

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Әбітаева Үнале Нұрланқызы
(Ф.И.О. обучающегося)

БВО80500 - Воинские ресурсы и вооружение
(шифр и наименование специальности)

На тему: Оценка стоимости ВУ в работе по оценке
батарей в Атырауской области

Выполнено:

а) графическая часть на 6 листах

б) пояснительная записка на 35 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломный проект соответствует всем предъявляемым требованиям. Дипломный проект состоит из трех глав: основная часть, технологическая часть, выводы, вооружение и экономика. Рассмотрены следующие вопросы: составление оценки качества-х свойств, воздействие на окружающую среду, санитарно-гигиенические условия, важность оценки свойств ВУ, определение объема земельных работ, а также определение экономической эффективности. Указаны следующие недостатки: 1) организационные ошибки; 2) при определении объема земельных работ в пояснительной записке нужно было показать расчетную схему, хотя расчеты не влияют на качество ДР.

Оценка работы

Дипломный проект выполнен в полном объеме и заслуживает оценки "95", а автор Әбітаева Үнале Нұрланқызы присуждается звание бакалавра по специальности БВО80500 - "Воинские ресурсы и вооружение".

Рецензент
проф. КазНУ, г.т.к., доцент
(должность, уч. степень, звание)
Д.Ков - Козинев Ф.И.О.
(подпись)
«13» 05 2022г.

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на Дипломный проект
(наименование вида работы)
Әбітаевой Ұлан Нұрланқызы
(Ф.И.О. обучающегося)
5В080500 Возные ресурсы и водопользование
(шифр и наименование специальности)

Тема:

Очистка сточных вод в рабочем поселке
Балпын Би в Алматынской области

Тема дипломного проекта актуальна для сельской местности, решения экологических проблем, связанных с накоплением сточных вод. Бытовые сточные воды собираются с поселка и отвозятся на очистные сооружения, где проходит через этап механической очистки, затем попадают в вертикальный отстойник с последующим движением на биологическое пруды. Далее предложены варианты использования сточной воды в сельском хозяйстве. В записке приведены расчеты сооружений и определена их эффективность по очистке взвешенных в-в, ХПК, БПК. Для уменьшения расхода запроектирован резервуар-регулятор, что уменьшает объемную очистку, по расчетам разработаны чертежи, имеются главы ТСП и Экономика. Дипломный проект выполнен в полном объеме и заслуживает оценки «93», а автор Әбітаева Ұлан Нұрланқызы присуждения степени бакалавра по ОП 5В080500 «Возные ресурсы и водопользование».

Научный руководитель

аспау. проф. к.т.н. Сирдыбеков Н.В.

(должность, уч. степень, звание)

Сирдыбеков Н.В. Ф.И.О.

(подпись)

«12» 05 2022г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Әбітаева Ұлпан

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык би в Алматинской области.docx

Научный руководитель: Куляш Алимова

Коэффициент Подобия 1: 8

Коэффициент Подобия 2: 1

Микропробелы: 1

Знаки из здругих алфавитов: 14

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 28.04.2022г.

Заведующий кафедрой

Алимова
Куляш

**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: Әбітаева Ұлпан

Тақырыбы: Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык Би в Алматинской области.docx

Жетекшісі: Куляш Алимова

1-ұқсастық коэффициенті (30): 8

2-ұқсастық коэффициенті (5): 1

Дәйексөз (35): 0.2

Әріптерді ауыстыру: 14

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 1

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

Алимова
Жир

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Әбітаева Ұлпан

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык би в Алматинской области.docx

Научный руководитель: Куляш Алимова

Коэффициент Подобия 1: 8

Коэффициент Подобия 2: 1

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 14

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

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства им. Т.К.Басенова

Кафедра «Инженерные системы и сети»

Әбітаева Ұлпан Нұрланқызы

Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык би в Алматинской области

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Специальность 5В080500 - Водные ресурсы и водопользование

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

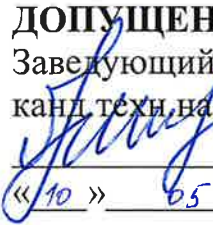
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства им. Т.К.Басенова

Кафедра «Инженерные системы и сети»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой ИСиС
канд. техн. наук, ассоц. проф.

 К.Алимова
«10» 05 2022 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

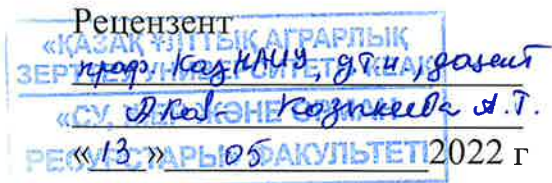
к дипломному проекту

На тему: «Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык би в Алматинской области»

по специальности 5B080500 - Водные ресурсы и водопользование

Выполнил

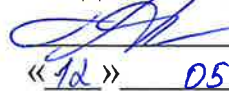
Рецензент



Әбітаева Ұ.Н

Руководитель

канд. техн. наук, ассоц. проф.

 Сидорова Н.В.
«12» 05 2022 г

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К. И. Сатпаева

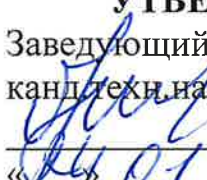
Институт Архитектуры и строительства им. Т.К.Басенова

Кафедра «Инженерные системы и сети»

5B080500 - Водные ресурсы и водопользование

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИСиС
канд. техн. наук, ассоц. проф.


К.Алимова
«24.01» 2022 г

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающейся Әбітаева Ұлпан Нұрланқызы

Тема: «Очистка сточных вод в рабочем поселке Балтык Би в Алматинской области»

Утверждена приказом Руководства Университета №489-П/Ө от «24» декабря 2021 г.

Срок сдачи законченного проекта «30» апреля 2022г.

Исходные данные к дипломному проекту материалы, полученные при поддержке акимата поселка Балтык Би, климатические условия, численность населения, норма водоотведения на человека.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

а) Основная часть;

б) Технология строительства объектов водопользования;

в) Экономика.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): 1) Генплан поселка; 2) Технологическая схема очистных сооружений; 3) Механическая решетка; 4) Вертикальный отстойник; 5) Тангенциальная песколовка; 6) Технологическая карта разработки котлована.

Рекомендуемая основная литература из 10 наименований

ГРАФИК
подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Основная часть	01.02.2022 30.03.2022	выполнено
Технология строительства объектов водопользования	01.04.2022 05.04.2022	выполнено
Экономика	06.04.2022 10.04.2022	выполнено

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименование разделов	Консультанты, И.О Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Технология строительства объектов водопользования	Н.В. Сидорова канд. техн. наук, ассоц. проф.	13.04.22	
Экономика	Н.В. Сидорова канд. техн. наук, ассоц. проф.	20.04.22	
Нормоконтролер	А.Н. Хойшиев канд. техн. наук, ассоц. проф.	12.05.22	

Руководитель



Сидорова Н.В.

Задание приняла к исполнению обучающаяся



Обитаева У.Н.

Дата

« 24 » 01 2022 г.

АННОТАЦИЯ

В данной работе я описывала технологический процесс очистки хозяйственно – бытовой сточной воды поселка Балпык Би и ее повторное использование на основе данных Коксуского района. Бытовые сточные воды передаются на станцию очистки канализационных стоков, где проходят через трехэтапный процесс очистки: механическая очистка сточных вод, доочистки и дезинфекции в хлораторной установке.

Были выполнены расчеты по выбору технологической схемы очистки сточных вод, в ходе которых были выбраны автоматизированные механические решетки, тангенциальные песколовки, вертикальные отстойники, биологические пруды, хлораторная установка для обеззараживания. Предложены решения по повторному использованию очищенных канализационных вод. Произведен расчет объема котлована под биологические пруды, выбор землеройного механизма.

АНДАТПА

Бұл жұмыста мен Балпык Би кентінің шаруашылық – тұрмыстық ағынды суларын тазартудың және Көксу ауданының деректері негізінде оны қайта пайдаланудың технологиялық процесін сипаттадым. Тұрмыстық ағынды сулар Ағынды суларды тазарту станциясына жіберіледі, онда үш сатылы тазарту процесі жүреді: ағынды суларды механикалық тазарту, толық тазарту және хлоратор қондырғысында дезинфекциялау.

Ағынды суларды тазартудың технологиялық схемасын таңдау бойынша есептеулер жүргізілді, оның барысында автоматтандырылған механикалық торлар, тангенциалды құмұстағыштар, тік тұндырғыштар, биологиялық тоғандар, зарарсыздандыруға арналған хлорлау қондырғысы таңдалды. Тазартылған кәріз суларын қайта пайдалану бойынша шешімдер ұсынылды. Биологиялық тоғандарға арналған шұңқырдың көлемін есептеу, жер қазу механизмін таңдау жүргізілді.

ABSTRACT

In this diploma thesis, I described the technological process of cleaning domestic wastewater from the Balpyk Bi village and its reuse based on data from the Koksus district. Domestic wastewater is transferred to a sewage treatment plant, where it goes through a three-stage treatment process: mechanical wastewater treatment, post-treatment, and disinfection in a chlorination plant.

Calculations were made to select a technological scheme for wastewater treatment, during which automated mechanical bar screens, vortex grit chamber, vertical primary clarifier, biological ponds, and a chlorination plant for disinfection were selected. Solutions for the reuse of treated sewage waters are proposed. The calculation of the volume of the pit for biological ponds, the choice of earth-moving mechanism.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Основная часть	8
1.1 Характеристика объекта	8
1.2 Станция очистки канализационных стоков	10
1.2.1 Выполнение расчета расходов сточной воды	10
1.2.2 Сооружения механической очистки сточных вод	13
1.2.3 Доочистка стоков в биологических прудах	20
1.2.4 Сооружение хлораторной установки	24
1.2.5 Повторное применение очищенных вод	25
1.3 Воздействие на окружающую среду	26
1.4 Санитарно-защитная зона	26
1.5 Важность очистки сточных вод	27
2 Технология строительства объектов водопользования	29
3 Экономика	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	32
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	33
ПРИЛОЖЕНИЯ	35

ВВЕДЕНИЕ

Хорошее качество воды имеет важное значение для здоровья человека, социального и экономического развития, экосистемы. Однако по мере роста численности населения и ухудшения состояния природной среды обеспечение достаточного и безопасного водоснабжения становится все более сложной задачей. Основная часть решения заключается в том, чтобы уменьшить загрязнение окружающей среды и улучшить способ управления сточными водами.

Большинство видов человеческой деятельности, связанных с использованием воды, приводят к образованию сточных вод. По мере роста общего спроса на воду, количество образующихся сточных вод и их общая загрязняющая нагрузка постоянно растут во всем мире.

Во всех странах, кроме наиболее развитых, подавляющее большинство сточных вод выбрасывается непосредственно в окружающую среду без надлежащей очистки, что оказывает пагубное воздействие на здоровье человека, экономическую продуктивность, качество окружающих ресурсов пресной воды и экосистемы.

В среднем страны с высоким уровнем доходов очищают около 80 процент бытовых и промышленных сточных вод, которые они производят. Это соотношение снижается до 48 процент в странах с доходом выше среднего и до 38 процент в странах с доходом ниже среднего. В странах с низким уровнем дохода только 8 процент проходят какое-либо лечение. Эти оценки подтверждают часто цитируемое предположение о том, что в мире около 50 процент всех сточных вод сбрасываются без очистки.

Существующие очистные сооружения в поселке Балпык Би не обладают необходимой пропускной способностью, не отвечают современным техническим требованиям, не обладают достаточной степенью очистки, поэтому целью этого дипломного проекта является разработка технологической схемы очистки сточных вод.

1 Основная часть

1.1 Характеристика объекта

Рассматриваемый поселок Балпык би расположен в Коксуском районе Алматинской области. Названо по имени Балпыка Дербисалиулы, в честь батыра и би. Размещен на реке Көксу, в 240 км от города Алматы. Через поселок проходит автомобильное шоссе Алматы-Усть-Каменогорск.

Основание экономики поселка Балпык би составляет аграрное земледелие, пищевая индустрия и мясомолочное животноводство. Природные залежи драгоценных металлов, таких как серебро и золото сконцентрированы в зоне Далабайского месторождения. Тут же найдены припасы бурого угля.

Население поселка составляет 12000 жителей. В поселке находятся 3 учреждения здравоохранения, 5 детских дошкольных учреждений, 6 государственных школ, сахарный завод. На сельскохозяйственных полях выращиваются пшеница, сахарная свекла, картофель, овощи, бахчи, кукуруза.

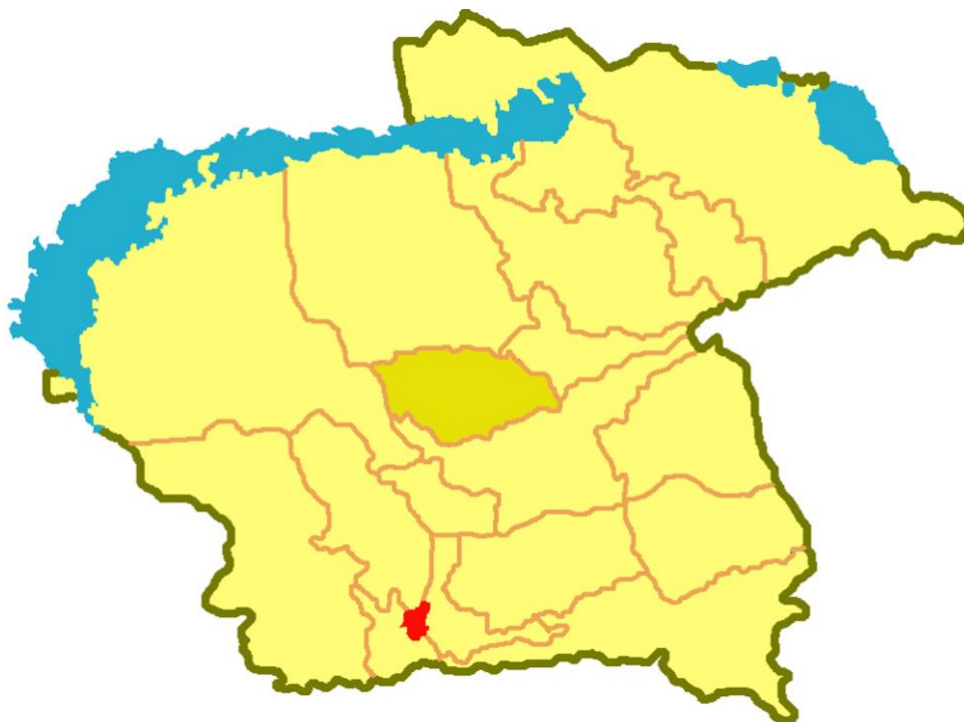


Рисунок 1 – Карта Алматинской области Коксуский район

Природно-климатические условия района

Климат в районе поселка умеренно резко континентальный. Зима холодная, лето жаркое. Среднегодовая норма осадков не превышает 559 мм. Сейсмическая оценка района строительства - 8 баллов. По многолетним наблюдениям среднемесячная температура воздуха наблюдается в течение 5 месяцев (с ноября по март). Переход 0°C (ноль) происходит в середине марта и начале ноября. Самый холодный месяц-январь, среднемесячная температура по

многолетним наблюдениям составляет 11,4°C. В другие годы среднемесячная температура может быть ниже многолетней, т. е. 9-11°C. Величина абсолютного минимума достигает минус 40°C. Средняя температура наиболее холодных суток – минус 35°C. Средняя температура наиболее холодной пятидневки – минус 29°C. Район по скоростному напору ветра – III. Глубинные воды выработками глубиной 5,0 м не вскрыты.

На основании инженерно-геологических изысканий ТОО «Геодезия сервис», основанием фундаментов служат гравийно-галечниковые грунты с песчаным заполнением и с включением валунов.

