = 3927,3 \text{ м}^2. \quad (1.69)$$

Біз тұндырғыштардың санын қабылдаймыз  $N=4$ , содан кейін тұндырғыштың диаметрі мына формула бойынша анықталады:

$$D_{ssb} = \sqrt{\frac{(4 \cdot F)}{(\pi \cdot N)}} = \sqrt{\frac{(4 \cdot 3927,3)}{3,14 \cdot 4}} = 35,4 \text{ м}. \quad (1.70)$$

$D_{ssb} = 30\text{м}$ , өлшемдері бар тұндырғышты қабылдаймыз;  $H_{ssb}=3,7\text{м}$ ,  
 $W_{1 \text{ тұн}}=2190 \text{ м}^3$ .

Тұндыру уақыты мына формула бойынша анықталады:

$$T = \frac{W_{1 \text{ тұн}} \cdot N}{Q_{max \text{ сағ}}} = \frac{2190 \cdot 4}{4752} = 1,85 \text{ сағ}. \quad (1.71)$$

## 1.8 Ультракүлгін сәулемен зарарсыздандыру

Патогендік микробқарды жою және осы микробқармен су қоймаларының ластануын болдырмау үшін сарқынды сулар оларға түсер алдында сұйық хлормен немесе натрий гипохлоритімен зарарсыздандырылуы керек. Осы мақсатта хлорлы әк пен кальций гипохлоритін (тәулігіне  $1000 \text{ м}^3$  дейін), озонды және т.б. қолдануға болады.

Ультракүлгін қондырғыларды есептеу.

Ультракүлгін сәулемен дезинфекциялауға түсетін сарқынды СҚ сапа критерийлері сақталған кезде 10 миллиграмм литр дейін, СҚК - 50 миллиграмм

литр дейін суспензияланған заттардың болуына жол беріледі. Толық биологиялық тазартудан өткен сарқынды сулардағы өлшенген заттардың нақты құрамы 10-15 миллиграмм литр құрайды. сарқынды сулардағы өлшенген заттардың мөлшері, онда 30 мегаДжоуль сәулелену дозасымен ҚР ЕЖ 4.01-101-2012 талаптарына дейін зарарсыздандыру қамтамасыз етіледі:

орташа мәндер - 10-20 миллиграмм литр;

максималды мәндер - 30 миллиграмм литр дейін.

Есептеу ультрафиолет жабдықтары келесі ретпен жасалуы керек: максималды тәуліктік тұтыну анықталады:

$$Q_{\max \text{ тәул}} = K_{\max \text{ тәу}} \cdot Q_{\text{орт тәу}} \text{ м}^3/\text{тәулік}, \quad (1.72)$$

мұндағы  $K_{\max \text{ тәу}}$  - тәуліктік теңсіздік коэффициентін ҚР ЕЖ 4.01-101-2012 шегінде қабылдау керек;

$Q_{\text{орт тәу}}$  - орташа тәуліктік шығын,  $\text{м}^3 / \text{тәулік}$ ,

$$Q_{\max \text{ тәул}} = 1,3 \cdot 48000 = 62400 \text{ м}^3/\text{тәулік}. \quad (1.73)$$

Ультракүлгін жабдықты іріктеу мына формула бойынша максималды сағаттық шығынға жүзеге асырылады:

$$Q_{\max \text{ сағ}} = \frac{Q_{\max \text{ тәул}}}{24} \cdot K_{\max \text{ сағ}} = \frac{62400}{24} \cdot 1,13 = 2938 \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (1.74)$$

мұндағы  $K_{\text{орт}}$  - максималды сағаттық теңсіздік коэффициенті,  $K_{\text{орт}}=f(q_{\text{орт}})$ , кесте бойынша қабылданады ҚР ЕЖ 4.01-101-2012

$$q_{\text{орт}} = \frac{Q_{\text{орт тәу}} \cdot 1000}{86400} = \frac{48000 \cdot 1000}{86400} = 555,5 \text{ л/с}. \quad (1.75)$$

Ультрафиолет қондырғыларының саны:

$$n_{\text{ул}} = \frac{Q_{\max \text{ сағ}}}{Q_{\text{өnm}}} = \frac{2938}{3100} = 1 \text{ дана}, \quad (1.76)$$

мұндағы  $Q_{\text{өnm}}$  - орнатудың шартты өнімділігі,  $\text{м}^3 / \text{сағ}$ .

## 1.9 Белсенді тұнбаны өңдеу

Илотығыздағыштар-қайталама тұндырғыштарда түзілетін белсенді тұнбаны тығыздау үшін қолданылатын құрылыстар. Белсенді шламның

ылғалдылығы жоғары (99,2 - 99,5 пайыз). Бұл тұнбаның негізгі бөлігі регенераторға беріледі және қайтадан сорғыға түседі. Бұл тұнба рециркуляциялық деп аталады. Микроорганизмдердің белсенділігі нәтижесінде белсенді тұнбаның массасы артады және артық белсенді тұнба пайда болады, ол рециркуляциядан бөлініп, метантенкаларға немесе сусыздандыру қондырғыларына одан әрі өңдеуге жіберіледі. Шамадан тыс белсенді шлам алдын-ала тығыздағыштарда тығыздалады, өйткені ылғалдылығы жоғары шламның үлкен массасын метантенкаларға бағыттау тиімсіз.

Лай тығыздағышты есептеу артық белсенді лайдың максималды сағаттық ағынына жүргізіледі,  $q_{max}$ , м<sup>3</sup> / сағ:

$$q_{max} = \frac{P_{max} \cdot Q_{орт.сағ}}{C} \text{ м}^3 / \text{сағ}, \quad (1.77)$$

мұндағы  $P_{max}$  - лайдың максималды өсуі, мг/л, формула бойынша анықталады:

$$P_{max} = k \cdot P = 1,5 \cdot 194,9 \text{ мг/л}, \quad (1.78)$$

мұндағы  $k$  - айлық біркелкіентстік коэффициенті,  $k = 1,15-2$ ;

$P$  - тұнбаның өсуі, мг/л, [1, 6.148 - тармаққа] сәйкес анықталады:

$$P = 0,8 \cdot B + k_1 \cdot L_{en}, \text{ мг/л}, \quad (1.79)$$

мұндағы  $B$  - бастапқы тұндырғыштардан өлшенген заттарды шығару,  $B = 100 - 150$  мг/л;  $k_1$  - коэффициент

$$k_1 = 0,3;$$

$C$  - тығыздалған артық лайдың концентрациясы, г/м<sup>3</sup>, тік тығыздағыш үшін:  $C = 20000$  г/м<sup>3</sup>,

$$P = 0,8 \cdot 130 + 0,3 \cdot 303,3 = 194,9 \text{ мг/л}.$$

Артық тұнбаның максималды ағыны:

$$q_{max} = \frac{194,9 \cdot 1980}{20000} = 19,3 \text{ м}^3 / \text{сағ}. \quad (1.80)$$

Көлденең қиманың ауданы:

$$F = \frac{q_{max}}{q_0} = \frac{19,3}{0,3} = 64,3 \text{ м}^2, \quad (1.81)$$

$$D = \sqrt{\frac{(4 \cdot F)}{(3,14 \cdot N)}} = \sqrt{\frac{(4 \cdot 64,3)}{(3,14 \cdot 2)}} = 6,4 \text{ м}, \quad (1.82)$$

мұндағы  $N$  - тығыздағыштардың саны  $n \geq 2$ ,  
 Біз илеу тығыздағышының типтік диаметрін қабылдаймыз  $d = 7 \text{ м}$ ,  
 Ило тығыздағыштың жұмыс аймағының биіктігі:

$$H_{\text{жұм}} = q_0 \cdot t = 0,3 \cdot 10 = 0,3 \text{ м}, \quad (1.83)$$

мұндағы  $t=10$  сағ – тығыздау ұзақтығы бойынша қабылданатын

### 1.9.1 Тұнба алаңдарын есептеу

Тұнба алаңдары табиғи негізде дренажбен жобаланады. Тұнбаны механикалық сусыздандыру цехы болған кезде қажетті алаңның 20 пайыз есебінен авариялық тұнба алаңдары көзделеді.  
 Тұнба алаңдарының ауданы  $F_{\text{ил}}, \text{м}^2$ ,

$$F_{\text{ил}} = \frac{1,2 \cdot 365 \cdot M_{\text{общ}}}{K \cdot q_{\text{ил}}} \cdot 0,2, \quad (1.93)$$

мұндағы  $q_{\text{ил}} = 1 \text{ м}^3/\text{м}^2$  - тұнба алаңдарына жүктеме;  
 1,2 - бөлгіш роликтер мен жолдардың құрылғысына коэффициент;  
 $K = 1,0$  - климаттық коэффициент

$$F_{\text{ил}} = \frac{1,2 \cdot 365 \cdot 150,8}{1 \cdot 1} \cdot 0,2 = 13210,1 \text{ м}^2$$

Карталар саны 4 дана қабылданады.  
 Әр картаның ауданы  $F_{1\text{ил}}, \text{м}^2$ ,

$$F_{1\text{ил}} = \frac{F_{\text{ил}}}{4}, \quad (1.94)$$

$$F_{1\text{ил}} = \frac{13210,1}{4} = 3302,5 \text{ м}^2$$

Әр алаңның өлшемдері  $67 \cdot 50$ , жұмыс тереңдігі 1 м қабылданады.  
 Мұздату биіктігі  $h_{\text{нам}}, \text{м}$ ,

$$h_{\text{нам}} = \frac{M_{\text{общ}} \cdot t \cdot k_2}{k_1 \cdot F_{\text{ил}} \cdot n}, \quad (1.95)$$

мұндағы  $t = 75$ сут – мұздату кезеңі;

$$k_1 = 0,75, k_2 = 0,80$$

$n = 4$  – карталар саны;

$$h_{\text{нам}} = \frac{150,8 \cdot 75 \cdot 0,8}{0,75 \cdot 3350 \cdot 4} = 0,9 \langle h_{\text{вал}} = 1,5\text{м}$$

### 1.10 Сарқынды суларды шығару

Тазартылған ағындарды шығару үшін таратылатын арналық шығарылым қабылданады. Шығарылым жеткізілім құбырынан және саптамалары бар цилиндрлік бастан тұрады. Жеткізу құбыры саптаманы жағалау ұңғымасына қосады. Жағалаудағы құдыққа тазартылған сарқынды су соңғы құдықтан гравитациялық құбыр арқылы жеткізіледі. Соңғы құдық тазарту құрылыстарының аумағында орналасқан.

Сарқынды суларды шығару арқылы  $Q_p$ , м<sup>3</sup>/с, формула бойынша анықталады

$$Q_p = 1,4 \cdot q_p, \quad (1.84)$$

$$Q_p = 1,4 \cdot q_p = 1,4 \cdot 0,499 = 0,699 \text{ м}^3/\text{с} = 698 \text{ л/с.}$$

Құбыр толық толтырумен жұмыс істейді. Жеткізу құбырының диаметрі сәйкес 900 мм-ге тең деп қабылданады.

