

Свидетельство №СРО-П-145-04032010 от 24 декабря 2018 г.

Заказчик – КГУП «ПЭО»

*«Проект реконструкции МСК, создание  
межмуниципального объекта утилизации органической  
фракции на участке г. Владивосток, ул. Холмистая, 1»*

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

***Раздел 6. Технологические решения***

**ГТП-07/2023-ТХ2**

***Том 6***

Главный инженер проекта



Н.В. Булатова

2023

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



# ЭКВА

Общество с ограниченной ответственностью

Действующий член СРО АП «Содействия организациям проектной отрасли»

**Заказчик: ООО «ГеоТехПроект»**

**Объект: Проект реконструкции МСК, создание межмуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Холмистая, 1. Этап 2**

**Адрес: Российская Федерация, Приморский край, г. Владивосток, б. Десантная, земельный участок с кадастровым номером 25:28:000000:12344**

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

### Раздел 6. Технологические решения

**009/2-2023-ТХ**

**Том 6**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

**Москва  
2023**





# ЭКВА

Общество с ограниченной ответственностью

Действующий член СРО АП «Содействия организациям проектной отрасли»

**Заказчик: ООО «ГеоТехПроект»**

**Объект: Проект реконструкции МСК, создание межмуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Холмистая, 1. Этап 2**

**Адрес: Российская Федерация, Приморский край, г. Владивосток, б. Десантная, земельный участок с кадастровым номером 25:28:000000:12344**

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

### Раздел 6. Технологические решения

**009/2-2023-ТХ**

**Том 6**

Генеральный директор



Главный инженер проекта

**Иванов А.С.**

**Уральский М.А.**

**Москва  
2023**

### Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
009/2-2023-ТХ-С	Содержание тома	
009/2-2023-СП	Состав проектной документации	Выпущен отдельным томом
<b>Текстовая часть</b>		
009/2-2023-ТХ.ТЧ	Текстовая часть	
<b>Графическая часть</b>		
009/2-2023-ТХ лист 1	Принципиальная технологическая схема работы объекта	
009/2-2023-ТХ лист 2	Схема планировочной организации земельного участка М 1:1000 (этап №2)	
009/2-2023-ТХ лист 3	Карты захоронения №1-3. Разрез 1-1	
009/2-2023-ТХ лист 4	Существующий террикон отходов. Картограмма вместимости	
009/2-2023-ТХ лист 5	Карта захоронения №4. Разрез 2-2	
009/2-2023-ТХ лист 6	Карта захоронения №4. Картограмма вместимости	
009/2-2023-ТХ лист 7.1	Участок компостирования. Схема заполнения ванн компостирования. Разрез 1-1; разрез 2-2	
009/2-2023-ТХ лист 7.2	Организационно-технологическая схема компостирования	
009/2-2023-ТХ лист 8	Установка грохочения Схема технологического оборудования на отм. 0.000	
009/2-2023-ТХ.СО1	Участок компостирования Спецификация оборудования	
<b>Приложения</b>		
Приложение А	Перечень отходов, поступающих на объект. Лицензия КГУП «ПЭО»	
Приложение Б	Сертификаты и заключение ГЭЭ на сооружения, материалы, конструкции и изделия	
Приложение В	Вредные производственные факторы и решения по снижению их негативного воздействия	

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лис	№док	Подпись	Дата	<b>009/2-2023-ТХ-С</b>			
Разработал		Манджиева			10.23	Содержание тома	Стади	Лист	Листов
Проверил		Уральский			10.23		П	1	1
Н.контр.						ООО «ЭКВА»			
ГИП		Уральский			10.23				

## Текстовая часть

### Содержание

Содержание тома .....	3
Текстовая часть .....	4
1. Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции.....	9
1.2. Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции.....	15
1.3. Характеристика принятой технологической схемы производства в целом....	17
1.4. Характеристика отдельных параметров технологического процесса .....	18
1.5. Требования к организации производства .....	53
1.6. Данные о трудоемкости изготовления продукции .....	70
2. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд.....	71
3. Описание источников поступления сырья и материалов .....	73
4. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции.....	74
5. Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования .....	74
6. Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов .....	75
7. Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям.....	77
8. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащённости, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала .....	80
9. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях .....	87
10. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе	98
11. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники.....	100
12. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду .....	101
13. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов .....	102
14. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым	

Ивн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№лок	Подп.	Дата	

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование..... 102

15. Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов ..... 102

16. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов..... 103

17. Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности» ..... 104

Таблица регистрации изменений ..... 105

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

Раздел «Технологические решения» проекта по объекту «Проект реконструкции МСК, создание межуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Холмистая, 1. Этап 2», расположенный по адресу: Российская Федерация, Приморский край, г. Владивосток, б. Десантная, кадастровый номер земельного участка 25:28:000000:12344 разработан на основании задания на проектирование.

**Перечень нормативных документов, требования которых учитывались при разработке документации:**

1. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 14 июля 2022 года);
2. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями на 3 августа 2018 г.) (с изменениями на 04 ноября 2022 года);
3. Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями на 11 июня 2021 года);
4. Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями на 11 июня 2021 года);
5. Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями на 2 июля 2013 года);
6. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (с Изменением № 1);
7. ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» (с Изменениями № 1, 2);
8. ГОСТ 12.1.010-76 «Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность» (с Изменением № 1);
9. СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» (с Изменением № 1);
10. СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»;
11. СП 113.13330.2016 «Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99»;
12. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»;
13. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», утвержденный решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 823 (с изменениями на 16 мая 2016 года);
14. «Правила по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 ноября 2020 года № 834н.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

Лист

4

**Технологические и планировочные решения, а также решения по обслуживанию установленного оборудования выполнены в соответствии с требованиями:**

- ГОСТ Р 56598-2015 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Общие требования к объектам для захоронения отходов»;

- СП 320.1325800.2017 «Объекты для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация» (в ред. изм. 1, утв. приказом Минстроя России от 16.03.2022 №164/пр);

- Федеральный закон от 24 июня 1998 года №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями на 19 декабря 2022 года);

- «Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации объектов для твердых бытовых отходов», утв. Минстроем России 02.11.1996;

- СП 44.13330.2011 - актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87\* «Административные и бытовые здания»;

- СП 56.13330.2011 - актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 «Производственные здания»;

- СП 57.13330.2011 - актуализированная редакция СНиП 31-04-2001\* «Складские здания»;

- ГОСТ Р 54262-2010 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами и производство энергии. Стандартный метод определения термических характеристик макрообразцов топлива, полученного из отходов»;

- ГОСТ Р 56828.30-2017 «Наилучшие доступные технологии. Ресурсосбережение. Методология обработки отходов в целях получения вторичных топливно-энергетических ресурсов»;

- ГОСТ 33564-2015 (EN 15357:2011) «Топливо твердое из бытовых отходов. Термины и определения»;

- ГОСТ 33516-2015 (EN 15359:2011) «Топливо твердое из бытовых отходов. Технические характеристики и классы»;

- «Санитарные правила по сбору, хранению, транспортировке и первичной обработке вторичного сырья»;

- ОНТП 01-91 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта»;

- СП 132.13330.2011 «Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования»;

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;

- ИТС 17–2016 "Размещение отходов производства и потребления".

**Пожарная безопасность выполнена в соответствии с требованиями:**

- Федеральный закон № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

- «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 года № 1479 (с изменениями на 21 мая 2021 года);

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

5

- СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

**Параметры микроклимата, а также охрана труда работников комплекса выполнены в соответствии с требованиями:**

- Федеральный закон от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации»;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	009/2-2023-ТХ.ТЧ	6

# 1. Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

## 1.1. Сведения о проектируемом объекте

Раздел «Технологические решения» проекта по объекту «Проект реконструкции МСК, создание межмуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Холмистая, 1. Этап 2» (далее по тексту - Объект) на основании технического задания на проектирование.

Технологические решения разработаны с учетом планируемых технологических процессов, санитарных, противопожарных и других, действующих на территории РФ, норм и правил проектирования.

Объемно-планировочное решение межмуниципального объекта принято из условий нормальной эксплуатации различных по функциональному назначению отдельных его частей с учетом требований к выполнению технологических процессов, размещению необходимого оборудования, противопожарных, санитарных норм и эргономики.

Объект расположен в северо-восточной части Владивостокского городского округа в 0,7 км от федеральной дороги Владивосток– Артём, в 1,5 км к северо-западу от берега Уссурийского залива по адресу: Российская Федерация, Приморский край, г. Владивосток, б. Десантная, кадастровый номер земельного участка 25:28:000000:12344. Данный район в промышленном отношении не развит, прилегающая территория свободна от застройки.

Проектируемый объект предназначен для приема обработанных твердых коммунальных отходов, а также строительных и некоторых видов твердых промышленных отходов 3-4 класса опасности, а также неопасных отходов, класс которых устанавливается расчетным и/или лабораторным методами. Конкретный перечень строительных отходов устанавливается согласно нормативно-разрешительной документации предприятия. Захоронение промышленных отходов (отходов строительства, далее по тексту - СО) III-V классов опасности совместно с ТКО возможно в количестве до 30 % от общей массы ТКО. СО, допускаемые для совместного складирования с ТКО, должны отвечать следующим требованиям: иметь влажность не более 85%, не быть взрывоопасными, самовоспламеняющимися, самовозгорающимися.

Не допускается захоронение отходов I-II классов опасности, биологических отходов, трупов павших животных, конфискатов боен мясокомбинатов и подобных им отходов.

Для снижения нагрузки на окружающую среду за счет уменьшения количества отходов, подлежащие захоронению, предусмотрена доставка ТКО, прошедших ранее сортировку на сторонних объектах обработки (мусоросортировочных комплексах) с извлечением вторичных ресурсов (ВР) и органической части. На полигоне проектными решениями предусматривается захоронение доставленных обработанных крупногабаритных материалов/отходов (далее – КГМ/КГО), а также участок компостирования органического «отсева» ТКО.

В соответствии с техническим заданием на разработку проектной документации проектная годовая мощность Объекта по приему ТКО на обработку – 307 820 тонн в год.

Изм.	Кол.	Лист	№ блок	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

7



Согласно проектным решениям в соответствии с п. 10 Технического задания определено, что на участок захоронения отходов поступает не менее 147 тыс. тонн в год обработанных ТКО, вкл. КГМ и балластную фракцию), СО – не менее 44 тыс. тонн в год, мощность участка компостирования – не менее 79 тыс. тонн в год.

Размещение проектируемых строений, карт размещения отходов осуществляется на земельном участке с кадастровыми номерами 25:28:000000:12344 и 25:28:000000:66268.

Наименование показателей	В условной границе проектирования
<b>Общая площадь проектируемого объекта, Га, в т.ч.:</b>	<b>23,8278</b>
- площадь застройки	0,7518
- площадь проектируемых твердых покрытий	2,7308
- площадь участков размещения отходов	17,5636
- площадь озеленения	2,3640
- площадь прудов-накопителей	0,4176

Климат Приморского края имеет ярко выраженный муссонный тип с активной циклонической деятельностью, характеризуется сезонной сменой воздушных течений под влиянием термических контрастов между континентом и океаном. В этих условиях лето отличается высокой влажностью воздуха, частыми туманами, прохладой в первую половину и значительной температурой при большом количестве осадков ливневого характера во вторую половину, а зима – сухостью, малой облачностью, низкими температурами. В переходные сезоны происходит смена типов глобальной атмосферной циркуляции над океаном и континентом.

Среднегодовая температура воздуха за многолетний период составляет – 4,5°C. Среднемесячная температура самого холодного месяца - января, составляет – минус 12,8°C, самого тёплого месяца – августа 19,7°C. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 33,6°C, абсолютный минимум – минус 31,4 °C. Амплитуда колебания абсолютных температур воздуха 65°C.

В течение года осадки распределены неравномерно. Основными факторами, определяющими характер распределения атмосферных осадков, являются муссонная циркуляция и сложные орографические условия Приморского края. Среднегодовое количество осадков 838 мм. В тёплый период года, с апреля по октябрь, выпадает 720 мм осадков (85 %). В холодный, с ноября по март – 127 мм (15 %). Твёрдые осадки преобладают с ноября по март, жидкие – с апреля по октябрь.

Средняя максимальная высота снежного покрова на открытом месте составляет 9 см. Максимальная высота из наибольших за зиму на открытом месте достигает 50 см. Глубина промерзания почвы. Нормативная глубина промерзания грунтов для МС Владивосток составляет для супесей - 164 см, для крупнообломочных грунтов - 199 см (СП 22.13330.2016, п.5.5.3).

В годовой розе ветров примерно в одинаковой степени присутствуют ветры всех направлений за исключением юго-западных.

В геоморфологическом отношении территория исследования входит в состав морфоструктуры II порядка поднятия Муравьёва-Амурского, разделенного косыми и

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			8

поперечными мегатрещинами на несколько блоков более низкого порядка. Рельеф объекта сложный, перепад отметок – 140 м с северо-запада на юго-восток от +85.6 до +218.6 м.

Рассматриваемый участок приурочен к долине р. Безымянный. До береговой полосы Уссурийского залива – 1,5 км. Для пропуска расхода ручья по западной и южной части площадки выполнен водоотводной лоток №1, выходящий в естественное русло ручья ниже очистных сооружений. Для перехвата поверхностного стока с водосборной территории, расположенной севернее полигона, выполнен водоотводной лоток №2, который на момент проведения изысканий и обследований представлен рядом бессточных отрезков, захламлен мусором и функции водоотведения не выполняет.

Поступление отходов на Объект осуществляется ежедневно транспортными мусоровозами. Режим работы полигона – посменный, 2 смены по 12 часов, 365 дней в году.

Комплекс по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке действующий, был построен в рамках подготовки к саммиту АТЭС-2012 и эксплуатируется с декабря 2011 г. Комплекс отнесён к I категории объектов негативного воздействия на окружающую среду (НВОС) и поставлен на государственный учёт в федеральный реестр объектов НВОС, код 05-0125-000358-П (Свидетельство от 16.12.2016 №АОРЕЛ5Q3).

Поступление отходов на комплекс осуществляется ежедневно транспортными мусоровозами.