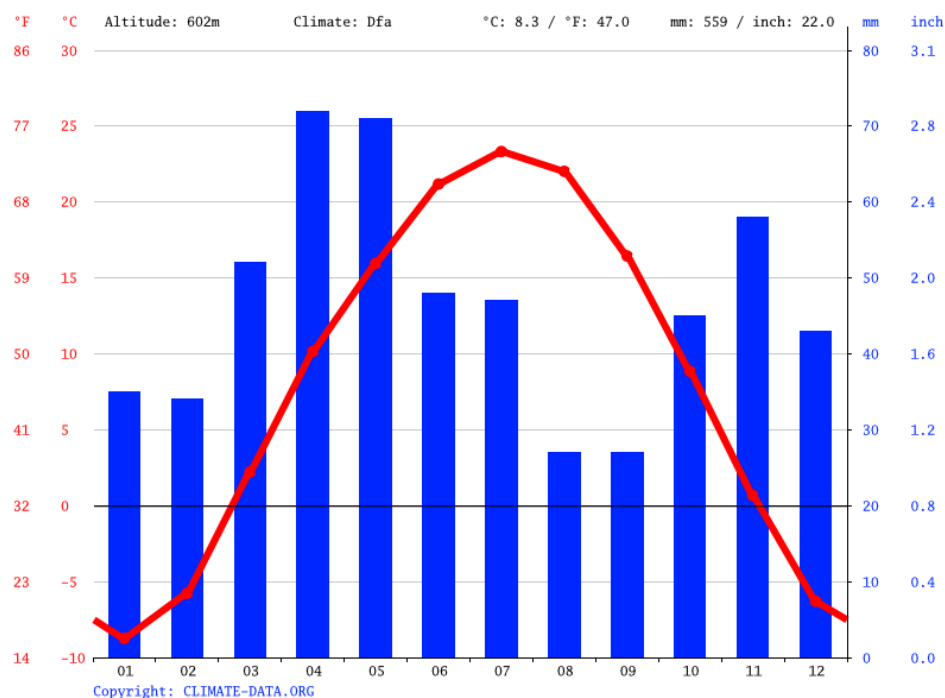


Рисунок 2 – Климатический график поселка Балпык би

Водоснабжение поселка

Главный водопровод этой системы берет свое начало от скважины, расположенной на юго – восточной стороне села. Вода подается в водную систему села через башню на главной водной площадке, где выделен специальный земельный участок, и распределяется потребителю через водоразборные колонки.

Этот водопровод был построен в 80-х годах прошлого века. В настоящее время уровень обеспечения водой низкое, бывшие водопроводы нуждаются в реконструкции. По данным районной СЭС, качество воды в селе Балпык би не соответствует санитарным требованиям. Его прозрачность, бактериальное загрязнение (1,61 процента) требуют дополнительных работ по очистке.

Нынешнее положение очистных сооружений

При обследовании существующих очистных сооружений установлено, что они состоят из:

- отстойника
- прудов-испарителей;
- полей фильтрации.

Существующие очистные сооружения не обладают необходимой пропускной способностью, не отвечают современным техническим требованиям, не обладают достаточной степенью очистки и находятся в запущенном состоянии.

1.2 Станция очистки канализационных стоков

Сырье, подаваемое в станцию очистки канализационных стоков— бытовые сточные воды, поступающие из туалетов, душа, умывальников и производственные сточные воды передаются на станцию очистки, системой сточных коллекторов.

1.2.1 Выполнение расчета расходов сточной воды

Расход сточных вод, поступающих на станцию очистки, складывается из расходов бытовых сточных вод от населенного пункта и расходов от промышленного предприятия.

Средний суточный расход, м³/сут, хозяйственно-бытовых сточных вод населенного пункта рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{быт}} = \frac{n \cdot N}{1000}, \quad (1)$$

где n - норма водоотведения на одного человека, л/сут;
 N – число жителей.

$$Q_{\text{быт}} = \frac{180 \cdot 12000}{1000} = 2160 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Максимальный часовой расход хозяйственно-бытовых сточных вод в сутки, м³/ч:

$$Q_{\text{ч.макс}} = \frac{n \cdot N \cdot K_{\text{общ}}}{24 \cdot 1000}, \quad (2)$$

$$Q_{\text{ч.макс}} = \frac{180 \cdot 12000 \cdot 1,5}{24 \cdot 1000} = 135 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где $K_{\text{общ}}$ - коэффициент общей неравномерности, который при заданном расходе воды равен 1,5;

Средний суточный расход, м³/сут, производственных сточных вод определяется по формуле:

$$Q_{\text{сут.ср}} = \frac{25 \cdot N_1 + 45 \cdot N_2}{1000}, \quad (3)$$

где N_1, N_2 - количество работников в сутки с удельным водопотреблением 25 и 45 л/с на ч;

$$Q_{\text{сут.ср}} = \frac{25 \cdot 55 + 45 \cdot 255}{1000} = 12,8 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Максимальный часовой расход, м³/час:

$$Q_{\text{час.ср}} = \frac{25 \cdot N_1 \cdot K_1 + 45 \cdot N_2 \cdot K_2}{T \cdot 1000}, \quad (4)$$

где $K_{1,2}$ - коэффициенты часовой неравномерности, которые при норме водоотведения 25 л/чел -3, при 45 л/чел – 2,5;

T -продолжительность рабочей смены в часах.

$$Q_{\text{час.ср}} = \frac{25 \cdot 55 \cdot 3 + 45 \cdot 255 \cdot 2,5}{12 \cdot 1000} = 2,7 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Расчетный расход душевых сеток, м³/сут:

Расход воды на принятие душа принимается из расчета 500 л/чел. На душ кабинку в течение 45 минут после смены.

$$Q_{\text{сут.душ}} = \frac{500 \cdot C_{\text{сут}} \cdot 45}{60 \cdot 1000}, \quad (5)$$

где $C_{\text{сут}}$ - число душевых кабинок в сутки, 15 шт;

$$Q_{\text{сут.душ}} = \frac{500 \cdot 11 \cdot 45}{60 \cdot 1000} = 4,2 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Коксуский сахарный завод занимается переработкой сахарной свеклы для производства сахара. В сутки завод получают 110 тонн сахарной свеклы, расходуя на каждую тонну перерабатываемой свеклы 21 м³.

Расчетный расход промышленных сточных вод, м³/сут:

$$Q_{\text{сут.пр}} = q_T \cdot N_T = 21 \cdot 110 = 2130 \text{ м}^3/\text{сут}, \quad (6)$$

где q_T - расход воды, используемый на единицу продукции, 21 м³/т;

N_T – объем продукции, которую производит предприятие, 110 т.

Суточный общий расход сточных вод, которые будут поступать на станцию очистки, м³/сут:

$$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{быт}} + Q_{\text{пр}}, \quad (7)$$

где $Q_{\text{быт}}$ – суточный расход бытовых сточных вод;
 $Q_{\text{пр}}$ – суточный расход промышленных сточных вод.

$$Q_{\text{сут}} = 2160 + (12,8 + 4,2 + 2130) = 4307 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Расчет концентраций загрязнений сточной воды

Концентрация загрязнений хозяйственно-бытовых сточных вод, мг/л:

а) по взвешенным веществам:

$$C_{\text{быт}}^{\text{ВВ}} = \frac{a \cdot 1000}{n}, \quad (8)$$

где a – количество загрязнений, поступающих в систему водоотведения, г/сут;

n – удельная норма водоотведения на одного жителя, л/сут.

$$C_{\text{быт}}^{\text{ВВ}} = \frac{65 \cdot 1000}{180} = 360 \text{ мг/л}.$$

б) по БПК_{полн}:

$$C_{\text{быт}}^{\text{БПК}_{\text{полн}}} = \frac{a \cdot 1000}{n}, \quad (9)$$

$$C_{\text{быт}}^{\text{БПК}_{\text{полн}}} = \frac{60 \cdot 1000}{180} = 330 \text{ мг/л}.$$

Так как на станцию очистки поступают смесь бытовых и промышленных стоков, то необходимо рассчитать среднюю концентрацию загрязнений смеси канализационных вод по взвешенным веществам и по БПК_{полн}:

а) по взвешенным веществам:

$$C_{\text{см}}^{\text{ВВ}} = \frac{C_{\text{быт}}^{\text{ВВ}} \cdot Q_{\text{быт}} + C_{\text{пр}}^{\text{ВВ}} \cdot Q_{\text{пр}}}{Q_{\text{быт}} + Q_{\text{пр}}}, \quad (10)$$

где $C_{\text{быт}}^{\text{ВВ}}, C_{\text{пр}}^{\text{ВВ}}$ – концентраций загрязнений, соответственно в хозяйственно-бытовых и промышленных стоках, мг/л;

$Q_{\text{быт}}, Q_{\text{пр}}$ – расходы суточные сточных вод соответственно бытовых от населенного пункта и производственного предприятия, м³/сут.

$$C_{\text{см}}^{\text{ВВ}} = \frac{360 \cdot 2160 + 165 \cdot 2147}{2160 + 2147} = 263 \text{ мг/л.}$$

б) по БПК_{полн}:

$$C_{\text{см}}^{\text{БПКполн}} = \frac{C_{\text{быт}}^{\text{БПКполн}} \cdot Q_{\text{быт}} + C_{\text{пр}}^{\text{БПКполн}} \cdot Q_{\text{пр}}}{Q_{\text{быт}} + Q_{\text{пр}}}, \quad (11)$$

$$C_{\text{см}}^{\text{ВВ}} = \frac{330 \cdot 2160 + 230 \cdot 2147}{2160 + 2147} = 280 \text{ мг/л.}$$

1.2.2 Сооружения механической очистки сточный воды

Так как станция очистки канализационных стоков функционирует в неравномерном режиме в течение суток, на площадке запроектирован резервуар-регулятор стока для усреднения расхода сточных вод. Полезная емкость резервуара составляет 450 м³. Резервуар представляет собой заглубленную железобетонную емкость с размерами на плане 12,0 м x 12,0 м с уклоном днища в сторону приемка. Чтобы не допустить осаждения взвешенных веществ, стоки в резервуаре перемешиваются путем рециркуляции части перекачиваемой жидкости через систему дырчатых труб.

Сточные воды поселка на станцию очистки канализационных стоков направляются через два напорных трубопровода канализационной насосной станции диаметром 300 мм в максимальный час.

Стоки поступают на автоматическую установку для очистки сточной воды от механических примесей, плавающих жиров, песка и неэмульгированных масел. Удаление крупных примесей производится на решетке со стержнями прямоугольной формы.

Расчет решетки.

Размер решеток находят из условия обеспечения в отверстиях скорости движения сточных вод $V_p = 0,8-1,0$ м/с при максимальном поступлении на станцию очистки.

Количество отверстий в решетках, нужное для пропускания поступающих сточных вод:

$$n = \frac{q \cdot K_{\text{ст}}}{b \cdot h \cdot V_p}, \quad (12)$$

где q – максимальный расход сточной воды, 0,038 м³/с;

b – ширина прозоров решетки, 0,005 м;

V_p – средняя скорость воды в прозорах, $V_p = 1.0$ м/с;

h – глубина воды перед решеткой в канале, 0,35 м;

$K_{\text{ст}}$ — коэффициент, учитывающий стеснение потока механическими граблями, $K_{\text{ст}} = 1,05$.

$$n = \frac{0.038 \cdot 1.05}{0.005 \cdot 0.35 \cdot 1.0} = 23.$$

Количество стержней в решетке:

$$n_{\text{ст}} = n - 1 = 23 - 1 = 22. \quad (13)$$

Ширина канала, в которой установлена решетка, м:

$$B = n \cdot b + n_{\text{ст}} \cdot S, \quad (14)$$

где S – толщина стержней, 0,008 м.

$$B = 23 \cdot 0.005 + 22 \cdot 0.008 = 0.29 \text{ м.}$$

Определение потерь напора, м:

$$h_{\text{пот}} = \frac{\beta \cdot \left(\frac{S}{b}\right)^4}{3} \cdot \sin \alpha \cdot \frac{V_{\text{ср}}^2}{2g} \cdot K, \quad (15)$$

где β – коэффициент, который учитывает форму решетки (прямоугольные – 2,42);

α – угол наклона решетки; $\alpha = 60^\circ$;

b – прозоры между решетками, 0,005 м;

K – коэффициент, который учитывает загрязнение решетки, $K=3$.

$$h_{\text{пот}} = \frac{2.42 \cdot \left(\frac{0.008}{0.005}\right)^4}{3} \cdot 0.866 \cdot \frac{1}{2 \cdot 9.8} \cdot 3 = 1.4 \text{ м.}$$

Объем отбросов, улавливаемых с решеток, м³/сут:

$$W_{\text{отбр}} = \frac{a \cdot N}{365 \cdot 1000}, \quad (16)$$

где a – количество отбросов, улавливаемых с решеток, на 1 жителя в л/год, принимается по СН РК;

$$W_{\text{отбр}} = \frac{16 \cdot 12000}{365 \cdot 1000} = 0.52 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Потому как объем задерживаемых на решетке отбросов больше чем 0,1 м³/сут, то по СН РК, предусматривается механизированная очистка решеток.

Масса загрязнений при средней плотности отбросов 750 кг/м³ составит, т/сут:

$$M=W_{\text{отбр}} \cdot \rho_{\text{отбр}} = 0,52 \cdot 0,75 = 0,39 \text{ т/сут.} \quad (17)$$

Число решеток было принято 2, обе механизированные; одна рабочая, другая резервная.

Продукты очистки автоматически пакуются в специальные пакеты, установленные на разгрузочном отверстии, и направляются в контейнеры твердых отходов.

Расчет песколовки

Поскольку производительность станции очистки достигает до 10000 м³/сут, рекомендовано к применению тангенциальная песколовка. Они предусмотрены чтобы удалить из стоков тяжелые минеральные загрязнения и главным образом песок. Канализационная вода поступает в песколовку тангенциально, т.е. по касательной, которое способствуют вращательному движению воды. Вращающееся движение воды обеспечивает промывку от песчаных частиц биологических веществ и устраняет их выпадение в осадок.

Применение такого вида песколовки способствует экономии площади и являются более компактными.

Определим площадь поперечного сечения песколовки, м²:

$$F = \frac{q_{\text{max}}^{\text{час}}}{N \cdot q_0}, \quad (18)$$

где $q_{\text{max}}^{\text{час}}$ – максимальный часовой расход, $q_{\text{max}}^{\text{час}} = 138 \text{ м}^3/\text{ч}$;

N - количество песколовки, было принято 2 шт;

q_0 - нагрузка по воде, принята $110 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$.

$$F = \frac{138}{2 \cdot 110} = 0,63 \text{ м}^2.$$

Найдем диаметр песколовки, м:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}}, \quad (14)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,63}{3,14}} = 0,9 \text{ м.}$$

Тогда высота цилиндрической части будет равен, м:

$$h_{\text{ц}} = \frac{D}{2}, \quad (15)$$

$$h_{\text{ц}} = \frac{0,9}{2} = 0,45 \text{ м.}$$

Вычислим высоту конической части, м:

$$h_k = \frac{D-d}{2} \operatorname{tg} \varphi, \quad (16)$$

где d — диаметр днища конической части, 0,4 м;

$\operatorname{tg} \varphi$ — уклон дна бункера песколовки по отношению к горизонту $\alpha=50^\circ$.

$$h_k = \frac{0,9-0,4}{2} \operatorname{tg} 50^\circ = 0,25 \cdot 1,19 = 0,3 \text{ м.}$$

Находим общую высоту песколовки, м:

$$H = h_{\text{ц}} + h_k + h_6 = 0,45 + 0,3 + 0,5 = 1,25 \text{ м,} \quad (17)$$

где h_6 — высота борта песколовки, принято 0,5 м

По итогам расчетов было выявлено, что нужно установить 2 тангенциальные песколовки ПТМ-002 с диаметром 0,9 м и высотой рабочей части 1,25 м. Эффективность пескоотделения составляет 92%.

