

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Кабаева Азамата
(Ф.И.О. обучающегося)

_____ (шифр и наименование ОП)

Тема:

Проектирование канализационных
отстойных сооружений города Текем

Дипломный проект состоит из пояснительной
записки и графической части.

Решения проектные при проектировании
дипломного проекта, соответствуют
требованиям. Имеются расчеты
сооружений, но не полные, есть
недостатки в графической части
В период дипломирования показал
средние результаты теоретических
знаний.

Дипломный проект заслуживает
оценки « 70 »

Научный руководитель

ассоц. проф. К.Б.И. Серорова

(должность, уч. степень, звание)

[Подпись] Ф.И.О.

(подпись)

« 24 » 05 2023 г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кабаев Азамат

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: диплом Текели.docx

Научный руководитель: Куляш Алимова

Коэффициент Подобия 1: 1.9

Коэффициент Подобия 2: 0.5

Микропробелы: 59

Знаки из здругих алфавитов: 12

Интервалы: 60

Белые Знаки: 31

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 01.08.2023г

Заведующий кафедрой

Алимова К. Р.

**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: Кабаев Азамат

Тақырыбы: диплом Текели.docx

Жетекшісі: Куляш Алимова

1-ұқсастық коэффициенті (30): 1.9

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0.5

Дәйексөз (35): 1.1

Әріптерді ауыстыру: 12

Аралықтар: 60

Шағын кеңістіктер: 59

Ақ белгілер: 31

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.

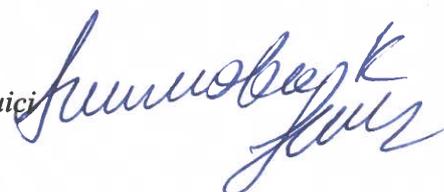
Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

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

Негіздеме:

Күні 01.06.2023

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кабаев Азамат

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: диплом Текели.docx

Научный руководитель: Куляш Алимова

Коэффициент Подобия 1: 1.9

Коэффициент Подобия 2: 0.5

Микропробелы: 59

Знаки из здругих алфавитов: 12

Интервалы: 60

Белые Знаки: 31

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 01.06.2023г

проверяющий эксперт

Жанарбай Ж.У.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева»

Институт Архитектура и строительство имени Т.К.Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

6B07302 – Строительная инженерия

Кабает Азамат

Тема: «Проектирование канализационно очистных сооружений города Текели»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

6B07302 - Строительная Инженерия

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева»

Институт Архитектура и строительство имени Т.К.Басенова

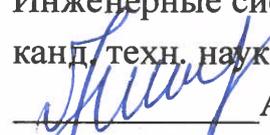
Кафедра инженерные системы и сети

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Инженерные системы и сети

канд. техн. наук, ассоц. проф.

 Алимова К. К.

«25» 05 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Проектирование канализационно очистных сооружений города
Текели»

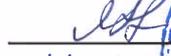
6B07302 – Строительная Инженерия

Выполнил



Кабаев Азамат

Рецензент

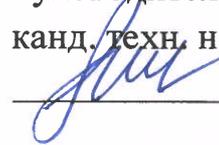

Иманол
подпись

«29» 05



Руководитель

канд. техн. наук, ассоц. проф.

 Сидорова Н. В.

«24» 05 2023 г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева»

Институт Архитектура и строительство имени Т.К.Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

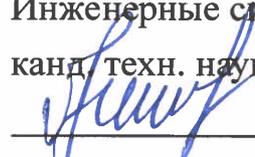
6B07302 – Строительная Инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Инженерные системы и сети

канд. техн. наук, ассоц. проф.

 Алимова К. К.

«13» 02 2023

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся: Кабаев Азамат

Тема: Проектирование канализационно очистных сооружений города Текели

Утверждена приказом проректора АВ №408-П/Ө от «23» ноября 2020г.

Срок сдачи законченной работы «23» мая 2023 г.

Исходные данные к дипломному проекту: характеристика города Текели и его климат, число жителей, площадь города

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

а) основная часть;

б) технология строительного производства;

в) экономическая часть.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1) ген. план города; 2) ген. план очистных сооружений; 3) продольные профили;

4) механические очистные сооружения; 5) технологическая карта.

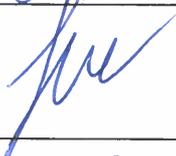
Рекомендуемая основная литература: из 10 наименований

ГРАФИК
подготовки дипломного проекта

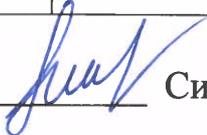
Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки предоставления руководителю	Примечание
Основная часть	16.01.2023 30.03.2023	выполнено
Технология строительного производства	01.04.2023 18.04.2023	выполнено
Экономическая часть	21.04.2023 08.05.2023	выполнено

ПОДПИСИ

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

Наименование разделов	Консультанты, ФИО (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Технология строительного производства	Н. В. Сидорова, канд. техн. наук, ассоц. проф.	24.04.23	
Экономическая часть	Н. В. Сидорова, канд. техн. наук, ассоц. проф.	02.05.23	
Нормоконтролер	А. Н. Хойшиев, канд. техн. ассоц. проф.	24.05.23	

Руководитель

 Сидорова Н. В.

Задание принял к исполнению обучающийся

 Кабаев А.

Дата

«16» 01. 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект направлен на то, чтобы очистить бытовые сточные воды механической очисткой до требований СанПиНа. В первую очередь, в дипломном проекте представлено описание характеристики и климатических условий данного села. Были выполнены расчеты расхода бытовых сточных вод, а также промышленного предприятия. Произведены расчеты основных частей очистных сооружений, и расчет технологии строительных процессов траншеи. С помощью полученных данных построены чертежи решетки, песколовки и вертикального отстойника с применением программы AutoCAD. В заключительной части работы было рассмотрена рентабельность проек срок его окупаемости.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жоба СанПиНнің талаптарына дейін тұрмыстық ағынды суларды механикалық тазарту арқылы тазартуға бағытталған. Біріншіден, дипломдық жобада осы ауылдың сипаттамалары мен климаттық жағдайлары сипатталған. Тазарту құрылыстарының негізгі бөліктері есептеліп, траншеяның құрылыс процестерінің технологиясы есептелді. Алынған мәліметтердің көмегімен AutoCAD бағдарламасын қолдана отырып, тордың, құмның және тік тұндырғыштың сызбалары салынды. Жұмыстың соңғы бөлігінде жобаның пайдалылығы және оның өтелу мерзімі қарастырылды.

ABSTRACT

This graduation project is aimed at purifying domestic wastewater by mechanical purification to the requirements of the SanPiN. First of all, the diploma project provides a description of the characteristics and climatic conditions of this village. Calculations of the consumption of domestic wastewater, as well as of an industrial enterprise, were performed. Calculations of the main parts of the treatment facilities, and calculation of the technology of construction processes of the trench. With the help of the obtained data, drawings of the grate, sand trap and vertical sump were constructed using the AutoCAD program. In the final part of the work, the profitability of the project and its payback period were considered.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Основная часть	8
1.1 Объект исследования и его гидрология, климатические условия	8
1.1.1 Сельское хозяйство	8
1.2 Расчетные расходы сточных вод	9
1.2.1 Определение требуемой степени очистки	10
1.2.2 Определение необходимой степени очистки по взвешенным веществам	11
1.2.3 Определение необходимой степени очистки сточных вод по растворенному кислороду	12
1.2.4 Расчет необходимой очистки сточных вод по $BPK_{полн}$	13
1.3 Выбор и обоснование метода очистки сточных вод	13
1.4 Расчет канализационных очистных сооружений	14
1.4.1 Сооружение механической очистки сточных вод	14
1.5 Песколовка и ее характеристики	17
1.6 Расчет основных размеров отстойника	19
1.7 Доочистка сточных вод в биопрудах	23
2 Технология строительного производства	25
2.1 Определение размеров траншей под водоотводящие трубы	25
2.2 Санитарно - защитная зона очистных сооружений	29
3 Экономическая часть	30
3.1 Срок окупаемости рентабельность проекта	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	32
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	33

ВВЕДЕНИЕ

Когда создаются канализационные очистные конструкции для малого города, одним из основных критериев является охрана окружающей среды и водных объектов от загрязнений, образующихся в результате очистки сточных вод, и как следствие стекающих в водоем и попадающих в атмосферу.

Сточные воды, которые очищаются в биопрудах, остаются там. Биопруд используем в качестве водоема, для обитания мелких рыб. Воды могут оказывать негативное влияние на обитателей водоема и живых организмов.

Во избежание загрязнения водоема необходимо определить нормы выпуска сточных вод. Чистота воды в водоеме рыбохозяйственного направления не должны снижаться ниже установленного ПДК (предельно допустимых концентраций).

Текели и ближние села оберегаются от пагубного воздействия очистных сооружений соблюдением размеров СЗЗ (санитарно-защитной зоны).

В настоящее время канализационные очистные сооружения представлены в виде малых интересных технических конструкций, задачей которых является очистка бытовых сточных вод до требований СанПиНа и последующих их сброс в водоем либо транспортировка для орошения сельскохозяйственных культур.

При создании канализационных очистных сооружений вырабатываются конкретные решения. Которые, уменьшают отрицательное воздействие сооружений на окружающую среду.

Одно из таких решений – это использование оборудования и технологических процессов. Вкратце, они должны обеспечивать надежную работу сооружений. А также, сокращают вероятность остановки сооружений с соблюдением санитарно-гигиенических и водоохраных требований.

1. Основной раздел

1.1 Объект исследования и его гидрология, климатические условия

Город Текели Расположенный в углу горной долины на реке Каратал в окружении хребтов Джунгарского Алатау, он сильно отличается от других городов Казахстана, как в социальном плане, так и в экологическом.

Топоним «текели» происходит от названия местных видов животных. Горный козёл тек, и небольшая антилопа элик некогда в изобилии обитали в данной местности. Умиротворённые ландшафты участка дикой природы нарушили в 1930-х годах. Геолого-разведывательная экспедиция обнаружила в этом районе большие залежи полиметаллических руд, среди которых особенно много было свинца. Так возник горнодобывающий комбинат и рабочий посёлок при нём (1937 год). Жители Текели с гордостью утверждают, что в Великой Отечественной войне роль Текели была неоценимой, так как каждая восьмая пуля советских солдат была произведена из текелийского свинца.

Первоначально город входил в состав Алма-Атинской области. Позже Текели был частью Талды-Курганской области (1944-56 годы и 1967-97 годы), пока её окончательно не упразднили уже в годы независимости Казахстана. В годы процветания градообразующего предприятия (оно занимает более половины площади Текели), инфраструктура города находилась в хорошем состоянии. Распад СССР и истощение свинцовых запасов в месторождении (1994 год), привели Текели к экономическому и социальному упадку. Начался отток населения, а экологическая обстановка влияла на здоровье населения. Руководством города принят план реорганизации производства на добывающем комбинате. Теперь его профилем стала переработка рудного сырья. Индустриальный облик города – так называемые «хвостохранилища», выбросы шлака, промышленные сооружения – не способствует развитию туризма в Текели. Местные жители надеются превратить Текели в туристический уголок, благо потенциал для этого присутствует. Живописные горы, заброшенные штольни, водопад Сайгачий – достаточно интересные объекты. Из достопримечательностей выделяется 30-километровая центральная улица имени Динмухамеда Кунаева (одна из самых длинных в мире). Она начинается за городом, пронизывает его и оканчивается за его пределами. Есть санаторий, дом культуры и памятник В.И. Ленину.

1.1.1 Сельское хозяйство

Развито скотоводство. Земледелие развито в горно-степной и степной агроклиматических зонах. Богарное и орошаемое земледелие более развито в селе. Обрабатываются сахарная свекла. Выращиваются зерновые культуры, картофель.

Посевные площади сельскохозяйственных культур занимают 28 700 га. Здесь озимые пшеницы занимают – 15 000 га, яровая пшеница занимает – 2 400 га, яровый ячмень – 11 200 га, на сахарную свеклу отвели – 6 500 га земли. А также сельхоз земли занимают подсолнечник – 4 000 га, сафлор – 1 200 га, соя – 2 800 га, картофель – 2 300 га.

Производят в основном важнейшие виды сельскохозяйственных продуктов, которые составляют – 552 370 тонн зерновых культур, – 27 000 тонн озимой пшеницы, – 3 350 тонн яровой пшеницы, – 21 100 тонн яровой ячмень. Производство подсолнечника – 4 900 тонн, сафлора – 3 000 тонн, сои – 2 100 тонн; сахарной свеклы – 70 000 тонн; картофеля – 23 000 тонн; мяса – 9500 тонн; молока – 26 000 тонн; шерсти – 490 тонн; овощ, бахчи и плод – 9 300 тонн.