$V_c$  шығару саптамаларынан судың ағу жылдамдығы, м/с, формула бойынша анықталады

$$V_c = N \cdot V_p, \quad (1.85)$$

мұндағы  $V_p = 0,5$  м/с – тапсырмаға сәйкес өзен ағысының орташа жылдамдығы;

$$V_c = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ м/с.}$$

Саптаманың диаметрі  $d_c$ , м,

$$d_c = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_p}{N \cdot \pi \cdot V_c}}, \quad (1.86)$$

$$d_c = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,699}{3 \cdot 3,14 \cdot 1,5}} = 0,444 \text{ м.}$$

Саптаманың диаметрі конструктивті түрде қабылданады  $d_c = 450 \text{ мм}$ .  
Шығарудың цилиндрлік бөлігінің диаметрі  $d_{ц}$ , мм,

$$d_{ц} = 2,5 \cdot d_c, \quad (1.87)$$

$$d_{ц} = 2,5 \cdot 450 = 1125 \text{ мм.}$$

Бастың цилиндрлік бөлігінің ұзындығы  $L_{цил}$ , м,

$$L_{\text{вып}} = \frac{Q_{\text{рек}}}{K \cdot V_{\text{cp}} \cdot (H_{\text{cp}} - d_{ц})} \leq 10 \cdot d_{ц}, \quad (1.88)$$

мұндағы  $H_{\text{cp}}$  - өзенің орташа тереңдігі;  
 $K$  - коэффициенті;

$$K = \frac{H_{\text{cp}}}{(H_{\text{cp}} - d_{ц})}, \quad (1.89)$$

$$L_{\text{вып}} = \frac{10}{2,05 \cdot 0,5 \cdot (2,2 - 1,125)} = 9,08 \text{ м} \leq 10 \cdot 1,125.$$

Судың саптамадан шығуының нақты жылдамдығы  $V_c^\phi$ , м/с,

$$V_c^\phi = \frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot d_c^2 \cdot N_c}, \quad (1.90)$$

$$V_c^\phi = \frac{4 \cdot 0,699}{3,14 \cdot 0,45^2 \cdot 3} = 1,47 \text{ м/с.}$$

Саптамалардың алдында қажетті қысым  $h_p$ , м,

$$h_p = \frac{(V_c^\phi)^2}{2 \cdot g \cdot \mu}, \quad (1.91)$$

мұндағы  $\mu = 0,96$  - саптамадан шығу коэффициенті;

$$h_p = \frac{(1,47)^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 0,96} = 0,11 \text{ м.}$$

Шығарылымдағы жалпы қысым шығыны  $H$ , м,

$$H_{\text{орт}} = 1,1 \cdot i \cdot l_{\text{тр}} + h_p + h_{\text{вып}}, \quad (1.92)$$

мұндағы  $i=0,0016$  - жеткізу құбырының көлбеуі;

$l_{\text{тр}}=610$  м - тапсырмаға сәйкес жеткізу құбырының ұзындығы;

$h_{\text{вып}}=0,9$  м – шығарылымдағы қысымның жоғалуы.

$$H_{\text{орт}} = 1,1 \cdot 0,0016 \cdot 610 + 0,11 + 0,9 = 2,08 \text{ м.}$$

## 2 Құрылыс өндірісінің технологиясы

Құрылыс процестерінің технологиясы - бұл теориялық негіздерді, әдістемелерді және құрылыс процестерін жүзеге асыру принципін анықтау. Анықтама Құрылыс және құрылымдық материалдарды, олардың кейбір жартылай фабрикаттары мен құрылымдарын қандай да бір қасиеттердің күйінің сапалы өзгеруімен өңдеу арқылы жүзеге асырылады. Қажетті сападағы өнімді алу үшін физикалық-механикалық, геометриялық өлшемдер сияқты қасиеттер.

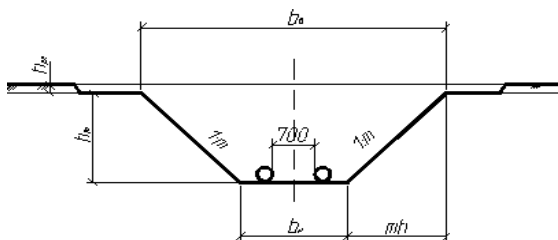
Құрылыс өндірісінің процестері технологиялық белгілерге сәйкес төрт бөлімшеге жіктеледі. Бұл дайындық, көлік жұмыстары, дайындық жұмыстары, сондай-ақ монтаждау және төсеу жұмыстары. Салынып жатқан объектіні жартылай фабрикаттармен, бөлшектермен және бұйымдармен қамтамасыз ету дайындау процестеріне жатады.

Көлік процестері деп құрылыстарды салу орындарына тасымалдау және жеткізу немесе құрылыс әрекеттерінің белгілі бір зағтай бөліктері мен технологиялық құралдарын су құбырларын төсеу түсініледі. Дайындық процестері монтаждау және төсеу процестерін орындамас бұрын жүзеге асырылады және оларды тиімді жүзеге асырудың кепілі болып табылады.

Монтаждау жұмыстары жобалық жағдайға қондырғыны тағайындау бойынша өндірістік операциялардың жиынтығын білдіреді. Сондай-ақ, барлық жұмыстарды осы сорғы станциялары мен ұңғымалардың құрылыс конструкцияларының элементтеріне, құбыр бөлшектеріне және технологиялық жабдықтардың керегеаптарына біріктіруді қамтиды.

### 2.1 Қазаншұңқыр топырағының мөлшері мен көлемін анықтау

Геологиялық жағдайлары: тамырларсыз және қоспасыз өсімдік топырағы қалыңдығы 0,15 м және тығыздығы  $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$  - барлық машиналар үшін I топ; тығыздығы  $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$  қоспасыз құм - бір шөмішті экскаватор үшін I топ және бульдозер үшін II топ (2.1-сурет).



2.1-сурет—Қазаншұңқырны қазуға арналған сызу

Қазаншұңқырның минималды тереңдігі:



$$h_{\text{тр}} = h_{\text{пр}} + d_h - h_{\text{рг}}, \quad (2)$$

мұндағы  $d_h$ -құбырдың сыртқы диаметрі, м;  
 $h_{\text{рг}}$ -өсімдік топырағының биіктігі, м.

$$h_{\text{тр}} = 1,5 + 0,273 - 0,15 = 1,62 \text{ м.}$$

Құбырды төсеу әдісі - екі жіппен кірпіктер

$$b_h = d_h + (0,3 + 0,7), \text{ м.} \quad (2.1)$$

Қазаншұңқырның ені: қазаншұңқырның көлемін анықтау:

$$b_e = b_h + 2mh = 2 \cdot 0,273 + 0,7 + 0,5 = 1,75 \text{ м.}$$

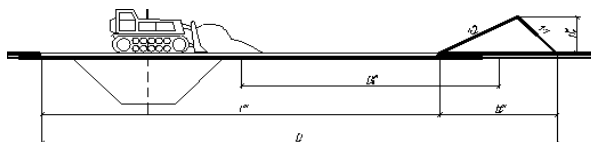
## 2.2 Бульдозермен топырақты дамыту және жылжыту

Өсімдік топырағының бульдозермен қозғалуының орташа диапазоны  $D_{\text{б}}^2$  әр тән нүкте үшін орташа қашықтықтан анықталады (2.1-сурет):

$$D_{\text{б}}^2 = \frac{l_{\text{р}}^2}{2} + \frac{b_{\text{х}}^{\text{рг}}}{2}. \quad (2.2)$$

Бірінші сипаттамалық нүкте үшін өсімдік топырағының қозғалыс ауқымын анықтаңыз:

$$D_{\text{б}}^2 = \frac{14,8}{2} + \frac{4,84}{2} = 9,25.$$



2.1-сурет—Бульдозермен өсімдік топырағын алу

I топтағы өсімдік топырағын тамырсыз және қоспасыз дамыту үшін, тығыздығы  $\rho = 1200 \text{ кг/м}^3$  бульдозер қолданылады. Біз ДЗ-18 маркалы

Бульдозерді бұралмалы пышақпен, гидравликалық басқарумен, пышақтың ұзындығы 3.97 м, пышақтың биіктігі 1 м.

Жұмыс құрамы:

-Агрегатты жұмыс жағдайына келтіру.

-Топырақты жылжыту және түсіру арқылы дамыту.

-Бульдозерді борпылдақ союға қайтару.

МТЗ 82 тракторындағы ДЗ-42 бульдозеріне арналған жұмысшылар құрамы 6-разрядты машинист.

Бульдозердің сағаттық өнімділігін анықтаймыз:

$$P_{\text{б}}^{\text{ч}} = \frac{100}{H_e}, \quad (2.3)$$

мұндағы  $H_e$ - 100 м<sup>3</sup> топыраққа уақыт нормасы. Топырақтың алғашқы 10 метр қозғалысына арналған ДЗ-42 бульдозерінің қабылданған брендi үшін. 8,44 м қозғалыс диапазонындағы уақыт нормасы  $H_e = 0,5$  болады:

$$P_{\text{б}}^{\text{ч}} = \frac{100}{0,5} = 200 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Бульдозердің ауысымдық өнімділігі:

$$P_{\text{б}}^{\text{аус}} = P_{\text{б}}^{\text{ч}} \cdot t_{\text{аус}}, \quad (2.4)$$

мұндағы  $t_{\text{аус}}$ - ауысымдағы жұмыс уақыты, біз бес күндік 8 сағаттық жұмыс күнін қабылдаймыз.

Содан кейін

$$P_{\text{б}}^{\text{аус}} = 200 \cdot 8 = 1600 \text{ м}^3/\text{аусым}$$

Бульдозердің тәуліктік өнімділігі:

$$P_{\text{б}}^{\text{аус}} = P_{\text{б}}^{\text{ч}} \cdot n_{\text{аус}} \quad (2.5)$$

мұндағы  $n_{\text{аус}}$  - тәулігіне ауысым саны,  $n_{\text{аус}} = 1$

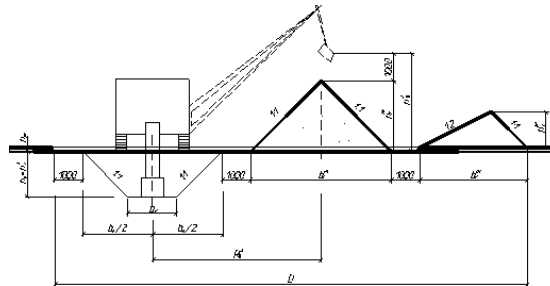
$$P_{\text{б}}^{\text{тәул}} = 1600 \cdot 1 = 1600 \text{ м}^3/\text{тәул}$$

Өсімдік топырағын жылжыту бойынша жұмыстарды орындау мерзімін анықтаймыз:

$$T = \frac{V_{\text{рг}}}{\Pi_{\text{тәул}}} = \frac{978}{1600} \approx 1 \text{ тәул} \quad (2.6)$$

### 2.3 Эскаватормен астыңғы топырақты дамыту

Негізгі топырақты дамыту үшін біз кері күрекпен эскаваторды таңдаймыз. Құм үшін-І эскаватормен топырақты игеру тобы,  $\rho = 1600 \text{ кг / м}^3$ . Эскаватор қазаншұңқырның параметрлеріне және топырақты түсіруге байланысты қабылданады (2.2- сурет). Құбырларды орнату кезінде астыңғы топырақ әдетте қазаншұңқырның бір жағына бүктеледі. Эскаватордың жүру осі қазаншұңқыр осіне сәйкес келген кезде бойлық болуы мүмкін. Қазаншұңқырны дамыту үшін әдетте эскаватор немесе эскаватор қолданылады. Эскаваторды таңдау үшін олар келесі параметрлерден шығады: қазу тереңдігі мен қазу радиусы, түсіру биіктігі және түсіру радиусы.



2.2- сурет—Негізгі топырақты эскаватормен дамыту

Эскаваторды таңдағанда, біз төлқұжат пен қажетті өлшемдерді салыстырамыз. Төлқұжат мәндері талап етілгеннен үлкен болуы керек.