Песок, задержанный в песколовках, обычно удаляют из них с помощью гидроэлеваторов в виде песчаной пульпы подают на песковые площадки — земельные участки, разделенные на карты ограждающими валиками высотой 1–2 м. Обычно их устанавливают в свободной местности, поблизости от рабочего поселка.

Расчет первичного отстойника

Первичные отстойники в технологической схеме будут располагаться после песколовки и предназначены для того, чтобы выделить взвешенные вещества из сточной воды при помощи гравитации, что при достижении эффекта осветления 40–60 процентов также может приводить к снижению количества БПК в осветленной канализационной воде на 20–40 процентов от исходного значения.

Необходимая эффективность снижения концентрации взвешенных веществ при первичном осветлении воды в отстойниках, %, определяется:

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = \frac{C_{\text{ен}} - C_{\text{ех}}}{C_{\text{ен}}} \cdot 100\%, \quad (18)$$

где $C_{\text{ен}}$ — концентрация взвесей в сточной воде, которые поступают на очистку, мг/л;

$C_{\text{ех}}$ — концентрация взвесей в воде после прохождения первичного отстаивания, принимаемая равной 150 мг/л.

$$\Xi_{\text{тр}} = \frac{263-150}{263} \cdot 100\% = 53\%.$$

Расчетное значение гидравлическое крупности частиц, которые задерживаются в отстойнике находится по формуле:

$$U_0 = \frac{1000 \cdot H_{\text{set}} \cdot K_{\text{set}}}{t_{\text{set}} \cdot \left(\frac{H_{\text{set}} \cdot K_{\text{set}}}{h_1} \right)^n}, \quad (19)$$

где H_{set} - глубина проточной части в отстойнике, м, 3 м, [6];

t_{set} - продолжительность отстаивания, 7200 с;

K_{set} - коэффициент использования объема проточной части в отстойнике; 0,35 [6];

h_1 — опытная глубина воды в цилиндре; 500 мм;

n — показатель степени, зависящего от способности взвесей к агломерации; 0,26.

$$U_0 = \frac{1000 \cdot 3 \cdot 0,35}{7200 \cdot \left(\frac{3 \cdot 0,35}{0,5} \right)^{0,25}} = 0,69 \text{ мм/с}$$

Диаметр центральной трубы, м:

$$d_{\text{en}} = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{\text{max}}}{\pi \cdot n \cdot \vartheta_{\text{en}}}}, \quad (20)$$

где q_{max} — максимальный секундный расход сточных вод, $q_{\text{max}} = 0,038 \text{ м}^3/\text{с}$

ϑ_{en} — скорость движения рабочего потока в центральной трубе, не менее 0,03 м/с.

n — количество отделений в отстойнике, было принято 4.

$$d_{\text{en}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,038}{3,14 \cdot 4 \cdot 0,03}} = 0,62 \text{ м.}$$

Округляем это диаметр до значения сортамента 600 мм.

По следующе формуле находим диаметр отстойника, м:

$$D_{\text{set}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot q_{\text{max}}}{\pi \cdot n \cdot K_{\text{set}} (u_0 - \vartheta_{\text{tb}})} + d_{\text{en}}^2}, \quad (21)$$

где ϑ_{tb} — скорость турбулентной составляющей, мм/с.

При скорости равной $\vartheta_{\text{en}} = 30 \text{ мм/с}$, найдем скорость турбулентной составляющей $\vartheta_{\text{tb}} = 0,1 \text{ мм/с}$. [6];

$$D_{\text{set}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot 0,038}{3,14 \cdot 4 \cdot 0,35 (0,69 - 0,1)}} + 0,6^2 = 6,6 \text{ м.}$$

При таком расчетном значении принимаем диаметр одного отделения вертикального отстойника $D_{\text{set}} = 6 \text{ м.}$

Определяем диаметры раструба d_p и отражательного щита $d_{\text{щ}}$, м:

$$d_p = 1,35 \cdot d_{\text{en}}, \quad (22)$$

$$d_p = 1,35 \cdot 0,6 = 0,81 \text{ м,}$$

$$d_{\text{щ}} = 1,3 \cdot d_p, \quad (23)$$

$$d_{\text{щ}} = 1,3 \cdot 0,81 = 1,05 \text{ м.}$$

Рассчитываем высоту щели между поверхностью отражающего щита и нижней частью центральной трубы, м:

$$H_1 = \frac{q_{\text{max}}}{\pi \cdot n \cdot d_p \cdot \vartheta_{\text{щ}}}, \quad (24)$$

где $\vartheta_{\text{щt}}$ – скорость движения воды в щели, равна 0,02 м/с.

$$H_1 = \frac{0,038}{3,14 \cdot 4 \cdot 0,81 \cdot 0,02} = 0,16 \text{ м.}$$

Общая высота цилиндрической части отстойника, м:

$$H_{\text{ц}} = H_{\text{set}} + H_1 + H_2 + H_3, \quad (25)$$

где H_2 – высота нейтрального слоя между слоем осадка и нижней частью отражательного щита, равна 0,3 м;

H_3 – высота борта отстойника, равна 0,3 м.

$$H_{\text{ц}} = 3 + 0,16 + 0,3 + 0,3 = 3,76 \text{ м.}$$

Теперь определяем высоту конусной части вертикального отстойника (при условии, что угол наклона конического днища составляет $\alpha = 50^\circ$), м:

$$H_{\text{к}} = 0,5 \cdot D_{\text{set}} \cdot \text{tg} \alpha, \quad (26)$$

$$H_{\text{к}} = 0,5 \cdot 6 \cdot \text{tg} 50^\circ = 3,37 \text{ м.}$$

Наконец определяем общую высоту отстойника, м:

$$H=H_{ц}+H_{к}, \quad (27)$$

$$H=3,76+3,37=7,13 \text{ м.}$$

Рассчитываем количество осадка, которое будет выделяться при отстаивании за сутки, м³/сут:

$$Q_{\text{mud}} = \frac{Q \cdot (C_{\text{en}} - C_{\text{ex}})}{(100 - p_{\text{mud}}) \cdot \gamma_{\text{mud}} \cdot 10^4}, \quad (28)$$

где Q – суточный расход канализационных вод, м³/сут;

p_{mud} – влажность осадка, равна 95%;

γ_{mud} – плотность осадка, равна 1 г/см³.

$$Q_{\text{mud}} = \frac{4307 \cdot (263 - 150)}{(100 - 95) \cdot 1 \cdot 10^4} = 9,7 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Производительность одного отстойника определяется по следующей формуле, м³/ч:

$$q_{\text{set}} = 2,8 \cdot K_{\text{set}} \cdot (D_{\text{set}}^2 - d_{\text{en}}^2) \cdot (U_0 - \vartheta_{\text{tb}}), \quad (29)$$

$$q_{\text{set}} = 2,8 \cdot 0,35 \cdot (6^2 - 0,6^2) \cdot (0,69 - 0,1) = 20,6 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Количество отстойников, шт:

$$n_{\text{set}} = \frac{Q_{\text{час.макс}}}{q_{\text{set}}}, \quad (30)$$

$$n_{\text{set}} = \frac{137,7}{29,6} = 4.$$

Было принято 4 вертикальных отстойника.

Основные параметры вертикальных отстойников показаны в таблице А.2.

Осадок, выпавший в вертикальном отстойнике, отправляется на иловые поля. Иловые поля представляют собой участки земли, которые со всех сторон окружены земляными валиками. Влажный осадок подсушивается бестественным путем на солнце. Таким образом, можно снизить влажность с процента до 70–80 процентов, при этом снижается его объем. Обезвоженный осадок можно использовать в качестве удобрения земли на полях орошения.

1.2.3 Доочистка стоков в биологических прудах

Биопруды подразумевают собой каскад прудов, которые состоят из нескольких последовательно расположенных ступеней, через которые с небольшой скоростью протекает осветленная вода.

В нашем случае биопруд будет использоваться как пруд глубокой очистки. Так как значение поступающей сточной воды $\text{БПК}_{\text{полн}} = 48 \text{ мг/л}$, будет применена искусственная аэрация. Средняя температура сточной воды в летнее время $T_w = 20^\circ \text{C}$; средняя температура канализационной воды в зимнее время $T_w = 12^\circ \text{C}$.

Принимаем количество ступеней биологического пруда так, чтобы эффект очистки сточной воды по $\text{БПК}_{\text{полн}}$ на любом из ступеней был 50–60 процентов.

Примем 2 ступени биопрудов ($N=2$), таким образом на первой ступени $\text{БПК}_{\text{полн}}$ канализационных вод будет снижаться до 24 мг/л.

Примем скорость движения воды в биопруде, которая создается аэраторами $\vartheta_{\text{lag}} = 0,1 \text{ м/с}$, в этом случае коэффициент равен $\beta = 7$.

Константа k при остутствии данных, полученных экспериментальным путем, для прудов глубокой очистки принимается, сут^{-1} : для первой ступени – 0,07; для второй ступени – 0,06.

Рассчитаем константу скорости потребления кислорода k_T летом и зимой для первой ступени биопруда, принимая величину $k_1 = 0,07 \text{ сут}^{-1}$:

Если температура воды отличается от 20°C , константа k_T будет определена по следующей формуле, сут^{-1} :

$$k_T = k_1 \cdot 1,047^{T-20}, \quad (31)$$

$$k_T^{\text{лет}} = 0,07 \cdot 1,047^{20-20} = 0,07 \text{ сут}^{-1},$$

$$k_T^{\text{зим}} = 0,07 \cdot 1,047^{12-20} = 0,049 \text{ сут}^{-1}.$$

где k – константа скорости потребления кислорода, сут^{-1} .

Определим динамическую константу скорости потребления кислорода, сут^{-1} :

$$k_d = \beta \cdot k_1 \quad (32)$$

$$k_d^{\text{лет}} = 7 \cdot 0,07 = 0,49 \text{ сут}^{-1},$$

$$k_d^{\text{зим}} = 7 \cdot 0,049 = 0,34 \text{ сут}^{-1}.$$

Теперь вычислим длительность пребывания сточных вод в первой ступени в летнее и зимнее время, принимая значения остаточных БПК_{полн} летом $L_{fin}^{лет}=3$ мг/л и зимой $L_{fin}^{зим}=2$ мг/л, сут:

$$t_{lag} = \frac{N}{2,3 \cdot k_d} \left(\sqrt[N]{\frac{L_{en}}{L_{en} - L_{fin}}} - 1 \right), \quad (33)$$

$$t_{lag1}^{лет} = \frac{2}{2,3 \cdot 0,49} \left(\sqrt[2]{\frac{48}{48-3}} - 1 \right) = 0,058 \text{ сут},$$

$$t_{lag1}^{зим} = \frac{2}{2,3 \cdot 0,34} \left(\sqrt[2]{\frac{48}{48-2}} - 1 \right) = 0,055 \text{ сут}.$$

За расчетную длительность пребывания канализационных вод в первой ступени принимаем наибольшее значение $t_{lag1} = 0,058$ сут.

Рассчитаем константу скорости потребления кислорода k_T летом и зимой для следующей второй ступени биопруда, принимая величину $k_2 = 0,06 \text{ сут}^{-1}$:

$$k_T = k_2 \cdot 1,047^{T-20},$$

$$k_T^{лет} = 0,06 \cdot 1,047^{20-20} = 0,06 \text{ сут}^{-1},$$

$$k_T^{зим} = 0,06 \cdot 1,047^{12-20} = 0,042 \text{ сут}^{-1}.$$

Определим динамическую константу скорости потребления кислорода, сут^{-1} :

$$k_d = \beta \cdot k_2,$$

$$k_d^{лет} = 7 \cdot 0,06 = 0,42 \text{ сут}^{-1},$$

$$k_d^{зим} = 7 \cdot 0,042 = 0,29 \text{ сут}^{-1}.$$

Теперь вычислим длительность пребывания сточных вод во второй ступени летом и зимой, все также принимая значения остаточных БПК_{полн} летом $L_{fin}^{лет}=3$ мг/л и зимой $L_{fin}^{зим}=2$ мг/л, сут:

$$t_{lag} = \frac{N}{2,3 \cdot k_d} \left(\sqrt[N]{\frac{L_{en}}{L_{en} - L_{fin}}} - 1 \right),$$

$$t_{\text{lag}2}^{\text{лет}} = \frac{2}{2,3 \cdot 0,42} \left(\sqrt[2]{\frac{24}{24-3}} - 1 \right) = 0,143 \text{ сут},$$

$$t_{\text{lag}2}^{\text{зим}} = \frac{2}{2,3 \cdot 0,29} \left(\sqrt[2]{\frac{24}{24-2}} - 1 \right) = 0,133 \text{ сут}.$$

За расчетную длительность пребывания стоков во второй ступени принимаем наибольшее значение $t_{\text{lag}2} = 0,143$ сут.

Объем каждой ступени пруда, м^3 :

$$W_{\text{lag}} = Q_{\text{сут}} \cdot t_{\text{lag}}, \quad (34)$$

$$W_{\text{lag}1} = 4307 \cdot 0,058 = 250 \text{ м}^3,$$

$$W_{\text{lag}2} = 4307 \cdot 0,143 = 616 \text{ м}^3.$$

В зависимости от БПК_{полн}, поступающий стоков на каждую ступень биологического пруда, назначаем глубину первой ступени пруда $H_{\text{lag}1} = 1$ м и второй ступени $H_{\text{lag}2} = 2$ м.

Рассчитаем площадь каждой ступени биопруда, м^2 :

$$F_{\text{lag}} = \frac{W_{\text{lag}}}{H_{\text{lag}}}, \quad (35)$$

$$F_{\text{lag}1} = \frac{250}{1} = 250 \text{ м}^2,$$

$$F_{\text{lag}2} = \frac{616}{2} = 308 \text{ м}^2.$$

Принимаем дисковые механические аэраторы поверхностного типа в качестве аэрирующего устройства в биопрудах, характеристика которых показана в таблице А.2.

Глубину погружения аэраторов принимаем $h_d = 0,1$ м.