1.2 Расчетные расходы сточных вод

Очистные сооружения канализации рассчитаны на приток в канализацию хозяйственно-бытовой сточной воды. Основываясь на формулы, приведенные в книге Ершова А.В. «Проектирования очистных сооружений канализации» определим основные расходы сточных вод.

Среднесуточный расход определяют по формуле

$$Q_{\text{ср.сут}} = \frac{q_{\text{н}} \cdot N_{\text{р}}}{1000}, \quad (1)$$

$$Q_{\text{ср.сут}} = \frac{150 \cdot 31000}{1000} = 4650 \text{ м}^3/\text{сут}$$

где $q_{\text{н}}$ -норма среднесуточного водоотведения на 1 жителя, л (принимая по таблице 2, учебник Ершов А.В., принимаем $q_{\text{н}} = 150$ л/с)

$N_{\text{р}}$ – расчетное население, равное 31000 человек.

Из формулы (1) следует, что среднечасовой расход равен

$$Q_{\text{ср.час}} = \frac{q_{\text{н}} \cdot N_{\text{р}}}{1000 \cdot 24}, \quad (2)$$

$$Q_{\text{ср.час}} = \frac{150 \cdot 31000}{24000} = 194 \text{ м}^3/\text{час}$$

Зная среднечасовой расход можно найти средне секундный расход воды

$$Q_{\text{ср.сек}} = \frac{q_{\text{н}} \cdot N_{\text{р}}}{24 \cdot 3600}, \quad (3)$$

$$Q_{\text{ср.сек}} = \frac{150 \cdot 31000}{86400} = 54 \text{ л/с}$$

Максимальный и минимальный часовой и секундный расходы воды

находят по выражениям

$$Q_{max.час} = Q_{ср.час} \cdot K_{max}, \quad (4)$$

$$Q_{min.час} = Q_{ср.час} \cdot K_{min}, \quad (5)$$

$$Q_{max.сек} = Q_{ср.сек} \cdot K_{max}, \quad (6)$$

$$Q_{min.сек} = Q_{ср.сек} \cdot K_{min}, \quad (7)$$

где K_{max} и K_{min} – коэффициенты суточной неравномерности (максимальный и минимальный соответственно), приняты исходя из среднесекундного расхода, $K_{max} = 1.8$, $K_{min} = 0.5$

$$Q_{max.час} = 194 \cdot 1.8 = 349 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$Q_{min.час} = 194 \cdot 0.8 = 155.2 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$Q_{max.сек} = 54 \cdot 1.8 = 97.2 \text{ л/с}$$

$$Q_{min.сек} = 54 \cdot 0.5 = 27 \text{ л/с}$$

1.2.1 Определение требуемой степени очистки

В данном проекте сточные воды загрязнены бытовыми отходами, то есть это вода, которой мы умываемся, стираемся, принимаем ванну, моем посуду, овощи, фрукты, посещаем туалет, делаем уборку и т.д.

Необходимую степень очистки определяем, учитывая, что сброс воды будет в водоем рыбохозяйственного направления.

Очистку сточных вод, ограничится так, что обеспечиваемая конструкциями полной биологической очистки (БПК_{полн} воды после очистки – 10-15 мг/л), даже если по заданию требуют использовать только механическую или неполную биологическую очистку.

Расчеты по выявлению нужной степени очистки сточной воды выполняются с целью выявить необходимую доочистку сточной жидкости, то есть снижение БПК₂₀ ниже 10 – 15 мг/л.

Расчет степени необходимой очистки сточных вод производим для того, чтобы после сброса сточной жидкости в водоем концентрация загрязнений не превышала ПДК для рыбохозяйственных водоемов II – ой категории.

Исходя из таблицы 2 в приложении следует, что наиболее загрязняющими сточные воды веществами являются:

Биологическое потребление кислорода (БПК) – главный показатель

загрязнения сточной жидкости, указывающий на количество кислорода в мг/л, использованного для полного биохимического окисления органических веществ под воздействием аэробных микроорганизмов.

Химическая потребность в кислороде (ХПК) – также является одним из основных маркеров уровня загрязнения сточной воды органическими соединениями (в основном антропогенного или техногенного характера), то есть вызванные деятельностью людей. ХПК – дает картину об объеме органических веществ в сточной жидкости.

Взвешенные вещества – приоритетный критерий для определений хозяйственно-бытовых сточных вод, которые указывают на количество загрязнений разной степени дисперсности, находящихся во взвешенном состоянии, как минеральных, так и органических.

Определить необходимую степень очистки сточных вод, которые спускаются в водоем, производим по содержанию: взвешенных веществ, лопустимой величине БПК в смеси сточной воды, потреблению сточными водами растворенного кислорода и других вредных веществ.

Как видим по таблице 3 в приложении для очистки бытовых сточных вод нужно применить схему, эффективность работы которой составит порядка 95%.

1.2.2 Определение необходимой степени очистки по взвешенным веществам

По санитарным требованиям, предельно допустимое некоторое содержание взвешенных веществ в воде, которые остаются в биопрудах определяется по формуле

$$m = p \left(\frac{\alpha Q}{q} + 1 \right) + b, \quad (8)$$

где α - коэффициент смещения, равный 0.2;

p – допустимое увеличение содержания взвешенных веществ в водоеме после спуска сточных вод, для водоемов рыбохозяйственного значения II-ой категории $p = 0,75$ мг/л;

Q – среднемесячный расход воды в водоеме 95 процентной обеспеченности, равный $4 \text{ м}^3/\text{с}$;

q – среднесекундный расход сточных вод, $\text{м}^3/\text{с}$;

b – концентрация взвешенных веществ в водоеме до спуска сточных вод, $b=7,8$ мг/л

$$m = 0,75 \left(\frac{0,2 \cdot 4}{16,125} + 1 \right) + 7,8 = 8,5 \text{ мг/л}$$

Степень необходимой очистки сточных вод по взвешенным веществам (а

процентах):

$$\mathcal{E} = \frac{C-m}{C} \cdot 100, \quad (9)$$

где C – количество взвешенных веществ в сточной воде до очистки, мг/л

$$\mathcal{E} = \frac{110 - 8,5}{110} \cdot 100 = 92,3\%$$

1.2.3 Определение необходимой степени очистки сточных вод по растворенному кислороду

В соответствии с правилами, после смешения со сточной водой содержание растворенного кислорода должно быть не менее 4 мг/л. Исходя из этого допустимая величина БПК сточных вод, сбрасываемых в водоем, выражается формулой

$$L_{полн}^{cm} = \frac{\alpha Q}{0.4q} (O^p - 0.4L_{полн}^p - O) - \frac{O}{0.4}, \quad (10)$$

где Q - расход воды в водоеме, м³/сут

O^p - содержание растворенного кислорода в водоеме, г/м³

q - количество спускаемых сточных вод, м³/сут

$L_{полн}^{ст}$ - полное биохимическое потребление кислорода, г/м³

α - коэффициент смещения;

O - минимальная концентрация растворенного в воде кислорода, принимаемое 4 г/м³

$$L_{полн}^{cm} = \frac{0,2 \cdot 4}{0.4 \cdot 0,04} (6 - 0,4 \cdot 2,4 - 4) - \frac{4}{0.4} = 42 \text{ мг/л}$$

Необходимая степень очистки сточных вод по растворенному кислороду в процентах определяется по выражению

$$\mathcal{E} = \frac{L - L_{полн}^{cm}}{L} \cdot 100, \quad (11)$$

где L – биохимическое потребление кислорода, мг/л

$$\mathcal{E} = \frac{180 - 42}{180} \cdot 100 = 76,6\%$$

1.2.4 Расчет необходимой очистки сточных вод по БПК_{полн}

Суммарное количество кислорода, необходимое для окисления органических веществ называют БПК (биохимической потребностью в кислороде) и выражают в мг/л.

В расчете учитываем самоочищение сточных вод в водоеме за счет биохимических процессов, а также смешение сточных вод с водами водоема.

Величина БПК_{полн} для сточной жидкости определяется по формуле

$$L_{ст} = \frac{\alpha Q}{q \cdot 10^{-k_{ст}}} \cdot (L_{п.д} - L_p \cdot 10^{-k_p}) + \frac{L_{п.д}}{10^{-k_{ст}}} \quad (12)$$

где $k_{ст}$ и k_p – константы скорости потребления кислорода сточной водой, принимаем 1.1 и 1.3 соответственно;

$L_{п.д}$ – предельно допустимая БПК_{полн} смеси сточной воды, принимаем равной 6мг/л;

L_p – БПК_{полн} речной воды до места выпуска сточных вод. Необходимая степень очистки Э, в процентах определяют по формуле

$$\mathcal{E} = \frac{L_a - L_{ст}}{L_a} \cdot 100, \quad (13)$$

где L_a – БПК_{полн} СВ, которые поступают на очистку.

$$L_{ст} = \frac{0,2 \cdot 4}{0,04 \cdot 10^{-1,1}} \cdot (6 - 2,4 \cdot 10^{-1,3}) + \frac{6}{10^{-1,1}} = 19 \text{ мг/л}$$

Необходимо произвести доочистку сточных вод, потому что $L_{ст} \geq 15$ мг/л

$$\mathcal{E} = \frac{180 - 19}{180} \cdot 100 = 90\%$$

1.3 Выбор и обоснование метода очистки сточных вод

Сточные воды (СВ), которые поступают в водоем, обязаны соответствовать требованиям «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

Состав очистной станции определяются в зависимости от необходимой очистки сточной воды, пропускной способности очистной станции, для химического состава сточной воды, метода использования осадков и других местных условий.

Анализ полученных данных показывает то, что на очистных сооружениях (ОС) могут быть применены схемы механической очистки сточной воды с

применением доочистки в биологических прудах. В соответствии с характеристикой сточной воды и расчетами по требуемой степени очистки воды в проекте применяю схему механической очистки и использую биопруды, как доочистку сточной воды.

Механическая очистка СВ выполняется на стальных решетках процеживания (величина прозоров принимается до миллиметров) и в песколовках с круговыми движениями воды.

Использование решеток с маленькими прозорами до 16 мм и применение биопрудов помогает исключить из состава сооружения механической очистки сточных вод вторичные отстойники, это уменьшает степень образующегося осадка, а также это облегчает использование сооружений. А также, эффективное удаление механических примесей из сточных вод повышает качество работы песколовков.

В биопрудах доочищают СВ, которые прошли процесс механической очистки.

Выпуск очищенных сточных вод производится в водоем. Обработывая осадок, необходимо учитывать уплотнение излишнего ила в илоуплотнителях с дальнейшей сушкой на высоконагружаемой иловой площадке, оборудованной необходимой системой дренажа.

Осадок, который уже подсушился, допускается к эксплуатированию в качестве органоминеральных удобрений в озеленении и плодородных полях.

Песок из песколовков устраняют и направляют для высыхания в песковые площадки. Осушенные пески и отбросы с решеток транспортируем в места, которые согласовали с санитарной службой района. Учет расхода сточных вод, которые поступают на очистные станции, производится расходомером вида «Бреет-3», расположенный на отводящем трубопроводе очищенных сток после вертикального отстойника. Принцип работы основан на ультразвуке.

Площадка ОС по схеме занимает небольшую площадь. Реализование запланированной схемы обеспечит очистку СВ до утвержденных расчетом концентраций.

1.4 Расчет канализационных очистных сооружений

1.4.1 Сооружение механической очистки сточных вод

Механическая очистка СВ означает отделение твердых и взвешенных веществ в очищаемых стоках. Эту очистку применяют в подготовке обработанных стоков к дальнейшей глубокой очистке.

Решетки служат первым пунктом поступления сточных вод. Их устанавливают на пути движения жидкости. Они предназначены для задержания крупных органических и минеральных веществ. Например: крупные отбросы, тряпки, остатки овощей, фруктов, бумаги, и другие бытовые отходы.

Решетки состоят вертикально либо наклонно зафиксированных параллельных стержней, которые укреплены на металлической раме.

Яковлев С.В. в своей книге «Канализация» предлагает применить решетку московского типа для небольших поселков. Для своего проекта я принимаю неподвижную решетку московского типа, учитывая ранее изложенные условия, которая очищается граблями и устанавливается под углом 60-70° к горизонту.

Стержни решетки расположены друг от друга на расстоянии 16 мм, это позволяет задерживать, как крупные, так и мелкие отходы. Решетка сделана в форме прямоугольного сечения из прочной стали с размерами 60×10мм. Благодаря этому отбросы не закрепляются на решетке. Стальные решетки являются более выгодными в экономическом плане, а также у них высокий срок эксплуатации до 20 лет.