Түсіру биіктігі:

$$h_e^3 = h_x^{max} + (0,5 \dots 1), \quad (2.7)$$

мұндағы  $h_x^{max}$ -3.1-кестеге сәйкес қабылданатын негізгі топырақ кавальерінің максималды биіктігі .

$$h_e^3 = 2,52 + 0,8 = 3,32\text{м.}$$

Түсіру радиусы:

$$R_e^{max} = \frac{b_x^{max}}{2} + (0,5 \dots 1) + \frac{h_x^{max}}{2}, \quad (2.8)$$

мұндағы  $b_x^{max}$ - негізгі топырақтың кавальерінің максималды ені .

$$R_e^{max} = \frac{2,66}{2} + 0,8 + \frac{3,22}{2} = 3,74 \text{ м.}$$

Қазу тереңдігі:

$$h_x^3 = h_{тр max},$$

мұндағы  $h_{тр max}$ - қазаншұңқырның максималды тереңдігі,  $h_{тр max} = 1,62 \text{ м}$   
 Біз ЭО-3322в маркалы экскаваторды келесі параметрлермен қабылдаймыз: шөміш сыйымдылығы -  $0,63 \text{ м}^3$ ; қазудың ең үлкен тереңдігі- $4.3 \text{ м}$ ; қазудың ең үлкен радиусы -  $7.6 \text{ м}$ ; ең үлкен түсіру биіктігі- $4.7 \text{ м}$ .

Біз экскаватордың сағаттық өнімділігін анықтаймыз:

$$П_э^ч = \frac{100}{H_e}, \quad (2.10)$$

мұндағы  $H_e$ -  $100 \text{ м}^3$  негізгі топыраққа уақыт нормасы. Шөміш сыйымдылығы  $0,63 \text{ м}^3$  болған кезде экскаватордың қабылданған маркасы үшін

$$П_э^ч = \frac{100}{1,4} = 71,1 \text{ м}^3 \text{ м}^3 / \text{сағ.}$$

Содан кейін экскаватордың ауысымдық өнімділігі:

$$П_э^{аус} = П_э^ч \cdot t_{аус}, \quad (2.11)$$

мұндағы  $t_{аус}$ - ауысымдағы жұмыс уақыты, біз бес күндік 8 сағаттық жұмыс күнін қабылдаймыз.

$$П_э^{аус} = 71,1 \cdot 8 = 568 \text{ м}^3 / \text{аусым.}$$

Содан кейін экскаватордың тәуліктік өнімділігі:

$$П_э^{тәул} = П_э^{аус} \cdot n_{тәул}, \quad (2.12)$$

мұндағы  $n_{тәул}$ -тәулігіне ауысым саны, біз қабылдаймыз  $n_{тәул} = 2$  аусым.

$$П_э^{тәул} = 568 \cdot 2 = 1135 \text{ м}^3 / \text{тәул.}$$

Жұмыстарды орындау мерзімі:.

$$T = \frac{V_{\text{пр}}}{\Pi_3^{\text{тәул}}} = \frac{2750}{1135} = 2,4 \text{ тәул.} \quad (2.13)$$

Әр түрлі мақсаттағы құбырлар үшін қолданылатын түзу тігісті Болат электрмен дәнекерленген құбырлар дайындалады. Құрастыру және дәнекерлеу алдында құбырды топырақ пен кірден толығымен тазалап, жиектердің пішінін тексеріп, қажет болған жағдайда оларды түзету керек. Құбырларды төсеу алдында жобаның түбінің белгілеріне, қазаншұңқырның еніне, беткейлердің салынуына, негіздің дайындалуына және ашық қазаншұңқыр қабырғаларының

Бекітілу сенімділігіне сәйкестігін тексеру қажет.

-ұңғымалар мен камералардың түбін құбырлар түсірілгенге дейін орналастырады;

-ұңғымалардың қабырғалары құбырларды төсегеннен, түйіспелі қосылыстарды бітегеннен, фасондық бөліктер мен бекіту арматурасын монтаждағаннан кейін тұрғызылады;

-құдықта орналасқан фасондық бөліктер мен ысырмалар құбырларды төсеумен бір мезгілде орнатылады. Тапсырмаға сәйкес құбырлар кірпіктермен төселген.

Құбырды үздіксіз жіппен түсіру арқылы төсеу кезінде технологиялық реттілік келесідей: құбырлардан 6-9 м ұзын кірпік дәнекерленген;

-буындар оқшауланған;

-қазаншұңқыр жыртылған (егер топырақтың беріктігі беткейлерді құламай -ұстауға мүмкіндік берсе, оны ертерек ашуға болады);

-қазаншұңқырның қасында жатқан кірпік түріндегі құбыр.

Құбырды төсеу құбыр төсегіштердің "дәйекті қозғалу" әдісімен жүзеге асырылады, онда бірінші құбыр төсегіш кірпікті қазаншұңқырның түбіне түсіреді, ұстағышты босатады және үшінші құбыр төсегіштің алдында жаңа орынға өтеді. Содан кейін екінші құбыр төсегіш кірпікті түсіріп, бірінші құбыр төсегіш алдында орналасады және т.б.

Ұзын кірпіктер қазаншұңқырның қабырғалары мен түбіне серпіліссіз және соққыларсыз қазаншұңқырға жіберіледі.

Құбырдың күрт иілуіне жол бермеу үшін құбыр төсегіш крандар бір-бірінен құбырлардың диаметріне байланысты белгілі бір қашықтықта орналастырылады. Диаметрі 250 мм құбырды төсеу кезінде бұл қашықтық 15 м құрайды, үш немесе одан да көп құбыр төсегіштермен жұмыс істеу кезінде құбыр кірпігінің жерден көтерілу биіктігі 1 м-ден аспауы керек.

Кран жабдығын таңдау құбырларды қазаншұңқырға түсіру үшін кранды таңдау жүк көтергіштігімен ( $G$ ) және жебенің қажетті ұшуымен ( $R_{\text{тр}}$ ) анықталады.). Болат құбырларды кірпіктермен төсеу үшін біз 3

Құбыр төсегішті қолданамыз. Біз бір құбырдың қажетті жүк көтергіштігін анықтаймыз:

$$G = G_{\text{т}} + G_{0, \text{т}}, \quad (2.14)$$

мұндағы  $G_T$ - элементтің массасы, біздің жағдайда-формула бойынша анықталған құбырдың массасы:

$$G_T = m_{тр} \cdot L_{тр}, \text{ Т}, \quad (2.15)$$

мұндағы  $m_{тр}$  - құбырдың бір метрінің массасы жабдықтың массасы,  $m_{тр} = 39,5$  кг.

Бір құбыр төсегіш екіншісінен 15 метр қашықтықта орналасқандықтан, ол 15 метр құбырды жібереді. Құбыр төсегіштің жүк көтергіштігін анықтаймыз:

$$G_T = 0,0395 \cdot 15 = 0,05 \text{ Т}.$$

Қажетті жебенің ұшуын анықтаңыз:

$$R_{тр} = R_1 + R_2 + R_{3,м}, \quad (2.15)$$

мұндағы  $R_1$  - төселген құбырдың ортасынан қазаншұңқырның шетіне дейінгі қашықтық анықталады:

$$R_1 = \frac{d_{н}}{2} + 0,7 + d_{н} + 0,25 + mh = \frac{0,273}{2} + 0,7 + 0,273 + 0,25 + 1,62 = 2,78\text{м}$$

$R_2$  - қазаншұңқырның шетінен құбыр төсегіштің дөңгелектеріне дейінгі қашықтық, біз қабылдаймыз.  $R_2 = 2\text{м}$ .

$R_3$  - құбыр төсегіш кранның дөңгелектерінен оның осіне дейінгі қашықтық, біз қабылдаймыз.  $R_3 = 1,395$ .

$$R_{тр} = 2,78 + 2 + 1,395 = 6,175 \text{ м}.$$

Құбырды төсеу бойынша жұмыстарды орындау мерзімі анықталады:

$$T_T = H_e \cdot L_{тр}, \quad (2.16)$$

мұндағы  $H_e$ - 1 м құбырға уақыт нормасы,  $H_e = 0,05$  сағ;

$L_{тр}$ - құбырдың ұзындығы, (әрқайсысы  $500 \text{ м}^2$  жіп)  $L_{тр} = 1000 \text{ м}$

$$T_T = 0,05 \cdot 1000 = 50\text{сағ}.$$

8 сағаттық жұмыс режиміндегі ауысым санын анықтаймыз:

$$n = \frac{T_T}{t_{ауc}} = \frac{50}{8} = 7 \text{ аусым} \quad (2.17)$$

### 3. Экономикалық бөлім

Тазалау қондырғыларына керек ақшалай қолжетімділікке, пайдаланудың қарапайымдылығына және тазалаудың жоғары тиімділігіне байланысты туындайды.

Станцияның өнімділігін ескере отырып, бағалау есептеулеріне талдау жүргізіп, құрылыс құны 25 063 000 теңгені құрайтынын анықтады.

Бұл сома формула бойынша қайдан шыққанын талдайық

$$C_{\kappa} = C_{\kappa,м} + C_{\kappa,ж}, \quad (3)$$

мұндағы  $C_{\kappa,м}$  - құрылыс материалдарын сатып алуға кететін шығындар, В.1 кестесінде қараңыз;

$C_{\kappa,ж}$  - құрылыс жұмыстарының құны.

$$C_{\kappa,ж} = 15\,352\,000 + 9\,711\,000 = 25\,063\,000 \text{ тг}$$

#### 3.1 Жобаның өтелу мерзімі және рентабельділігі

Өтелу мерзімі — бұл жобадан түскен кірістер оған салынған қаражатты жабатын уақыт кезеңі.

Өтеу мерзімі формуласы бойынша есептеледі

$$T = \frac{C_{\kappa}}{П_{т.қ}}, \quad (3.1)$$

мұндағы  $П_{т.қ}$  - тазарту құрылысының пайдасы, тг/ай.

Тазарту құрылысының пайдасы теңгемен/айына өрнегі формула бойынша есептейміз

$$П_{т.қ} = C_{\kappa} \cdot Q_{орт.тәул}, \quad (3.2)$$

мұндағы  $C_{\kappa}$  — құны 1 м<sup>3</sup>су құны.

$$П_{т.қ} = 108 \cdot 35390 = 3\,480\,120 \text{ тг/ай}$$

$$T = \frac{25\,063\,000}{3\,480\,120} = 7 \text{ ай}$$

Рудный қаласының кәрізді тазарту құрылысының өзін-өзі ақтау кезеңі 4 айды құрайды.

Рентабельділік коэффициенті жоба пайдасының жобаны жүзеге асыруға жұмсалған сомаға қатынасы ретінде сипатталады. Бұл тапсырыс берушінің салынған капиталдан қанша пайда алатынын пайызбен көрсетеді.

Рентабельділікті формула бойынша есептейміз

$$P = \frac{\Pi}{\text{Ш}} \cdot 100\% \quad (3.3)$$

мұндағы  $\Pi$  - жобадан түскен пайда;

$\text{Ш}$  - оны іске асыруға арналған шығындар.

$$P = \frac{\Pi}{\text{Ш}} \cdot 100\% \quad (3.3)$$

Кранды таңдауға арналған бастапқы деректер Б.1 қосымшада көрсетілген  
Бұдан әрі 1 - КС 8362А; 2 - ДЭК-50 есептеулерінде келтірілген.