Таблица 1 – Растворимость кислорода в чистой воде

Температура, °С	5	10	12	14	16	18	20	22	24	26
С _Т , мг/л	12,79	11,27	10,75	10,26	9,82	9,4	9,02	8,67	8,33	8,02

Определяем растворимость в воде кислорода, мг/л:

$$C_a = \left(1 + \frac{h_d}{20,6}\right) \cdot C_T, \quad (36)$$

где C_T – растворимость кислорода в чистой воде, принимается по таблице 2.1, мг/л. В летний период при температуре 20°C воды $C_T = 9,02$ мг/л.

$$C_a = \left(1 + \frac{0,1}{20,6}\right) \cdot 9,02 = 9,06 \text{ мг/л.}$$

Вычисляем количество механических аэраторов для первой и второй ступени:

$$M_{ma} = \frac{q_0 \cdot (L_{en} - L_{ex}) \cdot W_{lag}}{24000 \cdot K_T \cdot K_3 \left(\frac{C_a - C_{ex}}{C_a}\right) \cdot t_{lag} \cdot Q_{ma}}, \quad (37)$$

где q_0 – удельный расход кислорода воздуха, мг/мг снимаемой БПК_{полн}. При очистке до БПК_{полн} свыше 20мг/л принимается $q_0 = 0,9$;

K_T – коэффициент, который учитывает температуру сточных вод;

K_3 – коэффициент качества воды, принимаемый для сточных вод населенного пункта 0,85;

Q_{ma} – производительность одного аэратора по кислороду, принимается по паспортным данным по таблице А.3, $Q_{ma} = 3,33$ кг/ч;

C_{ex} – требуемая концентрация кислорода в воде, выходящей из пруда, назначим $C_{ex} = 3$ мг/л.

$$K_T = 1 + 0,02 \cdot (T_w - 20), \quad (38)$$

$$K_T = 1 + 0,02 \cdot (20 - 20) = 1.$$

$$M_{ma1} = \frac{0,9 \cdot (48 - 24) \cdot 250}{24000 \cdot 1 \cdot 0,85 \left(\frac{9,06 - 3}{9,06}\right) \cdot 0,058 \cdot 3,33} \approx 2,04 = 2,$$

$$M_{ma2} = \frac{0,9 \cdot (24 - 12) \cdot 616}{24000 \cdot 1 \cdot 0,85 \left(\frac{9,06 - 3}{9,06}\right) \cdot 0,143 \cdot 3,33} \approx 1,03 = 1.$$

Расход жидкости, который перекачивается одним аэратором, м³/с:

$$Q_a = \frac{\pi^2 \cdot d_a^2}{2 \cdot n_a} \cdot \left(\vartheta_0 - \frac{g}{3 \cdot n_0 \cdot n_a} \right) \cdot \left(1 - \frac{l_a}{d_a} \right), \quad (39)$$

где d_a – диаметр аэратора, 0,5 м;

n_a – количество лопастей аэратора, 6;

h_a – высота лопасти аэратора, 0,14 м;

ϑ_0 – скорость подъема воды на входе в аэратор;

n_0 – частота вращения аэратора, $2,22 \text{ с}^{-1}$;
 l_a – длина лопасти аэратора, $0,17 \text{ м}$.

$$v_0 = \sqrt{2g(h_d + h_a)}, \quad (40)$$

$$v_0 = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot (0,1 + 0,14)} = 2,17 \text{ м/с},$$

$$Q_a = \frac{3,14^2 \cdot 0,5^2}{2 \cdot 6} \cdot \left(2,17 - \frac{9,81}{3 \cdot 2,22 \cdot 6} \right) \cdot \left(1 - \frac{0,17}{0,5} \right) = 0,26 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Таким образом, назначаем два аэратора на первой ступени биопруда, на второй – один.

Площадь первой ступени биологического пруда $F_{lag1} = 250 \text{ м}^2$, размеры $15 \times 17 \text{ м}$. Площадь первой ступени биологического пруда $F_{lag2} = 308 \text{ м}^2$, размеры $15 \times 21 \text{ м}$.

Концентрация загрязнений после доочистки в биологических прудах по БПК_{полн} = 12 мг/л .

Биопруды, в которых используются механические аэраторы, бывают устойчивы к морозам и холодам, поэтому могут выполнять свои функции непрерывно в течение года.

1.2.4 Сооружение хлораторной установки

Завершающим этапом в обработке сточных вод является их дезинфекция. Дезинфекция канализационных стоков производят с целью уничтожения в них сероводорода, цианида, фенола и других соединений, а также болезнетворных бактерий.

Самым распространённым видом является хлорирование. Обеззараживание производится путем добавления хлора или его других производных в очищенные сточные воды. В целях сохранности для дозирования хлора рекомендуется установить вакуумные автоматические хлораторы. Так как расход сточных вод составляет больше $1400 \text{ м}^3/\text{с}$ для смешения хлора со сточными вода используют лотки Паршалля. Согласно СН РК доза хлора будет принята $a = 5 \text{ мг/л}$. Часть отстаивной воды после забора с биопрудов будет направлена на хлорирование для дальнейшего использования в ирригации полей.

Расчетное количество хлора, расходуемое для хлорирования воды в час, кг/ч :

$$Q_{Cl} = \frac{Q_{сут} \cdot D_{Cl}}{24 \cdot 1000}, \quad (41)$$

где $Q_{сут}$ – суточный расход воды, $\text{м}^3/\text{сут}$;

D_{Cl} – доза хлора, мг/л.

$$Q_{Cl} = \frac{2150 \cdot 5}{24 \cdot 1000} = 0,44 \text{ кг/ч.}$$

Производительность хлораторной установки, кг/ч:

$$Q_{пр} = 1,5 \cdot Q_{Cl}, \quad (42)$$

$$Q_{пр} = 1,5 \cdot 0,44 = 0,66 \text{ кг/ч.}$$

Хлораторная для получения хлорной воды снабжается подводом питьевой воды с давлением не менее 0,4 Мпа и последующим расходом, м³/час:

$$Q_{max} = Q_{Cl} \cdot q_0, \quad (43)$$

где q_0 – удельный расход воды, который необходим для приготовления хлорного раствора, $q_0 = 0,5 \text{ м}^3/\text{кг}$.

$$Q_{max} = 0,44 \cdot 0,5 = 0,22 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Принимается две хлораторные АХВ1000/Е02. Одна-рабочая, другая-резервная. Типоразмерный ряд Е ориентирован на максимальную компактность изделия. Размер хлораторной станции 12×12 м.

Хлорирование производится после забора отстойной воды с биологических прудов с верхних слоев и выпускается в накопитель. Из накопителя вода будет использована для полива – развития сельскохозяйственного сектора

1.2.5 Повторное применение очищенных вод

Вторичное применение очищенных канализационных вод в рамках устойчивого управления водными ресурсами гарантирует, что вода останется альтернативным источником водоснабжения для деятельности человека. Это может уменьшить нехватку и понизить нагрузку на подземные воды, водохранилища и другие естественные водоемы.

Большое количество чистой пресной воды можно сэкономить за счет повторного применения и переработки хозяйственно-бытовых сточных вод, что снижает загрязнение окружающей нас среды.

Прошедшие доочистку сточные воды в основном используют в трех направлениях:

- систему ирригации: орошение сельскохозяйственных полей, полив

садов, цветников и другие зеленые участки;

- использование в производственных целях – для замены подпиточной воды, вместо забора с озер и водоемов; для технологических нужд при промывке; для пожарной защиты;

- муниципальное применение – смыв туалета, мытье автомобиля, уборка улиц, кондиционирование, для систем пожаротушения.

Рекомендации по применению доочищенных канализационных стоков для посёлка Балпык Би:

- в сельском хозяйстве: для ирригации технических культур – кукуруза, сахарная свекла, картофель;

- в промышленном секторе – промывка сахарной свеклы на начальном этапе в сахарном заводе, повторное пополнение охлаждающей системы, питание котлов;

- подпитка: подпитка грунтовых вод;

1.3 Воздействие на окружающую среду

Технологические процессы, используемое оборудование, вредного влияния на почву и водные источники не оказывают.

В производстве не применяются ядовитые и химически опасные вещества, что при непредвиденных проливах и высыпании при их перевозке, могли бы при поступлении на почву проявить вредное воздействие на нее и на — грунтовые воды.

Учитывается контроль за техническим положением автотранспорта во избежание проливов горюче-смазочных ресурсов, таким образом утечек дизтоплива и смазочных масел на почву не наблюдается.

Рассматриваемый объект находится за пределами водоохраных полос, зон рек и водоемов. В данном объекте отсутствуют технологические процессы, оказывающие вредное влияние на поверхностные и подземные воды. Производственные стоки, которые могли быть выпущены на почву, и таким образом стать источником загрязнения подземных вод, в технологических процессах отсутствуют.

Отвод дождевых вод осуществляется по рельефу в пониженное место. Поверхностные стоки рассматриваемого объекта по составу и концентрации загрязнений соответствуют стока с селитебных территорий и очистке не подлежат.

Воздействие рассматриваемого объекта на земельные ресурсы минимально, так как объект размещается на существующей освоенной территории.

Отходы производства на рассматриваемом объекте отсутствуют и не потребуют изъятия земель под их размещение.

1.4 Санитарно-защитная зона

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) выявляется на принципе расчетов рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе и физического воздействия на атмосферный воздух (шум, вибрация).

Расчетами рассеивания установлено, что максимальные приземные концентрации вредных веществ в атмосфере менее 1 ПДК.

Источников шума, вибрации и неионизирующего излучения нет.

В связи с отсутствием в Коксуском районе регулярных наблюдений по фоновым концентрациям, расчет рассеивания произведен в соответствии с нормативным документом РД 52.04.186–89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».

В районе размещения рассматриваемого объекта пункт наблюдения Казгидромета за загрязнением окружающей среды отсутствует, поэтому фоновые концентрации загрязнения атмосферы приняты по численности жителей 10–50 тыс. человек:

пыль неорганическая - 0.2 мг/м³;

диоксид азота — 0.008 мг/м³;

оксид углерода — 0,4 мг/м³;

диоксид серы — 0.02 мг/м³.

Согласно расчетам рассеивания приземные концентрации вредных веществ, создаваемые выбросами предприятия с учетом фоновых загрязнений на границе СЗЗ и селитебной зоне, не превышают допустимые значения (<1,0 ПДК) по всем веществам.

1.5 Важность очистки сточных вод

1 Безопасность окружающей среды

Поскольку все водные отходы сбрасываются в естественные водоемы, такие как озера и реки, вода загрязняется. Эта загрязненная вода потребляется рыбами, сельскохозяйственными культурами и животными. Кроме того, загрязненная вода испаряется, и, в конечном счете, дождевая вода — это не что иное, как загрязненная вода. Для защиты здоровья многих различных экосистем очень важна очистка сточных вод.

2 Обратная вода

Поскольку фабрикам и промышленным предприятиям ежедневно требуется огромное количество воды для различных процессов, рециркуляция воды является лучшим решением. Любые сточные воды, очищенные заводами, достаточно чисты, чтобы их можно было использовать повторно. Этот процесс экономит сотни литров воды.

3 Производство энергии

Ил, собираемый в процессе очистки сточных вод, содержит большое количество биоразлагаемого материала. Эти материалы могут быть

использованы для производства электроэнергии. Энергия, вырабатываемая здесь, может использоваться на очистных сооружениях.

2 Технология строительства объектов водопользования

Определение объемов земляных работ для разработки котлована под биологические пруды.

Целью расчета объемов земляных работ является доказательство избранных способов, определение необходимости земляных работ или возможности распределения земляных работ на участке, либо последующего применения грунта для обратной засыпки.

В поселке Балпык Би представлен гравийно-галечниковые грунты с песчаным заполнением.

В таблице 3 показаны величины крутизны откосов для временных земляных сооружений.

Таблица 3 – Крутизна откосов для временных земляных сооружений

Наименования грунтов	Крутизна откосов при глубине выемки, м не более (отношение высоты к заложению)		
	1,5	3	5
Насыпной неуплотненный	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаный и гравийный	1:0,5	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Лесса и лессовидные	1:0	1:0,5	1:0,5

Крутизна откосов 1: m при глубине выемки, м, не более.

Для первой ступени биопруда глубина выемки $H_{lag1}=1$ м не более 1,5 м, следовательно по табл. 3 коэффициент заложения откосов $m=0,5$.

Для второй ступени биопруда глубина выемки $H_{lag2}=2$ м находится в диапазоне, 1,5 до 3 м, следовательно по табл. 3 коэффициент заложения откосов $m=1$.

Для нахождения объема котлована биопруда прямоугольной формы с откосом используем формулу, m^3 :

$$V_k = \frac{H}{6} \cdot [(2 \cdot B_k + B_{kb}) \cdot L_k + (2 \cdot B_{kb} + B_k) \cdot L_{kb}], \quad (44)$$

где H – глубина каждой ступени биопруда, м;

B_{kb} – ширина котлована поверху, 15 м; 15 м;

L_{kb} – длина котлована поверху, 17 м; 21 м;

B_k – ширина котлована понизу, м;

L_k – длина котлована понизу, м.

$$B_k = B_{kb} - 2 \cdot H \cdot m, \quad (45)$$

$$B_{k1} = 15 - 2 \cdot 1 \cdot 0,5 = 14 \text{ м},$$

$$B_{k2} = 15 - 2 \cdot 2 \cdot 1 = 11 \text{ м},$$

$$L_k = L_{kb} - 2 \cdot H \cdot m, \quad (46)$$

$$L_{k1} = 17 - 2 \cdot 1 \cdot 0,5 = 16 \text{ м},$$

$$L_{k2} = 21 - 2 \cdot 2 \cdot 1 = 17 \text{ м}.$$

Объем котлована для первой ступени биопруда:

$$V_{k1} = \frac{1}{6} \cdot [(2 \cdot 14 + 15) \cdot 16 + (2 \cdot 15 + 14) \cdot 17] = 239 \text{ м}^3.$$

Объем котлована для второй ступени биопруда:

$$V_{k2} = \frac{2}{6} \cdot [(2 \cdot 11 + 15) \cdot 17 + (2 \cdot 15 + 11) \cdot 21] = 497 \text{ м}^3.$$

Для разрабатывания грунта в котловане будет задействован одноковшовый экскаватор с обратной лопатой. Так как объем грунта в котловане составляет меньше 500 м^3 , емкость ковша назначается $0,25 \text{ м}^3$. С ковшом обратной лопаты емкостью $0,25 \text{ м}^3$ можно разрабатывать грунт I группы, то есть песок. Котлованы под отдельные опоры при глубине до $3,5 \text{ м}$ успешно отрывают экскаватором с обратной лопатой.

При работе экскаватором с обратной лопатой котлован разбивается на проходки. Ширина проходок должна быть на таком расстоянии, чтобы обеспечивать наименьшие расходы времени на рабочий цикл ковша. Рытье котлованов при ширине больше 14 м , осуществляется параллельными проходками. Разработка грунта экскаваторами с обратной лопатой производится торцовыми или боковыми проходками с передвижением экскаватора поверху забоя «на себя» с копанием грунта ниже уровня стоянки экскаватора.

3 Экономика

Оценка экономической эффективности – это измерение затрат на необходимое оборудование и его эксплуатацию. К основным показателям экономической эффективности относятся удельные капиталовложения, включающие затраты на оборудование, изложенные в таблице Б.1, транспортные расходы, затраты на монтаж и эксплуатационные расходы (таблица Б.3).

Суммарные капиталовложения складываются из затрат на строительство $K_{\text{общ}}$, транспортных затрат $K_{\text{тр}}$, затрат на монтаж $K_{\text{м}}$, затрат на складское хранение $K_{\text{с}}$, которые описаны в таблице Б.2.

Суммарные капиталовложения, тыс. тг:

$$K = K_{\text{общ}} + K_{\text{тр}} + K_{\text{м}} + K_{\text{с}}, \quad (47)$$

$$K = 48485 + 23574,8 + 37865,8 + 12648,6 = 122574,2 \text{ тыс. тг.}$$

Прибыль от реализации услуг очистного сооружения, тыс. тг:

$$П = Q_{\text{сут}} \cdot Ц, \quad (48)$$

где $Ц$ – тариф на услуги водоотведения, 45,35 тг.

$$П = 4307 \cdot 45,35 = 71135,49 \text{ тыс. тг.}$$

Теперь определим срок окупаемости данного проекта. Срок окупаемости — это период времени, по окончании которого сумма вложенных средств будет равна сумме полученного дохода.

Срок окупаемости определяют по формуле:

$$T = \frac{K}{П}, \quad (49)$$

$$T = \frac{122574,2}{71135,49} = 1,8 \text{ год.}$$

По результатам расчета мы видим, что по окончании 1 года и 8 месяцев проект полностью вернет свою стоимость и начнет приносить прибыль.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сточные воды содержат элементы, токсичные для человека и экосистемы. Очистные сооружения помогают очищать воду и устранять ситуации, подобные тем, которые в настоящее время наблюдаются в развивающихся странах.

Наличие безопасных и достаточных запасов воды неразрывно связано с тем, как управляются сточные воды. Увеличение количества неочищенных сточных вод в сочетании с сельскохозяйственными стоками и промышленными сбросами привело к ухудшению качества воды и загрязнению водных ресурсов во всем мире.