По учебнику Воронова Ю.В. для бытовых сточных вод ширина прозоров решетки принимается 16 мм, на человека в год задерживается 8л отбросов, высота решетки 1500 мм, а длина 1200 мм.

Число прозоров решетки находят по формуле

$$n = \frac{q}{bhv_p} \cdot k_3, \quad (14)$$

где q – расход сточных вод;

b – величина прозоров решетки;

h – глубина потоков;

v_p – скорость движения сточной воды через решетку, принимается 1м/с;

k_3 – коэффициент, который учитывает стеснение потока граблями и задержанными загрязнениями

$$n = \frac{0,01}{0,016 \cdot 0,5 \cdot 1} \cdot 5 = 6,25$$

Ширина решетки

$$B_p = bn + S(n - 1), \quad (15)$$

где S – толщина стержня, мм

$$B_p = 16 \cdot 6,25 + 30 \cdot (6,25 - 1) = 257.5$$

Потеря напора в решетки находится по выражению

$$h_p = \xi \frac{v_1^2}{2g} K, \quad (16)$$

где v_1 - скорость движения воды в канале перед решеткой, принимаем равной 0.8м/с;

ξ – коэффициент сопротивления;

K – коэффициент, учитывающий увеличение потери напора за счет засорения решетки, принимаемый равным 3.

Коэффициент сопротивления определяется по формуле

$$\xi = \beta \left(\frac{S}{b}\right)^{\frac{4}{3}} \sin \alpha, \quad (17)$$

где β – коэффициент, зависящий от формы поперечного сечения стержней решетки, принимается равным 2.42- для прямоугольных;

α – угол наклона решетки к горизонту, равный 60°

$$\xi = 2,42 \cdot \left(\frac{30}{1}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 4,8$$

$$h_p = 4,8 \cdot \frac{0,8^2}{2 \cdot 9,8} \cdot 3 = 0,47 \text{ м}^3$$

где h_p – потеря напора в решетке

Количество отбросов, задерживаемое решеткой составляет

$$W = \frac{\delta N K_p \rho}{1000}, \quad (18)$$

где δ – отбросы, приходящиеся на одного человека в год;

N – расчетное население поселка;

K_p - коэффициент часовой неравномерности поступления отбросов,

$K_p = 2$;

ρ – плотность отбросов, 750кг/м³

$$W = \frac{8 \cdot 31000 \cdot 2 \cdot 0.75}{1000} = 372 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Отбросы, снимаемые граблями, поступают в молотовую дробилку, размещенную в одном помещении с решетками.

Дробленые отбросы можно снова сбрасывать в сточную воду перед решетками. Расход жидкости подаваемой в дробилку составляет 40м³ на 1 тонну отбросов. В данном проекте применяем дробилку Д-2с. Ее преимущество в том, что она перерабатывает 200-500 килограммов отбросов в час, легкое управление, адекватная стоимость и высокий срок службы.

Подача воды от решеток к дробилке механизирована.

1.5 Песколовка и ее характеристики

Назначение песколовки - задержание минеральных примесей, которые содержатся в сточной воде, главным образом, песка с крупностью частиц 0.2 - 0.25 мм. Песколовки устанавливают, в случае, когда пропускная способность станции более 100 м³/сут.

Основной принцип действия в том, что под воздействием силы тяжести частицы, удельный вес которых, больше удельного веса воды, во время движения воды в резервуаре оседают на дно.

Песколовки рассчитываются на скорость движения воды, при которой выпадают наиболее тяжелые минеральные загрязнения.

При горизонтальном движении воды в песколовке, скорость воды выбирают минимум 0.15м/с и не более 0.3м/с. При скорости движения воды более 0.3м/с песок и другие вещества не будут успевать осаждаться в песколовке.

Учитывая пропускную способность очистного сооружения - 1000м³/сутки, состав очищаемых СВ, а также местные условия строительства, то выбираем песколовку с круговым движением воды. Движение сточной воды в данной песколовке происходит по кольцевому лотку. Выпавший песок через щели поступает в конусную часть песколовки, откуда регулярно откачивается автоматическими элеваторами.

На основе опыта, произведенного профессором Лукьянчиковым И.А можно убедиться, что в хорошо работающих горизонтальных песколовках задерживается до 75 процентов всех минеральных загрязнений содержащихся в сточной воде [5].

Длину проточной части песколовки определяют по формуле

$$L = \frac{K \cdot 1000vh}{\mu_0}, \quad (19)$$

где K - коэффициент для горизонтальных песколовки с диаметром задерживаемых частиц 0.2 мм, $K = 1.7$;

h - расчетная глубина песколовки, равная 0.5м;

v - скорость движения сточных вод, принимаем 0.3м/с, при максимальном расходе;

μ_0 - гидравлическая крупность задерживаемого песка, равная 18 – 24 мм/с

$$L = \frac{1,7 \cdot 1000 \cdot 0,5 \cdot 0,3}{23} = 11 \text{ м}$$

Продолжительность протока сточных вод в песколовке, при максимальном протоке, должна быть не менее 30с.

$$T = \frac{L}{v_{\max}} = 40 > 30 \text{ с, что удовлетворяет требованиям СНиПа}$$

Количество задержанного в песколовке песка на 1 жителя по норме 0.02л/сут, при влажности осадка 60% и составляет:

$$W = 0,02 \cdot N = 0,02 \cdot 9288 = 0,186 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Ширину песколовки вычисляют по формуле:

$$B = \frac{q}{vh} \quad (20)$$

где q – расход воды, $\text{м}^3/\text{с}$

v – горизонтальная скорость движения жидкости;

h – глубина проточной части песколовки

$$B = \frac{0,01}{0,05 \cdot 0,05} = 4 \text{ м}$$

Так как наша песколовка состоит из двух отделений, то ширина одного отделения равна

$$b = \frac{B}{n} \quad (21)$$

где n – число отделений песколовки

$$b = \frac{4}{2} = 2 \text{ м}$$

Найдем площадь живого сечения кольцевого лотка

$$\omega = \frac{10^{-3} \cdot q}{nv_{\max}}, \quad (22)$$

где q – расчетный расход СВ;

n – число отделений песколовки;

v_{\max} – скорость движения СВ при максимальном притоке

$$\omega = \frac{10^{-3} \cdot 105}{2 \cdot 0.3} = 0,175 \text{ м}^2$$

Площадь сечения треугольной части кольцевого лотка

$$\omega_1 = \frac{Dh_2}{2}, \quad (23)$$

где D – ширина кольцевого лотка песколовки, $D = 0,5\text{м}$
 h_2 – высота треугольной части, $h_2 = 0,35\text{м}$

$$\omega_1 = \frac{0,5 \cdot 0,35}{2} = 0,09\text{м}^2$$

Расчет площади сечения прямоугольной части

$$\omega_2 = \omega - \omega_1 = 0,11 - 0,09 = 0,02\text{м}^2$$

Высота слоя жидкости в прямоугольной части кольцевого лотка

$$h_1 = \frac{\omega_2}{D}, \quad (24)$$

где D – ширина кольцевого лотка

ω_2 – площадь сечения

$$h_1 = \frac{0,02}{0,5} = 0,04\text{м}$$

Скорость протока СВ при минимальном расходе определяется

$$v_{min} = \frac{10^{-3} \cdot q_{min}}{n\omega}, \quad (25)$$

где q_{min} – минимальный расход

$$v_{min} = \frac{0,001 \cdot 19,8}{2 \cdot 0,06} = 0,16\text{м/с}$$

Песковые площадки

Песок, задерживающийся в песколовках, устраняется элеваторами и направляется в песковые площадки. Песковые площадки - это специальные земельные участки, с ограждающими валами, высота которых 1 – 2 м. Как правило, их устанавливают в свободной местности, поблизости от поселка.

1.6 Расчет основных размеров отстойника

Отстойники используются для предварительной очистки сточных вод, для удаления из сточных вод механических примесей.

По назначению отстойники делятся на первичные (их устанавливают до

сооружений биологической очистки) и вторичные, устанавливаемые после сооружений биологической очистки.

Принцип работы отстойника состоит в том, что основная часть крупнодисперсных взвешенных веществ, поднимается вверх и выделяется из сточной воды при долгом отстаивании (1-2 часа) за счет разности их плотностей. На оседание частиц способны влиять ряд факторов: водородный показатель (рН), изменение температуры воды, неравномерный приток сточной жидкости и скорость движения воды.

Немыслимо полностью избавиться от всех взвешенных веществ с помощью отстаивания. На это влияет то, что некоторая часть частиц имеет плотность, равную плотности воды, следовательно, которая не оседает и не всплывает на поверхность.

Действенность работы первичных отстойников равна 50-60 процентов. Однако имеется возможность повысить эффективность отстаивания. Для этого нужно увеличить время отстаивания до 3-4 часов, тогда результативность удаления частиц будет около 70 процентов.

Вертикальный отстойник

В данном проекте, с учетом технологической схемы очистки, выработки станции (1000м³/сутки), уровня залегания грунтовых вод и геологических условий целесообразно использовать вертикальный отстойник.

В вертикальном отстойнике сточная вода передвигается снизу-вверх.

Вертикальный отстойник представляет собой круглый либо квадратный резервуар, а форма днища конусная (иногда пирамидная).

Преимущества вертикального отстойника в том, что им легче управлять, чем горизонтальным. Имеет простую конструкцию, высокую эффективность очищения, простоту в ремонте, большой срок службы и низкую рыночную стоимость.

Принцип работы вертикального отстойника

Сточная вода подводится к низу отстойника по центральному трубопроводу. После выхода из трубопровода она движется снизу-вверх, попадая в сливной желоб. Затем она попадает в отводной лоток.

Сточная вода во время движения по отстойнику, осаждают органические вещества, плотность этих веществ больше плотности сточной жидкости.

Опираясь на формулы, приведенные в учебнике Яковлева С.В «Канализация» произведем расчет основных параметров отстойника.

Определим необходимый объем рабочей части отстойника по формуле

$$W = qt, \quad (26)$$

где q – заданный расход СВ;

t – время отстаивания, принимается равным 0,5-1,5 час

$$W = 54 \cdot 1,5 = 81\text{м}^3$$

Определим высоту рабочей части отстойника

$$H = vt, \quad (27)$$

где v – проточная скорость бытовых сточных вод, равная 10 мм/с

$$H = 0,001 * 6200 = 6,2\text{м}$$

Найдем площадь живого сечения, м^2

$$F = \frac{W}{H}, \quad (28)$$

$$F = \frac{60}{6,2} = 9,7\text{м}^2$$

Площадь живого сечения отстойника

$$f = \frac{q}{v}, \quad (29)$$

где v – скорость потока СВ в трубопроводе

$$f = \frac{0.01}{0.03} = 0.33\text{м}^2$$

Найти диаметр отстойника можно, зная площадь сечения:

$$D = \sqrt{\frac{4(F+f)}{n}}, \quad (30)$$

где f – площадь живого сечения центрального трубопровода

$$D = \sqrt{\frac{4(9,7 + 0,33)}{1}} = 6.3\text{м}$$

Объем осадочной части отстойника вычисляем по формуле

$$W = \frac{0,8 \cdot N \cdot T}{1000}, \quad (31)$$

где T – время хранения осадка, равное 2 сутки

$$W = \frac{0,8 \cdot 31000 \cdot 2}{1000} = 49.6 \text{ м}^3$$

Найдем общую высоту вертикального отстойника по выражению

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5, \quad (32)$$

где h_1 - высота рабочей части;

h_2 - расстояние от конца центрального трубопровода до щита, принимаем 0.3-0.5м;

h_3 - нейтральный слой, высоту принимаем равной 0.3м;

h_4 - высота иловой части отстойника, $h_4 = 0.1$ м;

h_5 - превышения борта отстойника над уровнем СВ, $h_5 = 0.3$ м

$$H = 5.4 + 0.4 + 0.3 + 0.1 + 0.3 = 6.5 \text{ м}$$

Вычислим гидравлическую крупность частиц, для нахождения пропускной способности отстойника

$$\mu_0 = \frac{1000 H_{отст} \eta_{отст}}{t_{отст}} \cdot \frac{H_{отст} \eta_{отст}}{h_1}, \quad (33)$$

где $H_{отст}$ - глубина проточной части отстойника, $H_{отст} = 3$ м;

$\eta_{отст}$ - коэффициент использования объема проточной части, для вертикальных отстойников по таблице 4, $\eta_{отст} = 0.35$;

$t_{отст}$ - продолжительность отстаивания СВ, по таблице 3, принимаем 3800с

$$\mu_0 = \frac{1000 \cdot 3 \cdot 0.35}{3800} \cdot \frac{3 \cdot 0.35}{0.5} = 0.58 \text{ мм/с}$$

Вычислим пропускную способность вертикального отстойника по формуле

$$q_{отст} = 2.8 \eta_{отст} (D_{отст} - d_{в.у}) (\mu_0 - \omega), \quad (34)$$

где $D_{отст}$ - диаметр отстойника;

$d_{в.у}$ - диаметр впускного устройства, равный 2.2м;

ω - турбулентный коэффициент, $\omega = 0.05$, так как скорость потока $v = 10$ мм/с

$$q_{отст} = 2.8 \cdot 0.35 (6.7 - 2.2) \cdot (0.58 - 0.05) = 38.3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Осадок из отстойника выводится самотеком по трубе, выполненная до нижней части отстойника.