Объект состоит из подъездной дороги, хозяйственной зоны, участка для захоронения отходов и участка очистных сооружений. Хозяйственная зона спланирована в восточной части промплощадки и включает следующие здания и сооружения:

- производственный корпус, включающий завод по сортировке и брикетированию ТБО и пристроенный к нему крытый холодный навес – участок приёма ТБО, ремонтно-механические мастерские (РММ), административно-бытовой комплекс;
- крытая площадка для временного складирования отсортированного вторсырья, подлежащего вывозу с территории комплекса;
- ТП, ДЭС;
- пожарные резервуары;
- КАЗС;
- ЛОС ливневых стоков;
- Контрольно-дезинфицирующая ванна для обработки колес автотранспорта;
- открытая стоянка техники.

Участок захоронения отходов – одна из основных частей комплекса. Согласно заключению экспертной комиссии ГЭЭ, утвержденной приказом от 20.11.2009 г. №135-04П, участок проектировался с разбивкой на 5 котлованов (карт), которые формировались откосами бортов и дамбами по многокаскадной высоконагруженной схеме размещения отходов. По состоянию на текущую дату карта №1 заполнена на проектную вместимость, карта №2 эксплуатировалась по Приказу Минприроды России от 14.05.2019 г. № 303, карта №3 представляет собой площадку временного накопления, эксплуатируемую по режиму ЧС.

Участок очистных сооружений включает 2 открытых пруда-отстойника и установку очистки стоков в модульном исполнении.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

Лист

9

Также в южной части территории объекта находится площадка добычи грунта для послойной изоляции отходов.

В соответствии с техническим заданием (этапа №2) и проектными решениями по реконструкции объект включает в себя зону компостирования, зону подготовки и захоронения отходов и административно-хозяйственную (вспомогательную) зону со следующими проектируемыми зданиями и сооружениями:

1. Участок компостирования:
  - ванны компостирования отходов.
2. Зона подготовки и размещения отходов:
  - площадка грохочения и временного хранения грунтов изоляции;
  - площадка складирования инертных материалов;
  - карта размещения отходов №4.
3. Административно-хозяйственная (вспомогательная) зона:
  - внутриплощадные проезды;
  - насосные станции, колодцы, канавы и сети инженерно-технического обеспечения;
  - накопитель фильтрата;
  - очистные сооружения фильтрата;
  - резервуар концентрата фильтрата.

Вспомогательные здания и сооружения участвуют в снабжении Объекта вспомогательными системами: электроснабжением, водоснабжением, водоотведением, а также обеспечивают нормативные запасы расходных материалов и предназначены для обслуживания и ремонта оборудования, обеспечения требований охраны труда, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих норм, правил и стандартов Российской Федерации.

Въезд на объект предусмотрен через производственный (мусоросортировочный) корпус, расположенный на въезде на производственную территорию, на въезде (на дороге) в составе работ этапа №1 предусмотрена выездная группа со шлагбаумами, устройством радиационного контроля и весами, на выезде с объекта – пункт мойки большегрузного колес автотранспорта, ванна дезинфекции и повторное взвешивание на весах.

Согласно техническому заданию на проектирование предусмотрены следующие этапы строительства:

1. Этап строительства № 1:

- строительство въездной группы (поз. №12 по ПЗУ), вкл. весы под навесом со шлагбаумами и устройством радиационного контроля; операторскую с КПП, резервуар-накопитель ливневых стоков (поз. №18 по ПЗУ);
- реконструкция существующего МСК (поз.10.1));
- строительство площадки работы с КГМ (поз.10.2.1),
- строительство площадки работы с СО (поз.10.2.2),
- строительство площадки для накопления и временного хранения ВР (поз. №9.1 по ПЗУ),
- реконструкция административно-бытового корпуса (поз.12),
- реконструкция гаража для спецтехники (поз.10.3),
- навес спецтехники и ремонтная зона;

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
								10	
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

009/2-2023-ТХ.ТЧ

- АЗС;
- ванна для дезинфекции колес автотранспорта (поз. №13 по ПЗУ);
- пункт мойки колес автотранспорта (поз. №14 по ПЗУ);
- котельная с зоной хранения резерва топлива (поз. №15 по ПЗУ);
- пожарные резервуары (поз. №16а по ПЗУ);
- резервуар хозяйственно-бытового запаса воды (2 шт) (поз. №1б по ПЗУ);
- БКТП (поз.26 СПОЗУ);
- РП;
- ДГУ и склад ГСМ;
- резервуар накопитель х/б стоков (поз. №17 по ПЗУ);
- накопитель дождевых стоков;
- ЛОС ливневой канализации (поз. №17 по ПЗУ);
- накопитель очищенного стока (поз.24 СПОЗУ);
- ограждение территории,
- автомобильные дороги этапа №1;
- сети инженерно-технического обеспечения этапа №1;
- благоустройство и озеленение административно-хозяйственной зоны.

2. Этап строительства № 2:

- устройство комплексной инженерной защиты территории, включая укрепление дамбы обвалования, устройство системы сбора и отведения вод поверхностного и подземного стоков с прилегающей к объекту территории;
- строительство участка компостирования (поз. №11 по ПЗУ);
- строительство участка размещения отходов. Карта №4 (поз. №3 по ПЗУ);
- строительство площадки грохочения и временного хранения грунтов изоляции;
- строительство площадки складирования инертных материалов;
- ЛОС фильтрата (поз. №12 по ПЗУ), в т.ч. накопитель фильтрата (поз. №13 по ПЗУ), резервуар концентрата фильтрата (поз. №14 по ПЗУ);
- автомобильные дороги этапа №2;
- сети инженерно-технического обеспечения этапа №2;
- благоустройство и озеленение производственной зоны.

3. Этап строительства № 3:

- рекультивация существующих карт размещения отходов (поз. №23 ПЗУ).

Этапность реализации объекта более подробно описана в разделе 009-2023-ПЗУ. Реализация этапов строительства может производиться последовательно или параллельно исходя из производственной необходимости.

В настоящем разделе рассматриваются проектные решения в составе работ этапа №2.

Этапность реализации объекта более подробно описана в разделе 009-2023-ПЗУ. Реализация этапов строительства может производиться последовательно или параллельно исходя из производственной необходимости. В настоящем разделе рассмотрены технологические решения

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			11

Состав помещений, их площадь и функциональная взаимосвязь определены заказчиком в задании на проектирование и в соответствии с расчетными нормативами, приведенными в СП 44.13330.2011.

Состав сантехприборов определен с учетом норм, установленных в СП 44.13330.2011.

В комнате уборочного инвентаря, а также санузлах и душевых предусмотрены системы холодного и горячего водоснабжения, канализации в соответствии со СП 30.13330.2020.

Проектная документация по отоплению и вентиляции выполнена в соответствии со СП 60.13330.2016.

Электротехнические устройства здания предусмотрены в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и другими действующими нормами.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	009/2-2023-ТХ.ТЧ	12

## 1.2. Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции

Таблица 1 - Программа работы Объекта

Наименование показателя	Единица измерения	Численное значение
Количество рабочих дней в году	дней	365
Количество смен в сутки	смен	2
Количество часов работы в смену	час	12
Продолжительность рабочего времени в неделю	час	161/смена
Количество рабочих часов	часов/год	7300
Максимальное количество персонала в период стабильного функционирования предприятия	чел./смену	161
	чел./сутки	262
Списочная численность работающих на объекте	чел.	489
Производительность объекта по входящему потоку отходов на обработку	т/год	220 000+87 820
Производительность участка захоронения	т/год	191 219,65
Производительность участка компостирования	т/год	79 200

Таблица 2 - Материально-сырьевой баланс технологических процессов

Технологический процесс	Входящее сырье, материалы, поступающие на технологический участок			Выход сырья, материалов в продукцию, в год			Отходы		
	Наименование	Значение величины	Ед. изм.	Наименование	Значение	Ед. изм.	Наименование	Код по ФКО	Количество
Компостирование (обработка, утилизация) органических отходов, вкл. грохочение	«Отсев» грохочения твердых коммунальных отходов при их сортировке (с учетом плотности на входе 0,65 т/м <sup>3</sup> )	79 200	тонн	Компост «Р1» по ТР – 001 – 54875501– 2020 (0-20 мм)	25 344,00	тонн			
		121 846,2	м <sup>3</sup>	Балластная фракция (20-70 мм)	26 532,00	тонн			
				Безвозвратные потери	27 324,00	тонн			
Размещение на чаше (захоронение)	«Хвосты» сортировки ТКО	26 840,00	тонн						
	«Хвосты» сортировки ТКО	93 737,83	тонн						
	Балластная фракция (20-70 мм)	26 532,00	тонн						
	СО (совместно с ТКО)	44 109,82	тонн						
Пересыпка слоев отходов на карте	Грунт технический (Р1)	25 344,00	тонн						
	Грунт технический (рекультивант)	5 508,75	тонн						

Таблица 3 – Источники и количество поступающих на Объект отходов

Изм.	Кол.	Лист	Блок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>	Лист
							13

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Источник поступления отхода	Тип отходов	Кол-во отходов, т/г по видам	Тип а/м	Кол-во рейсов, шт., г/мес/сут/час			
«Хвосты» сортировки ТКО с МСК	«Отсев» грохочения твердых коммунальных отходов при их сортировке	79 200,00	Мультилифт Palfinger Scania P- 400	4475	373	13	1
	Остатки сортировки твердых коммунальных отходов при совместном сборе	26 840,00	(либо аналог по тех хар-кам) 32м <sup>3</sup> г/п 17.7 т	1678	140	5	1
«Хвосты» сортировки ТКО с участка работы с КГМ	Остатки сортировки твердых коммунальных отходов при совместном сборе	93 737,83	КАМАЗ г/п 19 т	4934	412	14	1
Строительные пром. отходы с участка работы с СО	СО (по прилож. А)	44 109,82	КАМАЗ г/п 19 т	2322	194	7	1
Грохочение техногрунта	Балластная фракция (20-70)	26 532,00	Мультилифт Palfinger Scania P- 400 (либо аналог по тех хар-кам) 32м <sup>3</sup> г/п 17.7 т	1659	139	5	1
<b>ВСЕГО</b>		<b>270 419,65</b> В т.ч. Отсева – 79 200 Коммунал. отх. – 147 109,83 СО – 44 109,82		<b>15068</b>	<b>1258</b>	<b>44</b>	<b>5</b>

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			14

### 1.3. Характеристика принятой технологической схемы производства в целом

Технологическая схема работы объекта обработки, утилизации отходов представлена в графической части Лист 1 009/2-2023-ТХ.

*Описание основного технологического процесса.*

При въезде на объект на территории МСС расположены шлагбаум и установка транспортного радиационного контроля СРК-АТ2327 или аналог, сигнал от которого передается в операторскую на рабочее место диспетчера. Для дозиметрического контроля используется автоматическое стационарное средство непрерывного радиационного контроля со световой и звуковой сигнализацией, предназначенное для обнаружения источников гамма-излучения в транспортных средствах. В случае обнаружения радиационного загрязнения, автомобилю с отходами въезд на объект запрещён. Дальнейшие работы по локализации, идентификации, извлечению из мусоровоза и вывозу локального источника излучения проводятся специализированной организацией, имеющей специальное разрешение (лицензию) на этот вид деятельности, под контролем органа Госсанэпиднадзора.

Если радиационного загрязнения не обнаружено, диспетчер открывает шлагбаум въезжающему транспорту. Мусоровоз проезжает через автомобильные весы ВА-80-18-3 или аналог грузоподъемностью 80 тонн, показания весов передаются на пульт управления на рабочее место диспетчера в операторскую, данные фиксируются. Далее мусоровоз с отходами заезжает на территорию полигона на разгрузку, выгружает «хвосты» сортировки ТКО на рабочую карту полигона и направляется на выезд с комплекса, пройдя пункт мойки колес, ванну для дезинфекции колес и повторное взвешивание.

Для «хвостов» сортировки отходов, доставляемых на рабочую карту с территории МСС, предусмотрены отдельные весы для учета массы поступающих отходов.

Технологическая схема работы Объекта представлена в графической части настоящего раздела.

Более подробное описание основных технологических участков приведено ниже.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№лок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			15



#### 1.4. Характеристика отдельных параметров технологического процесса

##### Участок компостирования в климатической камере

Проектом предусматривается размещение 18 технологических ванн для производства компоста размером 35\*8 м каждая.

Все конструкции на площадке предусмотрены в ж/б исполнении.

Весь спектр работ по строительству, обучению персонала, включая ознакомление с программным обеспечением, производится компанией-поставщиком оборудования.

##### Технологическая часть.

Технология обработки, утилизации, обезвреживания органической составляющей ТКО представляет собой способ закрытого компостирования отходов в закрытых модулях для компостирования (климатических камерах), которые представляют собой бетонные ванны, оснащенные автоматизированной системой вентиляции и полупроницаемой мембраной. Такое технологическое решение сочетает в себе простоту буртового компостирования и преимущества закрытой системы компостирования:

1. снижение выбросов одорантов (дурнопахнущих веществ);
2. сокращение выбросов пыли и патогенных микроорганизмов в окружающую среду;
3. низкие затраты на строительство и эксплуатацию;
4. простота обслуживания;
5. стабильность рабочего процесса.

Цикл компостирования с направлением утилизация имеет длительность до 6-7 недель:

Этап 1 (подготовительный)	Этап 2 (компостирование)			Этап 3 (обработка компоста)
Прием сырья (отходов) и материалов Подготовка сырья (отходов) к компостированию Размещения сырья отходов в климатических камерах Укрытие мембраной (организация климатических камер)	ФАЗА I Начальное Интенсивное вылеживание	ФАЗА II Основная Интенсивное вылеживание	ФАЗА III Финальное вылеживание	Грохочение компоста (просеивание)
	До 2 <sup>x</sup> недель	До 2 <sup>x</sup> недель	До 2 <sup>x</sup> недель	Готовый компост
	Аэрация	Аэрация	Дозревание в естественных условиях	Крупная не дозревшая фракция отправляется на повторную переработку начиная с подготовки сырья.  Выделение отходов компостирования  Производство продукции
	Сбор конденсированной компостной влаги			

При направлении «утилизация» технологический режим имеет три производственных этапа с законченным технологическим циклом, в результате которого производится компост с заданными технологическими параметрами и свойствами.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Непосредственно компостирование сырья (отходов) осуществляется на втором этапе. Первая и вторая фаза компостирования – интенсивная.