В данном проекте было рассмотрено нынешнее положение очистки канализационных сточных вод в поселке Балпык Би. В поселке не выполняется совокупная очистка стоков, производится только механическая очистка на отстойниках, а также прудов испарителей, после которых сточная воды выпускалась на поля фильтрации.

Для очищения канализационных стоков в данном проекте было принято решение реализовать механическую очистку на механических решетках, тангенциальных песколовках, вертикальных отстойниках, доочистка в биологическом пруде и обеззараживание на хлораторной станции.

Были приняты 2 автоматизированные механические решетки: 1 рабочая, 1 резервная, 2 тангенциальные песколовки с диаметром 0,9 м и высотой рабочей части 1,25 м, 4 вертикальных отстойника, двухступенчатый биопруд глубокой очистки с дисковыми механическими аэраторами в качестве аэрирующего устройства, 2 хлораторные АХВ1000/Е02. Одна-рабочая, другая-резервная. Размер хлораторной станции 12×12 м.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 А.Ф. Рехтин, Е.Ю. Курочкин, Б.П. Лашкинский. Проектирование сооружений для очистки сточных вод: Учебное пособие. – Томск: ТГАСУ, 2016–314 с.
- 2 С.Е. Алексеев, Е.В. Алексеев, Е.С. Гогина, Н.А. Макиша. Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод: Электронный ресурс - Учебно-методическое пособие. – Москва: МИСИ – МГСУ, 2019–57 с.
- 3 Технология очистки сточных вод: учебное пособие : самост. учеб. электрон. изд. / А. П. Карманов, И. Н. Полина ; Сыкт. лесн. ин-т. — Электрон. дан. — Сыктывкар : СЛИ, 2015. — 207 с.
- 4 Гудков А.Г. Механическая очистка сточных вод: Учебное пособие. – Вологда: ВоГТУ, 2019. – 188 с.
- 5 Гудков А.Г. Биологическая очистка сточных вод: Учебное пособие. – Вологда: ВоГТУ, 2012. – 127 с.
- 6 СН РК 4.01.-03–2011 Канализация. Наружные сети и сооружения. - Астана, 2013.
- 7 Проектирование систем обеззараживания воды хлорреагентами // https://ros-pipe.ru/tekh_info/tekhnicheskie-stati/vodoprovodnye-sistemy-i-oborudovanie/otraslevye-resheniya/proektirovanie-sistem-obezzarazhivaniya-vody-khlor (дата обращения: 05.04.2022).
- 9 СТ КазННТУ 09-2017. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. Алматы: КазННТУ, 2017. – 47 с.
- 10 Л. В. Приймак, О. Г. Дубровская.- Водоотведение и очистка сточных вод. Водоотведение поверхностного стока с территории населенных пунктов и площадок промышленных предприятий: учебно-методическое пособие Красноярск: СФУ, 2015.- 43 с.
- 11 Басин Б.М. – Организация и планирование строительно-монтажных работ, 2013. – 19 с.
- 12 Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. - М.: Юрайт, 2012. - 472 с.
- 13 Белоконев, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение / Е.Н. Белоконев. - М.: Феникс, 2012. - 366 с.
- 14 В.В. Бозылев, Д.И. Сафончик; под общ. ред. В.В. Бозылева. Технология строительного производства: учеб.-метод. комплекс.- Новополюк: ПГУ, 2008. – 284 с.
- 15 СН РК 4.01-03-2013 Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения.
- 16 Карманов А.П., Полина И.Н. Технология очистки сточных вод: учебное пособие - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2018 – 213 с.
- 17 Шлёкова И. Ю., Кныш А. И. Механическая очистка сточных вод: учебное наглядное пособие-ОГАУ, 2020 – 82 с.
- 18 С. Ю. Андреев, А. М. Исаева, А. С. Кочергин; Разработка и

исследование комбинированной технологии очистки сточных вод малых населенных пунктов- Пенза: ПГУАС, 2015. - 118 с

19 Л. И. Соколов Водоотведение и очистка сточных вод на предприятиях различных отраслей промышленности: учебное пособие - Вологда: ВоГУ, 2017. - 261 с.

20 Рекомендации по расчету экономической эффективности технических решений в области организации, технологии механизации строительных работ. – М: 2015. - 129 с.

Приложение А

Таблица А.1 - Основные параметры вертикальных отстойников из сборного железобетона

Диаметр отстойника, м	Пропускная способность при $T=1,5$ ч, л/с	Высота, м		
		общая	цилиндрической части	конической части
4	8,6	5,9	4,1	1,8
6	19,3	6,9	4,1	2,8
9	43,5	9,3	4,2	5,1

Таблица А.2 - Характеристики дисковых механических аэраторов поверхностного типа

Диаметр аэратора, м	Производительность по кислороду, кг/ч	Количество лопастей	Мощность, кВт	Частота вращения, мин ⁻¹	Размеры лопасти, см	
					высота	длина
0,5	3,33	6	1,2	133	14	17
0,7	7,03	8	2,4	95	14	20
1	9,58	12	3,4	67	13	21
1,5	22,91	16	7,5	48	14	25
2	33,33	18	11,8	38	15	30
2,5	52,08	18	18,1	32	18	37
3	77,50	24	26,5	27	17	35
3,5	108,33	24	38,5	24	18	40
4	145,83	24	52,2	22	20	47

Приложение Б

Таблица Б.1 – Затраты на строительство сооружений

Сооружения	Стоимость, тыс.тг.
Решетка	6580
Песколовка	12200
Вертикальный отстойник 4 шт.	14595
Приемная камера	5170
Насосы	3000
Хлораторная установка	2540
Емкости для сбора осадка	4400
Суммарные затраты на строительство сооружений, $K_{общ}$	48485

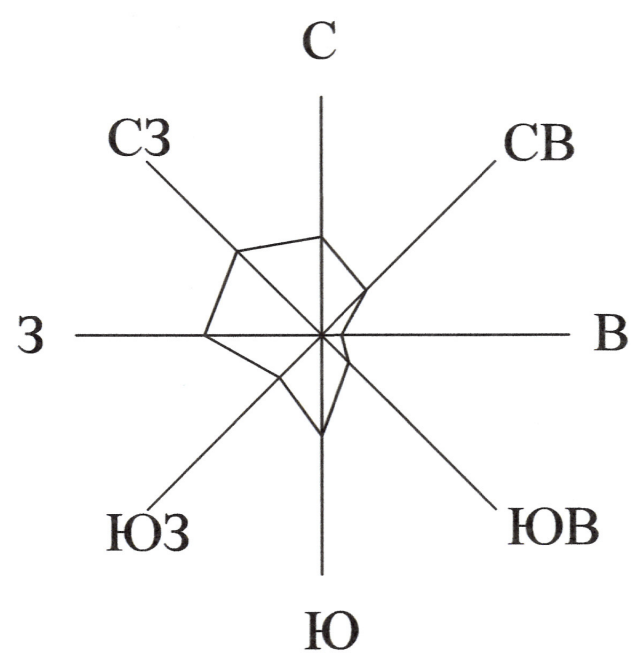
Таблица Б.2 – Суммарные капиталовложения

Затраты на строительство, тыс. тг	Транспортные затраты, тыс. тг	Затраты на монтаж, тыс. тг	Затраты на хранение, тыс. тг	Сумма капиталовложений, тыс. тг
$K_{общ}$	$K_{тр}$	K_m	K_c	K
48485	23574,8	37865,8	12648,6	122574,2

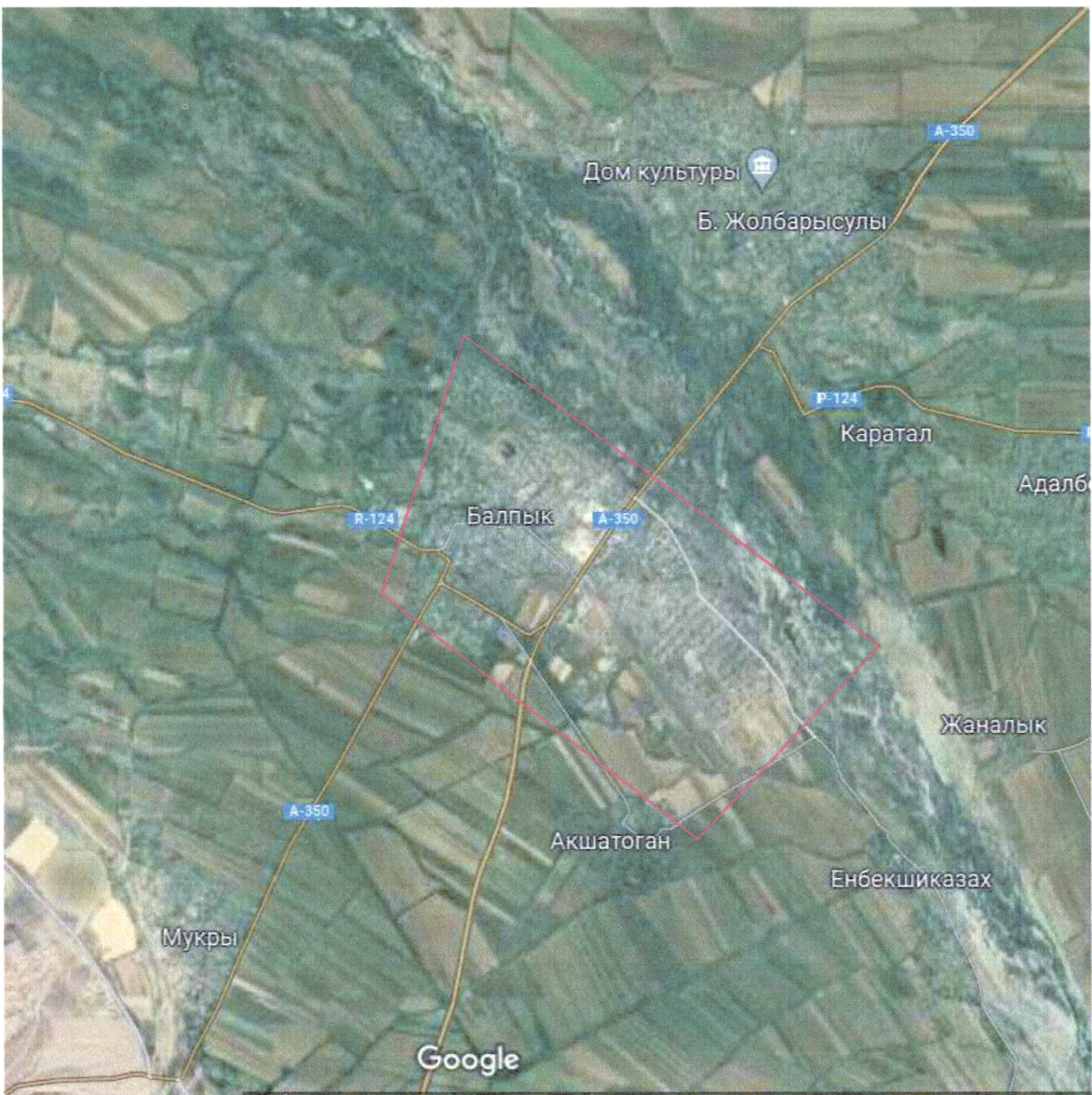
Таблица Б.3 – Эксплуатационные работы

Эксплуатационные расходы		Цены, тыс. тг/год
Заработная плата ($З_{общ}$)	Рабочие (10 чел.)	7800
	ИТР (1 чел.)	1800
	МОТ (1 чел.)	1200
	Служащие (1чел.)	1200
Энергозатраты ($З_{эл}$)		900
Амортизационные затраты (А)		5871,54
Текущий ремонт ($P_{тек}$)		6064,29
Прочие расходы ($P_{пр}$)		1210,7
Итого (С)		26046,53

ГЕНПЛАН ПОСЕЛКА



Ситуационная схема

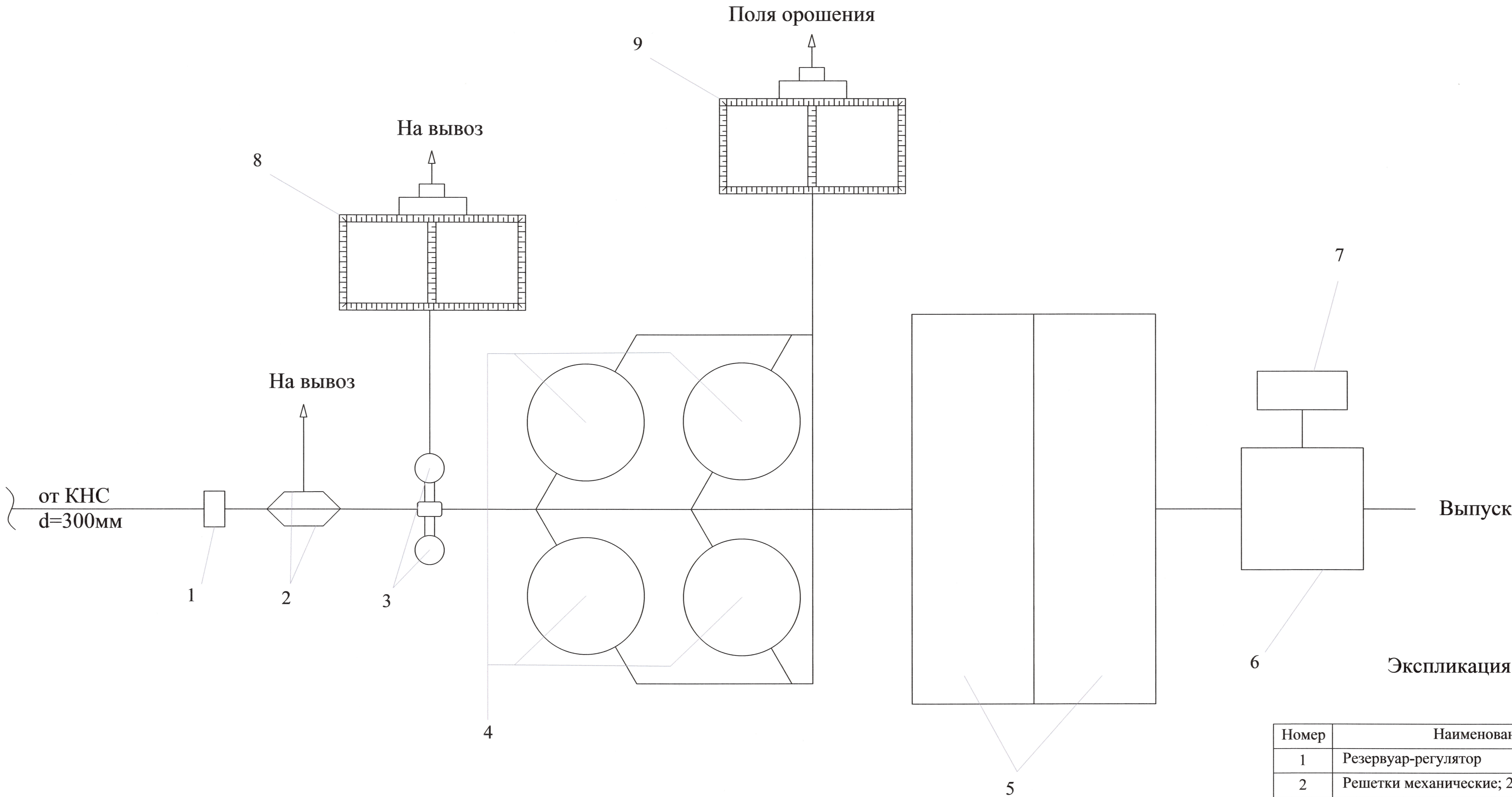


Условные обозначения

- Граница поселка
- Автомобильное шоссе А-3 Алматы-Усть-Каменогорск
- Медицинские учреждения
- Образовательные школы
- Дошкольные учреждения
- Сахарный завод