Для наилучшего сползания осадка, нижнюю часть осадочной камеры монтируем с углом наклона 50-60°. Для вертикальных отстойников, диаметр которых больше 6 метров устанавливают сборные желоба радиально и по всему периметру. Благодаря этому увеличивается результативность работы отстойника, а также улучшаются условия сортировки воды в отстойнике.

Чаще всего вертикальные отстойники производят из железобетона, так как железобетон зарекомендовал себя, как долговечный материал.

Иловые площадки

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 естественным путем на солнце. Таким образом, можно снизить влажность с 95 процентов до 70-80 процентов, притом снижается его объем.

Обезвоженный осадок можно использовать в качестве удобрения земли на полях орошения. Преимущества иловых площадок в простоте и результате и все это при незначительных затратах.

1.7 Доочистка сточных вод в биопрудах

Биопруды (биологические пруды) – сооружения, созданные с целью доочистки сточных вод, представляющие собой водоемы с небольшой глубиной, которая обычно составляет 0.5 – 1.5м. А вообще глубину биологического пруда принимают исходя из глубины залегания грунтовых вод в местности проектирования. Так как в Востоке глубина залегания грунтовых вод составляет порядка 4 метров, то это удовлетворяет требованиям. В биопрудах происходит биологическое очищение сточных вод, основанная на процессе самоочищения водоема [6].

Так как очистная канализационная станция, которую мы проектируем расположена в сельской местности и имеет пропускную способность 1000м³/сут, а концентрация по БПК_{полн} = 180мг/л, то целесообразно спроектировать аэрируемые биопруды с механической аэрацией. Для повышения эффективности очистки сточных вод Яковлев С.В в своей книге «Канализация» предлагает в биологический пруд подать кислород, благодаря которому

биопруд будет меньше зависеть от климатических условий и может функционировать и в холодные дни, когда температура опускается до -20°С.

По таблице – 2 в сточной жидкости содержится 110мг/л взвешенных веществ, поэтому время отстаивания принимаем равным 30мин.

Определим продолжительность $t_{сут}$ очистки СВ аэрируемых прудах по формуле

$$t_{\text{сут}} = \frac{E}{K(100-E)}, \quad (35)$$

где E – эффект очистки, принимаем равным 50 процентам (при наличии первичногоотстойника);

K – константа, принимаем $K = 0.7$, так как температура воды в биопруде 20°C

$$t_{\text{сут}} = \frac{50}{0,7(100 - 50)} = 2,5 \text{ сутки}$$

Глубину аэрируемого биопруда принимаем, учитывая характеристики аэратора и теплопотери. Обычно принимают от 2м до 5м. Аэрация осуществляется при помощи механизированного аэратора на поплавке и дырчатых труб, которые расположены на дне биологического пруда.

Преимущество аэрируемых биопрудов в том, что на их строительство требуются малые затраты (на 20-50% меньше, чем на другие виды очищения).

Кроме того, биологические пруды с механической аэрацией морозоустойчивы и могут функционировать круглый год.

2 Технология строительного производства

Технология строительных процессов – это определение теоретических основ, методик и принцип осуществления строительных процессов. Определение идет по обработке строительных и конструкционных материалов, их некоторых полуфабрикатов и конструкций с хорошим качественным изменением состояния некоторых свойств. Таких свойств как, физико-механические, геометрические размеры для получения продукции нужного качества.

Процессы строительного производства классифицируются согласно технологическим признакам на четыре подразделения. Это заготовительные, транспортные работы, подготовительные, а также монтажно-укладочные. Обеспечение строящегося объекта полуфабрикатами, деталями и изделиями относится к заготовительным процессам.

Под транспортными процессами понимается транспортировка и доставка к местам строительства сооружений или прокладки водоводов определенных вещественных частей и технологических средств строительных действий.

Подготовительные процессы осуществляются перед выполнением монтажно-укладочных процессов и являются залогом их эффективного их осуществления.

Под монтажными работами имеют ввиду совокупность производственных операций по назначению установки в проектное положение. Также включают соединение всей работы в одно целое элементов этих строительных конструкций насосных станций и колодцев, деталей трубопроводов, и узлов технологического оборудования.

2.1 Определение размеров траншей под водоотводящие трубы

Ширина траншеи по дну принимаем в зависимости от типа и диаметра назначенных труб, в том числе и способа укладки труб. Будем рассчитывать строительный процесс траншеи под канализационные трубы от коллектора до очистных сооружений. Так как я выбрала пластмассовые трубы наружный диаметр которого равен 200 мм. То наименьшая ширина траншеи по дну равна 1 м.

Проверим на ширину ковша экскаватора, который я выбрала

$$b_k = 1.2\sqrt[3]{q}, \quad (36)$$

где q – вместимость ковша экскаватора-погрузчика, м^3 .

$$b_k = 1.2\sqrt[3]{0,4} = 2,28 \text{ м}$$

Чтобы определить объем наших траншей делим его продольный профиль на несколько участков с одинаковыми уклонами. Далее подсчитываем объемы грунта для всего участка и суммируем их.

Объем траншеи с вертикальными стенками между двумя линейными смотровыми колодцами

$$V_{\text{тр}} = \frac{B_{\text{тр}}(H_1+H_2)L}{2}, \quad (37)$$

где $B_{\text{тр}}$ – ширина траншеи;

$$B_{\text{тр}} = D_H + 2 \cdot 0,4 = 0,2 + 2 \cdot 0,4 = 1 \text{ м}$$

где H_1 и H_2 – глубина траншеи в двух дальних поперечных сечениях;
 L – расстояние между сечениями.

$$V_{\text{тр}} = \frac{1(1,3 + 1,1)200}{2} = 240 \text{ м}^3$$

Объем земляных работ для расчистки дна траншеи на участке 200 метров определяется по формуле

$$V_{\text{з.р}} = B_{\text{тр}}LH_h, \quad (38)$$

где $B_{\text{тр}}$ – ширина траншеи, м;

L – общая длина траншеи, м;

H_h – толщина недобора.

$$V_{\text{з.р}} = 1 \cdot 200 \cdot 0,15 = 30 \text{ м}^3$$

Объем работ по устройству приемков на дне траншеи равен

$$V_n = \frac{abcL}{l}, \quad (39)$$

где a, b, c – размеры приемков, м;

L – протяженность трубопровода, м;

l – длина трубы, м

$$V_n = \frac{0,5 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 200}{100} = 0,5 \text{ м}^3$$

Несущая способность труб в некоторой мере зависит от того, как опирается эта труба на основание. Трубы которые положены в грунтовое ложе

угол охвата которого равен 120° , выдерживают нагрузку на 30-40 процентов больше, чем те трубы, уложенные на плоское основание. Поэтому на дне траншеи целесообразно перед укладкой труб вручную или механизированным способом нарезают, специальное овальное углубление с углом охвата труб до 120° .

Объем земляных работ для устройства ложа на дне траншеи по укладке труб можно определить по формуле

$$V_{\text{л}} = F_{\text{л}}L, \quad (40)$$

где $F_{\text{л}}$ – площадь поперечного сечения ложа, м^2 ;
 L – длина траншеи, м.

$$V_{\text{л}} = 0,15 \cdot 200 = 30\text{м}^3$$

Площадь сечения вышеуказанного ложа определяю по геометрической формуле площади сегмента является грунтовое ложе. Исходя из этого

$$F_{\text{л}} = \frac{r^2}{2} \left(\frac{\pi\varphi}{180} - \sin\varphi \right), \quad (41)$$

где r – радиус трубопровода, м;
 φ – угол охвата трубы, град.

$$F_{\text{л}} = \frac{0,5}{2} \left(\frac{3,15 \cdot 90^\circ}{180} - \sin 90^\circ \right) = 0,15\text{м}^2$$

Объем грунта для срезки растительного слоя на трассе трубопровода определяю по формуле

$$V_{\text{с}} = V_{\text{с}}^{\text{Y}} + V_{\text{с}}^{\text{P}}. \quad (42)$$

где $V_{\text{с}}^{\text{Y}}$ – объем работ по срезке растительного слоя в пределах траншеи, м^3 ;
 $V_{\text{с}}^{\text{P}}$ – то же, в пределах рабочей зоны, м^3 .

$$V_{\text{с}}^{\text{Y}} = \left(\sum_i^h F_{\text{с}}^i \right) H_{\text{с}}, \quad (43)$$

где $F_{\text{с}}^i$ – площадь срезки растительного слоя в пределах контура траншеи между пикетами, м^2 ;

$H_{\text{с}}$ – толщина растительного слоя, м; $H_{\text{с}} = 0,15-0,2$ м.

$$F_c^i = [B_{\text{тр}} + m(H_1 + H_2)]l_i, \quad (44)$$

где $B_{\text{тр}}$ – то же, что и в предыдущих формулах;

H_1, H_2 – глубины траншеи на смежных пикетах, м;

l_i – расстояние между пикетами, м.

$$F_c^i = [1 + 0,5 \cdot (1,3 + 1,1)] \cdot 200 = 440 \text{ м}^2$$

$$V_c^y = \left(\sum_i^h 600 \right) \cdot 0,15 = 66 \text{ м}^3$$

$$V_c^p = BH_cL, \quad (45)$$

где B – ширина рабочей зоны, м; $B = 15 - 25$ м;

L – общая длина трубопровода, м.

$$V_c^p = 10 \cdot 0,15 \cdot 200 = 300 \text{ м}^3$$

$$V_c = 300 + 90 = 390 \text{ м}^3$$

Объем грунта, разрабатываемого экскаватором, определяется по формуле

$$V_g = V_{\text{тр}} - (V_c^m + V_c), \quad (46)$$

$$V_g = 432 - (300 + 66) = 66 \text{ м}^3$$

Объем грунта, нужный для частичной засыпки труб и полной засыпки траншеи (V_0) с учетом коэффициента остаточного разрыхления ($K_{\text{ор}}$) определяется по формуле

$$V_0 = \frac{(V_{\text{мп}} - V_{\text{т}})100}{100 + K_{\text{ор}}}, \quad (47)$$

где $V_{\text{т}}$ – объем грунта, вытесняемый трубопроводом и вывозимый за пределы площадки

$$V_m = 1,05 \frac{\pi D_H^2}{4} L, \quad (48)$$

где $D_H L$ – наружный диаметр и общая длина трубопровода, м;

1,05 – коэффициент увеличения объема вытесняемого грунта за счет растробов.

$$V_m = 1,05 \frac{3,14 \cdot 0,2}{4} 200 = 33\text{м}^3$$

$$V_0 = \frac{(240 - 33)100}{100 + 0,7} = 206\text{м}^3$$

2.2 Санитарно – защитная зона очистных сооружений

Санитарно – защитные зоны (СЗЗ) – это участки земли, на которой спроектированы очистные сооружения. Предназначены они для защиты жителей близлежащих поселков от пагубного воздействия очистного сооружения; предотвращения попадания посторонних людей на территорию ОС в целях безопасности, а также попадания ряда загрязнений, вызванного действиями человека. На территории СЗЗ категорически нельзя воздвигать жилые дома, детские площадки, а также различные постройки.

Размеры санитарно – защитной зоны определяются согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.

Производительность нашей очистной станции канализации составляет 1000м³/сутки. Исходя из таблицы 7 в приложении принимаем соответствующие размеры защитной территории, а именно для сооружений механической очистки размер СЗЗ будет составлять 200м, как и для биопрудов.

3 Экономическая часть

Потребность в ОС возникает из-за денежной доступности, простоты в эксплуатации и высокой эффективности очистки. Важным фактором является и то, что это чистое сооружение, то есть не оказывает пагубного влияния на окружающую среду.

К очистным сооружениям относят сооружения производительностью от $150\text{ м}^3/\text{сутки}$ до $1000\text{ м}^3/\text{сутки}$, рассчитанные для обслуживания населения до 30000 человек.

Следуя рекомендациям, представленным в книге Колобанова С.К. «проектирование очистных сооружений канализации» и учитывая производительность станции, произвели анализ оценочных вычислений и установили, что стоимость строительства составит 13 440 000 тг [8].