Третья фаза – финальное вылеживание

Согласно технологии компостирования в закрытых ваннах отходы укладываются в бурты размером 35 x 8 м каждый с высотой боковых стенок 1,0 м. Максимальная высота кучи не должна превышать 3,0 м. Таким образом, каждая ванна компостирования может вместить около 768 м<sup>3</sup> (1/2\*3,14\*4\*1,2\*35+35\*8\*1,8) (что при плотности органической части ТКО 0,65 т/м<sup>3</sup> составляет ок. 499 тонн).

Исходный материал загружается в ванны с помощью фронтального погрузчика.

Система закрытого компостирования включает установку по аэрации компостируемого сырья, что является необходимым условием для ускоренного разложения органических веществ. Контроль процесса компостирования осуществляется по следующим параметрам: влажность, концентрация кислорода, температура, парциальное давление кислорода.

Процесс компостирования включает несколько стадий. После загрузки отходов в ванну начинается интенсивная стадия. В течение первых 3–5 дней интенсивного компостирования в ванне происходит ферментация, расщепление и минерализация легкоразлагаемых органических веществ (например, сахар, крахмал, гемицеллюлоза) мезофильными бактериями. Температура в бурте повышается. Далее работают термофильные микроорганизмы. Температура повышается выше отметки 80°C. В это период поддерживается управляемый вентилируемый микроклимат, который тщательно контролируется температурными зондами и компьютерной системой, для достижения необходимых санитарно-гигиенических условий. После чего скорость аэрации увеличивается и начнется процесс биологической стабилизации.

Стадия биологической стабилизации делится на основной и финальный период и характеризуется разными температурными параметрами. Процесс характеризуется разложением сложных органических веществ, формированием устойчивых гуминовых соединений, образованием ценной компостной земли. Окончание цикла компостирования характеризуется снижением температуры в бурте до отметки 20°C и ниже.

Минимизация выбросов одорантов и загрязняющих веществ (ЛОС) в окружающую среду, достижение параметров регулируемого аэробного процесса достигается путем применение изолирующего материала - полупроницаемой мембраны GORE-TEX®; PLOUCQUET® или их аналогов.

Полупроницаемая мембрана для укрытия буртов соразмерная полной площади укрытия бурта, снабжена двумя технологическими отверстиями для ввода измерительных зондов, а также натяжным устройством для корректировки объема укрытия в процессе компостирования, включая бандажный канат для ручной подгонки.

Края мембраны крепятся грузиками, снабженными крюками. Обе торцевые стороны бурта снабжены 10 стационарными петлями для навешивания на крюк лебедки и/или для соединения с ремнями механизма намотки.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

17

Мембрана снабжена каймой (ширина каймы 70 см) из полиэстера с ПВХ-покрытием желтого цвета. В боковую кромку мембраны вмонтированы стационарные петли из нержавеющей стали для инсталляции боковых трубопроводов.

Степень прочности мембраны достаточна для механических нагрузок намоточной машины. Материал снабжен защитой от воздействия ультрафиолетовых лучей. Набор для мелкого ремонта прилагается.

Таблица 4 - Технические параметры мембраны

Наименование	Значение
Материал	Мембрана
Обрамление	Полиэстер с ПВХ-покрытием
Изнанка	100% полиэстер
Функциональная вставка	ePTFE (растянутый политетрафторэтилен)
Лицевая сторона	100% полиэстер
Воздухопроницаемость	1,5-4,5 м <sup>3</sup> / (м <sup>2</sup> /час) при 200 Па
Прочность на разрыв	Более 1000 Н
Устойчивость к деформации (сгибу при низких температурах)	30 000 циклов при -10 градусах по Цельсию и проникновении воды более 80 000 ПА
Химическая устойчивость	Материал устойчив к проникновению: 40% гидроксида натрия 65% азотной кислоты 32% соляной кислоты 24% серной кислоты

Материал и размер пор мембраны обеспечивает проницаемость для воздуха (в т.ч. CO<sub>2</sub>) и паров воды, исключая выбросы в окружающую среду молекул большего размера - углеводов, микроскопической пыли и бактерий. Диаметр микропор мембраны настраивается в диапазоне от 0,1 мкм до 3 мкм. Поскольку политетрафторэтилен представляет собой крайне гидрофобный полимер, капли воды со средним диаметром от 0,1 до 3 мм даже при большем среднем диаметре пор задерживаются, в то время как молекулы водяного пара со средним диаметром около 0,0003 мкм беспрепятственно проникают сквозь мембрану. Этот эффект усиливается в результате того, что в отходящем воздухе бурта микроорганизмы чаще всего присутствуют не по отдельности, а в виде аэрозольных микроколоний и скоплений, привязанных к частицам пыли или капелькам воды.

Кроме того, в результате использования мембраны обеспечивается снижение концентрации пахучих веществ на 90%. Установленная средняя интенсивность запахов 1,1 ед/м<sup>3</sup> input·s приближается к показателям эмиссии хорошо работающего биофилтра с 0,9 ед/м<sup>3</sup> input·s. По сравнению с этим открытое компостирование в буртах в первые три недели вылёживания показало среднее значение интенсивности запаха 52 ед/м<sup>3</sup> input·s. В нижней части ванны установлен аэрационный канал для подачи воздуха под избыточным давлением. Аэрационный канал технологически совмещен с системой санации, обеспечивающей удаления стоков (фильтрата) образующегося в процессе компостирования. Для аэрации используется вентилятор среднего давления, который подает атмосферный воздух через интегрированные в компостирующую площадку

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инва. № подл.	009/2-2023-ТХ.ТЧ	Лист
										18

аэрационные каналы (вентканалы "in-floor") непосредственно внутрь бурта, то есть в компостируемый материал.

Аэрация в сочетании с покрытием Gore® обеспечивает отсутствие избыточной влаги в компостирующем материале, что позволяет значительно сократить количество фильтрата. Благодаря аэрации и парциальному давлению ГВС влага проходит сквозь толщу материала и выходит на поверхность.

Возможно применение биологических препаратов для ускорения процессов компостирования, ликвидации патогенной микрофлоры (препарат вносится методом распыления сырья при загрузке в ванну компостирования).

Годовая производительность каждой ванны по циклу компостирования «утилизация» продолжительностью 41 день составляет около 4 442,32 тонн/год (499 т/цикл\*365 дн/год :41 д/цикл (2дн загрузка+38 дн цикл+1 дн выгрузка)). Суммарная максимальная мощность участка компостирования составит 79 961,7 тонн в год. Проектом принята мощность по входящему потоку органического «отсева» - 79 200 т/год.

По результату процесса получается компост марки «P1», который может применяться в качестве техногрунта для изоляции и рекультивации полигона ТКО, карьеров, нарушенных земель согласно техническим условиям ТУ 20.15.80-004-54875501-2020, разработанным путем внесения изменений в ТУ 20.15.80-006-54875501-2017.

Контролируемые показатели качества компоста марки «P1» по ТУ 20.15.80-004-54875501-2020:

Наименование показателя	Нормативное значение	Метод контроля
Размер частиц удобрения, мм, не более	не более 10	ГОСТ Р 55549
Содержание балластных, инородных механических включений, % от массы удобрения нормативной влажности, не более	более 10 мм не допускаются, менее 10 мм не более 5%	ГОСТ 11130
Сухое вещество, %	не менее 40	ГОСТ 26713-85
Массовая доля органического вещества на сухой продукт, %	не менее 20,0	ГОСТ 23740
Соотношение С:N	не более 30	
pH <sub>KCl</sub>	5,0-6,0	ГОСТ 27979-88
pH <sub>H2O</sub>	6,0-7,5	
Массовая доля питательных элементов в удобрениях на сухое в-во, %: - азота общего - фосфора общего, в пересчете на P2O5 - калия общего, в пересчете на K2O	не менее 1,5 не менее 0,1 не менее 0,2	ГОСТ 26107 ГОСТ 26261 ГОСТ 26261
Содержание примесей токсичных элементов, не более мг/кг сухого вещества:		Методики, соответствующие требованиям ГОСТ Р 8.563 ГН 2.1.7.2511-09, ГОСТ Р 8.563, ГН 2.1.7.2041 и 5.5
Ni	15-300	
Cr	500-1000	
Pb	600-800	
Cd	15-30	
Zn	2000-3000	
Cu	800-1500	
Hg	4-6	
As	10-15	
Жизнеспособные яйца гельминтов, шт./кг	отсутствуют	ГОСТ Р 54001, МУК 4.2.2661-10
Титр кишечной палочки, не более	0,01	МУ 2293-81

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	

009/2-2023-ТХ.ТЧ

По завершению процесса компостирования компост с помощью фронтального погрузчика выгружается из ванн и направляется на участок грохочения, на котором производится отсев «остатка» от получаемого техногенного грунта.

Балластная фракция в количестве 26 532,0 т/год направляется на захоронение на чаше россыпью, техногрунт используется для пересыпки «хвостов» сортировки на карте захоронения. Общее расчетное количество готовых продуктов утилизации на участке компостирования - 25 344,0 тонн/год.

#### Участок захоронения отходов

«Хвосты» обработки ТКО и КГМ, балластная фракция (остаток) после грохочения техногенного грунта (при компостировании), а также промышленные строительные отходы (СО) (до 30% от массы ТКО) размещаются на участке захоронения отходов методом поярусного размещения.

«Хвосты» сортировки ТКО, КГМ (без ВР), СО и балластная фракция грохочения компоста (техногрунта) размещаются россыпью.

Перечень групп строительных отходов, планируемых к захоронению на участке, приведен в приложении А.

Проектом принята высота яруса 2,0 м, высота изолирующего слоя 0,25 м.

Сам участок захоронения отходов представляет собой проектируемую карту №4 общей площадью 6,7 Га:

№ этапа	Описание этапа	Объем заполнения, м <sup>3</sup>
Проектируемая карта №4		
II	Заполнение 4-й карты от дна +165.34...+167.6 до ср. проектной отметки +222.85	1 507 857,0
	<b>ИТОГО</b>	<b>1 507 857,0</b>

На существующей территории участка захоронения на момент проведения инженерных изысканий объем заполнения карт составил:

Остаточный объем карт - 232 271,45 м<sup>3</sup> с учетом заполнения существующего участка захоронения до ср. проектной отметки +212,0:

№ этапа	Описание этапа	Объем заполнения, м <sup>3</sup>
Карты №1-3		
I	Заполнение 1-3-й карты до ср. проектной отметки +212.00	232 271,45
	<b>ИТОГО</b>	<b>232 271,45</b>

Размеры карт участка захоронения приняты из условий обеспечения максимальной емкости и максимального технологического процесса на объекте.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

20

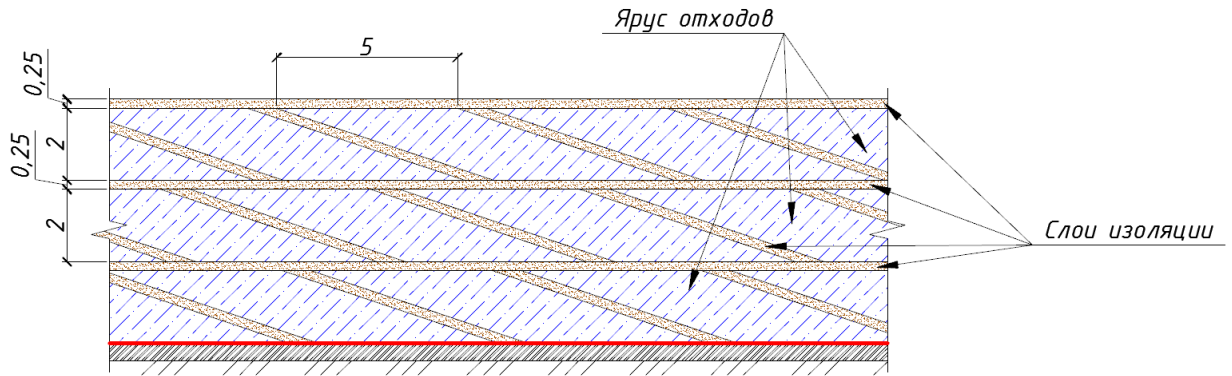


Рисунок 2 – Фрагмент формирования ярусов отходов

Суммарная вместимость нового участка размещения отходов – 1 507 857,0 м<sup>3</sup>, в уплотнённом состоянии с учетом изоляционных слоев, до проектной высоты захоронения отходов до 56,60 м от дна карты.

В соответствии с п. 2.4 «Инструкции...» [7] принимается пересыпка уплотненных ТКО высотой 2,0 м слоем грунта высотой 0,25 м с уплотнением. Промежуточная или окончательная изоляция уплотненного слоя отходов осуществляется ежедневно при температуре выше +5°C, при температуре +5°C и ниже - не позднее трех суток со времени размещения ТКО. Требуемый объем грунта изоляции для нового участка размещения отходов составляет – 207 980,28 м<sup>3</sup>.

Расчеты требуемой и проектной (фактической) вместимости, объемов грунта изоляции и времени эксплуатации приведены ниже. Срок эксплуатации приведен из расчета размещения на карте №4 - 191 219,65 т/год отходов (26 840,00 "хвостов" сортировки с МСК + 93 737,83 "хвостов" сортировки с участка работы с КГМ+ 26 532,00 балласт. фракции + 44 109,82 СО) согласно табл. 2 настоящего раздела.

Таблица 5.1 – Сводная таблица объемов отходов для захоронения на карте №4

Этап эксплуатации	Вместимость $E_f$ , м <sup>3</sup>	Грунт изоляции уплотненный, $V$ , м <sup>3</sup>	Объем уплотнённых отходов, м <sup>3</sup>	Объем уплотнённых отходов, т	Срок* эксплуатации этапа, год
Карта №4	1 507 857,0	207 980,28	1 299 876,72	1 299 876,72	6,8
<b>Итого</b>	<b>1 507 857,0</b>	<b>207 980,28</b>	<b>1 299 876,72</b>	<b>1 299 876,72</b>	<b>6,8</b>

\*В случае изменения входного потока отходов на объект и изменения количества отходов, поступающих на размещение, срок эксплуатации этапа может быть сокращен или продлен с учетом данных об экологическом состоянии прилегающих к полигону территорий согласно п. 53 СП 320.1325800.2017.