1 Қабырға панельдерін орнату циклінің ұзақтығы минуттармен кранмен:

$$T_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot N_{\text{ктр}}}{V_1} + \frac{1}{V_{\text{min}}} + \frac{0,75 \cdot \alpha}{180 \cdot K} + \frac{L_3}{V_3} + \frac{L_2}{V_2} + T_p, \quad (3.4)$$

$$T_{\text{ц.1}} = \frac{2 \cdot 32,5}{6} + \frac{1}{0,996} + \frac{0,75 \cdot 90}{180 \cdot 0,25} + \frac{0}{20} + \frac{1,15}{16,6} + 19,3 = 32,7 \text{ мин}$$

$$T_{\text{ц.2}} = \frac{2 \cdot 45,8}{10,8} + \frac{1}{2,04} + \frac{0,75 \cdot 90}{180 \cdot 0,3} + \frac{0}{20} + \frac{1,23}{7,01} + 19,3 = 29,7 \text{ мин}$$

2 Ауысымдағы і-ші кранмен қабырға панельдерін орнату ұзақтығы:

$$T = \frac{N \cdot T_{\text{ц}}}{480 \cdot K_{\text{ц}} \cdot K_1 \cdot K_2}, \quad (3.5)$$

мұндағы  $K_{\text{ц}}$ -реттелетін ауысымшылық үзілістерді ескеретін коэффициент,  
 $K_{\text{ц}}=0,84$ .

$$T_1 = \frac{63 \cdot 32,7}{480 \cdot 0,84 \cdot 0,9 \cdot 0,8} = 7 \text{ аусым}$$

$$T_2 = \frac{63 \cdot 32,7}{480 \cdot 0,84 \cdot 0,9 \cdot 0,85} = 6 \text{ аусым}$$

3 Еңбек шығындары:



$$P_k = D \cdot T + 4 \cdot T_2, \quad (3.6)$$

$$P_k = 4 \cdot 7 + 4 \cdot 3 = 30 \text{ күн}$$

$$P_k = 4 \cdot 6 + 4 \cdot 3,5 = 38 \text{ күн}$$

4 Жұмыс құны:

$$C_k = [1,08 \cdot C_m \cdot (T + T_2) + C_{ед}] \cdot K_ч, \quad (3.7)$$

мұндағы  $K_ч$  – монтаждау үшін технологиялық құрылғылардың қосымша құнын ескеретін коэффициент,  $K = 1,1$ .

$$C_{к.1} = [1,08 \cdot 460,8 \cdot (7 + 3) + 517,2] \cdot 1,1 = 5639 \text{тг}$$

$$C_{к.2} = [1,08 \cdot 382,08 \cdot (6 + 3,5) + 6720] \cdot 1,1 = 11932 \text{тг}$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Сарқынды суларды тазарту үшін жоба биотоғанға қосымша тазартумен механикалық тазартуды қолданды. Біріншіден, тұрмыстық және өндірістік су кішкене прозалары бар керегеларға түседі, бұл кішкене қалдықтарды ұстауға мүмкіндік береді. Ұсталған қалдықтар ұсатқышқа жіберіледі, ал сол жерден керегедің алдына шығарылады. Келесі тармақ-минералды қоспаларды ұстауға арналған құм тұзақтары. Қоспалардың мөлшері 0,25 мм - ге дейін. олар ауырлық күшіне байланысты түбіне түседі. Мен судың айналмалы қозғалысымен құм қақпағын алдым. Ұсталған құм құмды жерлерге шығарылады. Тұндырғыш- үшінші кезең. Топырақ суларының астында жату деңгейі диаметрі 5,4 м, тірі қимасының ауданы 14 м<sup>2</sup> және жалпы биіктігі 7,2 м болатын тік тұндырғышты қабылдауға мүмкіндік береді. Құрылымнан алынған тұнба лай алқаптарына жіберіледі, онда ол күн сәулесінде кептіріледі, содан кейін ферма алқаптарында тыңайтқыш ретінде қолданылады. Механикалық тазарту арқылы барлық ластаушы заттардан толығымен құтылу мүмкін емес, сондықтан біз сарқынды суды 3 м тереңдіктегі биотоғанға дейін тазартуға жібереміз. онда биотоғанға болатын тірі организмдердің есебінен суды өздігінен тазарту жүреді.

Жобаланған схеманы іске асыру. Сарқынды суларды қажетті концентрацияға дейін тазартуды қамтамасыз етеді. Менің дипломдық жобамның негізгі міндеті.

Қостанай облыс Рудный қаласы үшін шағын кәріз тазарту құрылысын жобалау болды, оны бірнеше сатыда тазалап, сарқынды суларды шығару нормаларына дейін жеткізді. Есептеу нәтижесінде алынған деректерді ескере отырып, механикалық тазартудың бөлігі болып табылатын кереге, құм тұзағы және тік тұндырғыш жасалды. Кәріз құрылымы СҚА-да орналасқан, бұл оның тазарту қондырғысын бітеп тастайтын және қоршаған әлемге зиянды әсер ететін әртүрлі ластаушы заттардан қорғалуын білдіреді. Осыған сүйене отырып, мен жобаның негізгі мақсаты сәтті аяқталды деп айта аламын.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ ҚОСЫМША

- 1 Яковлев С.В., Ласков Ю. М. Кәріз дренажды және сарқынды суларды тазарту, 2013 ж.
- 2 Гудков А. Г. "Сарқынды суларды механикалық тазарту", 2019.
- 3 Павлинова. И.И. сумен жабдықтау және су әкету / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - М.: Юрайт, 2013. - 472 б.
- 4 Елді мекендер мен өнеркәсіптік кәсіпорындардың кәрізі: жобалаушының анықтамалығы / В. Н. Самохин, 2014 ж.
- 5 Сумен жабдықтау және су әкету, Колова а. ф., Пазенко т. я., 2013.
- 6 Данилович. Д. А. СП инновацияларында сарқынды суларды тазарту және тұнбаны өңдеу процестерінің энергия тиімділігін қамтамасыз ету .2013 " Кәріз. Сыртқы желілер мен құрылыстар"
- 7 Кәсіпорындардың, құрылыстардың және өзге де объектілердің санитариялық-қорғау аймақтары және санитариялық сыныптамасы.
- 8 Рехтин. А. Ф. Сарқынды суларды тазарту қондырғыларын жобалау, 2016 ж.
- 9 Кәріз құрылыстарын есептеу мысалдары / Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов, 2018.
- 10 ҚР ҚН 4.01-03-2021 " Су әкету. Сыртқы желілер мен құрылыстар" ҚазҰТЗУ
- 11 Елді мекендердің ағынды суларын биологиялық тазарту құрылыстарын есептеу: 2011-2017.
- 12 ҚР ЕЖ 4.01-101-2012
- 13 [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%B3%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2\\_\(%D1%81%D0%B5%D0%B%D0%BE\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%B3%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2_(%D1%81%D0%B5%D0%B%D0%BE))
- 14 <https://spk-jetisu.kz/projects//aksu-sugar-factory/>
- 15 <https://mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/ISA/metodobesp/tosp/literatura/.pdf>
- 16 [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=34282992](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34282992)
- 17 <http://www.etomesto.ru/map-kazakhstan topo/>
- 18 <https://www.studmed.ru/borodin-iv-tehnologiya-i-organizaciya-stroitelstva-vodoprovodno-kanalizacionnyh-sooruzheniy 6c3d832c4be.html>
- 19 <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294848/4294848133.htm>
- 20 <https://files.stroyinf.ru/Data1/50/50951/index.htm>

## А Қосымшасы

А.1-кесте – Ластаушы заттардың көрсеткіші

Көрсеткіш	Қалпына келтіру нормативі	2020 ж.ІV тоқсандағы сарқынды сулардың сапа көрсеткіштері			Тазалау тиімділігі, %
		тазартудан кейін ағындар саны,%	тазалауға дейін	тазалаудан кейін	
ОБҚ <sub>5</sub> ,мг/л	15	100	240,0	3,1	98,7
ОХҚ,мг/л	2,0		658,0	39,0	94,1
Тоқтатылған заттар мг/л	30,0		405,0	12,00	97,0
Аммоний азотты мг/л	20,25		39,90	7,20	82,0
Нитрий азоты мг/л	10,0		33,60	0,39	98,8
Нитрат азота мг/л	0,40		0,41	0,020	95,1
Жалпы фосфор мг/л	0,02		0,16	4,94	
Фосфат форфоры мг/л	9,0		7,00	0,48	93,1
Мұнай өнімі мг\л	0,5		2,95	0,31	89,5
СББЗ мг/л	0,2		1,32	0,043	96,7
Темір мг/л	0,05		2,06	0,17	91,7

А.2 -кесте – Сарқынды заттарды ластайтын заттардың тізімі

Ластаушы заттардың тізімі	Концентрациясы,мг/л
өлшенген заттар	110
ОБҚ <sub>толық</sub>	180
ОХҚ	250
майлар	40
аммоний азоты	18
хлоридтер	45
сульфаттар	300
құрғақ қалдық	1,0

## Б Қосымшасы

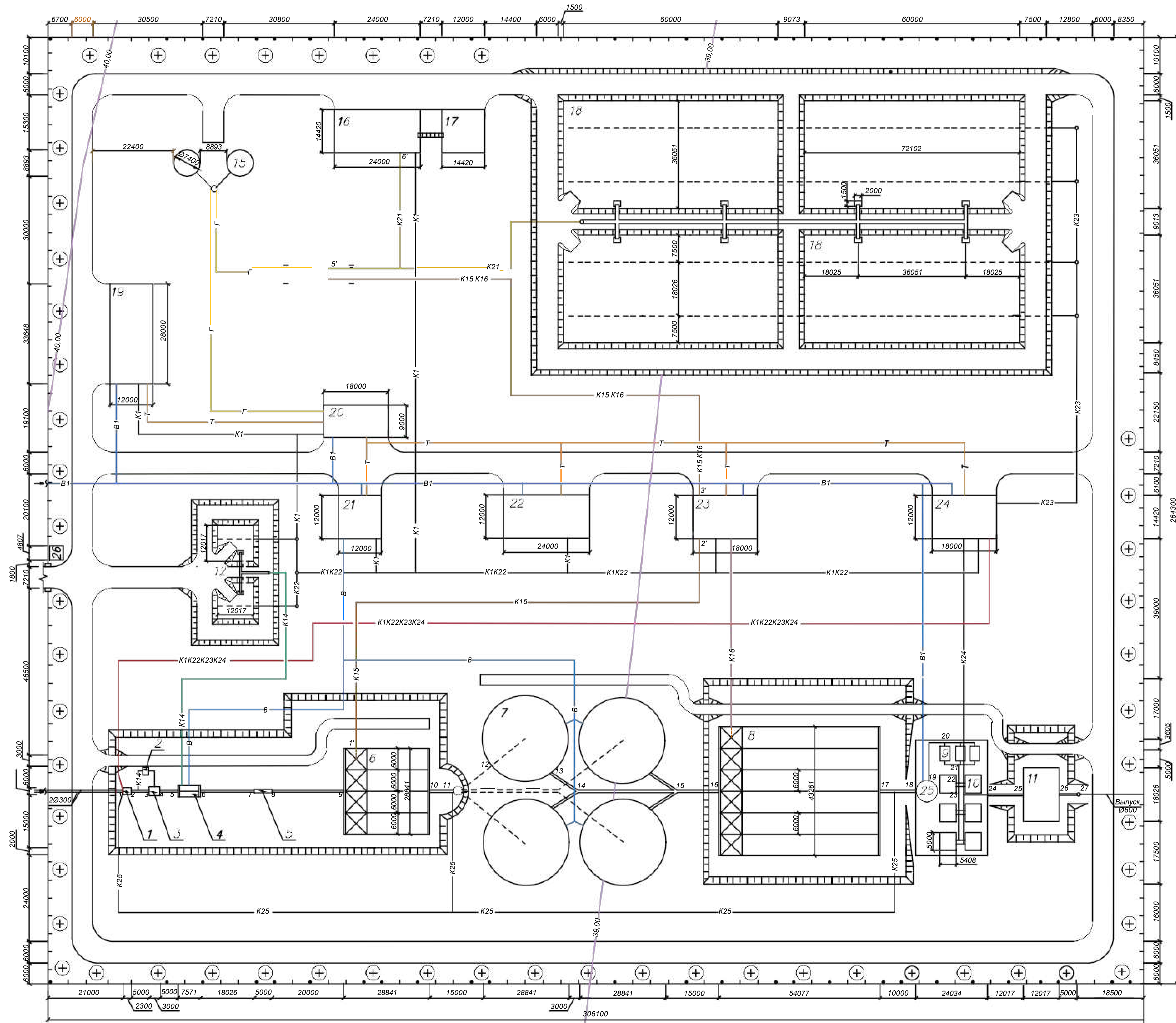
Б.1-кесте –Құрылыс материалдарының құны

<b>Материал атауы</b>	<b>Материалдар саны</b>	<b>Бағасы</b>
Темірбетон құбырлары	11 тонна	3 000 000 тг
Іргетасқа арналған бетон	35 м <sup>3</sup>	4 300 000 тг
Бетонға арналған арматура	1 тонна	500 000 тг
Профнастил	420 м <sup>2</sup>	3 100 000 тг
Лак-бояу	48 кг	200 000 тг
Сэндвич-панельдер	7 шт	4 320 000 тг
Шыны жүн	30 рулон	61 000 тг
Барлығы		15 481 000 тг