Разберем, откуда выходит эта сумма по формуле

$$C_c = C_{c.m} + C_{c.p}, \quad (49)$$

где $C_{c.m}$ – затраты, которые пойдут на закупку строительных материалов, смотреть в таблице 8;

$C_{c.p}$ – стоимость строительных работ

$$C_c = 10\,358\,000 + 9\,111\,000 = 19\,469\,000 \text{ тг.}$$

3.1 Срок окупаемости и рентабельность проекта

Срок окупаемости – это период времени, спустя который, доходы от проекта покроют вложенные в него средства.

Срок окупаемости вычисляют по формуле

$$T = \frac{C_{ст}}{P_{o.c}} \quad (50)$$

где $P_{o.c}$ – прибыль очистного сооружения, тг/мес.

Прибыль очистного сооружения в тенге/месяц вычислим по выражению

$$P_{o.c} = C_v \cdot Q_{ср.сут} \cdot 30, \quad (51)$$

где C_v – стоимость 1 м^3 воды

$$P_{o.c} = 30 \cdot 9643 \cdot 30 = 8\,678\,700 \text{ тг/мес.}$$

$$T = \frac{19464000}{8678700} = 2,3$$

Период окупаемости очистного сооружения канализации в городе Текели составит .2,3 месяца

Коэффициент рентабельности характеризуется, как отношение прибыли проекта к сумме, которую потратили для осуществления проекта. Он показывает в процентах содержания, какую прибыль имеет заказчик с вложенного капитала.

Вычисляем рентабельность по формуле

$$P = \frac{\Pi}{З} \cdot 100\% \quad (52)$$

где Π – прибыль от проекта;

$З$ –затраты для его реализации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для очищения сточной воды в проекте применилась механическая очистка с дополнительной очисткой в биопруде. Первым делом бытовая и промышленная вода поступает на решетки с маленькими прозорами, что позволяет задерживать и небольшие отходы. Задержанные отходы направляются в дробилку, а оттуда выбрасываются перед решеткой.

Следующий пункт – это песколовки, которые предназначены для задержания примесей минерального характера. Крупность примесей до 0.25мм. Они оседают на дно за счет силы тяжести. Я приняла песколовку с круговым движением воды. Задержанный песок вывозят в песковые площадки.

Отстойник – третий этап. Уровень залегания под почвенных вод позволяет применить вертикальный отстойник с диаметром 6.7м, площадью живого сечения 11.1м² и общей высотой 6.5м. В отстойнике осаждаются частицы, плотность которых больше чем у воды. Осадок из сооружения отправляется на иловые поля, где подсушивается на солнце, а дальше применяется, как удобрение на фермерских полях.

Избавиться полностью от всех загрязняющих веществ путем механической очистки невозможно, поэтому отправим сточную воду на доочистку в биопруд с глубиной 3м. В нем происходит самоочищение воды за счет живых организмов, которые присутствуют в биопруде.

Воплощение в жизнь спроектированной схемы обеспечит очистку сточных вод до необходимых концентраций.

Основной задачей моего дипломного проекта было проектирование малого очистного канализационного сооружения для рабочего в Текели и последующий сброс воды в водоем, предварительно доведя ее до норм выпуска сточных вод, очистив в несколько стадий.

Учитывая данные, которые получили в результате расчета были спроектированы решетка, песколовка и вертикальный отстойник, которые являются частью механической очистки СВ.

Канализационное сооружение находится в СЗЗ, что значит его защищенность от различных загрязнений, которые забивают очистную станцию и пагубно влияют на окружающий мир. Исходя из этого могу утверждать, что основная цель проекта успешно выполнена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Яковлев С.В., Ласков Ю.М. Канализация: (Водоотведение и очистка сточных вод),2013.
- 2 Гудков А.Г. «Механическая очистка сточных вод», 2019.
- 3 Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. - М.: Юрайт, 2012. - 472 с.
- 4 Канализация населенных мест И промышленных предприятий: Справочник проектировщика / под ред. В.Н. Самохина, 2012.
- 5 Водоснабжение водоотведение, Колова А.Ф., Пазенко Т.Я., 2012.
- 6 Данилович, Д. А. Обеспечение энергоэффективности процессов очистки сточных вод и обработки осадка новациях СП .2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения»
- 7 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. 2016.
- 8 Рехтин, А. Ф. Проектирование сооружений для очистки сточных вод,
- 9 Примеры расчетов канализационных сооружений / Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов, 2018.
- 10 СН РК 4.01-03-2021 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»
- 11 <https://stroim-domik.org/kommunikatsii/zemlyanye-raboty/transheya/kak-mitat-rasschitat-shirinu-i-drugie-razmery>
- 12 [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))
- 13 <https://spk-jetisu.kz/projects/aksu-sugar-factory/>
- 14 <https://mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/ISA/metodobesp/literatura.pdf>
- 15 https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34282992
- 16 http://www.etomesto.ru/map-kazakhstan_topo/
- 17 https://www.studmed.ru/borodin-iv-tehnologiya-i-organizaciya-stroitelstva-vodoprovodno-kanalizacionnyh-sooruzheniy_6c3d832c4be.html
- 18 <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294848/4294848133.htm>
- 19 <https://files.stroyinf.ru/Data1/50/50951/index.htm>

Приложение А

Таблица А.1 - Показатель загрязняющих СВ веществ

Показатель	Норматив на сброс	Показатели качества сточных вод в IV квартале 2020г.(средние значения)			Эффективность очистки, %
		кол-во стоков, прошедших очистку, %	до очистки	после очистки	
БПК5, мг/л	15	100	240,0	3,1	98,7
	2,0				
ХПК, мг/л	30,0		658,0	39,0	94,1
Взвешенные вещества, мг/л	20,25		405,0	12,00	97,0
Азот общий, мг/л	10,0		39,90	7,20	82,0
Азот аммонийный, мг/л	0,40		33,60	0,39	98,8
Азот нитриный, мг/л	0,02		0,41	0,020	95,1
Азот нитратный, мг/л	9,0		0,16	4,94	
Фосфор общий, мг/л	0,5		7,00	0,48	93,1
Фосфор фосфатов, мг/л	0,2		2,95	0,31	89,5
Нефтепродукты, мг/л	0,05		1,32	0,043	96,7
АПАВ, мг/л	0,5		2,06	0,17	91,7
Железо, мг/л	0,1		0,64	0,096	85,0

Таблица А.2 - Перечень загрязняющих веществ сточной вод

Перечень загрязняющих веществ	Концентрация, мг/л
Взвешенные вещества	110
БПК _{полн}	180
ХПК	250
Жиры	40
Азот аммонийный	18
Хлориды	45
Сульфаты	40
Сухой остаток	300
Нефтепродукты	1.0
СПАВ (анионовые)	2.5

Продолжение приложения А

Таблица А.3 - Продолжительность отстаивания $1_{\text{отст}}$ СВ в покое в зависимости от эффекта осветления

Эффект осветления, %	Значение Сотст , с, в слое $\delta = 500\text{мм}$ при концентрации взвешенных веществ, мг/л			
	100	200	300	500
20	600	300	-	-
30	900	540	320	260
40	1320	650	450	390
50	1900	900	640	450
60	3800	1200	970	680
70	-	3600	2600	1830
80	-	-	-	5260

Таблица А.4 - Основные размеры отстойников

Тип отстойника	Коэф. $\phi_{\text{отст}}$	Рабочая глубина проточной части $\delta_{\text{отст}}$, м	Ширина на $\text{В}_{\text{отст}}$, м	Скорость потока u , мм/с	Уклон днища I	Угол наклона, град.	
						стенка прямка	пластин
Горизонтальные	0.5	1.5-4	(2+5)Я	5-10	0.005	50	-
Радиальные	0.45	1.5-4	-	5-10	0.05	50	-
Вертикальные	0.35	2.7-3.8	-	-	-	50-60	-
С вращающимся сборно-распределительным устройством	0.85	0.8- 1.2 $\delta_{\text{отст}}$, м			0.05	50	
С нисходяще-восходящим потоком	0.65	2.7-3.8		2-3		50-60	
Тонкослойный: с противоточной или прямоточной схемой	0.5-0.7	0.025 - 0.2	2-6				45-60
с перекрестной схемой	0.8	0.025-0.5	1.5	”	0.005	50-60	45-60

Продолжение приложения А

Таблица А.5 - Санитарии - защитные зоны для канализационных очистных сооружений

Сооружения для очистки СВ	Расстояние в м при расчетной производительности ОС в тыс.м ³ /сутки			
	до 0.2	более 0.2 до 5	более 5.0 до 50.0	более 50.0 до 280.0
НС и аварийно - регулирующие резервуары, локальные ОС	15	20	20	30
Сооружения для механической и биологической очистки с иловыми площадками	150	200	400	500
Поля фильтрации	200	300	500	1000
Поля орошения	150	200	400	1000
Биологические пруды	200	200	300	300

Приложение Б

Таблица Б.1 - Исходные данные для выбора крана

Исходные технические характеристики	КС 8362А	ДЭК-50
Нктр высота подъема крана, м	32,5	45,8
Б2 - горизонтальное перемещение на единицу монтажа, м	1,15	1,23
Б3 - перемещение крюка при изменении вылета, м	0	0
& - угол поворота стрелы, град	90	90
V1 - средняя скорость подъема груза, м/мин	6	10,8
Утт - минимальная скорость подъема, м/мин	0,996	2,04
Тр - время на ручные и сопутствующие работы, мин	19,3	19,3
У2 - средняя скорость хода крана, м/мин	16,6	7,01
У3 - средняя скорость изменения вылета стрелы, м/мин	20	20
К - средняя скорость вращения стрелы, об/мин	0,25	0,3
N - количество однотипных конструкций, штук	63	63
К2 - коэффициент учета различной базы крана	0,8	0,85
К1 - коэффициент, учитывающий дополнительные работы	0,9	0,9
В - состав звена монтажников, чел.	4	4
T2 - продолжительность монтажа, смен	3	3,5
См-см - стоимость Маш-см. крана, руб.	76,8	63,68
Сед. - стоимость единовременных затрат труда, руб.	86,24	1120

Таблица Б.2 - Потребность в основных конструкциях и полуфабрикатах

Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Количество
Панель стеновая		шт.	
Панель стеновая		шт.	
Сталь полосовая 30*6 мм	ГОСТ 380-2005	кг	441
Бетон	В-15	куб.м	23,0
Цементно-песчаный раствор	По проекту	куб.м	0,4
Портландцемент	М 400	т	3,8
Песок речной	ГОСТ 8736-2014	т	5,7
Алюминиевая пудра	ГОСТ 5494-95	кг	57
Инвентарная опалубка	-	комп.	60
Клинья опалубки	-	шт.	126
Стяжные болты М-14	ОСТ 7817-80	шт.	420

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 - Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование	Марка, ГОСТ	ед. изм.	количество	Техническая характеристика
Монтажный кран	КС-5363	шт.	1	Грузоподъемность -3,5- 25 т
Траверса для подъема стеновых панелей	ГОСТ 25573-82	шт.	1	Грузоподъемность -Ют
Сварочный пост	ГОСТ 3 Л120-83.	шт.	2	-
Вибратор	ИВ-66	шт.	2	-
Струбцина с подкосами	МДС 12-41.2008	шт.	60	“
Лом монтажный ЛМ-24	ГОСТ 1405-78	шт.	2	*
Смеситель	С-868	шт.	1	Производительность 5,4
Вибросито с бункером	С-422	шт.	1	
Компрессор	ДК-9	шт.	1	Производительность 10 куб.м/час
Рулетка металлическая	РС-20	шт.	1	•
Метр складной	-	шт.	1	-
Кувалда	ГОСТ 11402-76	шт.	2	-
Кельма	ГОСТ 9533-81	шт.	2	-
Лопата совковая	ГОСТ 19596-87	шт.	2	-
Лестница приставная	ГОСТ 26887-86	шт.	3	“
Столы-подмости	ОЕМ А850	шт.	3	-
Сопло к резиновому шлангу	ГОСТ Р 58754-19	шт.	1	“
Ключи гаечные	ГОСТ 2839-80	шт.	2	-
Бункер для цемента	СЦ-100	шт.	1	-
Рейка-отвес	Б-63093	шт.	2	-
Мачта прожекторная	ПМС - 24,0	шт.	2	
Каски защитные	-	шт.	7	-
Аптечка с медикаментами	”	КОМПЛ.	1	-