						КазННТУ.5В080500.36-03.2022.ДП					
						Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык Би в Алматинской области					
Изм.	Код №	Лист	Масштаб	Рисунки	Дата	Основная часть		Стадия	Лист	Листов	
Зав.кафедры	Алимова К.К.				12.05			У	1	6	
Нормоконтр.	Хойнишев А.Н.				12.05	Генплан поселка М 1:10000		ИИиС имени Т.К. Басенова Кафедра ИиС			
Руководит.	Сидорова Н.В.				12.05						
Консультант	Сидорова Н.В.				12.05						
Исполнитель	Эбгитасов У.				12.05						

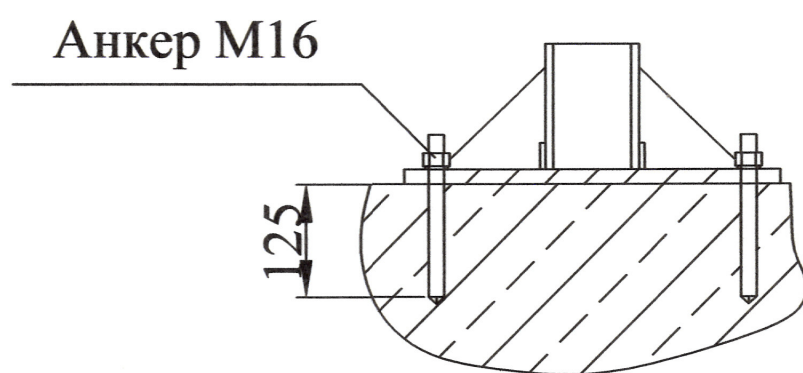
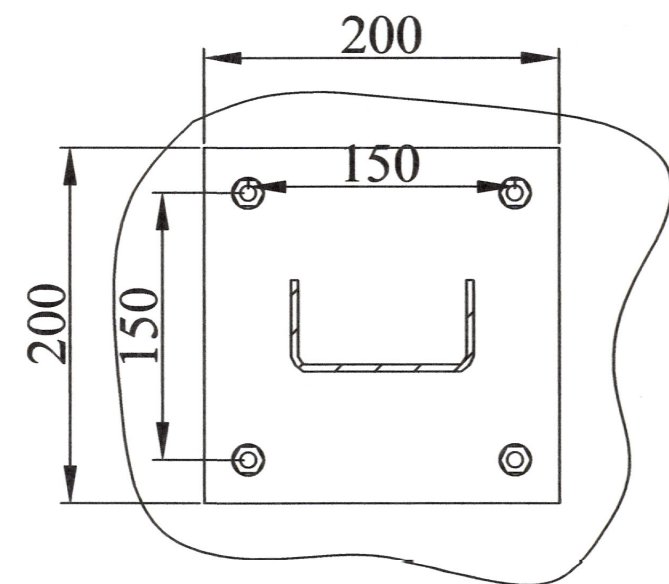
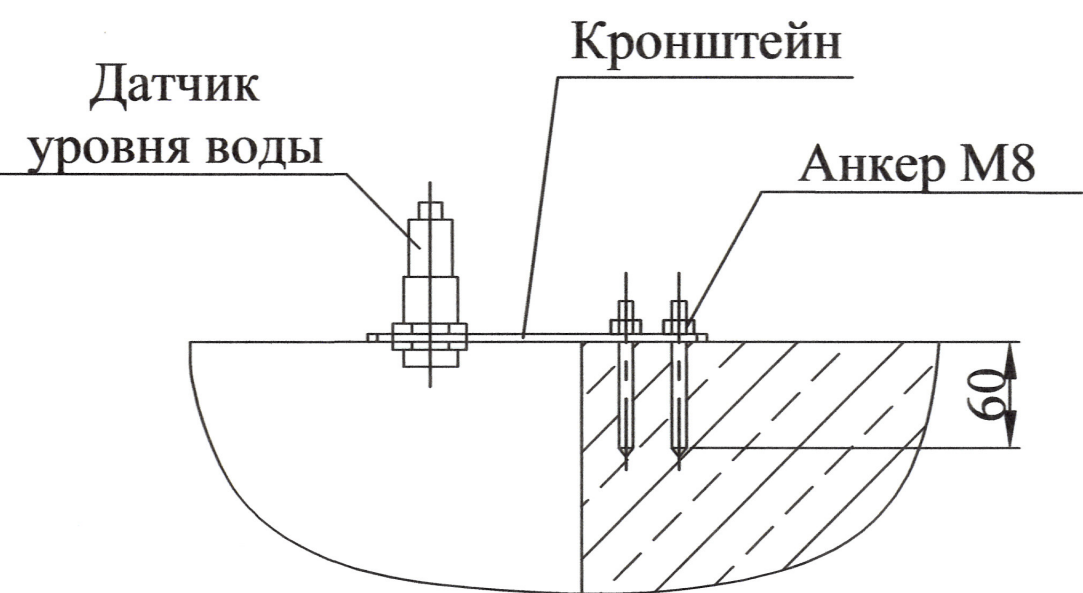
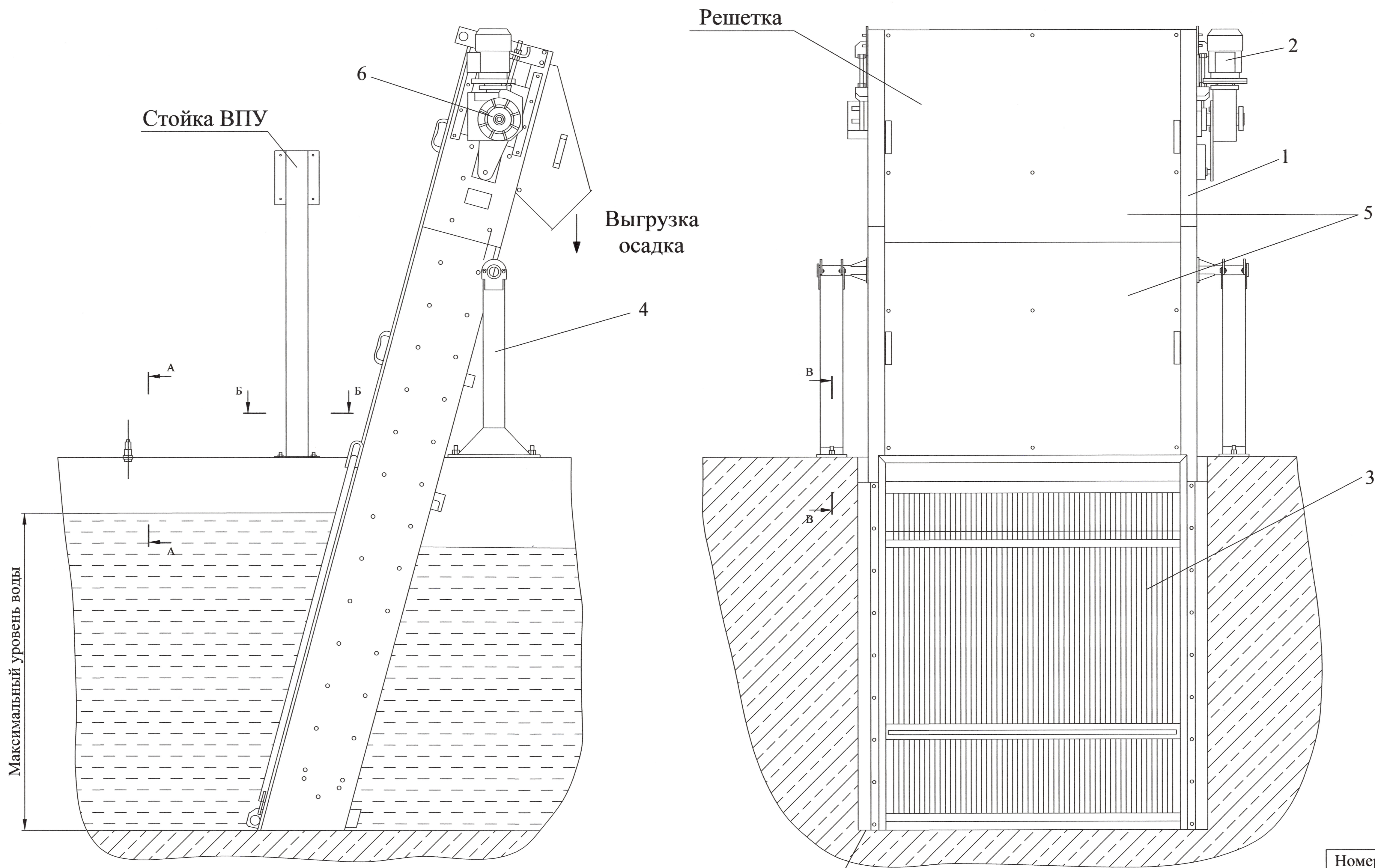
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД



Номер	Наименование
1	Резервуар-регулятор
2	Решетки механические; 2 шт.
3	Тангенциальные песколовки; 2 шт.
4	Вертикальные отстойники; 4 шт.
5	Биологический пруд; 2 ступени
6	Хлораторная станция
7	Склад для хлора
8	Песковая площадка
9	Иловая площадка

						КазНПТУ.5В080500.36-03.2022.ДП1					
						Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык Би в Алматинской области					
Изм	Код №	Лист	Масштаб	Рисовать	Дата	Основная часть			Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедры	Алимова К.К.	12.05				Технологическая схема очистки сточных вод М1:10000			у	2	И/ЛиС имени Т.К. Басенова Кафедра ИСиС
Нормоконтр.	Хойниев А.Н.	12.05									
Руководит.	Сидорова Н.В.	12.05									
Консультант	Сидорова Н.В.	12.05									
Исполнитель	Эбитаева У.	12.05									

МЕХАНИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА

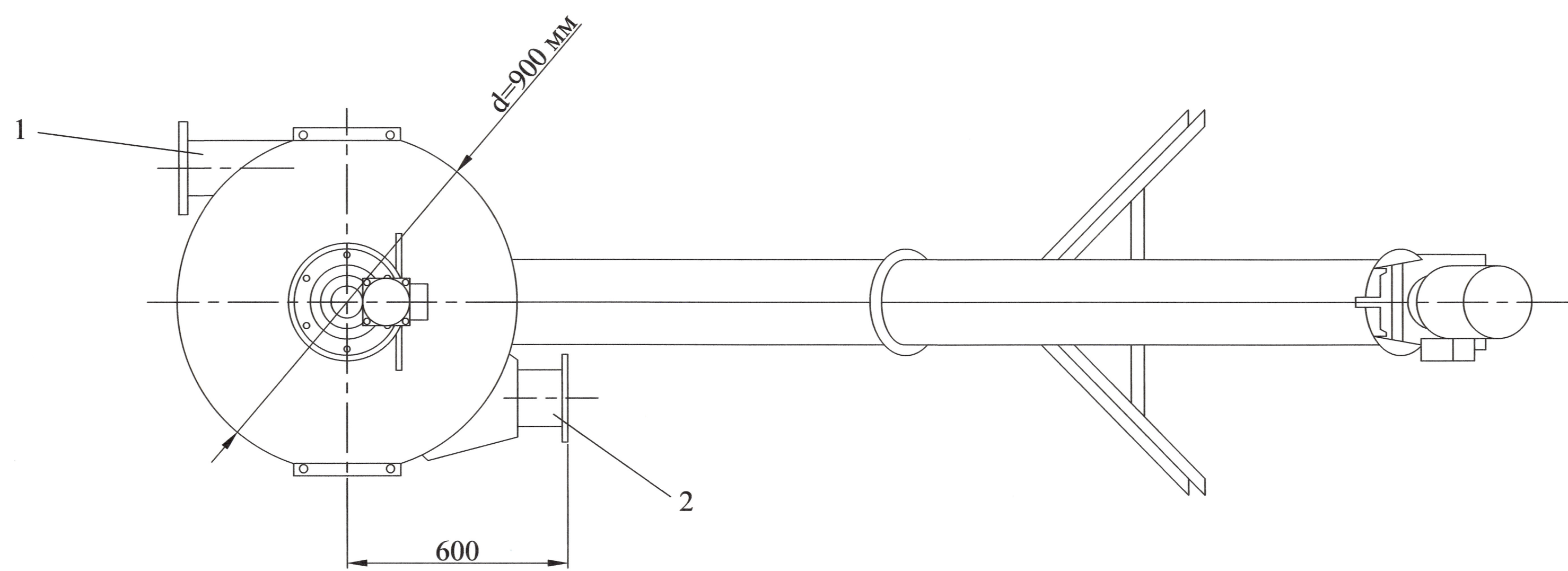
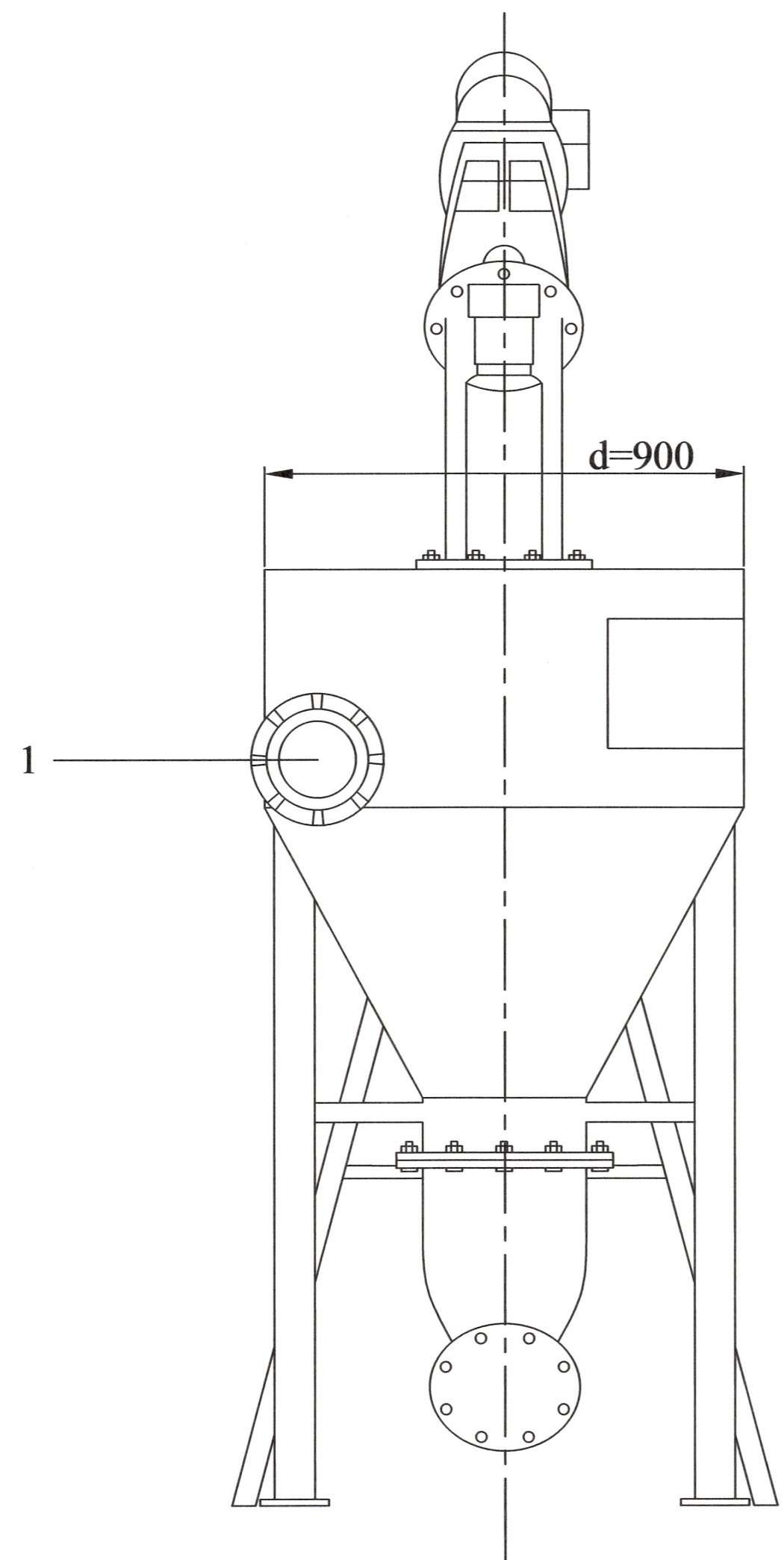
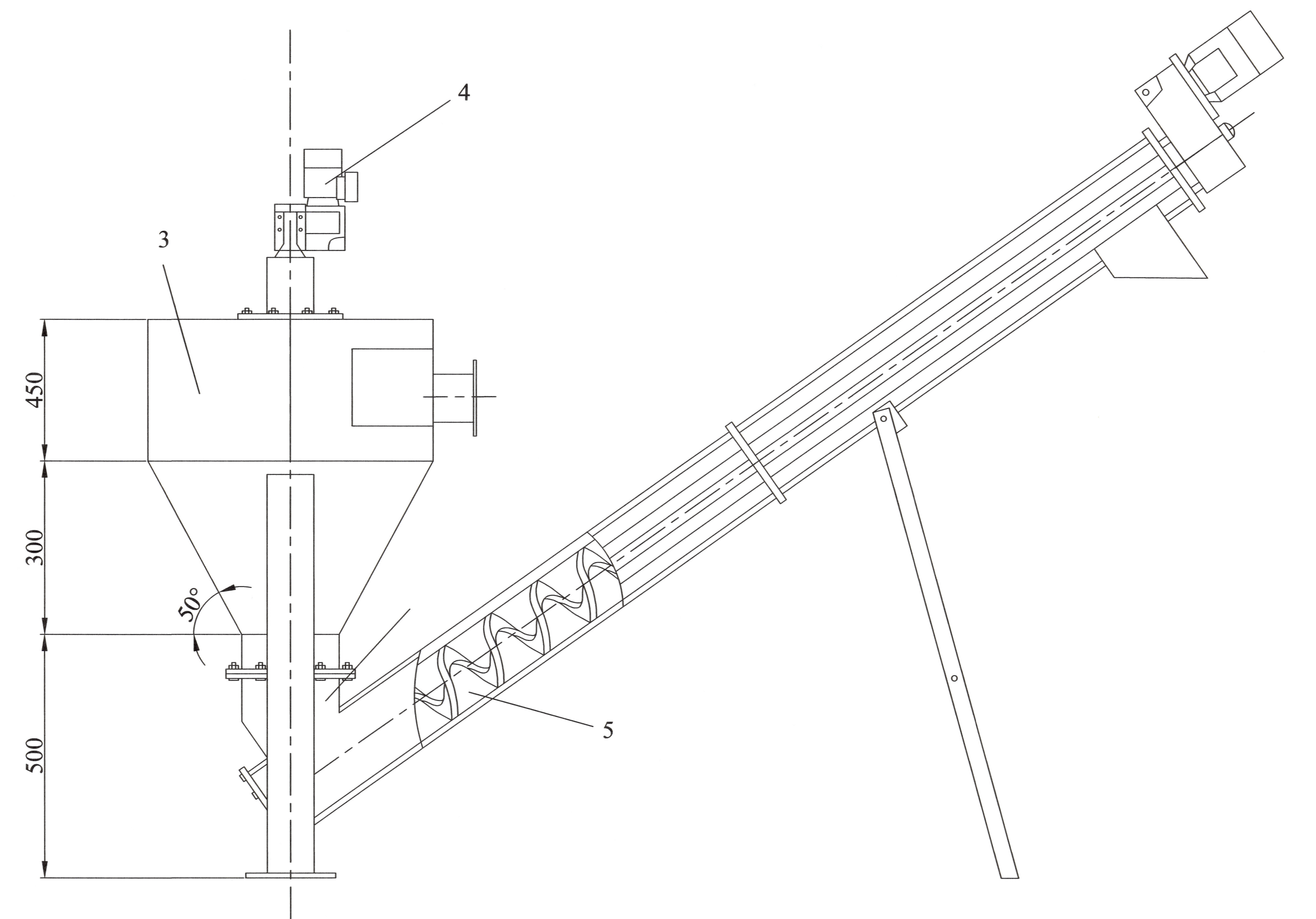