Б.2-кесте –Құрылыс жұмыстарының құны

<b>Жұмыс атауы</b>	<b>Жұмыс көлемі</b>	<b>Жұмыс бағасы</b>
автокранмен темірбетон құбырларын түсіру	18 тонна	580 000 тг
сэндвич - панельдерді автокранмен түсіру	78 тонна	4 300 000 тг
темір арматураларды қолмен түсіру	1 тонна	60 000 тг
экскавтрмен қазаншұңқырларды дамыту	270 м <sup>3</sup>	480 000 тг
биотоған үшін аумақты әзірлеу	260 м <sup>2</sup>	280 000 тг
барлығы		9 410 000 тг

# Тазалау ғимараттарының бас жоспар



## Шартты белгілер

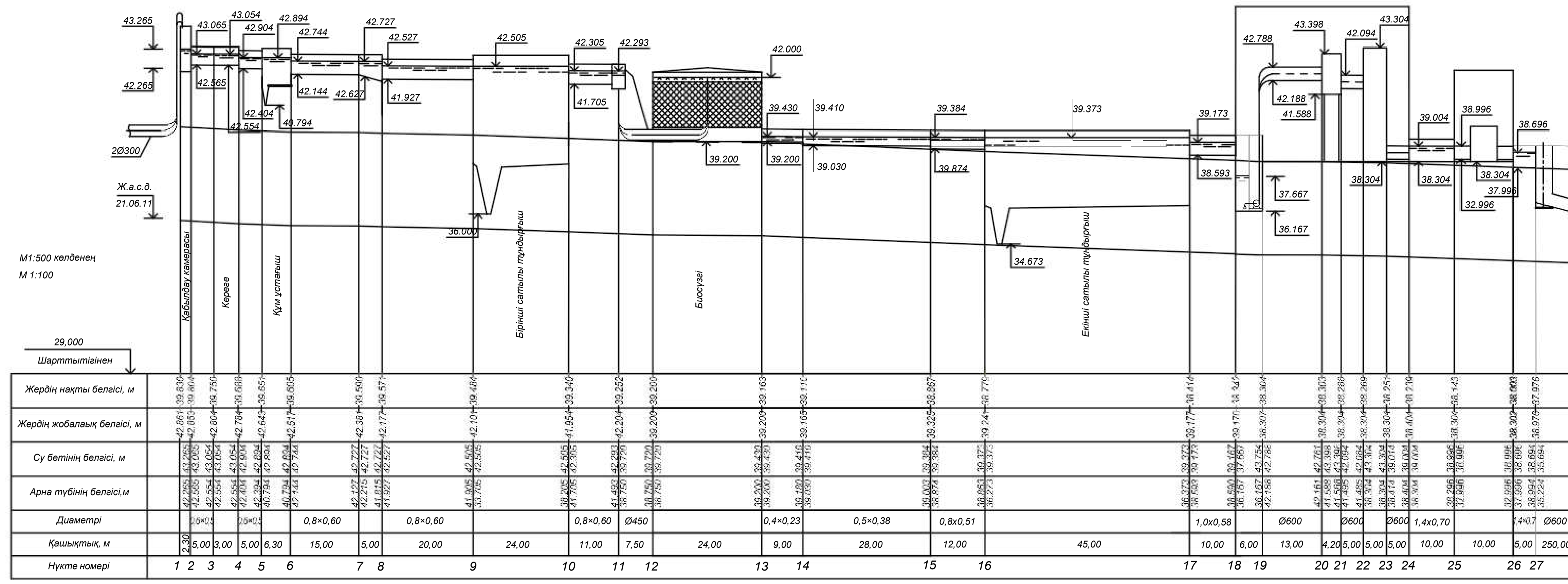
- K1 — жергілікті көріз жүйесі
- K13 — ұсақталған қалдықтар
- K25 — апаттық құбыр
- B — сығылған ауа
- B' — су құбыры
- T — жылумен жабдықтау
- Г — газ
- ==== науа
- құбыр
- қоршау

## Ғимараттар мен құрылыстардың экспликациясы

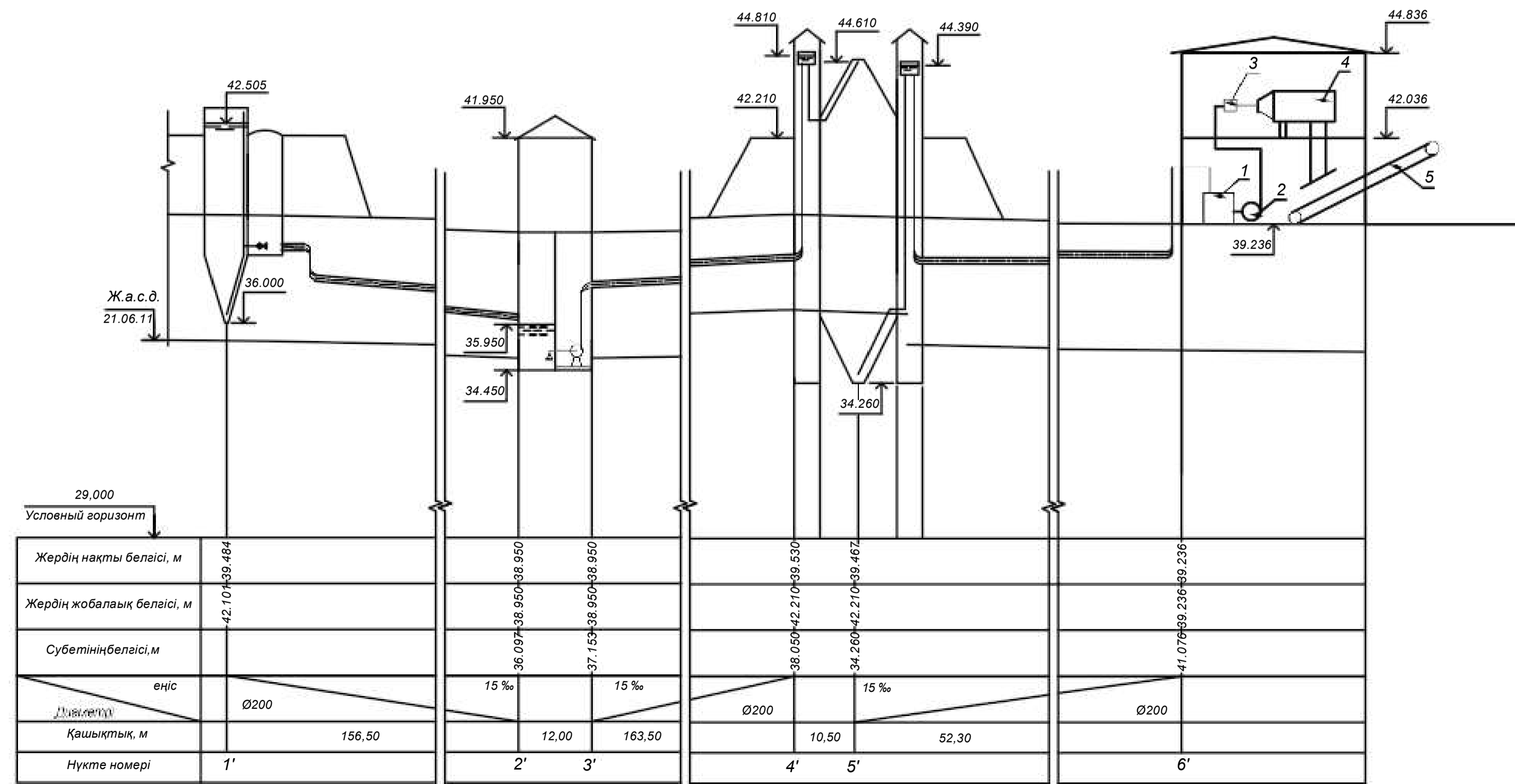
N	Атауы	Ескертулер
1	Қабылдау камерасы	
2	Кереге	
3	Аэрациялық құм ұстағыш	
4	Бірінші сатылы тұндырғыш	
5	Биосүзгі	
6	Екінші сатылы тұндырғыш	

КазҰТЗУ.6В07302.36-03.2023.ДЖ		Рудный қаласының көздік тазарту ғимаратын жобалау		
Негізгі бөлім		Кезең	бет	беттер
		0	1	5
Тазалау ғимараттарының бас жоспары		С ж/е Қ институты ИЖ ж/е кафедрасы		

## Тазарту бекетінің бойлық профілі



## Тазарту бекетінің биіктік сұлбасы

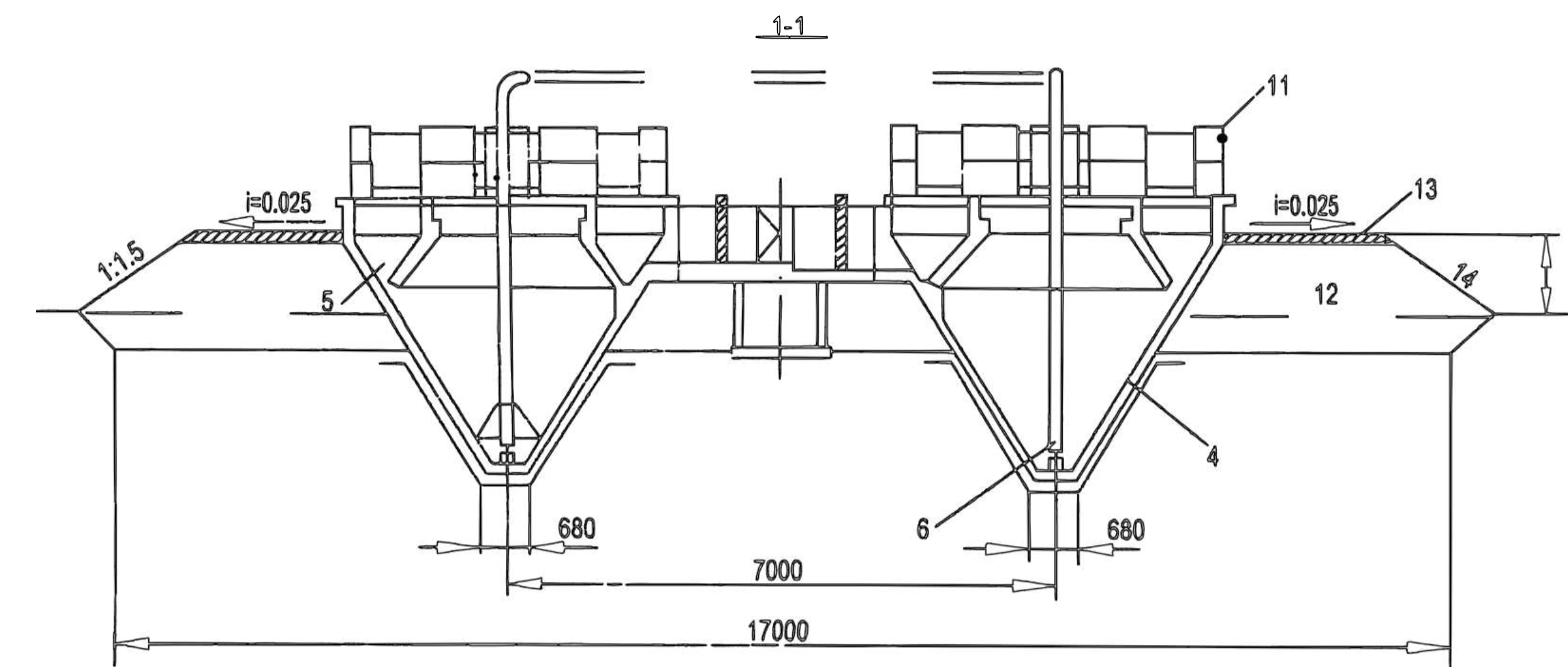


N	Ғимараттар мен құрлыстардың атауы	Ескерту
1	Тұнба ыдысы	
2	Сорап	
3	Құм ұстағыш	
4	Центрифуга	
5	Тасмалдаушы	