Срок эксплуатации существующего участка размещения отходов приведен из расчета формирования террикона с нормативными откосами 1:3 до абс. Отметки +194.00 и размещения до 174 600 "хвостов" сортировки + ПО – до реализации этапов 1-2, т.е до реконструкции МСК и ввода карты №4.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.	Лист
№ док	Подп.	Дата

Таблица 5.2 – Сводная таблица объёмов отходов для захоронения на картах №1-3

Этап эксплуатации	Остаточная вместимость $E_f$ , м <sup>3</sup>	Грунт изоляции уплотненный, В, м <sup>3</sup>	Объём уплотнённых отходов, м <sup>3</sup>	Объём уплотнённых отходов, т	Срок* эксплуатации этапа, год
Существующий участок размещения	232 271,45	32 037,44	200 234,01	189 150,00	1,06
<b>Итого</b>	<b>232 271,45</b>	<b>32 037,44</b>	<b>200 234,01</b>	<b>189 150,00</b>	<b>1,06</b>

Максимальная высота захоронения для террикона карты №4– до 36,90 м от дамбы (от дна карт – 56,6 м). Размещение (захоронение) отходов на картах возможно с перераспределением массы по годам, без превышения общей вместимости.

Для контроля высоты уплотняемого слоя устанавливается мерный репер с нанесенными краской делениями через 0,25 м. На высоте 2,0 м на уплотняющую машину наносится отметка, являющаяся подвижным репером. Мерный репер выполняется из отрезка металлической трубы длиной 4,0 м. Деления наносятся яркой краской через каждые 0,25 м. На высоте 2,0 м на бульдозере делается белая черта, являющаяся подвижным репером.

Для создания промежуточного перекрытия отходов высотой яруса 0,25 м применяется техногенный грунт, полученный на участке компостирования отходов, грунт доставляется на рабочую карту автосамосвалами с площадки грунтов изоляции. Также в качестве инертных материалов могут использоваться инертные природные материалы, грунты, полученные при проведении земляных работ (незагрязненная выемка из котлована), или техногенные грунты. Инертные материалы должны быть водо- и газопроницаемыми, не должны обладать такими свойствами как слеживаемость, спекаемость, омоноличивание, летучесть, пыление.

Разравнивание и планировка изоляционного слоя производится бульдозером.

В темное время суток рабочие карты освещаются с помощью мобильной осветительной мачты типа Atlas Copco модели QLT M10 или аналог.

Выгруженные из спецтехники «хвосты» (отходы, обедненные вторичными ресурсами и органикой) захораниваются на рабочей карте. Не допускается беспорядочное захоронение «хвостов» по всей площади чаши захоронения, за пределами площадки, отведенной на данные сутки (рабочей карты).

Размеры рабочей карты: ширина 5 м, высота не более 2 м, длина определяется объемом отходов, поступающих за неделю (30-150 м). Затем рабочие карты разбиваются на участки суточного размещения.

Размещение мусоровозов на площадке разгрузки должно обеспечивать беспрепятственный выезд каждой машины.

Перед началом работ, во избежание рассыпания укладываемых отходов, по краям рабочей карты устанавливаются мобильные временные ограждения высотой 2,0 м перпендикулярно направлению преобладающих ветров (п. 7.5 СП. 320.1325800.2017). Схему установки ограждений см. на рисунке 4.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

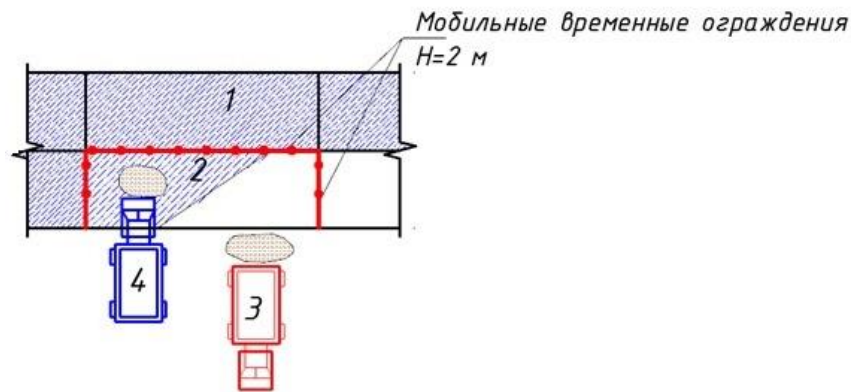


Рисунок 3 – Ограждение рабочей карты

1 – предыдущая заполненная и изолированная рабочая карта; 2 – заполняемая карта; 3 – мусоровоз на месте выгрузки; 4 – уплотнитель, транспортирующий ТКО от места выгрузки из мусоровоза на рабочую карту.

При разгрузке и размещению отходов перпендикулярно направлению господствующих ветров для задержания легких фракций отходов применяются переносные сетчатые ограждения. Высота ограждений –  $4 \div 4,5$  м. Рама щитов выполняется из легких металлических профилей, обтягивается сеткой с размерами ячеек  $40 \div 50$  мм. Ширина щитов принимается  $1 \div 1,5$  м.

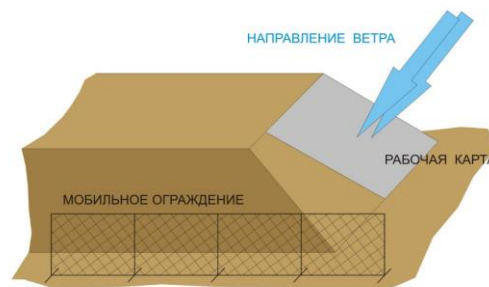


Рисунок 4 - Расположение ограждений в соответствии с направлением ветра

Регулярно, не реже одного раза в смену, отходы, задерживаемые переносными щитами, собирают и размещают по поверхности рабочей карты, уплотняют сверху изолирующим слоем грунта (п. 7.6 СП. 320.1325800.2017).

Разравнивание и планировка слоя «хвостов» и изоляционного слоя производится бульдозером. Уплотнение отходов бульдозером осуществляется в 1.5-1.9 раз с плотности  $500-600$  до  $900 \text{ кг/м}^3$ ).

Для обеспечения равномерной осадки тела полигона необходимо два раза в год делать контрольное определение степени уплотнения ТКО.

Бульдозеры сдвигают отходы на рабочую карту, создавая слои высотой до  $0,5$  м. За счет  $12-20$  уплотненных слоев создается вал с пологим откосом высотой  $2$  м над уровнем площадки разгрузки мультилифтов. Вал следующей рабочей карты «надвигают» к предыдущему, укладывая отходы снизу-вверх. Схема укладки отходов методом «надвига» приведена на рисунке 5.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	009/2-2023-ТХ.ТЧ	



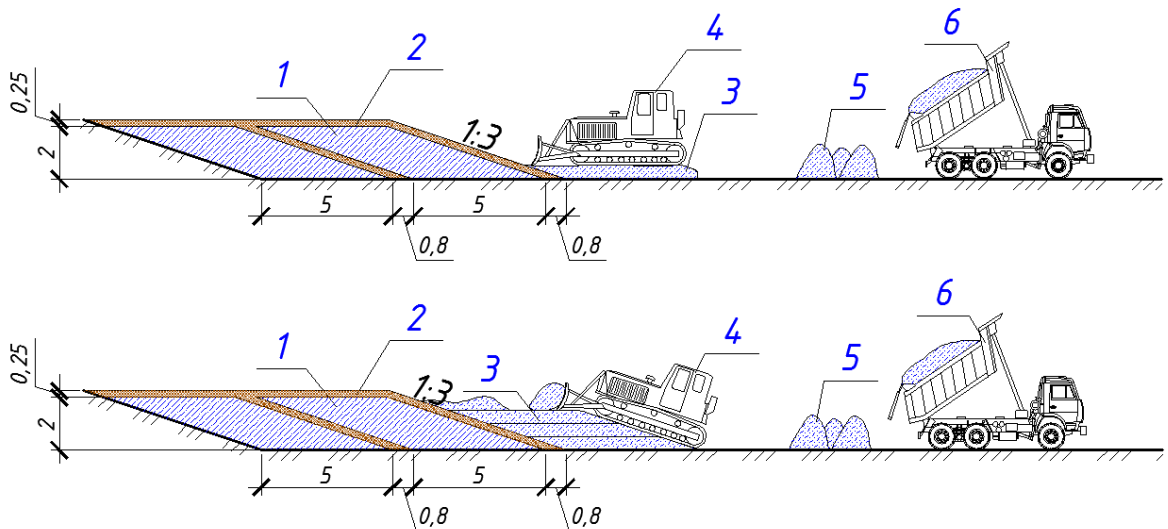


Рисунок 5 – Укладка отходов методом «надвига» (снизу-вверх)

1 – заполненная и изолированная рабочая карта; 2 – изолирующий слой; 3 – укладка наклонных слоев; 4 – уплотнитель ТКО; 5 – выгруженные ТКО; 6 – самосвал на месте выгрузки.

Уплотненный слой отходов высотой 2 м изолируется слоем грунта 0,25 м с уплотнением 4-х кратным проездом.

В качестве грунта изоляции используется компост марки «Р1», образуемый на участке компостирования и площадке производства техногенного грунта, остаток от необходимого объема пересыпки – технический грунт (рекультивант), получаемый на участке работы с СО (этап №1).

При устройстве 2-го (и последующих) яруса ТКО, разгрузка самосвала перед рабочей картой должна осуществляться на слое ТКО, со времени укладки и изоляции которого прошло не менее 3 мес. (п. 2.4 «Инструкции ...» [14]). Участок размещения ТКО заполняется, начиная от дальнего края, с продвижением фронта заполнения к въезду.

В пожароопасный период необходимо осуществлять увлажнение отходов. Вода на увлажнение подается с помощью поливочных машин с забором из резервуара очищенных стоков (техническая вода).

Начальник смены не реже одного раза в трое суток должен проводить осмотр санитарно-защитной зоны и принимает меры по устранению выявленных нарушений (ликвидация несанкционированных свалок, очистка территории и т.д.).

Сам участок захоронения отходов представляет собой карту с временными технологическими дорогами и разворотными площадками.

### Расчёт фактической вместимости участка захоронения

Согласно Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов, утв. Минстроем России 02.11.1996, расчет фактической вместимости участка захоронения с учетом уплотнения рассчитывается по формуле усеченной пирамиды:

$$Eф = \frac{1}{3} \cdot h \cdot (C_1 + \sqrt{C_1 \cdot C_2} + C_2), \text{ где:}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	009/2-2023-ТХ.ТЧ	

$S_1$  - площадь участка захоронения,  $m^2$ ;

$S_2$  - площадь верхней площадки,  $m^2$ ;

$h$  - высота усеченной пирамиды над абсолютными отметками.

Укрупненный «ручной» расчет по усеченным пирамидам дает грубую цифру и в данном конкретном случае не применим, т.к. фактическая форма поверхности разновысотная из-за уклона участка и необходимости сбора фильтрата и не представляет собой усеченную пирамиду.

Детальный расчет произведен в программе Autodesk Civil 3D 2022 уточненная свободная вместимость карты №4 составляет 1 507 857,0  $m^3$ .

Усредненная плотность отходов, выходящих с комплекса «хвостов» сортировки ТКО, составляет 0,5-0,6  $t/m^3$ . Укатка отходов уплотняющей машиной типа Bomag, Бурлак с учетом предварительного уплотнения «хвостов» сортировки ТКО на пресс-компакторе типа ВТЕ РАК 2000 или аналог обеспечивает плотность отходов до 1,0  $t/m^3$ .

Площади чаш захоронения представлены в соответствии с разделом 009/2-2023-ПЗУ с учетом сооружений – канав.

Глубина котлованов рассчитана из условия баланса земельных работ, конфигурации карт, уровня грунтовых вод и конечной проектной вместимости участка захоронения.

В соответствии с существующем рельефом земельного участка, отметка дна чаши захоронения варьируется, отметки представлены на разрезах чаш захоронения и в данных, представленных выше по тексту.

Разрезы по чашам захоронения представлены в графической части раздела 009/2-2023-ТХ Лист 2.1-2.3.

#### **Потребность в изолирующем материале чаши захоронения**

$$V_{\Gamma} = E_{\Phi} * \left(1 - \frac{1}{K_2}\right)$$

$$V_{\Gamma_{\text{общ}}} = 1\,507\,857,0 \times \left(1 - \frac{1}{1,16}\right) = 207\,980,28 \text{ м}^3, \text{ где}$$

1,16 – коэффициент  $K_2$ , учитывающий объем изолирующих слоев грунта в зависимости от общей высоты террикона, принимаем по таблице П.1.2 «Инструкции...»  $K_2 = 1,16$  для высоты террикона более 50,0 м от дна карты.

Общий требуемый объем грунтов – 207 980,28  $m^3$ .

Требуемый годовой объем грунтов – 33 994,60  $m^3/\text{год}$  (в плотном теле).

В качестве изоляции отходов используется компост марки «Р1», образуемый на участке компостирования. Указанный техногрунт согласно ТУ водо- и газопроницаемы, не обладают такими свойствами как слеживаемость, спекаемость, омоноличивание, летучесть, пыление (п. 6.8 СП 320.1325800.2017).

Количество техногрунта «Р1» на выходе с участка компостирования после прохочения составляет 25 344,00 тонн/год. Остаток представляет собой технический грунт, полученный при выемки минерального грунта и вторичного ресурса, не идентифицированного по результатам производственного контроля как удобрение органического по ГОСТ 55571-2013 или «Р1» по ТУ 20.15.80-002070412224-2017 (в виде продукта технический грунт по ТУ 08.12.13 – 003 – 80446862 – 2023), согласно п. 6.8 СП 320.1325800.2017. Расчетная плотность «Р1» после укатки в карте составит по прил.2 ЕНиР

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						Лист
															25

Е2-В.1 0,8 т (0,6 т:(1-0,32(уменьшение объема при уплотнении)) м<sup>3</sup>-9% (остаточное рыхление) = 0,8 т), т.е. 25 344,00 тонн в объеме составят 31 680 м<sup>3</sup>.

Количество ежегодно требуемого технического грунта (получаемого на участке работы с СО (этап №1)) составит: 33 994,6 – 31 680 = 2,314,6 м<sup>3</sup>/год. При исходной средней плотности отходов грунтов согласно заказчика 2,5-2,6 т/м<sup>3</sup> и остаточном коэффициенте рыхления 5% (по прил.2 ЕНиР Е2-В.1 для легких глин) плотность при укатке в карте составит 2,38 т/м<sup>3</sup>, что составит 2 314,6 м<sup>3</sup>/год\*2,38 т/м<sup>3</sup> = 5 508,75 т/год.