Спецификация

Номер	Наименование	Примечание
1	рама	
2	мотор-редуктор	
3	фильтрующий экран	
4	опора поворотная	
5	передние защитные кожухи	
6	вал привода	

КазНТИУ.5В080500.36-03.2022.ДП					
Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык Би в Алматинской области					
Изм.	Код №	Лист	Жилок	Решетка	Дата
Зав.кафедры	Алимова К.К.	12.05			
Нормоконтр.	Хойшиев А.И.	12.05			
Руководит.	Сидорова Н.В.	12.05			
Консультант	Сидорова Н.В.	12.05			
Исполнитель	Обитаева У.	12.05			
Основная часть				Лист	Листов
Механическая решетка М1:50				у	3
				ИлиС имени Т.К. Басенова Кафедра ИСиС	

ТАНГЕНЦИАЛЬНАЯ ПЕСКОЛОВКА



Техническая характеристика:

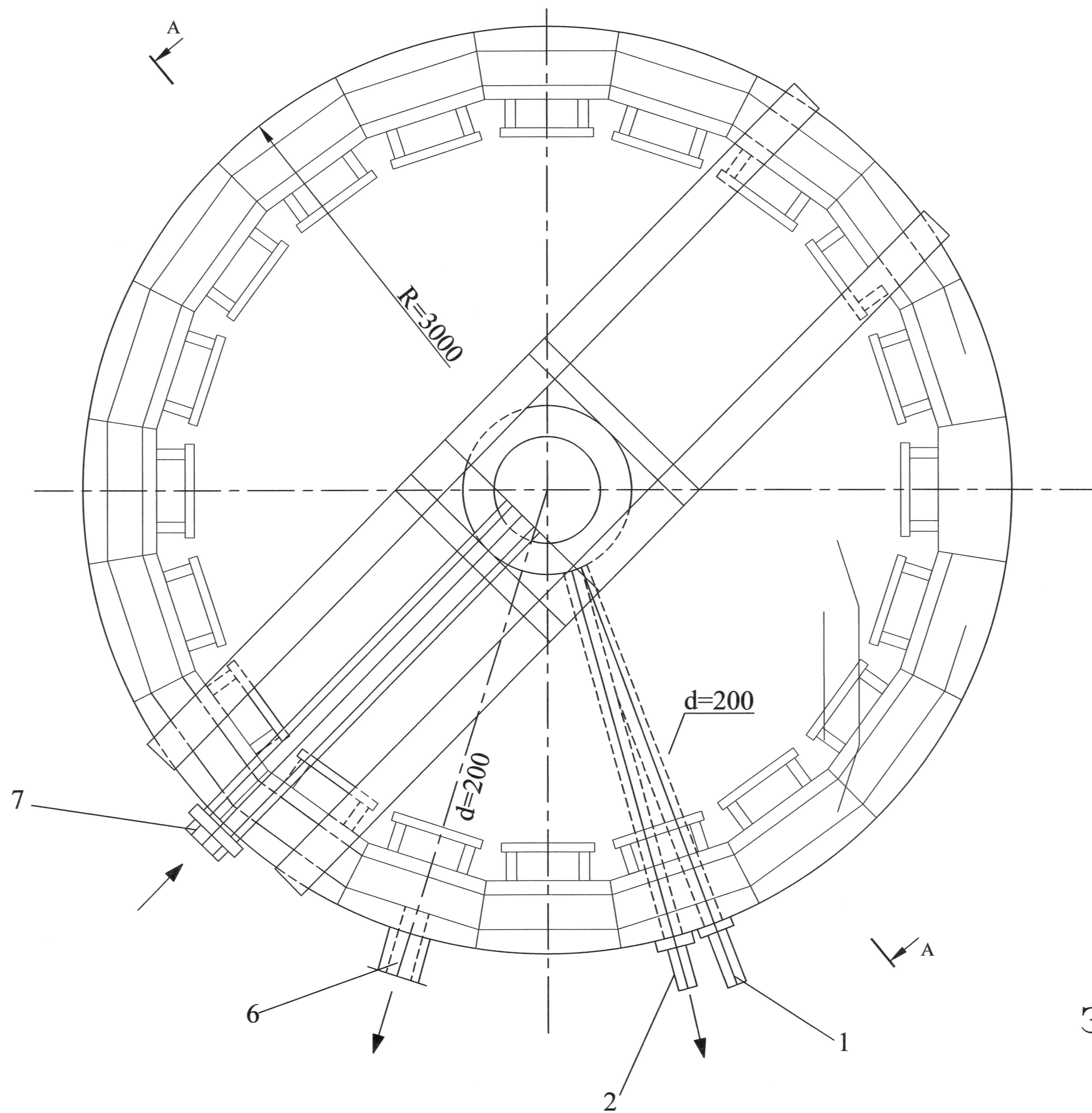
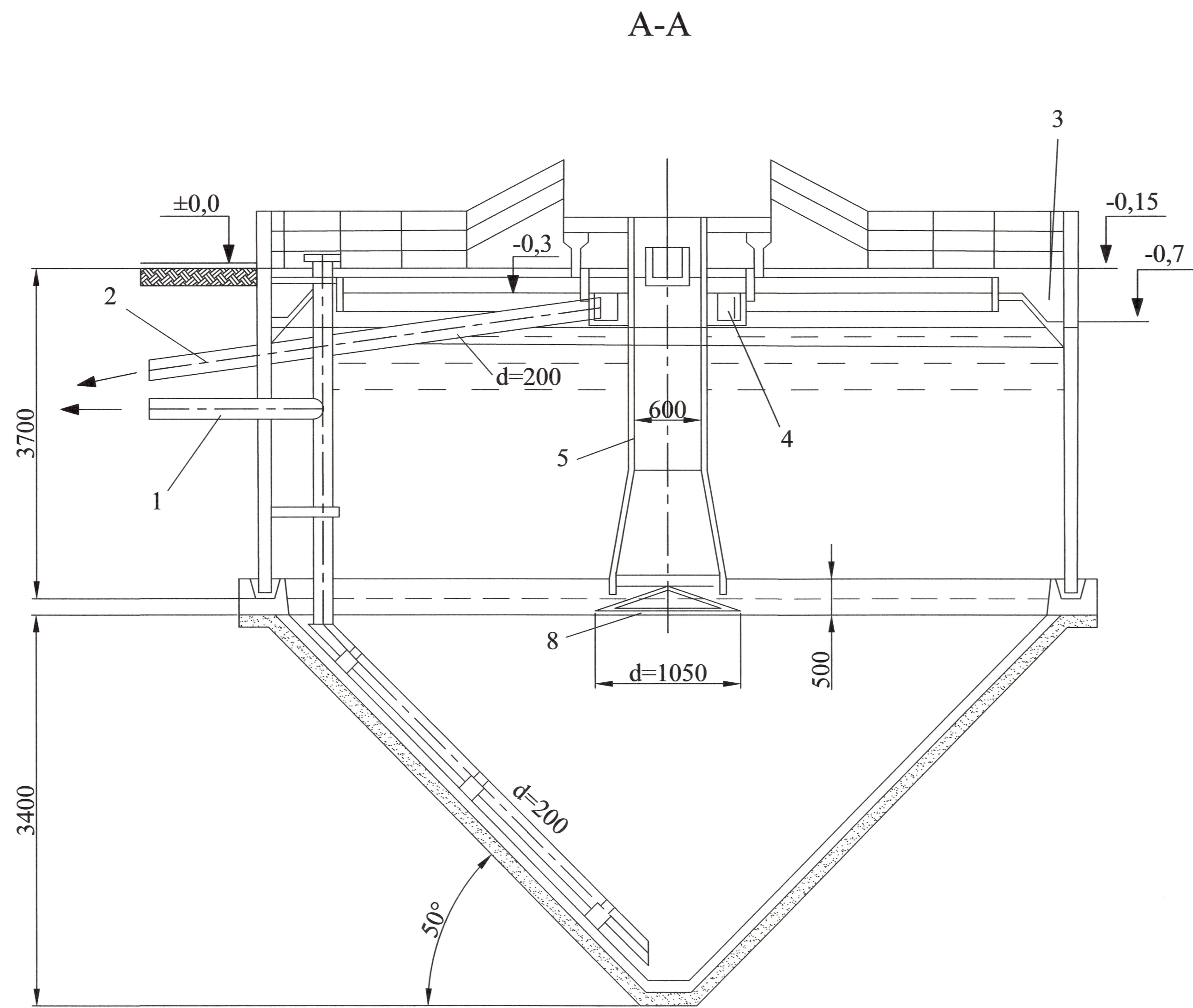
Производительность 50 м³/ч.
Скорость потока 0,7 м/с.
Гидравлическая крупность 17-25 мм/с.
Эффективность пескоотделения 92%.
Диаметр шнека 190 мм.
Масса песколовки 570 кг.

Спецификация

Номер	Наименование	Примечание
1	Подводящий канал	
2	Отводящий канал	
3	Рабочая часть	
4	Электродвигатель	
5	Шнековый подъемник	

КазНТИУ.5В080500.36-03.2022.ДП					
Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык Би в Алматинской области					
Изм.	Код №	Лист	Желок	Роботка	Дата
Зап.кафедры	Алимова К.К.				12.05
Нормоконтр.	Хойшиев А.И.				12.05
Руководит.	Скворцова Н.В.				12.05
Консультант	Скворцова Н.В.				12.05
Исполнитель	Обитаева У.				12.05
Основная часть			Стация	Лист	Листов
			у	5	
Тангенциальная песколовка М1:50			И.АнС имени Т.К. Басенова Кафедра ИСиС		