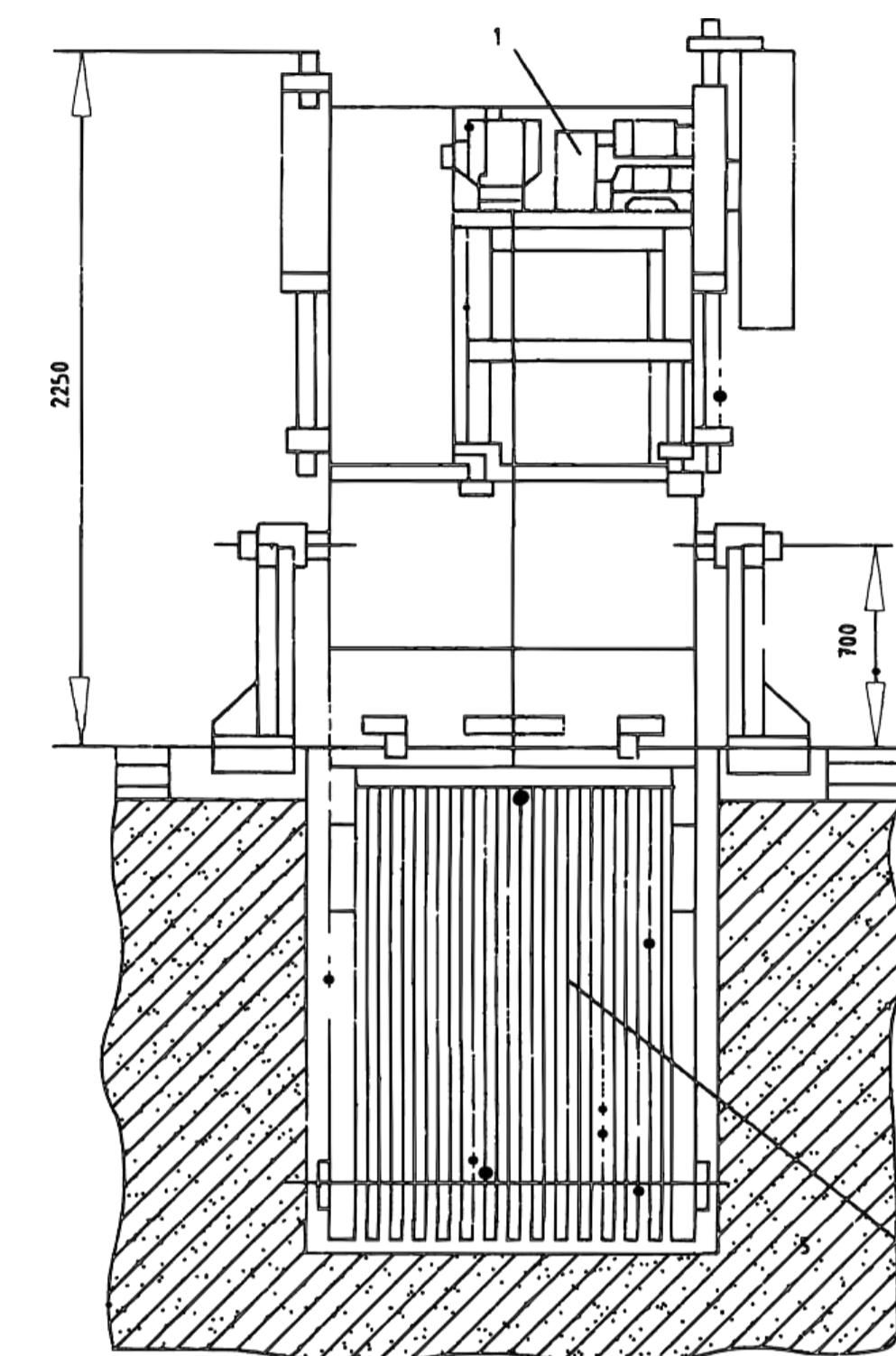
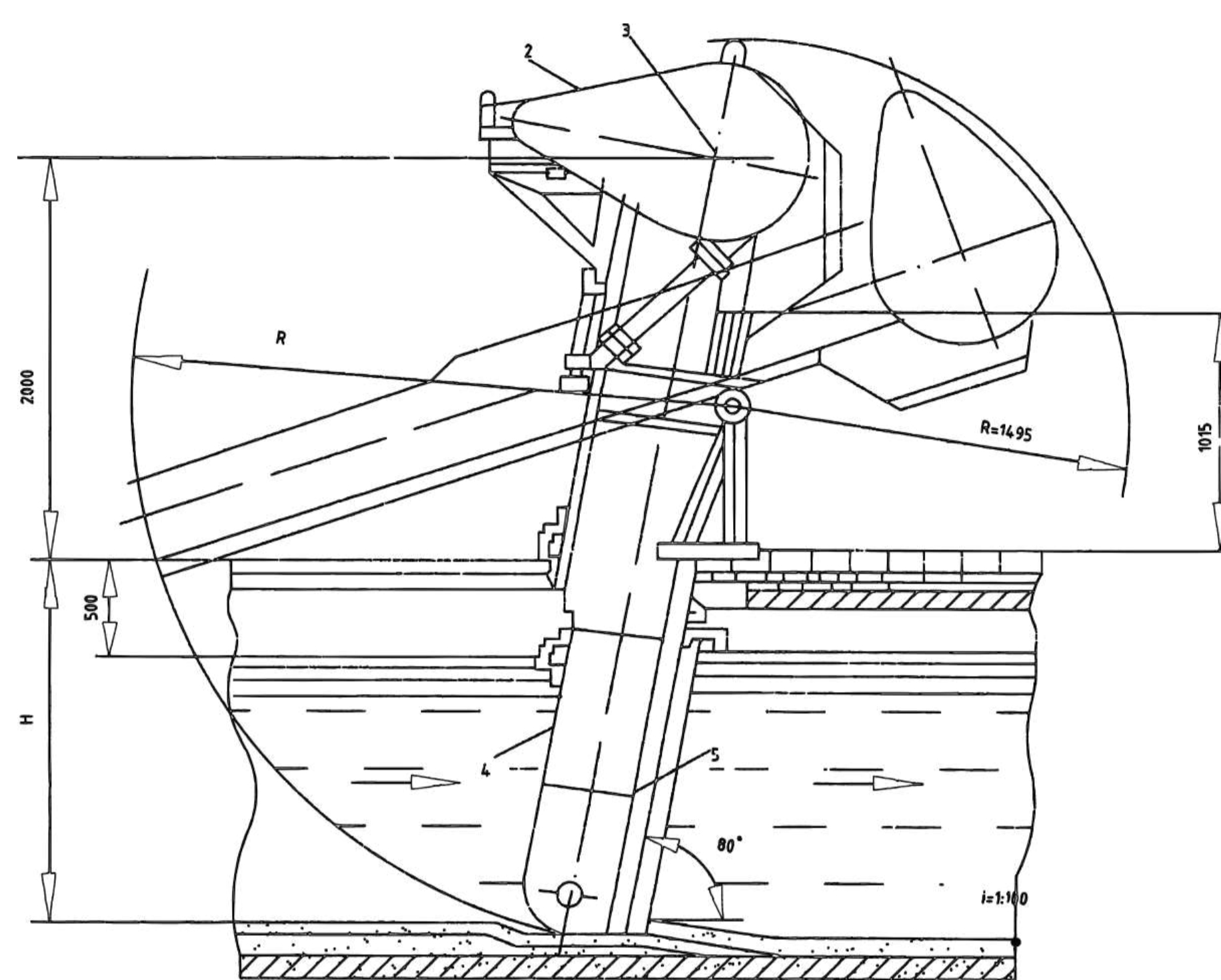
КазҰТЗУ.6В07302.36-03.2023.ДЖ		
Рудный қаласының көріздік тазарту ғимаратын жобалау		
Негізгі бөлім	Кезең	бет
Бойлық профиль	0	2
С ж/е Қ институты		5
ИЖ ж/е кафедрасы		

# Механикалық тазалау ғимараттары

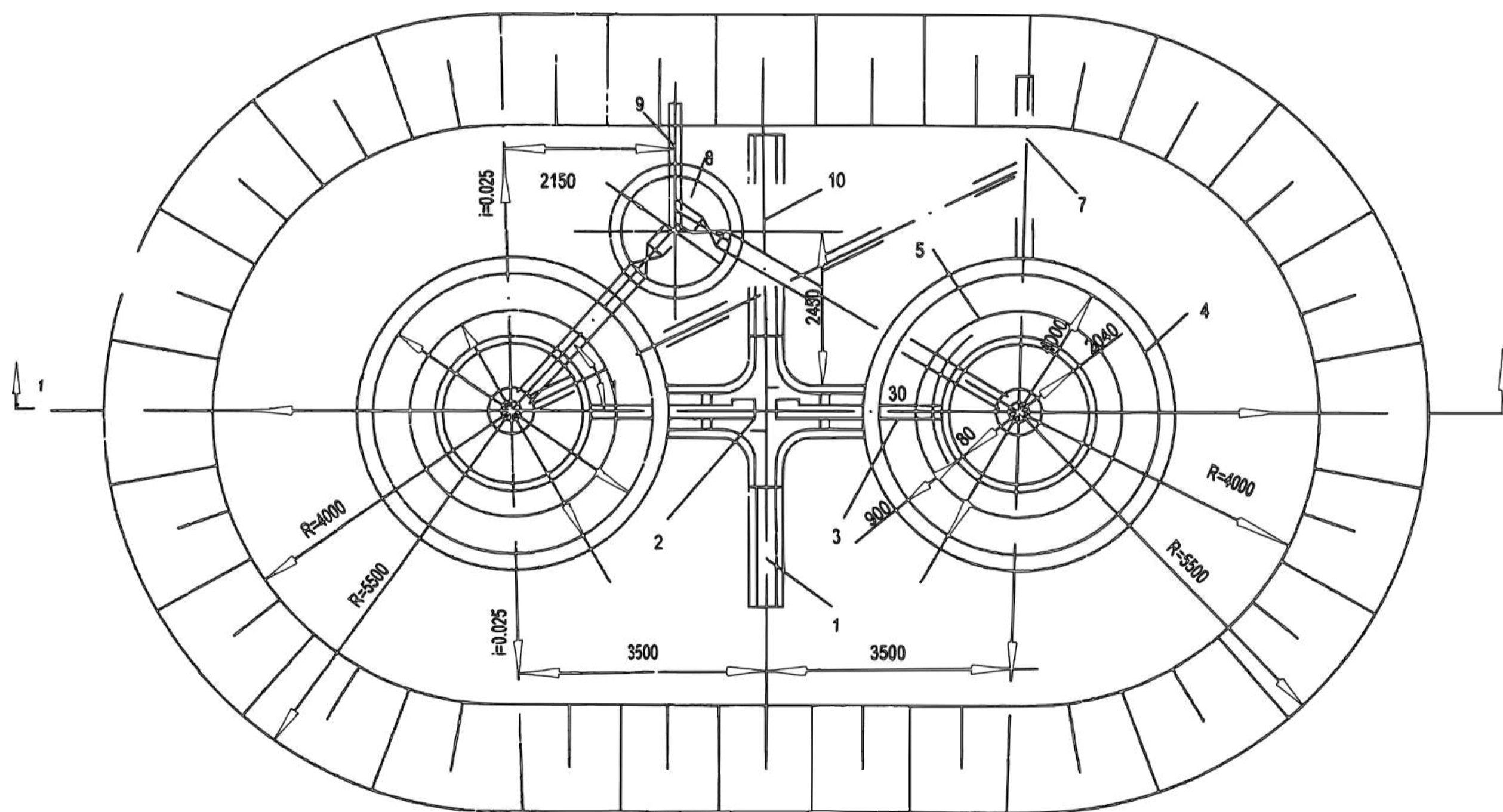
Кұм ұстағыш



Механикалық кереге



1-жетек станция, 2-жетек тізбек, 3-жұлдызшалар, 4-тарату тізбектері,  
5-тырма. өзектедің диаметрі-6-8 мм, сирек-12мм  
өзектер арасындағы қашықтық-16мм