Т.о. суммарная годовая потребность в изолирующем материале составит: 25 344,00 + 5 508,75 = 30 852,75 тонн/год.

### Расчет требуемых площадей разгрузочной площадки и рабочей карты на участке размещения отходов

Отходы доставляются на участок размещения 7 раз в неделю – 365 дней в год.

Фр.к. = (Q<sub>р.д.</sub> X ρ<sub>нач</sub>) / (h<sub>р.к.</sub> X ρ<sub>кон</sub>), где:

Фр.к. – требуемая площадь рабочей карты;

Q<sub>р.д.</sub> – объем «хвостов», вкл. балластную фракцию и ПО, принимаемых у рабочей карты за 1 рабочий день на чаше захоронения после уплотнения бульдозером, м<sup>3</sup>/сутки;

h<sub>р.к.</sub> – высота складирования рабочей карты, 2 м.

$$Q_{р.д.} = \left( \frac{W_{отсорт.}^{ТКО}}{\rho_{отсорт.}^{ТКО}} + \frac{W^{БФ}}{\rho^{БФ}} + \frac{W^{КГМ}}{\rho_{КГМ}} + \frac{W^{ПО}}{\rho_{ПО}} \right) \cdot 365 = 744,01 \frac{м^3}{сут};$$

W<sub>отсорт.</sub><sup>ТКО</sup> – количество отсортированных ТКО (хвостов), поступающих на размещение на полигон, в год;

W<sup>БФ</sup> – количество балластной фракции, поступающей на размещение на полигон, в год;

W<sup>КГМ</sup> – количество крупногабаритных отходов (КГМ), поступающих на полигон в год;

W<sup>ПО</sup> – количество промышленных отходов (ПО), поступающих на полигон в год;

ρ<sub>отсорт.</sub><sup>ТКО</sup> – плотность отсортированных ТКО (хвостов), 0,5 т/м<sup>3</sup>;

ρ<sup>БФ</sup> – плотность балластной фракции, 0,4 т/м<sup>3</sup>;

ρ<sub>КГМ</sub> – плотность крупногабаритных отходов (КГМ), 0,7 т/м<sup>3</sup>;

ρ<sub>ПО</sub> – плотность промышленных отходов (СО), 2,5 т/м<sup>3</sup>

Среднее количество отсортированных ТКО (хвостов), поступающих на размещение на полигон в сутки, составляет:

$$Q_{р.д.}^{ТКО} = \frac{W_{отсорт.}^{ТКО}}{\rho_{ТКО}} \cdot 365 = \frac{26840}{0,5 \cdot 365} = 147,1 м^3;$$

Среднее количество балластной фракции, поступающей на размещение на полигон в сутки, составляет:

$$Q_{р.д.}^{БФ} = \frac{W^{БФ}}{\rho^{БФ}} \cdot 365 = \frac{26\,532,00}{0,4 \cdot 365} = 181,73 м^3;$$

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	009/2-2023-ТХ.ТЧ	Лист
										26

Среднее количество крупногабаритных отходов (КГМ), поступающих на размещение на полигон в сутки, составляет:

$$Q_{\text{р.д.}}^{\text{КГМ}} = \frac{W^{\text{КГМ}}}{\rho_{\text{КГМ}} \cdot 365} = \frac{93737,83}{0,7 \cdot 365} = 366,88 \text{ м}^3.$$

Среднее количество промышленных отходов (ПО), поступающих на размещение на полигон в сутки, составляет:

$$Q_{\text{р.д.}}^{\text{ПО}} = \frac{W^{\text{ПО}}}{\rho_{\text{КГМ}} \cdot 365} = \frac{44109,82}{2,5 \cdot 365} = 48,34 \text{ м}^3.$$

Для доставки отходов (хвостов сортировки ТКО, БФ, КГМ и ПО) на участок размещения отходов принят автомобиль с системой самосвал, мультилифт с вместимостью 30-32 м<sup>3</sup>, каждому мусоровозу для разгрузки требуется площадка 50 м<sup>2</sup>.

Объём отходов, выгружаемых одновременно, определяется по формуле:

$$Q_c = 0,125 \cdot Q_{\text{р.д.}} = 0,125 \cdot 744,01 = 93,0 \text{ м}^3,$$

где 0,125 - коэффициент, определяющий минимальную площадь площадки разгрузки мусоровозов.

На участке площадки одновременно будут разгружаться:

$$n = \frac{93,0}{32} = 2,91 \text{ шт.}$$

Принимаем n=3 автомобиля(-ей) с системой мультилифт (исходя из условий эксплуатации).

Площадь участка разгрузки составит:

$$S_{\text{разгр}} = 50 \cdot 3 = 150 \text{ м}^2.$$

Общая площадь участка перед рабочей картой, где осуществляется разгрузка, составит:

$$S_{\text{разгр общ}} = 150 \cdot 2 = 300 \text{ м}^2.$$

Участок перед рабочей картой, где осуществляется разгрузка, принимается той же длины как рабочая карта – 50 м и шириной 6 м.

#### Организация рабочей карты

Плотность ТКО, КГМ, ПО и балластной фракции после уплотнения увеличивается до  $\rho_{\text{после уплотнения}}^{\text{отх}} = 0,9 \text{ т/м}^3$ . Высота уплотненных отходов на рабочей карте должна составлять  $h_{\text{р.к.}} = 2 \text{ м}$ .

Расчет потребной площади рабочей карты  $\Phi_{\text{р.к.}}$  осуществляется по формуле:

$$\Phi_{\text{р.к.}} = \frac{Q^{\text{отх}} \cdot \rho_{\text{нач.}}}{h_{\text{р.к.}} \cdot \rho_{\text{кон.}}} = \frac{147,1 \cdot 0,5}{2 \cdot 0,9} + \frac{366,88 \cdot 0,7}{2 \cdot 0,9} + \frac{181,73 \cdot 0,4}{2 \cdot 0,9} + \frac{48,38 \cdot 2,5}{2 \cdot 2,5} = 248,08 \text{ м}^2$$

Принимаем рабочую карту шириной 5,0 м согласно п.2.4 «Инструкции ...» [14] и длиной 50 м. (длина рабочей карты устанавливается 30-150 м, согласно п.2.4 «Инструкции ...» [14])

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	009/2-2023-ТХ.ТЧ	Лист
										27

Участок перед рабочей картой, где осуществляется разгрузка, принимается той же длины 50 м и шириной 10 метров.

### Площадка для грунтов изоляции

Зона накопления и временного хранения грунтов изоляции представляет собой открытую площадку площадью 1957 м<sup>2</sup>, имеющую асфальтовое основание.

На площадке осуществляется накопление техногенного грунта, образовавшегося на участке компостирования. Грунты с участка компостирования складываются в кавальер высотой не более 5 м с откосами не круче 1:1.25.

Фактическая вместимость участка хранения грунтов по площади усеченной пирамиды:

$$E = \frac{1}{3} \cdot (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) \cdot h = 1/3 (8006 + 6922 + \sqrt{8006 \cdot 6922}) \cdot 5 = 37\,287,16 \text{ м}^3$$

Вместимость площадки – 37 287,16 м<sup>3</sup>.

Требуемый годовой объем грунтов – 33 994,60 м<sup>3</sup>/год (в плотном теле).

Объем рассчитан из учета потребности в грунтах изоляции на чаши захоронения – 207 980,28 м<sup>3</sup>/6,12 лет = 33 994,60 м<sup>3</sup>/год или 30 852,75 тонн/год (см. потребность в изолирующем материале чаши захоронения).

Количество «Р1 на выходе с участка компостирования после грохочения составляет 25 344,00 тонн/год. Остаток представляет собой технический грунт, получаемый на участке работы с СО (этап №1).

Количество требуемого технического грунта составляет: 33 994,6 – 31 680 = 2,314,6 м<sup>3</sup>/год. При исходной средней плотности отходов грунтов согласно заказчика 2,5-2,6 т/м<sup>3</sup> и остаточном коэффициенте рыхления 5% (по прил.2 ЕНиР Е2-В.1 для легких глин) плотность при укатке в карте составит 2,38 т/м<sup>3</sup>, что составит 2 314,6 м<sup>3</sup>/год \* 2,38 т/м<sup>3</sup> = 5 508,75 т/год.

### Планировочные работы и сооружения противofильтрационного экрана чаш захоронения

В соответствии с требованиями нормативной документации в целях исключения проникновения фильтрационных вод в подземные горизонты предусматривается устройство противofильтрационного экрана чаш захоронения полигона.

Грунты в основании участка захоронения представляют собой суглинки, глину и известняк глинистый (мощность отложений 7,10-25,80 м), т.е. с учетом глубины карт захоронения геологический барьер в своем естественном виде не соответствуют требованиям п. 6.6 СП 320.1325800.2017: коэффициент фильтрации грунтов более 10<sup>-5</sup> см/с при минимальной мощности не менее 1 м. Таким образом, требуется устройство или усовершенствование естественного геологического барьера за счет применения геосинтетических материалов (бентонитовых матов толщиной не менее 5 мм).

Типы конструкций защитного экрана основания полигона:

- противofильтрационный экран из минеральных гидроизолирующих материалов;
- противofильтрационный экран из минеральных и искусственных гидроизолирующих материалов.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инд. № подл.	009/2-2023-ТХ.ТЧ	Лист
										28

Многослойный противofильтрационный экран в основании участка размещения отходов состоит из 6-ти слоев:

1. Подстилающий:
  - грунт основания с  $K_{уп} = 0,92$ ;
2. Выравнивающий:
  - слой из песка толщиной 0,2 м
3. Изолирующий геологический барьер:
  - бентомат  $h=5,76$  мм;
4. противofильтрационной:
  - противofильтрационная мембрана толщиной 2,0 мм - для предотвращения поступления фильтрационных вод в подземные воды и недра, тип 4/2 на откосах карт, гладкая – по дну карт;
5. Дренажный:
  - гидромат 3D или аналог - выполняет функцию дренирующего слоя для стока и отведения фильтрационных вод в дренажные трубы, предназначенные для сбора фильтрата, и дальнейшего отведения на очистные сооружения;
6. Защитный:
  - песок 0,3 м - предохраняет противofильтрационный экран от механических воздействий, не должен содержать частицы крупнее 0,5 мм;

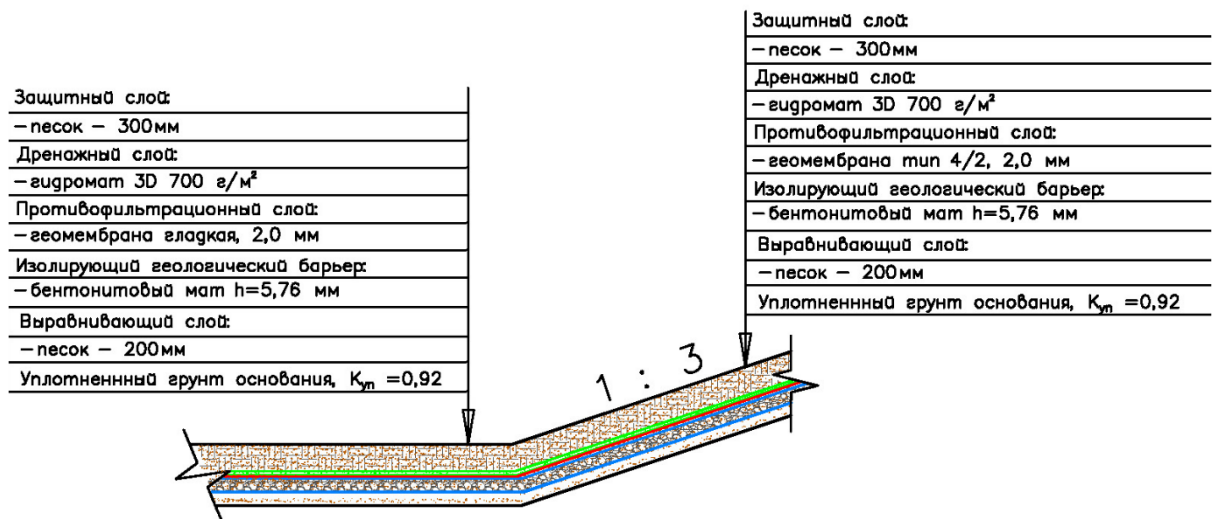


Рисунок 6 – Конструкция противofильтрационного экрана основания участка размещения отходов захоронения

Конструкция противofильтрационного экрана разработана на основании:

- 1) "Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов" (утв. Минстроем России 02.11.1996) [1];
- 2) "Рекомендаций по проектированию, строительству и рекультивации полигонов ТБО" (Москва, 2009г., АКХ им. К. Д. Памфилова) [2];

Инва. № подл.
Подпись и дата
Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

3) Информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям ИТС 17–2021 "Размещение отходов производства и потребления" (Москва, Бюро НДТ, 2021) [3].

В соответствии с п. 9.2 "Рекомендаций..." [2] защитный экран в основании полигона должен полностью исключать миграцию фильтрата из тела полигона в окружающую среду. Устройство искусственного водонепроницаемого экрана из геосинтетических полимерных материалов отвечает повышенным требованиям по защите отгружающей среды, препятствуя распространению загрязненных веществ в почву и грунтовые воды.

За основу противофильтрационного экрана принята принципиальная схема конструкции по п. 9.2 "Рекомендаций..." [2] (рис. 9.3), которая была доработана в соответствии с условиями текущего проекта – природно-климатическими, инженерно-геологическими и гидрогеологическими характеристиками проектируемого полигона.

Принятая конструкция противофильтрационного экрана представлена на рис. 6.

Перед укладкой ПФЭ формируется подстилающий или выравнивающий слой с крупностью частиц не более 0,5 мм, обустройство которого позволяет исключить риск повреждения геомембраны путем ее растяжения, разрыва или прокола. Подготовленная поверхность выравнивающего слоя должна быть гладкой и очищенной от мусора, корней и острых камней, органики и другого материала, который может повредить полотнище.

В соответствии с п. 9.2.3 (д) "Рекомендаций..." [8] на выравнивающий слой укладывается бентонитовый мат. Полотнища бентонитовых матов укладываются внахлест с просыпанием мест стыков бентонитовыми гранулами, порошком или используют маты с саморегулирующимися краями.