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ОТСТОЙНИК



Экспликация

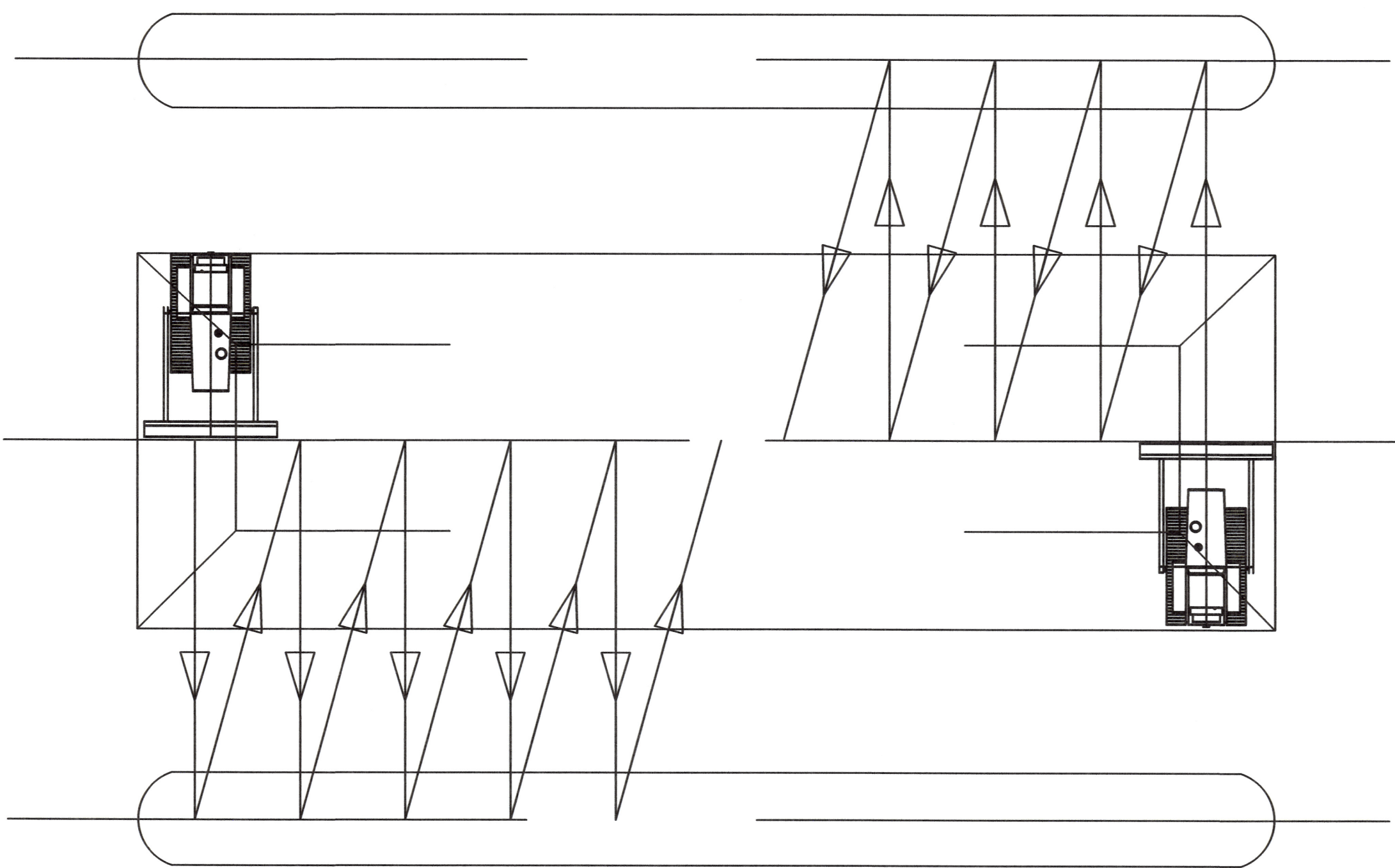
№	Наименование	Примечание
1	Труба для удаления ила	
2	Труба для отвода всплывающих веществ	
3	Водосборный желоб	
4	Кольцевой лоток	
5	Центральная труба	
6	Отводящий лоток	
7	Подающий лоток	
8	Отражательный щит	

Вертикальные отстойники применяются на станциях производительностью до 20000 м³/сут.
Скорость движения воды в центральной трубе 30 мм/с.
Диаметр отстойника 6 м.
Диаметр центральной трубы 600 мм.
Диаметр отражательного щита 1050 мм.
Высота цилиндрической части отстойника 3800 мм.
Высота конической части отстойника 3400 мм.
Производительность одного отстойника 20,6 м³/ч.

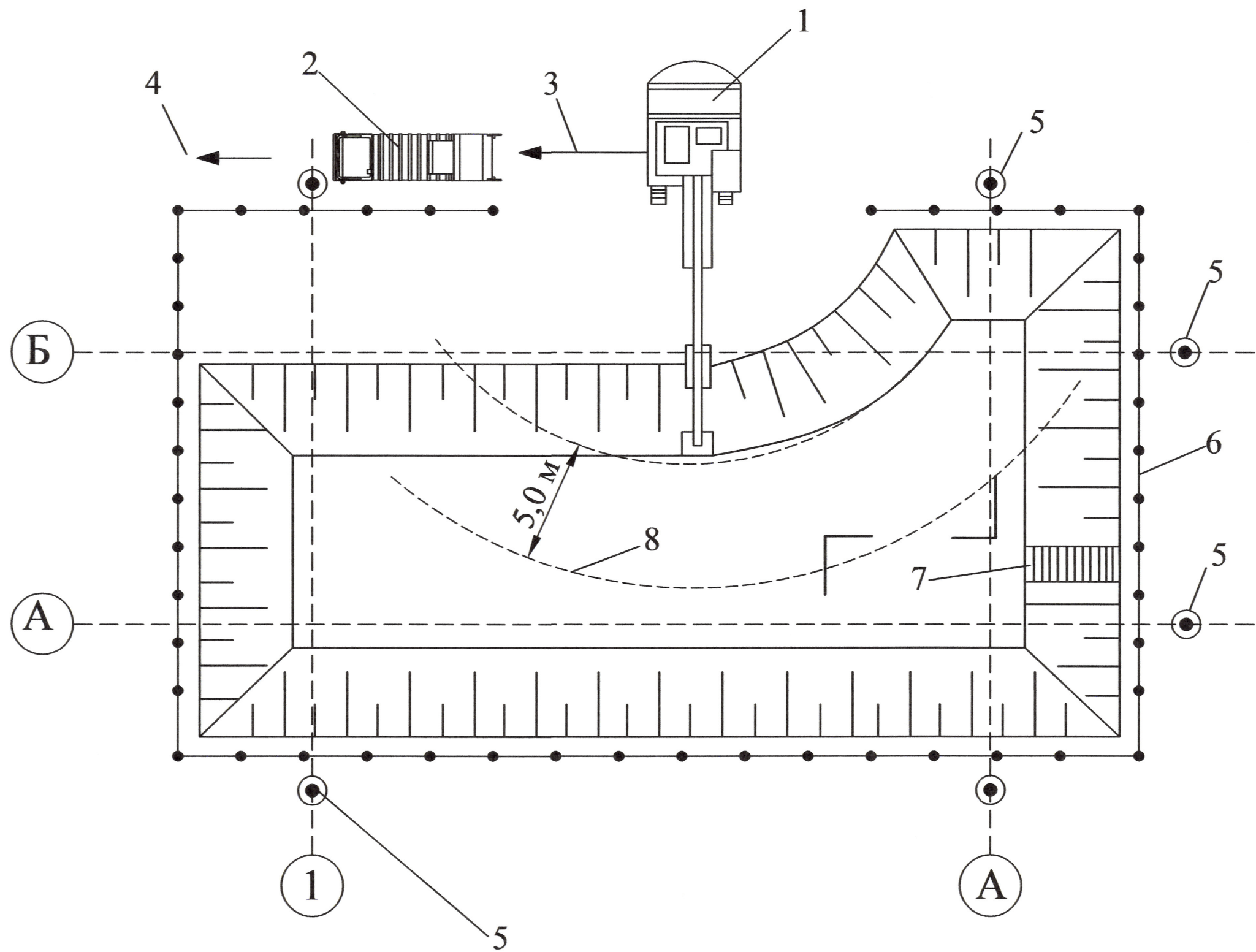
							КазНТИУ.5В080500.36-03.2022.ДП			
							Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык Би в Алматинской области			
							Основная часть	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Код №	Лист	Желок	Рисунки	Дата			у	4	
Зав.кафедры	Алимова К.К.				12.05					
Нормоконтр.	Хойниев А.П.				12.05					
Руководит.	Сидорова Н.В.				12.05					
Консультант	Сидорова Н.В.				12.05					
Исполнитель	Обитаева У.				12.05					
							Вертикальный отстойник М1:50			ИЛС имени Т.К. Басенова Кафедра ИСиС

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЗРАБОТКИ КОТЛОВАНА

Снятие растительного слоя



Выемка грунта экскаватором



Техника безопасности и охрана труда

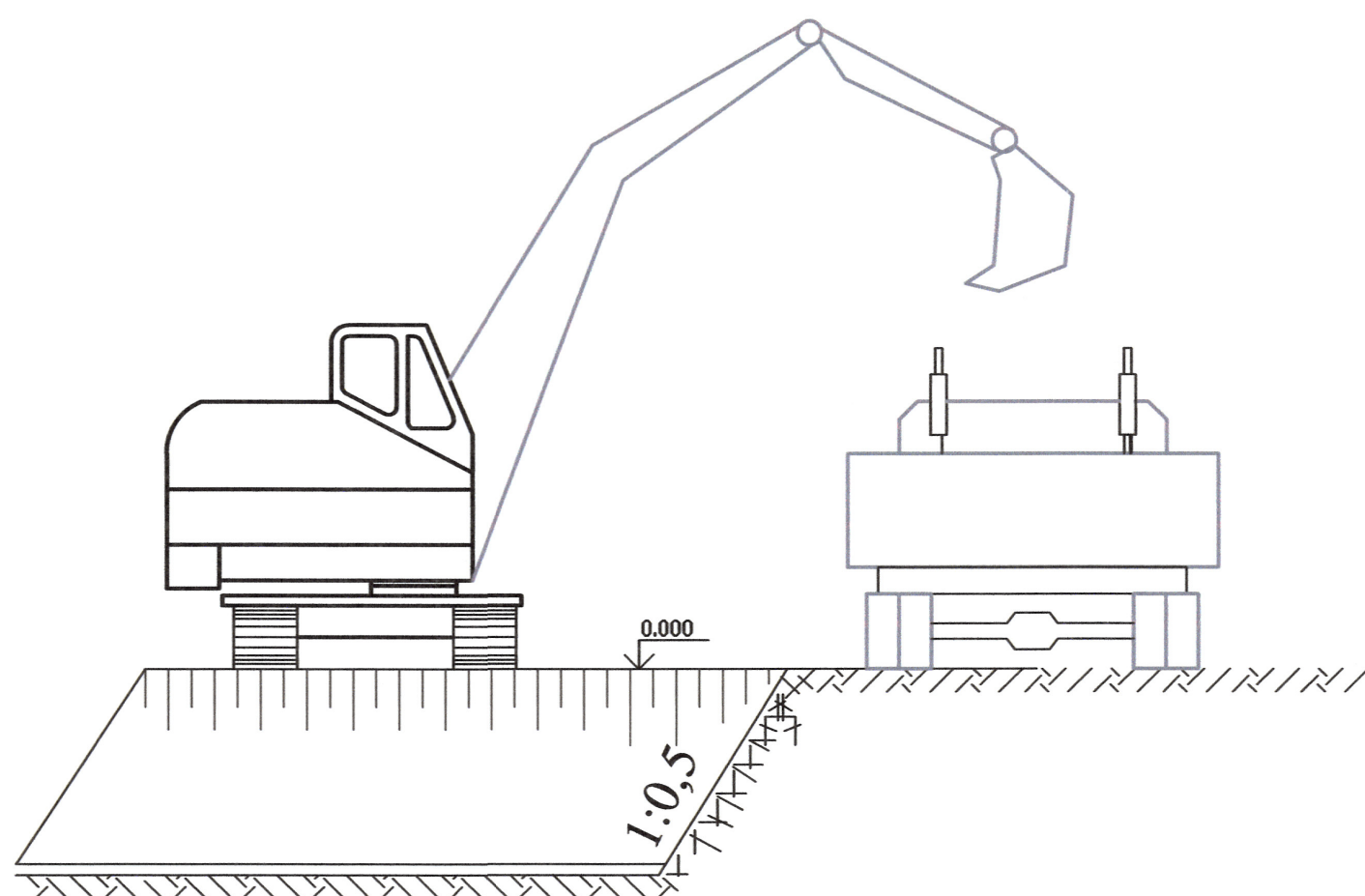
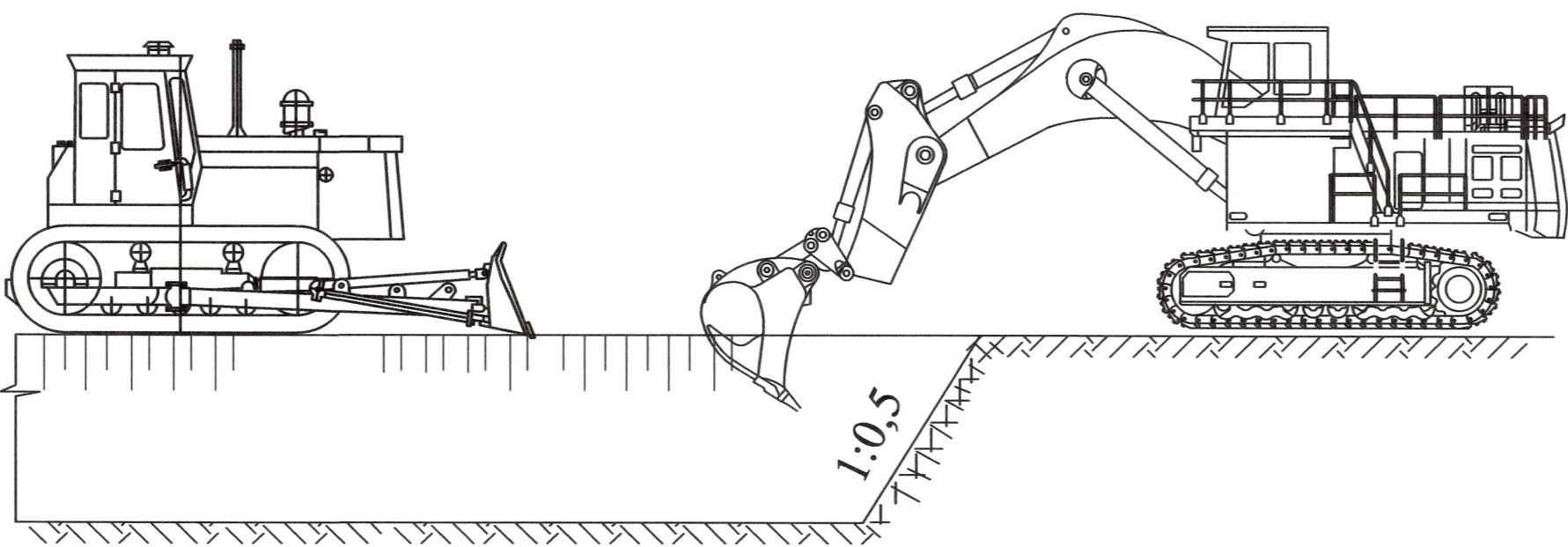
1. Техника безопасности при производстве земляных работ:
- во время прохождения рвов с уклонами нужно придерживаться правил безопасности, в которых установлен угол уклона. Состояние уклона надо проверять каждую смены. При выявлении трещин, останавливаются работы и уменьшается угол уклона;
 - во время прохождения выемок экскаватором запрещено нахождение людей на верхней части забоя и в радиусе пяти метров. Насыпь грунта должна быть дальше полуметра от края выемки. Погрузка грунта осуществляется в специальные машины с бокового или заднего бортов, исключая проход ковша через кабину водителя;
 - при выявлении подземных препятствий, не указанных в проекте, работы нужно остановить, для выяснения характера препятствия.

Ведомость строительных машин на площадке

Номер	Наименование	Количество
1	Экскаватор Э-5015А	1
2	Автосамосвал ЗИЛ-ММЗ	4
3	Бульдозер ДЗ-18	2

Экспликация

№	Наименование	Примечание
1	Экскаватор	
2	Автосамосвал	
3	Рабочий ход экскаватора	
4	Ось движения автосамосвала	
5	Геодезический знак закрепления осей	
6	Ограждение котлована	
7	Лестница для спуска в котлован	
8	Граница опасной зоны	



КазНИТУ.5В080500.36-03.2022.ДП1									
Очистка сточных вод в рабочем поселке Балпык Би в Алматинской области									
Изм.	Код №	Лист	Метод	Рисунки	Дата	Технология строительства объектов водопользования			
Зав.кафедры	Алимова К.К.				12.05	у			
Нормоконтр.	Хойниев А.Д.				12.05	6			
Руководит.	Сидорова Н.В.				12.05	Технологическая карта разработки котлована М1:200			
Консультант	Сидорова Н.В.				12.05	И.АнС имени Т.К. Басенова Кафедра ИСиС			
Исполнитель	Обитасва У.				12.05				