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 - Калькуляция затрат труда

Наименование работ	Ед. изм	Объем работ, куб.м	Затраты труда		Затраты машинного времени		Состав звена			Расценка, тг.	Зар. Плат а тг,
			на единицу, чел.	на объем, чел-дн.	на единицу, м-ч.	на объем, м-см.	профессии	разряд	количество		
Выгрузка стеновых панелей (т=5,8 т) краном КС 8362А грузоподъемностью 100 т	100 т	0,31	3,6	0,14	1,8	0,07	такелажник	6	1	804	540
							машинист	2	2	252	210
Монтаж стеновых панелей площадью до 12 и 30 т соответственно	шт.	24	1,4	4,2	0,35	1,05	монтажники	5 4 3 2	1 1 1 1	228	5352
		39	1,5	7,31	0,37	1,8	машинист	6	1	354	13008
Электродуговая сварка монтажных стеновых панелей без скоса кромок	10 м шва	14,56	1,3	2,37			электросварщик	4	1	480	3132
Опалубочные работы	1 м ²	37,8	1,1	5,20			плотник	5 3	1 1	540	6660
Замоноличивание горизонтальных швов стеновых панелей с днищем	1 стык	63	0,28	2,21			бетонщик	3	1	516	2586
Замоноличивание вертикальных стыков механизирован	100 м	2,69	12	4,04			бетонщик	4	1	4374	11760

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 - Календарный график выполнения работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ 5 куб.м	Затраты труда		Состав звена			Продолжительность, дн.
			рабочих, чел.-дн.	машин, маш.-см.	профессия	разряд	количество	
Выгрузка стеновых панелей (Т=5,8 т) краном КС 8362А грузоподъемностью 100 т	100 т	0,31	0,14	0,07	такелажник	6	1	0,5
					машинист	2	2	
Монтаж стеновых панелей площадью до 12 и 30 т соответственно	шт.	24	4,2	1,05	монтажники	5	1	2,5
		39	7,31	1,8		4	1	
Электродуговая сварка монтажных стеновых панелей без скоса кромок	10м шва	14,56	2,37		электросварщик	4	1	2,5
Опалубочные работы	1 м ²	37,8	5,20		плотник	5	1	3
Замоноличивание горизонтальных швов стеновых панелей с днищем	1 стык	63	2,21		бетонщик	3	1	2,5
Замоноличивание вертикальных стыков механизированным способом	100 м	2,69	9,41		бетонщик	4	1	4,5

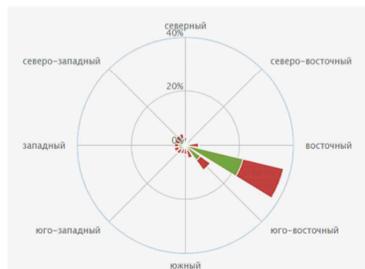
Приложения В

Таблица В.1 - Стоимость строительных материалов

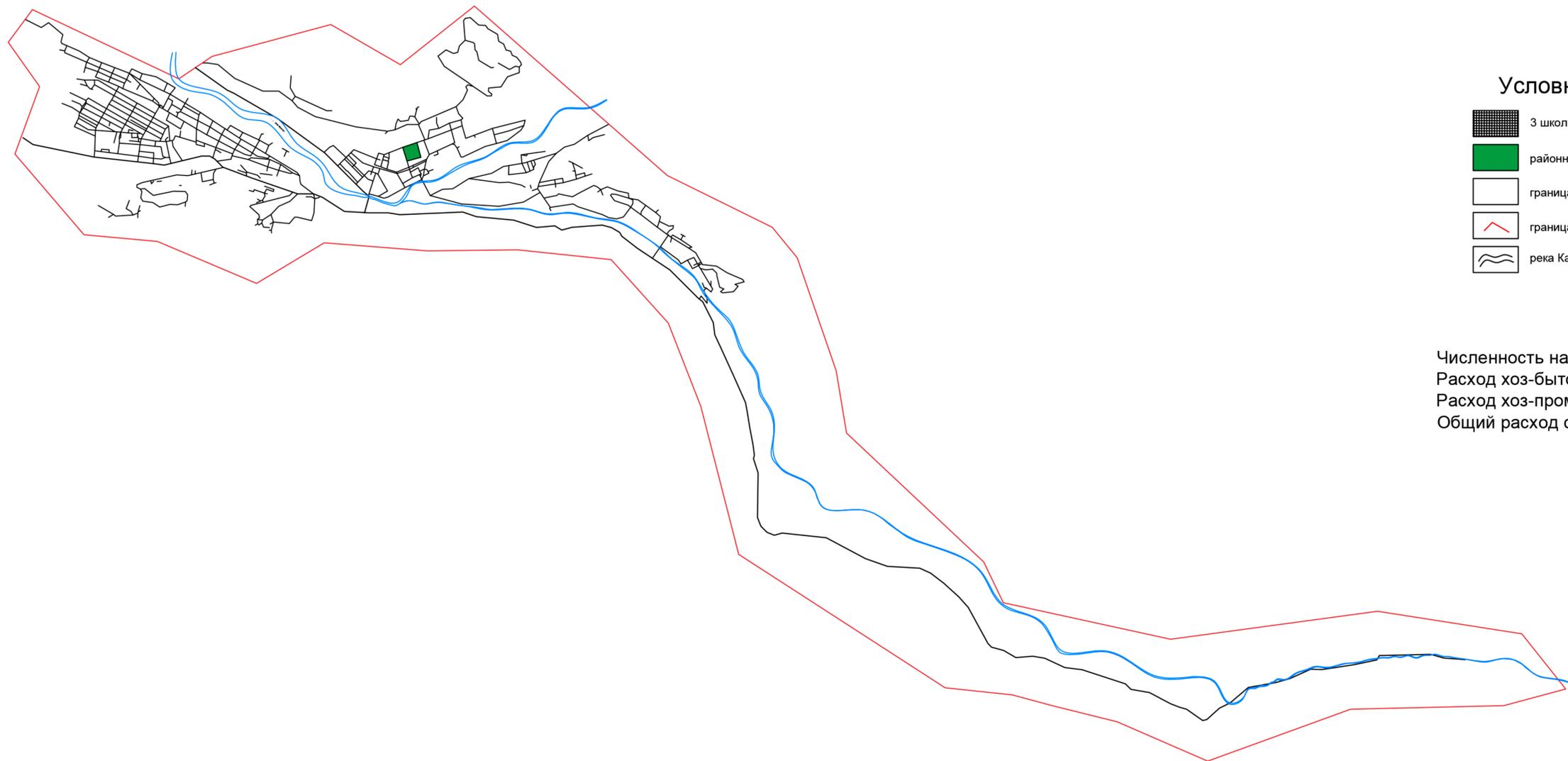
Наименование материала	Количество материала	Цена материала
Железобетонные трубы	10 тонн	3 000 000 тг
Бетон для фундамента	33 м ³	1 400 000 тг
Арматура для бетона	1 тонна	570 000 тг
Профнастил	400 м ²	2 000 000 тг
Лакокрасочные материалы	45 кг	180 000 тг
Сэндвич - панели	7 штук	2 119 000 тг
Стекловата	30 рулонов	59 000 тг
Итого		9 328 000 тг

Таблица В.2 - Стоимость работ строительства

Наименование работ	Объем работ	Стоимость работ
Разгрузка железобетонных труб автокраномог	10 тонн	300 000 тг
Разгрузка сэндвич - панелей автокраном	73 тонны	2 190 000 тг
Разгрузка железных арматур вручную	1 тонна	30 000 тг
Разработка траншей экскаватором	240 м ³	370 000 тг
Разработка территории для биопруда	150 м ²	222 000 тг
Итого		3 112 000 тг



ГЕНПЛАН ГОРОДА ТЕКЕЛИ



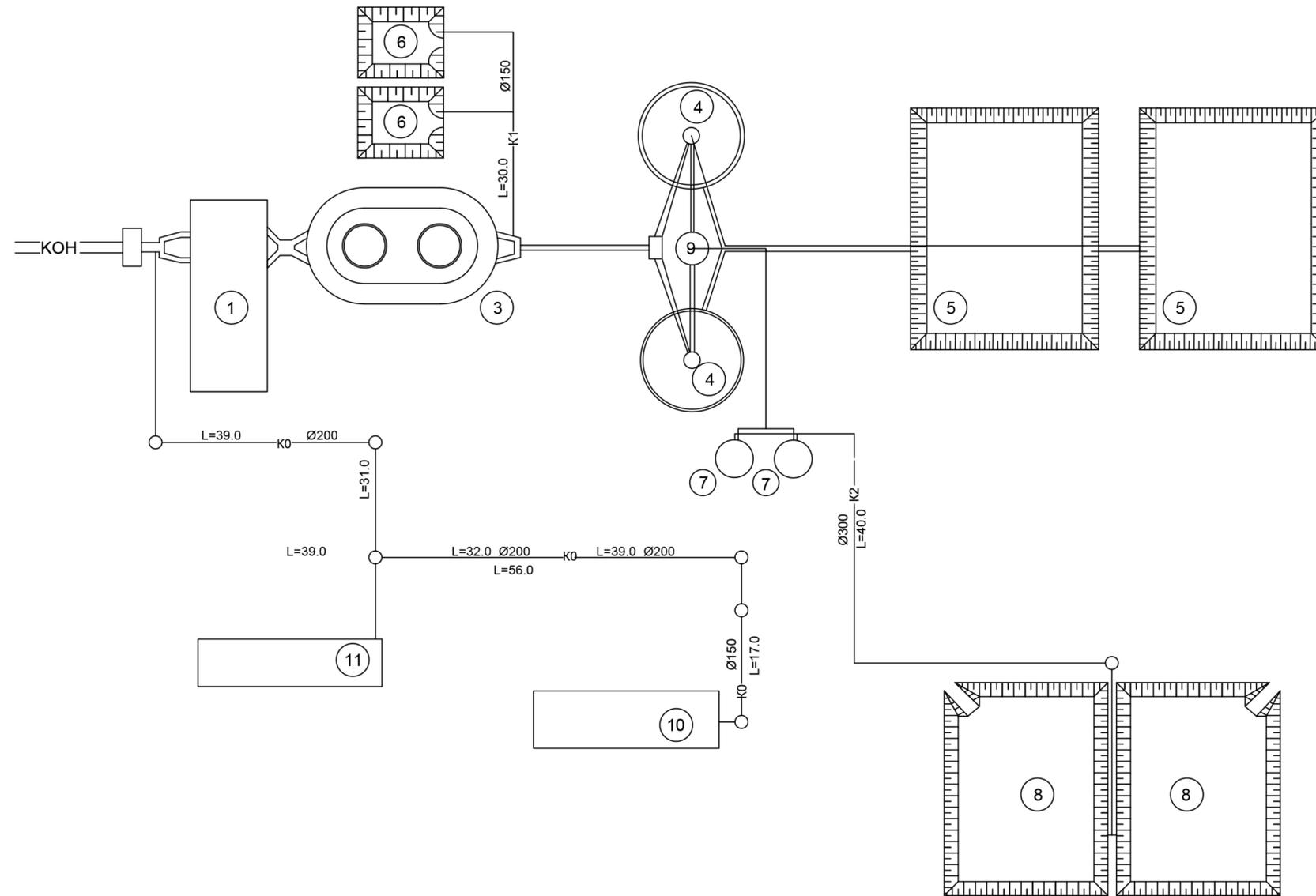
Условные обозначения

-  3 школы
-  районная больница
-  граница кварталов
-  граница города
-  река Каратал

Численность населения - 29960 ч.
 Расход хоз-бытовых сточных вод- м3/сут.
 Расход хоз-промышленных вод равен м3/сут.
 Общий расход сточных вод города равен м3/сут.

КазНИТУ , 6В07302-36-03-2023 ДП					
Ген.план города Текели					
Изм.	кол. №	лист	док. №	подпись	дата
				<i>[Signature]</i>	29.08
Зав. кафедрой	Алимова К.К.			<i>[Signature]</i>	29.08
Нормоконтр.	Хойшыев А.Н.			<i>[Signature]</i>	29.08
Руководитель	Сидорова Н.В.			<i>[Signature]</i>	29.08
Консультант	Сидорова Н.В.			<i>[Signature]</i>	29.08
Выполнил	Хабеев А.М.			<i>[Signature]</i>	29.08
				Основная часть	Страницы
				Ген.план города Текели	Листы
				у	1 5
				ИАНС	Листы
				кафедра ИСИС	Листы
				СИ-19-10	Листы

ГЕНПЛАН ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ



Описание

В соответствии с характеристикой сточной воды и расчетами по требуемой степени очистки воды в проекте применяю схему механической очистки и использую биопруды, как доочистку сточной воды.

Использование решеток с маленькими прозорами до 16 мм и применение биопрудов помогает исключить из состава сооружения механической очистки сточных вод вторичные отстойники, это уменьшает степень образующегося осадка, а также это облегчает использование сооружений. А также, эффективное удаление механических примесей из сточных вод повышает качество работы песколовок.