В качестве противофильтрационного материала устраивается синтетический водонепроницаемый лист полимерный (геомембрана). Геомембраны характеризуются высокими антикоррозийными и гидроизоляционными свойствами, гибкостью, безусадочностью, трещиностойкостью, имеют высокие механические характеристики в сочетании с инертностью к кислотам и щелочам. Принимаем в качестве противофильтрационного экрана полимерную геомембрану толщиной 2,0 мм согласно ГОСТ 56586-2015 и п. 6.6 СП 320.1325800.2017, которая сваривается внахлест и образует сплошное водонепроницаемое покрытие. Коэффициент фильтрации экрана из полимерной геомембраны равен нулю. На дно карт захоронения укладывается гладкая геомембрана толщиной 2,0 мм, на откосы карт и ограждающей дамбы для увеличения трения между материалом и грунтом, укладывается текстурированная геомембрана, толщиной 2,0 мм.

Комплексная конструкция противофильтрационного экрана (ПФЭ) и геологического барьера, состоящего из двух слоев гидроизоляции – геомембраны (верхний слой, основной) и бентонитовых матов (нижний слой, изолирующий) – назначена в соответствии с информационно-техническим справочником ИТС 17–2021 (п. 2.2.1, стр. 33; п. 2.2.2, стр. 79) и п. 6.6 СП 320.1325800.2017.

Таблица 6 – Технические характеристики для бентонитового мата

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

Наименование	Нормативное значение Бентонитовый мат (Бентотех АСЛ-100 или аналог)	Метод испытания
Поверхностная плотность, кг/м <sup>2</sup>	5,2	ГОСТ Р 50277
Прочность при растяжении, кН/м, не менее	12	ГОСТ Р 55030
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	50	ГОСТ Р 55030
Сопротивление статическому продавливанию (метод CBR), кН, не менее	2,0	ГОСТ Р 56335
Коэффициент фильтрации, м/с, не более	0	ГОСТ Р 52608
Толщина материала при нагрузке 2 кПа, мм	5,76	ГОСТ Р 50276
Содержание монтмориллонита в бентонитовых гранулах, не менее, %	70	ГОСТ 28177
Свободное набухание бентонита, мл/2г	>24	ASTM D 5890

Таблица 7 – Технические характеристики для геомембраны тип 4/2 толщиной 2,0 мм

Наименование	Нормативное значение	Метод испытания
Толщина, мм ±2%	2,0	ТУ 2246-001-56910145-2014
Прочность при растяжении, кН/м, не менее при плюс 23 °С	53	ГОСТ 56586-2015
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее при плюс 23 °С	800	ГОСТ 56586-2015
Коэффициент трения, μ	0,8	ISO 12957-1:2005
Индекс сохранения прочности при укладке, %, не менее	95	ОДМ 218.5.006-2010
Прочность на продавливание, Н, не менее	1450	ГОСТ Р 53226-2008
Сопротивлению раздиру, Н/мм, не менее	250	ГОСТ 56586-2015
Температура хрупкости, °С	- 70	ГОСТ 16783
Стойкость к циклическим нагрузкам, %, не менее	80	ОДМ 218.5.006-2010

На геомембрану проектом предусмотрена укладка дренажного геокомпозитного мата (Гидромат 3D или аналог), выполненная в соответствии с п. 9.2.3 "Рекомендаций..." [2]: поверх геомембраны укладывается дренажный геокомпозит для организованного отвода фильтрационных вод и недопущения набухания геомембраны. Технические требования к дренажному геокомпозитному мату приведены в таблице 7.

Таблица 8 – Технические характеристики для дренажного геокомпозитного мата

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

31



Наименование	Нормативное значение Дренажный геокомпозитный мат	Метод испытания
Прочность при растяжении, кН/м, не менее		ГОСТ Р 55030-2012
- вдоль	20	
- поперек	18	
Относительное удлинение при максимальной нагрузке (вдоль/поперек), %, не менее		ГОСТ Р 55030-2012
- вдоль	120	
- поперек	120	
Коэффициент фильтрации в направлении плоскости гидромата, м/сут, не менее, при давлении:		ГОСТ Р 52608-2006
- 2 кПа	550	
- 20 кПа	500	
- 40 кПа	450	
- 200 кПа	100	
1) Грибостойкость (в условиях к воздействию плесневых грибов), не выше	ПГ <sub>113</sub>	ГОСТ 9.048-89
Устойчивость к многократному замораживанию и оттаиванию, %, не менее	90	

Поверх дренажного мата проектом предусмотрена укладка защитного слоя из песка, толщиной 0,3 м. в соответствии с п. 9.2.3 "Рекомендаций..." [2], предназначенного для минимизации вероятности просачивания фильтрата через геосинтетический экран и защиты от воздействия на него. Слой не должен содержать частиц размером более 40 мм, а также камней, строительного мусора и других инородных тел, которые могут механически повредить геосинтетический материал. Обеспечивает отвод фильтрата в дренажную систему. В качестве материалов слоя также может быть использован песок, песчано-гравийная смесь, щебень с характеристиками по ГОСТ 25100-2020.

В данном слое предусматривается сооружение дренажной системы для сбора и отведения фильтрационных вод с карт захоронения отходов на очистные сооружения фильтрата, что советуется данным ИТС 17-2021 п.4. (с.107, с.109) [9].

Дренажная система укладывается сразу по окончании сооружения геосинтетического экрана.

Дренажная система для сбора и отвода фильтрата состоит из следующих элементов:

- система дренажных и коллекторных труб для отвода фильтрата;
- дренирующий слой по верху геосинтетического экрана.

Для отвода фильтрата от дренажной системы карт ТКО запроектирована самотечная система из труб.

Дренажные трубы укладываются в специально подготовленные траншеи в основании участка размещения комплекса по верху противofильтрационного экрана.

Дренажная труба укладывается в траншею и обсыпается гравийным щебнем с размером фракций 20÷40 мм.

Ивн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

32

Для обеспечения отвода фильтрата в систему дренажных труб при разработке грунта в основании участка размещения дну котлована придается уклон  $i=0,005$  в сторону общего понижения рельефа местности.

Дренажная система укладывается сразу по окончании сооружения геосинтетического экрана.

Во избежание заиливания дренажной системы отходами при эксплуатации участка предусматривается защитный слой из щебня. Защитный слой не должен содержать частиц размером более 40 мм, а также камней, строительного мусора и других инородных тел, которые могут механически повредить геосинтетический материал. Обеспечивает быстрый отвод фильтрата к слою гидромата, и, в дальнейшем, в дренажную систему.

По верху защитного слоя начинается отсыпка отходов.

### **Рекомендации по укладке геосинтетического экрана**

#### **Материал на основе бентонитовых глин**

##### *Необходимое оборудование для укладки*

Для транспортировки и укладки материала на строительной площадке может использоваться погрузочная машина, экскаватор, бульдозер и другое устройство, оснащенное траверсой и бобиной. Поднимающие цепи, прикрепленные к траверсе, должны быть рассчитаны на вес, не менее чем в два раза превышающий вес материала. Траверса предотвращает трение поднимающихся цепей о концы рулона для возможности его свободного вращения.

##### *Вспомогательные материалы для укладки*

Гранулированный бентонит или бентонитовый герметик (для герметизации швов и мест прохождения инженерных коммуникаций и строительных элементов), полиэтиленовая пленка (для временного укрытия уложенного материала, а также для защиты от влаги еще не уложенных рулонов), ножи, рулетка, маркер и прочее.

##### *Подготовка грунтового основания*

На основании не должно быть растений, камней и других предметов, которые могут механически повредить материал.

Перед укладкой поверхность дна котлована и его откосов должна быть хорошо выровненной, не должно быть острых выступов и углублений с перепадом высот более 3 см.

Грунт, на который укладывается материал, должен быть утрамбован с коэффициентом уплотнения не менее 0,9 (после проезда грузового транспорта по уплотненной территории не должна образовываться колея от колес).

На поверхности дна котлована не должно быть мест со стоячей водой.

##### *Разгрузка материала*

Материал доставляется на грузовых машинах с открытым кузовом или в контейнерах. При разгрузке материала из контейнера используется погрузчик с насадкой «жало» или погрузочная машина, оснащенная траверсой и бобиной. В последнем случае бобина вдевается через отверстие в рулоне. Поднимающие цепи прикрепляются к

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			33

свободным концам бобины и к траверсе. Необходимо следить за тем, чтобы рулон находился в горизонтальном положении во время подъема.

В некоторых случаях производитель оснащает рулоны чалками (текстильными стропами), что значительно упрощает разгрузку.

#### *Закрепление материала на вершинах откосов*

Крепление осуществляется укладкой конца материала в анкерную траншею, расположенную по периметру котлована. Материал укладывается темно-серой стороной (или пленкой) вверх. Конец рулона должен быть положен таким образом, чтобы он полностью покрывал дно, но не заходил на противоположную стенку траншеи. После укладки материала в траншею должна быть произведена обратная засыпка грунтом с уплотнением для исключения сползания материала по склону.

#### *Укладка материала*

Бентонитовые маты должны укладываться в сухую погоду. В тех местах, где используется бентонитовый раствор для заделки швов, температура воздуха должна быть положительной. В случае дождя уложенные рулоны с содержанием в них влаги менее 50% должны быть укрыты защитным слоем грунта.

На месте укладки заводская упаковка с рулонов снимается непосредственно перед укладкой. Далее рулоны раскатывают с помощью траверсы или другого такелажного приспособления. Движение транспорта по уложенным матам запрещено, а хождение по ним должно быть сведено к минимуму.

Рулоны отрезают по длине ножом или электролобзиком. Рулоны должны укладываться с перехлестом минимум 30 см в продольном и поперечном направлениях. Разложив стыкуемые рулоны, рекомендуется провести маркировочную линию на верхней стороне нижнего рулона и использовать ее как границу для нанесения бентонитовой смеси. Нахлест не должен содержать складок и посторонних включений (грунта). Любые частицы грунта на полосе нахлеста должны тщательно сметаться.

Материал должен быть уложен так, чтобы места нахлестов рулонов по длине полотна шли параллельно склону. На крутых склонах места соединения двух рулонов по ширине полотна должны находиться на расстоянии не менее 1 м от линии дна котлована.

На откосах места нахлестов по ширине полотна должны быть выполнены таким образом, чтобы верхний рулон перекрывал нижний.

После чего стыки заделываются бентонитовым раствором (мастикой). Приготовленную пасту в соотношении 6 частей воды на 1 часть бентонита наносят мастерком полосой 20 см на геотекстильную поверхность нижнего полотна на расстоянии 15 см от края с распределением ее мастерком с захватом пяти сантиметровой зоны за границей стыка. Далее приготавливают густую бентонитовую пасту в соотношении 3-4 части воды на 1 часть бентонита, которая наносится поверх грунтовки слоем толщиной около 1 см и сразу же разравнивается двадцати сантиметровой полосой на расстоянии 15 см от края с захватом пятисантиметровой зоны за границей стыка. После этого, завернутый край верхнего полотна возвращается на место, накладывается на слой густой пасты для обеспечения равномерного контакта.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			34

Недопустимо оставлять сгибы или волны, поскольку они могут создавать пути для проникновения влаги. Край стыка заделывается густой бентонитовой пастой толщиной 1-2 см равномерно шириной 10 см без пропусков. После нанесения пасту заглаживают.

Для предотвращения загрязнения бентонитовой пасты в зоне стыка ее немедленно укрывают неткаными полосами, входящими в поставку, которые укатывают роликовой гладилкой. В местах Т-образных и перекрестных стыков нетканые полосы должны располагаться над стыком, а не внутри его.

В местах повреждений бентонитовых матов накладывают дополнительный слой из аналогичного материала (в виде заплатки). Размеры его должны быть больше на 0,5 м габаритов поврежденного участка во всех направлениях.

Данный материал не требует проведения испытаний на прочность и содержание влаги.

### **Геомембрана**

#### *Необходимое оборудование для укладки*

Для транспортировки и укладки материала на строительной площадке может использоваться погрузочная машина, экскаватор, бульдозер и другое устройство, оснащенное траверсой и бобиной. Поднимающие цепи, прикрепленные к траверсе, должны быть рассчитаны на вес, не менее чем в два раза превышающий вес материала. Траверса предотвращает трение поднимающихся цепей о концы рулона для возможности его свободного вращения.

#### *Вспомогательные материалы для укладки геомембраны*

Сварочный станок типа Leister Twinny TT, ручной миниэкструдер типа Leister Veldmax (либо аналоги), сварочные электроды, ножи, рулетка, маркер и прочее.

#### *Разгрузка материала*

Материал доставляется на грузовых машинах с открытым кузовом или в контейнерах.

При разгрузке материала из контейнера используется погрузчик с насадкой «жало» или погрузочная машина, оснащенная траверсой и бобиной. В последнем случае бобина вдевается через отверстие в рулоне. Поднимающие цепи прикрепляются к свободным концам бобины и к траверсе. Необходимо следить за тем, чтобы рулон находился в горизонтальном положении во время подъема.

В некоторых случаях производитель оснащает рулоны чалками (текстильными стропами), что значительно упрощает разгрузку.

#### *Закрепление материала на вершинах откосов*

Крепление осуществляется укладкой конца материала в анкерную траншею, расположенную по периметру котлована.

#### *Укладка материала*

На месте укладки заводская упаковка с рулонов снимается непосредственно перед укладкой. Далее рулоны раскатывают без натяжения с помощью траверсы или другого такелажного приспособления по подготовленному подстилающему слою.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

Лист

35

Температура укладки от +5 до +40°С. Допустимый уровень влажности для проведения сварочных работ – не более 83% для экструзионной сварки, и не более 90% для сварки горячим клином.

Полотнища и рулоны могут расстилаться при скорости ветра не выше 5 м/с и должны пригружаться одновременно с укладкой. Для пригрузки допускается использовать мешки с песком (грунтом) весом не менее 20 кг или старые автомобильные покрышки, укладываемые с шагом не менее 2 м.

Перед соединением полотнища должны быть уложены внахлест. Специальные белые линии, идущие вдоль края, показывают необходимую область нахлеста во избежание ошибки.

На откосах укладка и сварка геомембраны производится сверху вниз. По правилам, швы должны быть ориентированы параллельно линии максимального откоса. На углах или в местах с необычными геометрическими формами общая длина швов и их количество должно быть минимально. Для передвижения сварщиков используются веревочные трапы, закрепляемые на гребне откосов.

Соединения в швах (близких к откосу) должны быть расположены в пределах 1,5 м от основания откоса на ровной поверхности.