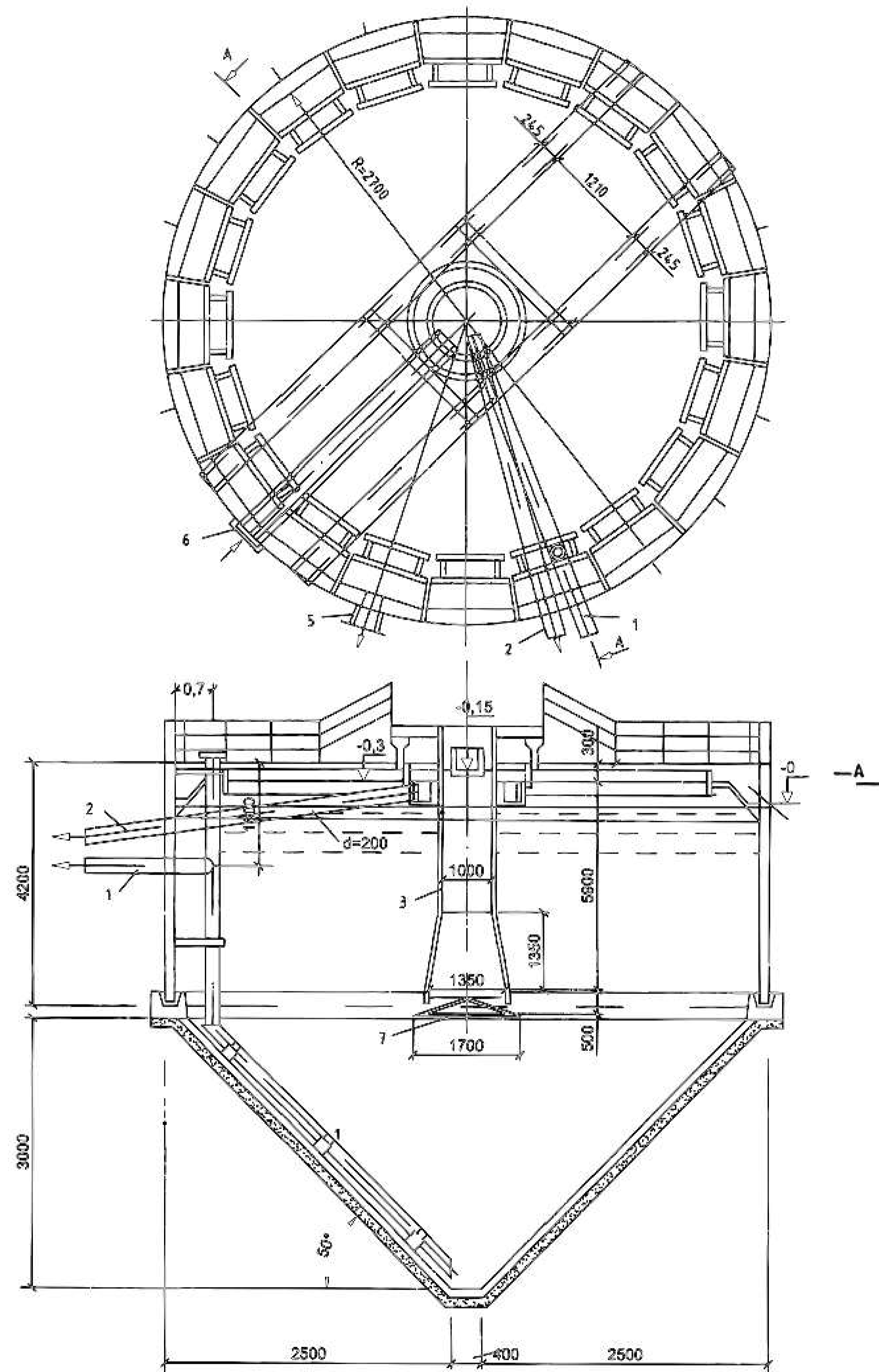
1-ағынды сулардың түсуі, 2-сұйылтқыш науалар,  
3-бөлу қабырғасы, 4-бункер, 5-дөңгелек науа,  
6-гидроэлеватор, 7-целлюлозаны беру, 8-ауыстыру камерасы,  
9-гидроэлеваторға су беру, 10-ағынды суларды шығару,  
11-қоршау, 12- үйінді, 13-қиыршық тас бойынша қалдығы 2,5 см  
15-қоршау, 16-үйінді.

ҚазҰТЗУ.6В07302.36-03.2023 ДЖ			
Рудный қаласының көріздік тазарту ғимаратын жобалау			
олш. код №	бет	док №	қолы
Кафедра мен	Алимова К.К.	20.05	
Нормбақылау	Хойшев А.Н.	24.05	
Жетекші	Хойшев А.Н.	24.05	
Келесісі	Хойшев А.Н.	24.05	
Орындаған	Рысбекова А.С.	24.05	
Негізгі бөлім		Кезең	Бет
		0	3
Механикалық тазалау ғимараттары		С ж/е К институты ИЖ ж/е кафедрасы	

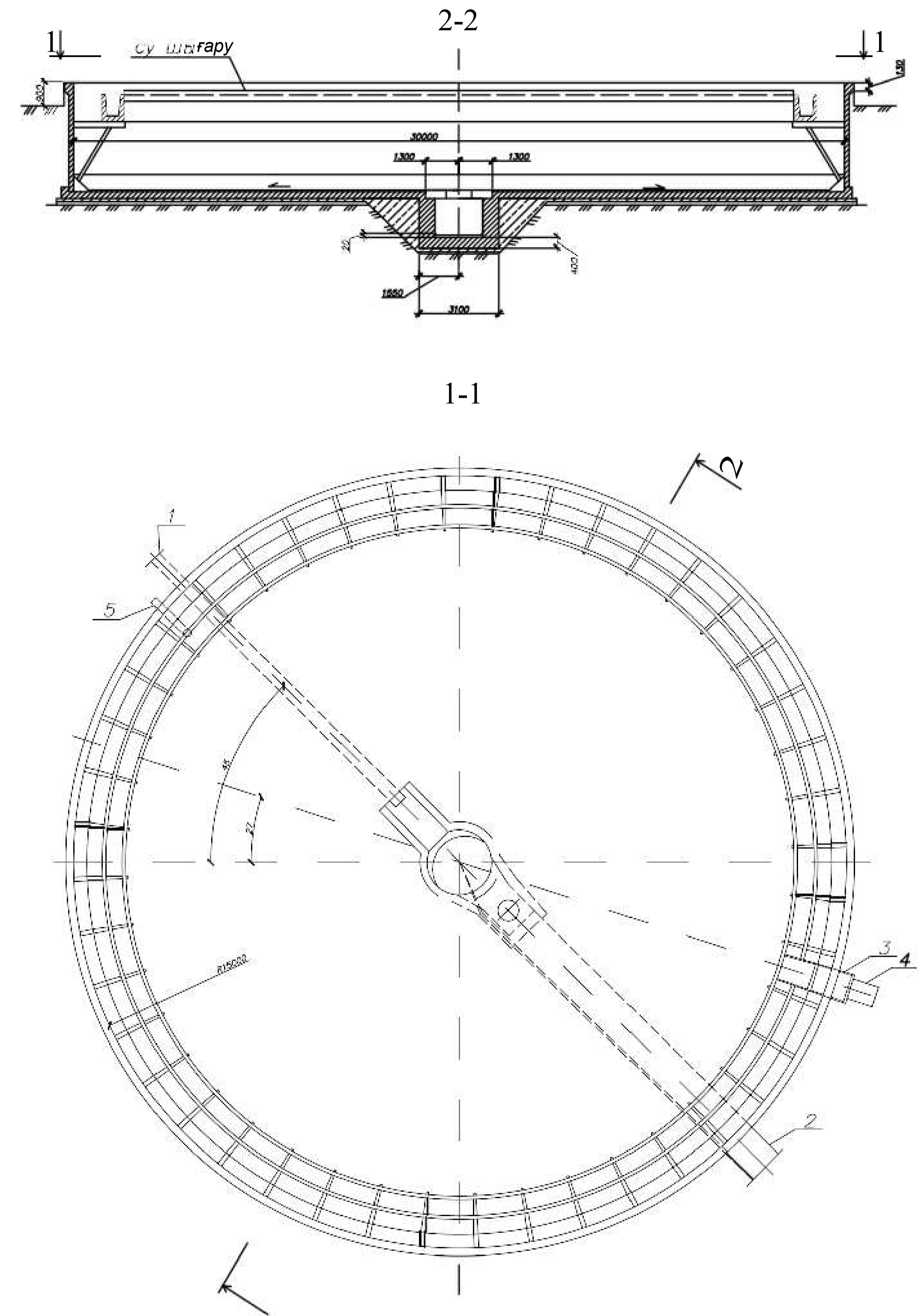


# Тұндырғыштар

## Тік тұндырғыш



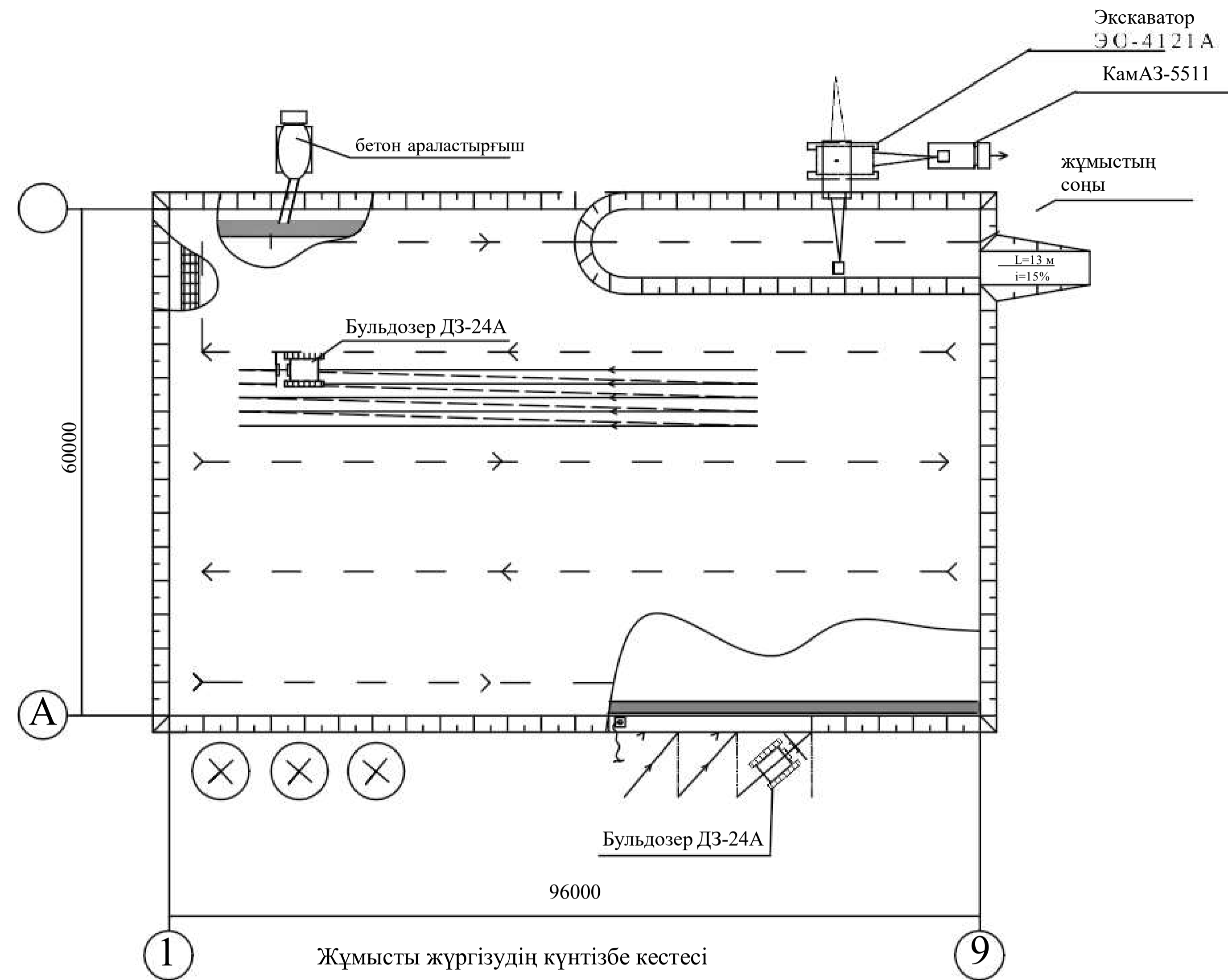
## Радиалды тұндырғыш



1-шағылыстырғыш қалқан; 2-орталық құбыр ;3-тұнбаны шығаруға арналған құбыр; 4-қалқымалы заттарды шығаруға арналған құбыр;5-су жинау насосы; 6-жеткізу насосы ;7-бұру насосы.