Необходимо учитывать к уплотнение излишнего ила в илоуплотнителях с дальнейшей сушкой на высоконагружаемой иловой площадке, оборудованной необходимой системой дренажа.

Осадок, который уже подсушился, допускается к эксплуатации в качестве органоминеральных удобрений в озеленении и плодородных полях.

Экспликация сооружений

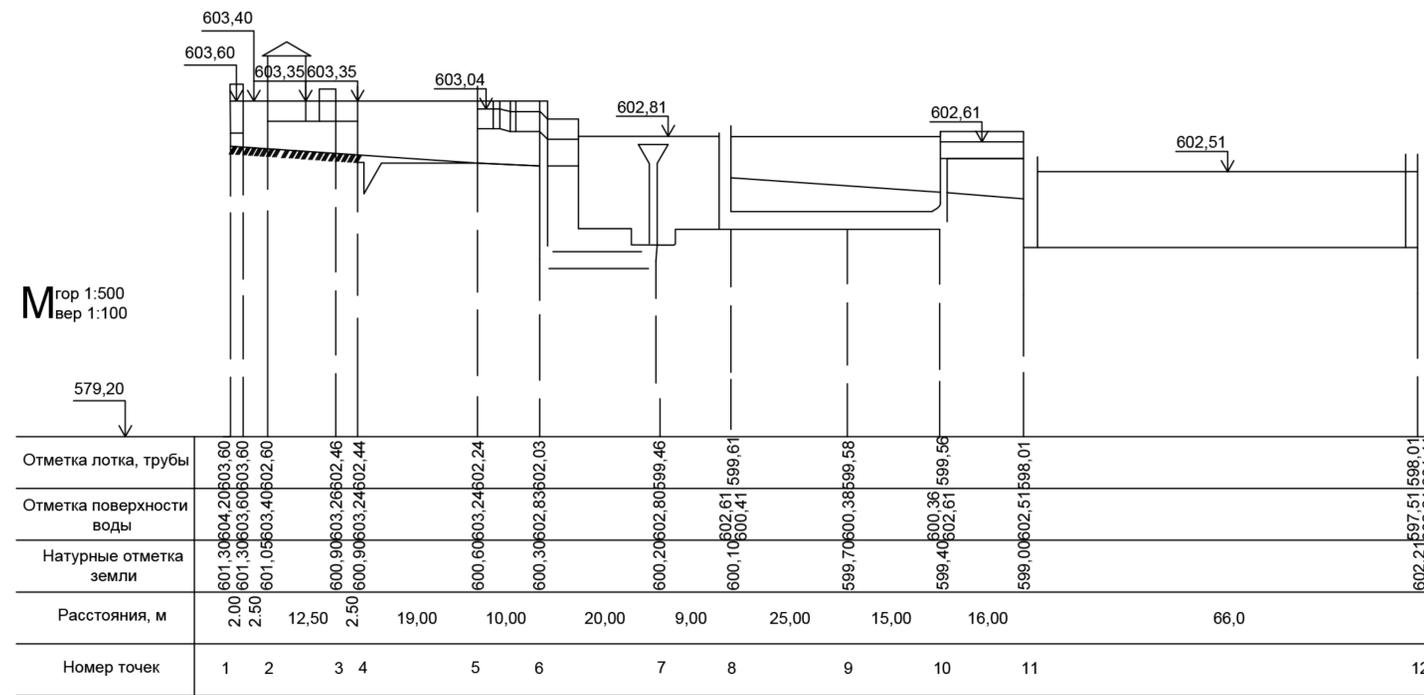
№ по генплану	Наименование
1	Приемная камера
2	Здание решеток
3	Горизонтальные песколовки
4	Вертикальные отстойники
5	Биопруды
6	Песковые площадки
7	Илоуплотнители
8	Иловые площадки
9	Насосная станция осадка
10	Котельная
11	Блок производительных и бытовых помещений

Условные обозначения

— КО —	Канализация хоз-бытовая
— КОН —	Канализация хоз-бытовая нагорная
— К1 —	Трубопровод дренажных вод с иловых площадок
— К2 —	Трубопровод осадка

КазНИТУ, Во67302-36-03-2023 ДП						Канализационные очистные сооружения города ТЕКЕЛИ		
Изм.	код №	лист	док №	дата	подпись	Стр.	Лист	Листы
						у	2	5
Исполнитель	Алимова К.К.			24.08		Основная часть		
Нормоконтр.	Хойшыев А.Н.			24.08				
Руководитель	Садорова Н.В.			24.08				
Консультант	Садорова Н.В.			24.08				
Выполнитель	Кабатов А.М.			24.08		Генплан очистных сооружений		
						ИИС кафедра ИСИС СИ-19-10		

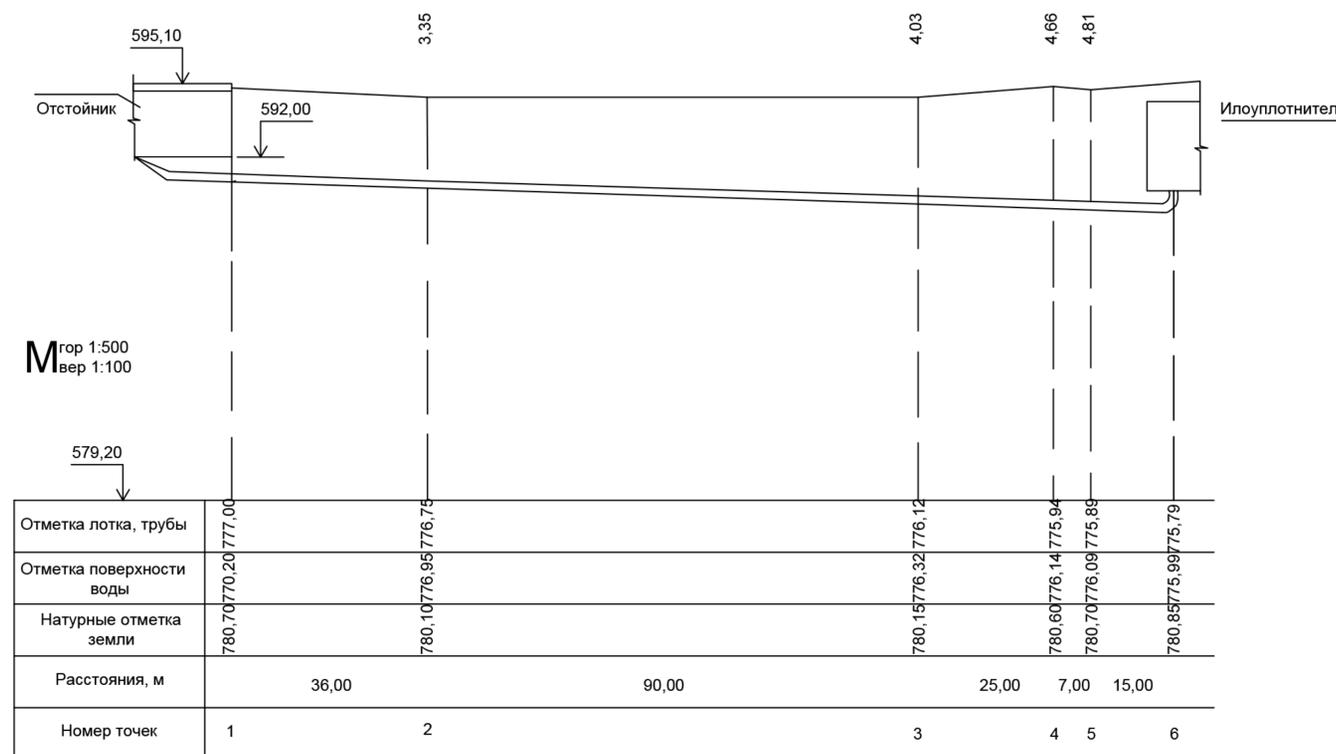
ВЫСОТНАЯ СХЕМА ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ ПО СООРУЖЕНИЯМ



Экспликация сооружений

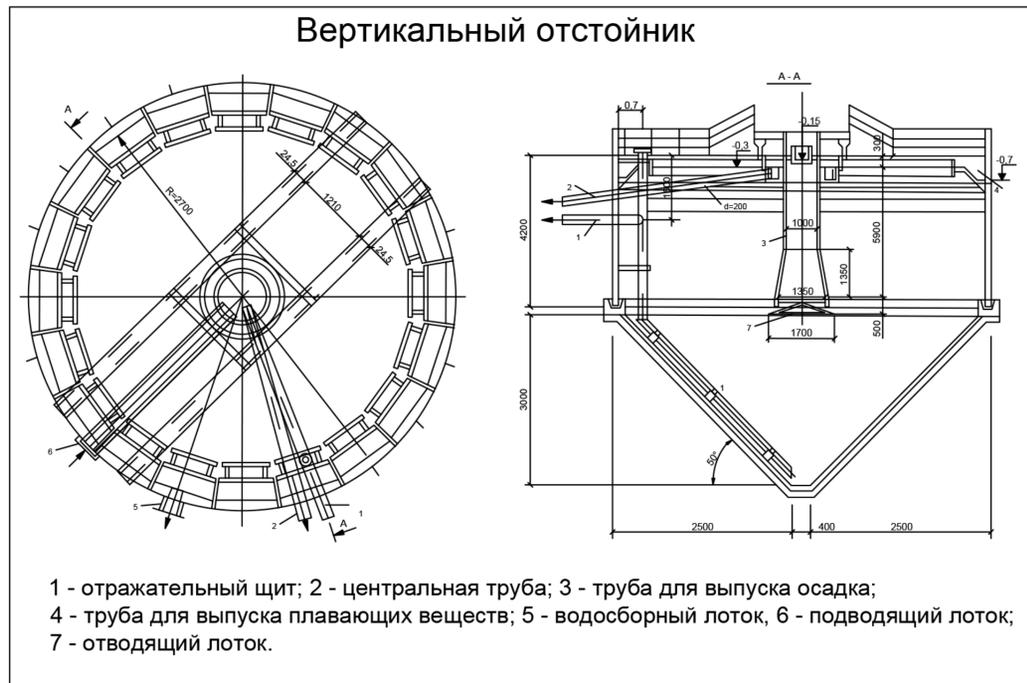
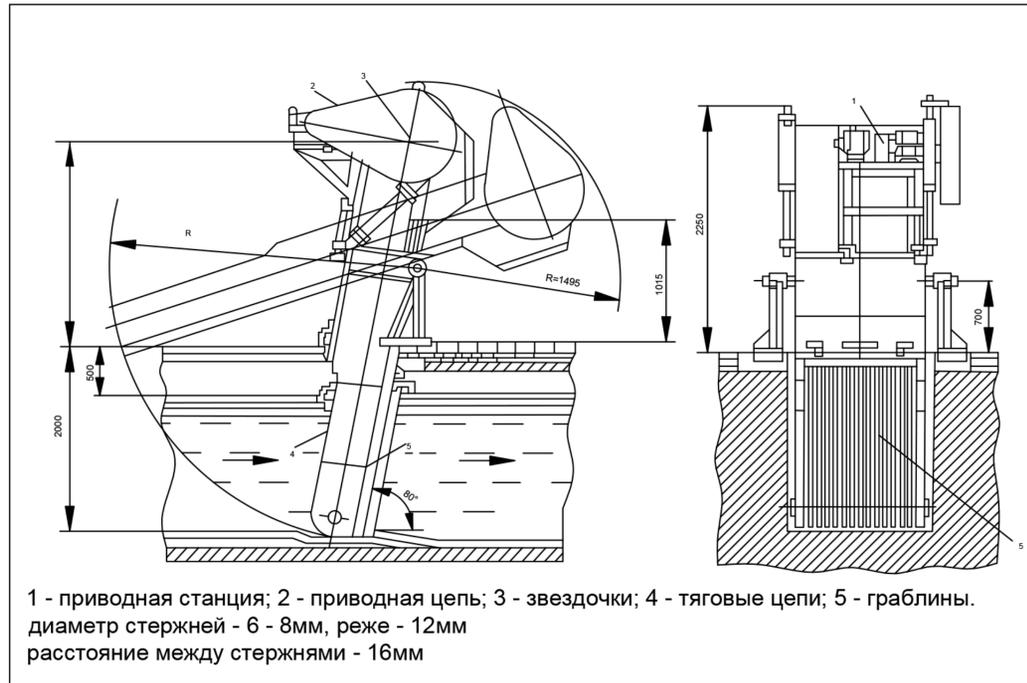
№ по генплану	Наименование
1	Приемная камера
2	Здание решеток
3	Горизонтальные песколовки
4	Вертикальные отстойники
5	Биопруды
6	Песковые площадки
7	Илоуплотнители
8	Иловые площадки
9	Насосная станция осадка
10	Котельная
11	Блок производственных и бытовых помещений