Сварные швы в предварительно изготовленных полотнищах должны располагаться перпендикулярно гребню откоса.

После гребня откоса край геомембраны должен заводиться в анкерную канаву и частично засыпается песком и грунтом (рисунок 7):

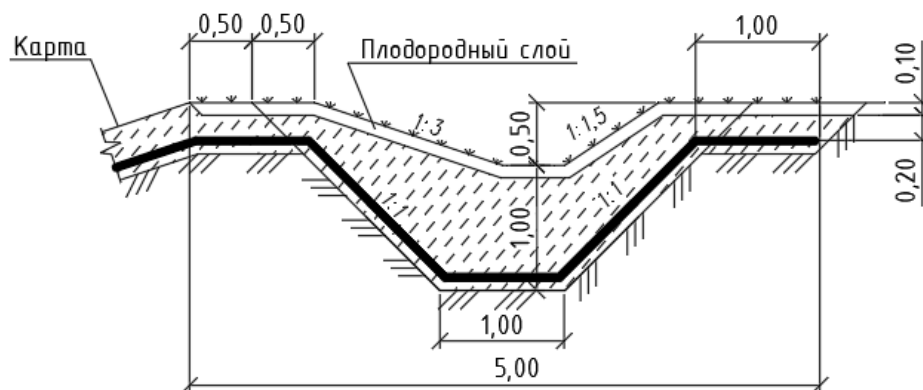


Рисунок 7- Конструкция канавы вокруг карт с замком ПФЭ

Допускается временное крепление края геомембраны мешками с песком (грунтом) весом не менее 20 кг с шагом не менее 0,5 м.

Не допускается натяжение или провисание геомембраны над основанием. В таких местах необходимо добиться плотного примыкания геомембраны к поверхности подстилающего слоя.

Непосредственно по поверхности уложенной геомембраны запрещено движение транспортных средств за исключением утвержденного вездехода, оказывающего минимальное давление на основание участка размещения или его эквивалента, также не

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>	Лист 36

разрешается ходить по поверхности геомембраны в обуви, которая может проколоть, поцарапать или нанести другие повреждения материалу.

#### *Сварка материала*

Сварочные работы должны выполняться при отсутствии атмосферных осадков (дождь, снег) или при условии защиты рабочего места сварщика от них при условии соблюдения техники безопасности при работе с действующим электрооборудованием. Для этих целей допускается использовать временный передвижной навес.

Кромки свариваемых материалов в зоне шва очищаются от загрязнений сухой ветошью, от окислов механическим способом: скребком, металлической щеткой либо шлифовальной бумагой.

Сварка полимерного экрана в условиях строительной площадки должна прежде всего осуществляться с применением сварочного автомата с горячим клином (аппарат двойного шва).

Экструзионная сварка должна применяться только тогда, когда невозможно использование аппарата двойного шва, например, для обварки мест проникновения труб, устройства заплаток, ремонта геомембраны, а также сварки коротких швов (менее ширины рулона).

При сварке горячим клином используется металлический клин, нагретый до определенной температуры, который движется между перехлестнутыми краями смежных полотнищ геомембраны.

Клин нагревает участки на двух полотнищах до такой температуры, что они соединяются между собой. Непосредственно за клином находятся валы, которые оказывают необходимое давление на нагретые участки достигая сплавления смежных полотнищ (рисунок 8.1). Перед началом сварки, смежные полотнища накладываются друг на друга с нахлестом около 150 мм и края полотнищ тщательно зачищаются. Сварочный аппарат должен быть автоматическим, передвижным и создавать необходимую температуру и давление.

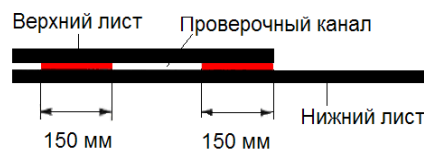


Рисунок 8.1 – Двойной шов с воздушным каналом

Экструзионная сварка заключается в подаче под постоянным давлением расплавленного сварочного прутка (из того же полиэтилена, что и геомембрана) в зону перехлеста смежных полотнищ геомембраны.

Сварочный пруток расплавляется внутри сварочного аппарата до состояния горячего экструдата, который выдавливается на предварительно разогретую поверхность двух смежных полотнищ.

В результате сварки листов экструзионным методом образуется шов, представленный на рисунке 8.2.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			37

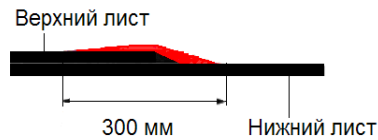


Рисунок 8.2 – Экструзионный шов

Перед началом сварки проверяется правильность размеров подобранной тефлоновой насадки (которая определяет контуры расплавленного экструдата). После требуемой настройки температурных датчиков экструдер должен прогреться в течение 20 минут.

Когда поверхность области шва готова к работе экструдер устанавливается таким образом, чтобы его сопло и насадка плотно прилегали ко шву. По ходу движения экструдера вперед необходимо постоянно следить за тем, чтобы выходная часть насадки располагалась по центру края верхнего полотна и была максимально прижата к листу.

#### *Защита геомембраны от воздействия внешних факторов*

На свойства и целостность геосинтетических материалов влияют атмосферные воздействия - воздействие ультрафиолетового излучения, либо отдельно, либо совместно с действием температуры и воды.

Если геосинтетический материал подвергается воздействию ультрафиолетового излучения менее 12 ч, то ухудшение свойств от воздействия не учитывается. Более длительное воздействие УФ на геосинтетический материал без наличия советующих протоколов испытаний от завода-поставщика материалов не допускается, т.к. воздействие ультрафиолетового излучения может понизить химическую стойкость геосинтетических материалов и привести к старению геомембраны, сопровождающуюся разрушением химических связей в полимере, приводящим впоследствии к рекомбинации, например, с кислородом в воздухе или вызывающим более сложные цепные реакции.

#### *Испытание на герметичность. Устранение дефектов*

После укладки геомембраны все швы должны быть проверены неразрушающим методом по всей длине шва.

Испытания на герметичность двойных швов осуществляются избыточным давлением воздуха. Шов считается герметичным, если давление внутри канала на падает более чем на 20%. Тестирование экструзионных швов осуществляется с помощью вакуумной ванны. Шов считается герметичным, если через 15 секунд пузыри не появились.

Если участок шва не проходит испытание или обнаружены дефекты в бесшовной области мембраны, то проводятся восстановительные работы:

- дефектные швы должны быть вырезаны или замещены другими;
- небольшие отверстия, разрывы, вздутия могут быть устранены путем экструзионной сварки, если же диаметр отверстия превышает 5 мм, то устанавливается заплатка.

Заплатка должна быть круглой или овальной формы, из того же материала, что и геомембрана (по типу и толщине) и иметь напуск минимум в 150 мм на края поврежденной области. Если разрыв находится на откосе, то перед установкой заплатки острый край разрыва должен быть заглажен. Заплатки закрепляются при помощи экструзионной сварки (область сварки должна быть зачищена не ранее чем за 10 минут до начала работ; при

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			38

шлифовке допускается снятие не более 10 % толщины покрытия; сварка начинается в том месте, где зачистка уже была проведена, и она должна захватывать область предыдущего шва, которую можно не зачищать).

После восстановления участок необходимо подвергнуть неразрушающим испытаниям с помощью вакуумной испытательной установкой. За образец нужно брать участки, которые уже прошли данное испытание. Если испытания не пройдены, то участок надо заново отремонтировать и затем по-новому провести проверку до получения положительных результатов.

### **Геотекстиль, дренажный геокомпозит**

На геомембрану укладывается дренажный геокомпозитный мат (Гидромат 3D или аналог), для увеличения устойчивости защитного слоя на откосах и прочного сцепления с защитными прослойками противодиффузионного экрана (геомембраной), для обеспечения равномерной фильтрации стока (сток равномерно распределяется в плоскости гидромата), путем раскатки рулона с укладкой материала в нахлест.

Специальных машин и оборудования для укладки материалов не требуется. Достаточно рулоны развернуть на месте укладки непосредственно перед устройством.

В связи с высоким коэффициентом парусности материала для исключения воздействия ветра необходимо временно его пригружать мешками с песком или другим материалом.

Движение транспорта по уложенному материалу запрещено.

Работы по укладке материалов не должны отставать от работ по укладке и сварке геомембран более чем на 72 часа.

Устройство искусственного водонепроницаемого экрана из геосинтетических полимерных материалов отвечает повышенным требованиям по защите окружающей среды, препятствует распространению загрязненных веществ в почву и грунтовые воды.

Для расчета материалов, используемых для устройства противодиффузионного экрана определена площадь поверхности с учетом полученной планировки (откосы, уклоны) тела полигона.

Виды и объемы работ по устройству противодиффузионного экрана дна и откосов чаш захоронения приведены в таблице.

Таблица 9 – Количество материалов для устройства противодиффузионного экрана дна и откосов чаш захоронения

Наименование материала	Толщина, м	Ед. измерения	Карта №4	
			Площадь*, м <sup>2</sup>	Количество материала
Слой песка	0,3	м <sup>3</sup>	70 148,97	21 044,69
				23 675,28**
Гидромат 3D или аналог	-	м <sup>2</sup>		70 148,97
				80 671,32****
-	-	м <sup>3</sup>	5 269,00	

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.					Лист
<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						39	
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата		



Наименование материала	Толщина, м	Ед. измерения	Карта №4	
			Площадь*, м <sup>2</sup>	Количество материала
Противофильтрационная мембрана 2 мм гладкая (дно)				6 059,35****
Противофильтрационная мембрана 2 мм тип 4/2 (откосы)	-	м <sup>2</sup>		64 879,97
				77 855,96****
Бентомат h=5,76 мм	-	м <sup>2</sup>		70 148,97
				80 671,32****
Слой песка	0,2	м <sup>3</sup>		14 029,79
				15 783,52**

\* Площади чаш размещения отходов определены с учётом изоляции дамбы полигона и канавы вокруг карт с замком ПФЭ (рис. 7) с заложением внутренних откосов 1:3.

\*\*С учетом запаса на уплотнение, коэффициент запаса - 1,125 принят на основании суммы:

Поправка на уплотнение – 9 % (согласно п.4.20, СНиП 3.02.01-87);

Потери при транспортировке – 1 % (согласно п.1.1.9, ГЭСН 81-02-01-2017);

Потери при укладке грунта в насыпь – 2,5 % (согласно п.1.1.9, ГЭСН 81-02-01-2017);

\*\*\* С учетом запаса на нахлест, коэффициент запаса бентомата – 1,2 % принят исходя из укладки материала в нахлест 20 см.

Бентонитовый мат: в соответствии с требованиями «Рекомендации по применению геосинтетических материалов для противофильтрационных экранов каналов, водоемов и накопителей» укладка полотен бентонитового мата производится с нахлестом не менее 300 мм как в продольном, так и в поперечном направлении; смещение швов в местах стыковки по длине должно быть не менее 500 мм, это потребует дополнительного увеличения материалов в среднем на 8%.

Необходимость закрепления бентонитового мата в анкерной траншее потребует дополнительного увеличения материалов в среднем на 5%.

Необходимость использования стыковочных элементов в местах поворотов при укладке бентонитового мата потребует дополнительного увеличения материалов в среднем на 7%.

Таким образом, общее увеличение потребности в материалах при укладке бентонитовых матов составляет 20%. Коэффициент увеличения потребности в материалах –  $K_3=1,2$ .

\*\*\*\* С учетом запаса на нахлест, коэффициент запаса геомембраны и гидромата – 1,15 %.

Мембрана: укладка полотен материала производится с нахлестом 150 мм как в продольном, так и в поперечном направлении – увеличение потребности в материале в среднем на 5%. Закрепление полотен материала в анкерной траншее – увеличение потребности в материале в среднем на 5%. Использование стыковочных элементов в местах поворотов при укладке полотен материала – увеличение потребности в материале в среднем

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

на 5%. Общее увеличение потребности в материале ~15%. Итого коэффициент увеличения потребности в материале –  $K_3=1,15$ .

**Гидромат:** в соответствии с ОДМ 218.3.049-2015 «Методические рекомендации по применению многослойных композиционных дренирующих материалов (геодрен) для осушения и усиления дорожных конструкций при строительстве и реконструкции автомобильных дорог» укладка полотен дренажного мата производится с нахлестом до 200 мм как в продольном, так и в поперечном направлении, что потребует дополнительного увеличения материалов в среднем на 5%.

Необходимость закрепления дренажного мата в анкерной траншее потребует дополнительного увеличения материалов в среднем на 5%.

Необходимость использования стыковочных элементов в местах поворотов при укладке дренажного мата потребует дополнительного увеличения материалов в среднем на 5%.

Таким образом, общее увеличение потребности в материалах при укладке дренажного мата составляет 15%. Коэффициент увеличения потребности в материалах –  $K_3=1,15$ .

### **Очистные сооружения поверхностных сточных вод производительностью 6 л/с**

Ливневое очистное сооружение ПЛЁС–ЛОС 6 л/с или аналог является автономной модульной системой очистки и фильтрации ливневых стоков индивидуального объекта или группы объектов и применяется для механической очистки сброса собранных дождевых стоков от грубодисперсных загрязнений, нефтепродуктов (топливо и масла) и продуктов сгорания топлива. Степень очистки стоков после прохождения очистного сооружения соответствует нормативам и позволяет производить сброс очищенных стоков в открытые водоемы или повторно использовать.

Технологический процесс очистки поверхностных сточных вод включает следующие основные стадии:

- 1 этап (организуется в резервуаре накопителе, в комплект поставки не входит) – осаждение грубодисперсионных осадков (песок, ил и т.п.);
- 2 этап – осаждение взвешенных веществ (на тонкослойном фильтре);
- 3 этап – отделение нефтепродуктов (топливо, масла) и продуктов сгорания топлива:
- 4 этап – фильтрация и адсорбция мелкодисперсных частиц и остатков нефтепродуктов (сорбционный фильтр).

Технология очистки: сточная вода поступает в открытый накопитель для отстаивания, где происходит снижение скорости движения потока и выпадение тяжелых минеральных примесей на дно установки.

Образовавшийся на дне накопителя осадок периодически удаляется ассенизационной машиной.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			41

*Отстойник с тонкослойными модулями* – является первой ступенью очистки стока от грубых загрязнений, твердых нерастворимых осадков с применением тонкослойных модулей.