		ҚазҰТЗУ.6В07302.36-03.2023.ДЖ		
		Рудный қаласының көріздік тазарту ғимаратын жобалау		
олш. код № бет док № қолы Ақуі		Негізгі бөлім	Кезең	Бет
Кафедра мен Алимбаева К.К.			0	4
Нормбақыл Хойтмев А.Н.	24.05			5
Жетекші Хойтмев А.Н.	24.05			
Келесі Хойтмев А.Н.	24.05	Тұндырғыштар		
Орындаған Рысбекова А.С.	24.05			
			С ж/е К институты ИЖ ж/е кафедрасы	

## Құрылыс алаңының бас жоспары



### Құрылыс бас жоспарына нұсқаулық

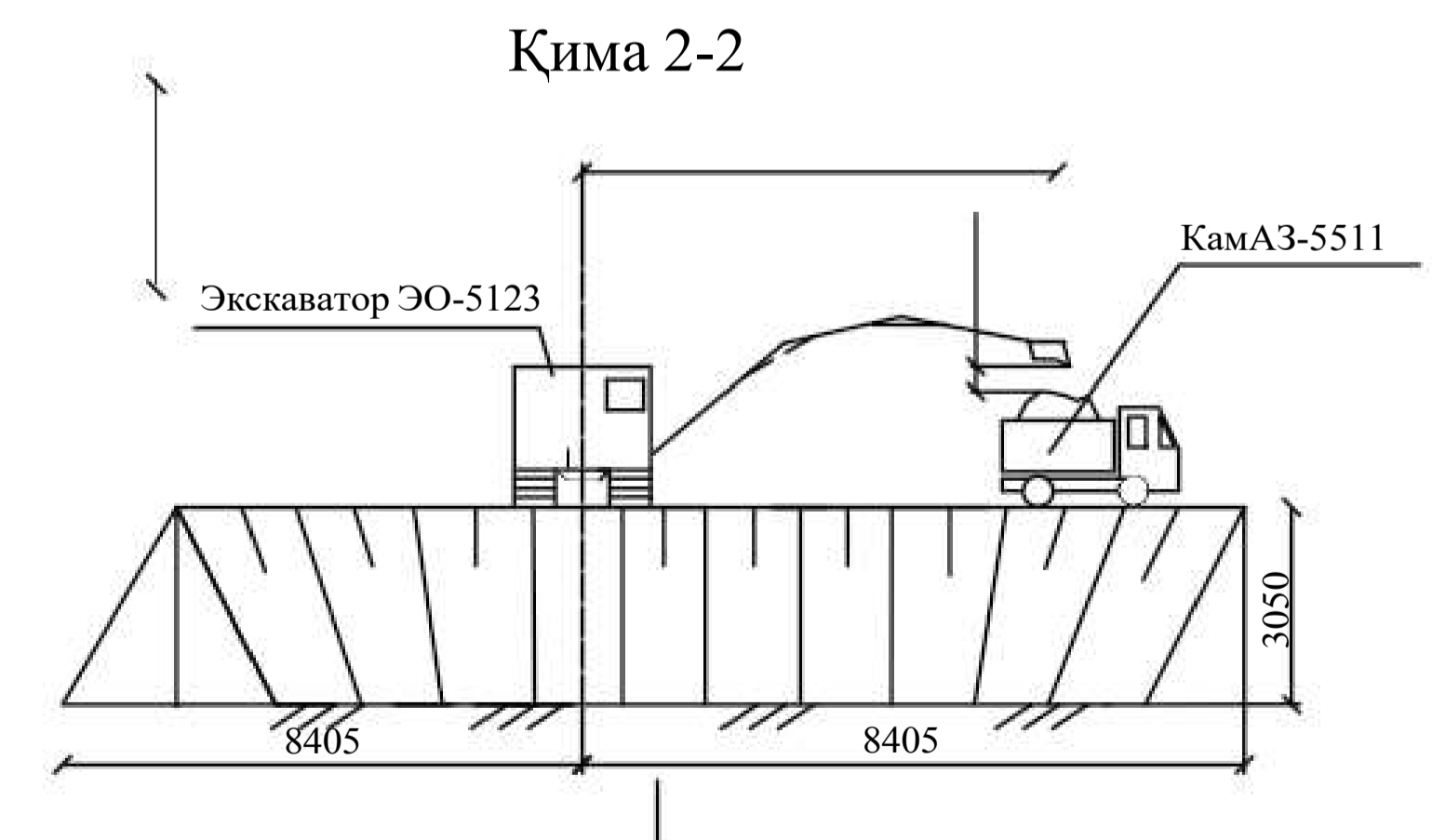
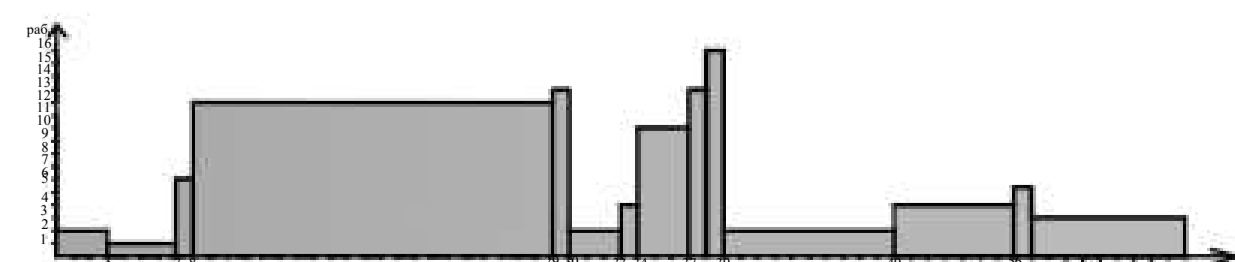
Процестері көп факторлы және ерекше ерекшеліктерімен сипатталады, бұл құрылыс өнімдерінің стационарлығынан туындайды-құрылыс процестерін орындау кезінде жұмыс және техникалық құралдар қозғалады, ал салынған ғимараттар мен құрылыстар қозғалмайды. Қазіргі индустриалды құрылыста құрылыс өндірісінің технологиялық процестері құрылыс алаңында өндірілетін алаңнан тыс процестер мен процестерге жіктеледі. Құрылыс өндірісінің процестерін жіктеудің негізі оларды технологиялық белгілері бойынша дайындау, тасымалдау, дайындау және монтаждау-төсеу болып бөлу болып табылады. Дайындау процестері салынып жатқан объектіні жартылай фабрикаттармен, бөлшектермен және бұйымдармен қамтамасыз етеді. Бұл процестер әдетте мамандандырылған кәсіпорындарда (құрама бетон зауыттары, тауарлық бетон зауыттары, құбыр дәнекерлеу базалары - TSB және т.б.), сондай-ақ құрылыс алаңында объектіге дейінгі бетон-ерітінді тораптары, объектіге дейінгі арматура, құбыр дәнекерлеу, құбыр окшаулау цехтары және т. б.) жүзеге асырылады.

Көлік процестері құрылыс процестерінің материалдық элементтері мен техникалық құралдарын құрылыстарды салу немесе су құбырларын төсеу орындарына жеткізуді қамтамасыз етеді. Көлік процестері әдетте тиеу-түсіру және сақтау процестерімен бірге жүреді.

Дайындық процестері монтаждау және төсеу процестерін орындаудан бұрын болады және олардың тиімді орындалуын қамтамасыз етеді (мысалы, құрылымдарды, құбырларды монтаждау алдында үлкейту, монтаждау алдында монтаждалған құрылымдарды, құбыр секцияларын, қосалқы құрылғыларды және т.б. орналастыру).

Процестердің атауы	Жұмыс көлемі		Еңбек шығындары	Қажетті машина		Ғылы ұзақты	Ауыл саны	Жұм. саны
	Өлшем	Саны		Ауыл	Машина			
Уақытша қоршау	10 м	45,6	6,67	ДЗ-29	-	2,2	1	3ж
Өсімдік қабатын кесу	1000 м <sup>2</sup>	9,856	-	-	0,67	0,3	2	1м
Шұңқырдағы топырақтың дамуы	100 м <sup>2</sup>	47,23	1,56	СЭ-3	2,05	0,15-4,7	2	2м 3ж
Топырақ тапшылығының дамуы	1 м <sup>3</sup>	946	70,34	-	-	23,4	1	3ж
Іргетасқа бетон дайындау құрылғысы	1 м <sup>3</sup>	324	31,21	-	-	7,8	1	4ж
Жолақты іргетас арматурасын орнату	т	0,098	265,7	-	-	0,024	1	4ж
Бетон қоспасын төсеу	1 м <sup>3</sup>	151,2	6,6	С-241	2,2	1,32-0,4	1	3ж
Қалыпты орнату	1 м <sup>2</sup>	52,8	7,7	ДЗ-29	5,7	1,54-1,14	1	3ж
Қалыптарды бөлшектеу	1 м <sup>2</sup>	151,2	5,7	-	-	1,9	1	3ж
Іргетастың гидроизоляциясы	100 м	1,732	2,1	-	-	0,7	1	3ж
Толтыру	100 м	25,15	-	ДЗ-29	39,8	19,9	2	1м
Топырақтың тығыздалуы	100 м	99,4	-	ДУ-29	4,1	0,5	2	4ж
Территорияны түпкілікті жоспарлау	100 м	20,8	0,8	ДЗ-29	1,24	0,20,31	1	1м 3ж
Уақытша қоршауды бөлшектеу	10 м	47,6	5,1	-	-	1,7	1	3ж

### Жұмысшылардың жұмыс кестесі



ҚазҰТЗУ.6В07302.36-03.2023.ДЖ				
Рудный қаласының көріздік тазарту ғимаратын жобалау				
олш. код №	бет	док №	қолы	Ақуы
Кафедра мең.	Алимова К.К.			04.05
Нормалақ	Хойшев А.Н.			14.05
Жетекші	Хойшев А.Н.			14.05
Келіссөз	Хойшев А.Н.			14.05
Орындаған	Қасбекова А.С.			14.05
Құрылыс өндірісінің технологиясы				Кезең
Құрылыс алаңының бас жоспары				бет
				беттер
				0
				5
				5
С ж/е Қ институты				
ИЖ ж/е кафедрасы				