ВЫСОТНАЯ СХЕМА ДВИЖЕНИЯ ИЛА

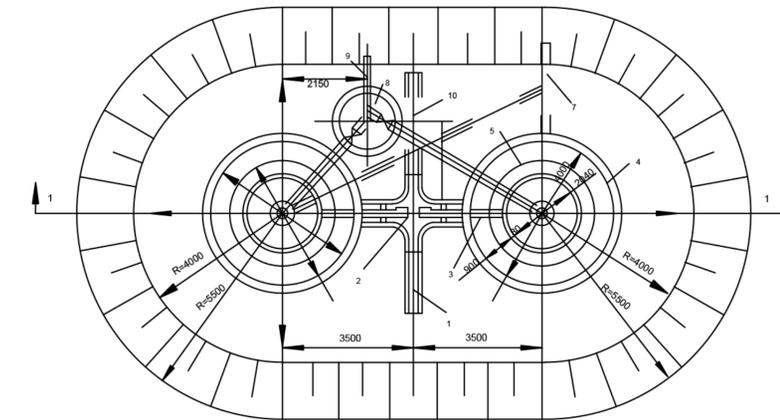


КазНУТУ, Воб7302-36-03-2023 ДП						Канализационные очистные сооружения села ТЕКЕЛИ		
Основная часть						Статьи	Лист	Листы
Продольные профили						у	3	5
Изм.	код №	лист	док №	подпись	дата	ИИС кафедра ИСИС СИ-19-10		
Зав. кафедрой					24.08			
Нормоконтр.					24.08			
Руководитель					24.08			
Консультант					24.08			
Выполнил					24.08			

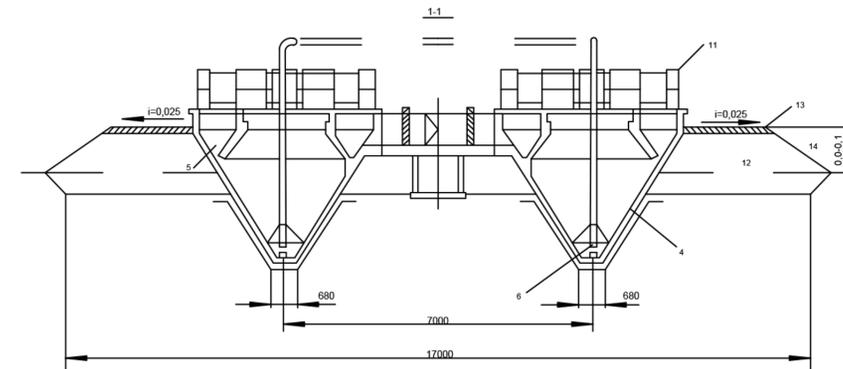
Механические очистные сооружения



Песколовка с круговым движением воды



Разрез песколовки



1 - поступление сточных вод; 2 - разводящие лотки; 3 - разделительная стенка;
 4 - бункер; 5 - круговой желоб; 6 - гидроэлеватор; 7 - подача пульпы на обезвоживание,
 8 - камера переключения; 9 - подача воды в гидроэлеватор; 10 - выпуск сточных вод;
 11 - перила; 12 - насыпь; 13 - асфальтовая отмостка толщиной 2,5 см по щебальному гидроэлеватору.

КазНИТУ, Воб7302

					КазНИТУ, Воб7302-36-03-2023 ДП			
					Канализационные очистные сооружения города ТЕКЕЛИ			
Изм	код №	лист	док №	подпись	дата	Страниц	Лист	Листы
						у	4	5
Разраб/проект	Алжмова К.К.				24.08	Основная часть		
Нормоконтр.	Хойшыев А.Н.				24.08			
Руководитель	Сидорова Н.В.				24.08			
Консультант	Сидорова Н.В.				24.08			
Выполнитель	Жабаев А.М.				24.08	Механические очистные сооружения		
						ИИС кафедра ИСИС СИ-19-10		

Технологическая карта

Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж стеновых панелей прямоугольного железобетонного блока емкостью размером 51*18 м. Технологическая карта включает в себя: 1) выгрузку элементов; 2) монтаж стеновых панелей; 3) электросварочные работы; 4) опалубочные работы; 5) замоноличивание горизонтальных и вертикальных стыков. Работы выполняются стреловым краном КС-8362А бригадой из 13 человек в одну смену в течении 8,5 дней в летнее время с 1 июня по 14 июня 2023 года.

Техника безопасности

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

Производственные территории и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной и индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями нормативных документов.

Перемещение, установка и работа машин, транспортного средства, а также складирование материалов вблизи выемок с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном организационно-технологический документацией.

До начала выполнения работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом.

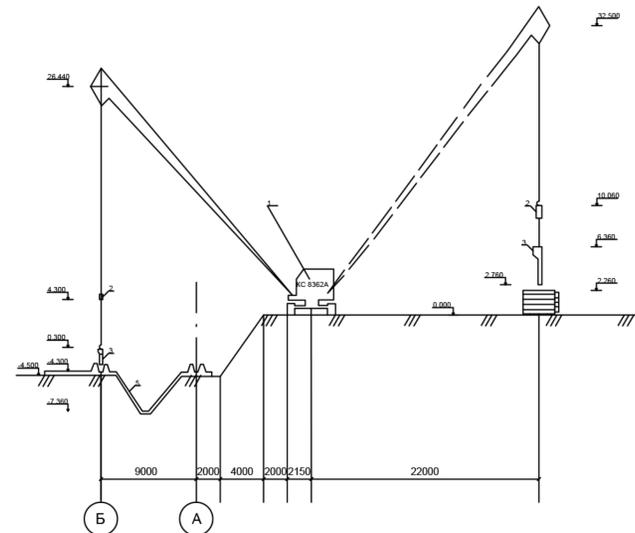
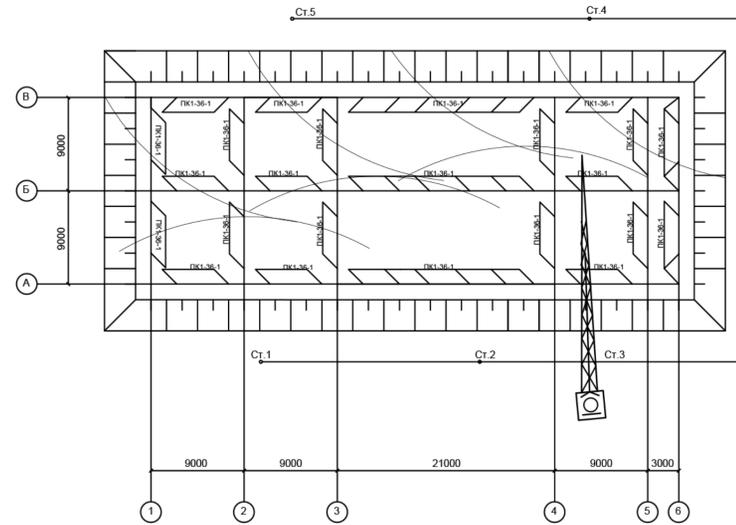
Монтажные элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты оградительными устройствами.

Ведомость машин, приспособлений, инструментов и инвентаря

Наименование	марка	ГОСТ	ед.измер	Количество	Техническая характеристика
Монтажный кран	КС-5363		шт.	1	грузоподъемность-100 т
Траверса	ГОСТ 25573-82		шт.	1	грузоподъемность-100 т
Справочный пост	ГОСТ 3.1120-83		шт.	2	-
Вибратор	ИВ-86		шт.	2	-
Струбуцина с подкосами	МДС 12-41.2008		шт.	60	-
Лом монтажный	ГОСТ 1405-78		шт.	2	-
Смеситель	С-868		шт.	1	производительность - 5,4
Вибросито с бункером	С-422		шт.	1	производительность - 10
Компрессор	ДК-9		шт.	1	-
Рулетка металлическая	РС-20		шт.	1	-
Метр складной	-		шт.	1	-
Кувалда	ГОСТ 11402-76		шт.	2	-
Кельма	ГОСТ 9533-81		шт.	2	-
Лопата совковая	ГОСТ 19596-87		шт.	2	-
Лестница приставная	ГОСТ 26887-86		шт.	3	-
Столы-подмости	ОЕМ А850		шт.	3	-
Сопло к резин-у шлангу	ГОСТ Р 58754-19		шт.	1	-
Ключи гаечные	ГОСТ 2839-80		шт.	2	-
Бункер для цемента	СЦ-100		шт.	1	-
Рейка отвес	Б-63093		шт.	2	-
Мачта прожекторная	ПМС-24,0		шт.	2	-
Каски защитные	-		шт.	7	-
Аптечка с медикаментами	-		шт.	1	-

Схема операционного контроля



Календарный график производства работ

№ п/п	Наименование работ	Объем		Требуемые машины	Состав звена	Продолжительность, дн.	Месяцы, дни													
		ед.изм	кол-во				1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	Выгрузка стеновых панелей (м=5,8 т и 4,2 т) краном КС 8362 А	1000 т	0,31	0,14	0,07	КС-8362А	0,5													
2	Монтаж стеновых панелей площадью до 12 и 30 м соответственно	шт.	24	4,2	1,05	КС-8362А	2,5													
3	Электродуговая сварка стеновых панелей без скоса крамок	10 м шва	14,56	2,37	-	КС-8362А	2,5													
4	Опалубочные работы	1 м²	32,8	5,2	-	КС-8362А	3													
5	Замоноличивание горизонтальных швов стеновых панелей с днищем	1 стык	6,3	2,21	-	КС-8362А	2,5													
6	Замоноличивание вертикальных стыков механизированным способом	100 м	63	2,21	-	КС-8362А	2,5													

Схема операционного контроля

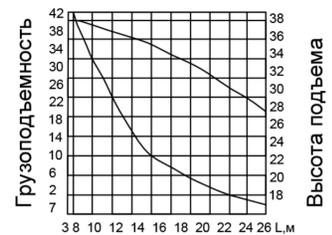
СОКК	Монтаж стеновых панелей блока емкостей	СНиП 3.03.01-87
Актами на скрытые работы оформляются:	- подготовка мест установки стеновых панелей; - монтаж стеновых панелей; - сварка стеновых панелей; - заделка швов стеновых панелей.	1. Отклонения положения в плане: а) плоскостей стеновых панелей от вертикали в верхнем сечении 5мм; б) осей стеновых панелей в нижнем сечении относительно разбивочных осей 5мм; 2. Отклонение верхнего обреза фундамента в пределах выверяемой сеновой панели-10 мм.

Подготовительные работы	Правильность складирования	Визуально	До начала монтажа	Прораб	СП Р 5.03-107-2013
	Наличие паспортов. Внешние дефекты. Соответствующие проекту геометрические размеры. Наличие разбивочных осей, риск: размеры площадок опирания. Наличие и правильность расположения закладных деталей	Визуально Метр Складной металлический теодолит Нивелир	До начала монтажа	Мастер геодезист	СП Р 5.03-107-2013
Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок	Нивелир визуально	До начала монтажа	Прораб	ГОСТ 12504-2015
Установка стеновых панелей	Правильность и надежность строповки, вертикальность панелей Надежность временного крепления	Визуально Теодолит Нивелир Отвес	В процессе монтажа	Прораб Геодезист	ГОСТ 12504-2015
Электро-сварка панелей	Количество сварных швов	Визуально	В процессе монтажа		ГОСТ 23118
	Соответствие проекту размеров швов	Метр складной металлический	В процессе монтажа		По проекту
Антикоррозионные работы	Толщина антикоррозионного слоя на свариваемых закладных деталях		В процессе работ		СП РК ГОСТ 9.072-2017
Заделка швов стеновых панелей	Тщательность заделки (внешний вид)	Визуально контрольные кубики	В процессе работ	Лаборант	СП 16.13330.2017
Примено-сдаточные работы	внешний вид		После завершения работ	Главный инженер Заказчик	Акты на скрытые работы

Условные обозначения

- 1-монтажный кран КС 8362А
- 2-траверса
- 3-стеновая панель
- 4-панели, подготовленные для монтажа
- 5-монолитное днище с пазами для установки стеновых панелей
- 6-стойка крана при монтаже стеновых панелей

Грузо-высотная характеристика крана КС 8362А



Вылет

КазНИТУ, 6В07302 - 36-03-2023 ДП					
Канализационные очистные сооружения города ТЕКЕЛИ					
Изм. код №	лист	доку №	подпись	дата	Страница
Технология строительного производства	у	5	5		
Технологическая карта					ИИС кафедра ИСИС СИ-18-10