*Гравитационные фильтры*

Фильтр первой ступени – предназначен для удаления механических загрязнений в сточной воде на фильтре с комбинированной загрузкой

Фильтр второй ступени - предназначен для доочистки растворенных в воде загрязнений на фильтре с комбинированной загрузкой.

*Мешковый обезвоживатель* – предназначен для задержания взвешенных веществ в системе мешковых фильтров. Сточная вода фильтруется через мешковый обезвоживатель, крупные частицы остаются внутри фильтрующего мешка, а вода дренируется через поры и перекачивается в камеру гашения. При накоплении мешка, загрязнения вывозятся на утилизацию.

Качественные параметры очистки ЛОС-КПН

Наименование показателя	Предельная допустимая входная концентрация, не более	Конечная концентрация
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	2 000,00	3
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	100	0,05
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	70	3
ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	530	12

Состав поверхностно-ливневых стоков принят расчетным способом согласно табл. 2 Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты и табл. 15 СП 32.13330.2018 с учетом объемов образования поверхностно-ливневых стоков.

Характеристика химического состава поверхностно-ливневых стоков, образующихся на объекте:

Наименование показателя	Концентрация в стоках		ИТОГО расчетное содержание
	Территории, прилегающие к промыш. предприятиям	Кровли зданий и сооружений	
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	3 000	< 20	2 873
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	20	0,01-0,7	19
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	120	< 10	115
ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	1000	< 100	962

С учетом результатов исследований эффективности осветления в безреагентном режиме отстоя, проведенных институтами Харькова и СПбГАСУ, с учетом специализированных справочно-литературных источников (Временные рекомендации по проектированию сооружений для очистки поверхностного стока с территорий промышленных предприятий и расчету условий выпуска его в водные объекты ВНИИ «ВОДГЕО» ГосСтроя СССР, М., 1983 г; СНиП 2.04.03-85 Строительные нормы и правила.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

42

Канализация. Наружные сети и сооружения) концентрация взвешенных веществ на входе в локальные очистные сооружения составляет 55% от исходного расчетного:

Продолжительность отстаивания, ч	1	2	3	6	12	24
Эффект осветления, %:						
Минимальный	15	30	40	60	70	80
Средний	45	53	60	68	78	85
Максимальный	65	75	78	80	85	90

Таким образом, расчетное содержание взвешенных веществ в поверхностно-ливневых стоках составляет 1 580,13 мг/дм<sup>3</sup>, нефтепродуктов – 10,54 мг/дм<sup>3</sup>, БПК<sub>5</sub> – 63,42 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, ХПК – 528,90 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, что соответствует параметрам сточных вод на «входе» в очистные сооружения согласно паспорту на ЛОС.

Ожидаемый состав очищенной воды (соответствует СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий") и постановлению Правительства РФ от 29.07.2013 N 644 (ред. от 30.11.2021) "Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" приложение 5.

Очищенные стоки накапливаются в открытом накопителе очищенных стоков и в дальнейшем используется на технологический нужды объекта, избыток направляется на сброс согласно установленным нормативам на сброс (выпуск №1 с координатами 43°09' 1,403" с.ш. и 132°02'15,716" в.д.).

Соответствие нормативным требованиям очищенных сточных вод поверхностного стока

Наименование загрязняющих веществ	Концентрации ЗВ после очистки	Требования к очищенной технической воде таблицы 3.2 и 3.4 СанПиН 1.2.3685-21 (полив зеленых насаждений)
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	1,16*	5,0
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,002*	не требуется определения
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> / дм <sup>3</sup>	0,28	5,0
ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	5,18	30,0

#### Условия образования. Определение объема фильтрационных вод

Фильтрационные воды (ФВ) характеризуются высоким содержанием токсичных органических и неорганических веществ, содержанием болезнетворных бактерий и патогенных микроорганизмов, тем самым представляют собой постоянный источник

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

43

загрязнения поверхностных и подземных вод на протяжении всего жизненного цикла участка размещения.

С целью предотвращения негативного воздействия комплекса на водные объекты предусматривается система сбора и отвода фильтрата на очистные сооружения.

Система сбора и отвода фильтрата состоит из следующих элементов:

- рельеф поверхности котлована;
- противофильтрационный экран;
- дренирующий слой по верху геосинтетического экрана;
- система дренажных труб для отвода фильтрата (горизонтальный дренаж).

В процессе разработки грунта в основании участка размещения дну котлована придается уклон  $i=0,005$  в сторону общего понижения рельефа местности для обеспечения отвода фильтрата в систему дренажных труб. На спланированной поверхности основания сооружается противофильтрационный экран и по его верху укладывается горизонтальный дренаж.

Система сбора и отвода фильтрата выполняет следующие функции:

- сбор избыточной влаги размещенных отходов и инфильтрата атмосферных осадков, предотвращая их неконтролируемый сброс в гидрографическую сеть;
- организованный отвод фильтрата участка размещения на очистные сооружения;
- снижение действующего гидростатического давления на поверхность противофильтрационного экрана;
- предохранение геосинтетического экрана от размыва поверхностным стоком на территориях, еще не занятых отходами.

Фильтрат, образующийся в теле участка размещения, представляет особую опасность для окружающей среды, т.к. является токсичным раствором с минерализацией до нескольких десятков грамм на 1 л, содержанием ионов аммония, хлора и других макрокомпонентов до нескольких грамм на 1 л, высокими концентрациями тяжелых металлов (цинк, свинец, никель, хром, кадмий и др.) и органических соединений.

Формирование количественных и качественных характеристик ФВ зависит от ряда факторов: протекания и видов физико-химических, химических и биохимических процессов. Превалирующую роль при разложении отходов играют биохимические процессы, протекающие в аэробных и анаэробных условиях. Распад органических веществ обычно происходит в несколько стадий: аэробная; анаэробная – гидролиз; ацетоногенез; активный метаногенез. Каждая фаза распада характеризуется определенными количественными показателями состава фильтрата (ХПК, анионы, катионы тяжелых металлов и степень их окисления, рН).

Согласно данным специализированных литературных источников (Я.И. Вайсман [и др.] Управление отходами: Сточные воды и биогаз полигонов захоронения твердых бытовых отходов; П.А. Потапов, Е.И. Пупырев, А.Д. Потапов. Методы локализации и обработки фильтрата полигонов захоронения твердых бытовых отходов), а также согласно табл. Г.1 Приложения Г изм. 1 к СП 320.1325800.2017, утв. Приказом Минстроя России от 1.03.2022 №164/пр, на практике ФВ принято разделять на два вида: «молодой» фильтрат, образующийся на первых этапах разложения в ацетогенной фазе; «старый» фильтрат,

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			44

образующийся на стадиях метаногенеза. Указанные виды ФВ соответствуют фильтрату от здания МСК, участка компостирования и фильтрату с участка захоронения. Расчетные количественные показатели итогового состава ФВ приняты с учетом объемов образования указанных типов фильтратов.

Таблица 11 – Характеристика химического состава фильтрата, образующегося на объекте

Наименование показателя	Фильтрат "молодой" (ацетогенная фаза)		Фильтрат "старый" (фаза метаногенеза)		Фильтрат (суш. чаша полигона),	ИТОГО расчетное содержание
	Диапазон концентраций	Расчетное ср. содержание	максим. содерж-е	Расчетное ср. содержание	максим. содерж-е	
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	900-40000	20 450	500-9000	4 750	2 001	3 574,11
рН	4,5-7,5	6	7,5-9	8,25	8,4	8,26
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	600-30000	15 300	20-700	360	1 001	1 308,66
Fe (общ), мг/л	20-2000	400	4-150	77	11	46,81
Zn (II), мг/л	0,1-120	5,05	0,03-4	2,02	0,037	2,87
Mn, мг/л	0,3-65	13,5	0,03-45	10,5	1,52	9,56
Mg, мг/л	30-1200	240	40-350	195	81,8	124,77
Ca, мг/л	10-2 500	1 255	50-1100	575	163	338,10
NH <sub>4</sub> , мг/л	300-5000	2 650	300-3000	1650	1650	1 686,26
SO <sub>4</sub> , мг/л	40-1500	770	25-400	212,5	55,2	132,85
Cl <sup>-</sup> , мг/л	300-5000	2 650	300-2500	1400	3007	2 465,51

Таким образом, состав и количество образующегося фильтрата зависят от этапа жизненного цикла участка размещения и могут быть различными для разных участков размещения в разные жизненные циклы объекта. Максимальные объемы фильтрата образуются на абсолютно заполненном участке размещения перед рекультивацией.

Объем фильтрационных вод зависит от исходной влажности ТКО, их пористости, плотности, количества осадков, выпадающих над рабочим телом чаши захоронения, их проникновения вглубь отходов, испаряемости и многих других факторов.

При оценке количества образующегося фильтрата необходимо учитывать все входящие (поступление воды) и выходящие (потери) потоки воды с чаш, динамику их образования.

Для этого необходимо выявить основные факторы, влияющие на водный баланс чаш захоронения.

Внешними факторами, оказывающими влияние на поступление влаги в массив отходов, являются:

- количество и вид атмосферных осадков, попадающих на поверхность чаш захоронения, зависит от атмосферного давления, температуры и влажности воздуха той местности, где располагается чаша.

- поверхностный сток с поверхности чаши захоронения. При большой плотности ТКО или наличии изолирующих покрытий осадки и поверхностные воды не могут проникать в толщу отходов, они скапливаются на поверхности и формируют поверхностный сток.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инва. № подл.	009/2-2023-ТХ.ТЧ	Лист
										45

- испарение воды с поверхности, транспирация влаги растительностью в вегетационный период, зависящие от климатических условий; от движения воды в теле чаши захоронения к его поверхности (для чаш захоронения, закрытого для приема отходов, - к его окончательному покрытию); от скорости притока воды к поверхности покрытия и от уменьшения влагосодержания в его верхних слоях. Транспирация – выделение влаги растениями – как правило, происходит в вегетационный период на закрытых чашах захоронения.

- процессы снегонакопления-снеготаяния. Учет этих величин целесообразен лишь при определении временных зависимостей количеств образующегося фильтрата. Накопление снега происходит только тогда, когда температура чаши 0°C, а таяние – выше 0°C.

Внутренними факторами являются:

- влажность отходов;
- потери воды за счет биодеструкции;
- потери воды с выделяющимся биогазом.

К внутренним факторам формирования водного баланса чаш захоронения также относятся такие технологические параметры, как:

- геометрические размеры чаши захоронения (площадь и высота, внутренний уклон откоса);
- тип промежуточных и окончательных покрытий (вид грунта, наличие и вид растительного покрова);
- коэффициент фильтрации и толщина основания;
- количество отходов, размещенных на чаше захоронения;
- плотность захороненных отходов.

К внутренним специфическим параметрам, которые влияют на формирование водного баланса, относятся:

- этап жизненного цикла чаши захоронения;
- удельный выход биогаза;
- температура в массиве отходов.

#### **Определение объема фильтрационных вод по СП 320.1325800.2017 (изм. 1, Приложение Д)**

Расчетный слой фильтрационных вод на территории открытой карты определяется как разница между слоем испарения (СИ) и слоем осадков (АО) на данной территории:

$$СФ_0 = АО - СИ,$$

где СФ<sub>0</sub> – расчетный слой фильтрационных вод на территории открытой (эксплуатируемой) карты, м;

АО – слой атмосферных осадков за год (сумма осадков за теплый и холодный периоды года), м;

СИ – слой испарения на расчетной территории, м.

Количество осадков и относительная влажность воздуха принимались по данным таблицам 5.1, 5.4, 5.9 5923-ИГМИ-Т.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата			46	

В основе расчета испарения используется разработанная Константиновым А.Р. схема расчета испарения по данным наблюдений метеорологических станций.

В таблице ниже представлены выбранные из справочников и полученные расчетным путем значения величин, необходимых для расчета испарения, а также конечный результат расчетов – величина испарения.

Где  $\delta T$  и  $\delta E$  – поправки на температуру и влажность соответственно (принимается в соответствии с рисунком 46 и 48, Константинов, А. Р. Испарение в природе);

$T_{испр}$  и  $E_{испр}$  – исправленные температура и влажность;

$E_{ср}$  – среднее испарение (принимается в соответствии с рисунком 57, Константинов, А. Р. Испарение в природе).

Номер месяца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Среднемесячная температура	-12,7	-9,1	-2	4,8	9,7	13,3	17,7	19,7	15,8	8,7	-1	-9,4	4,60
Парциальное давление, мб (гПа)	59	58	60	67	76	88	92	87	77	66	61	60	71
Абсолютная влажность, г/м <sup>3</sup> .	1,1	1,5	2,5	4,5	7,0	10,2	13,9	14,8	10,4	5,7	2,8	1,5	
$\delta T$	0,6	1,3	1,2	1,5	3,3	2,9	-2,3	-6,3	-8,7	-8,7	-9,5	-2,9	
$\delta E$	0,1	0,3	0,3	0,6	1,8	2,3	-2,1	-3,1	-3,0	-3,3	-1,6	-0,4	
$T_{испр}$	-12,1	-7,9	-0,8	6,3	13,0	16,2	15,4	13,4	7,1	0,0	-10,5	-12,3	
$E_{испр}$	1,2	1,8	2,8	5,1	8,8	12,5	11,8	11,7	7,4	2,4	1,3	1,1	
$E_{ср}$ мм/сут	0,2	0,3	0,4	1,32	1,96	2,5	2,38	2,48	1,8	0,79	0,2	0,2	
Количество дней	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
<b>Испарение за месяц</b>	<b>6,2</b>	<b>8,4</b>	<b>12,4</b>	<b>39,6</b>	<b>60,8</b>	<b>75,0</b>	<b>73,8</b>	<b>76,9</b>	<b>54,0</b>	<b>24,5</b>	<b>6,0</b>	<b>6,2</b>	<b>443,7</b>

Объем отводимых на очистку фильтрационных вод определяется исходя из площади эксплуатируемых открытых и закрытых карт:

$$W_{\phi} = W_o + W_z, \text{ где}$$

$W_{\phi}$  – среднегодовой объем фильтрационных вод, отводимых с территории участка захоронения отходов, м<sup>3</sup>;

$W_o$  – среднегодовой объем фильтрационных вод, отводимых с территории открытых карт размещения отходов, м<sup>3</sup>;

$W_z$  – среднегодовой объем фильтрационных вод, отводимых с территории участка захоронения отходов, м<sup>3</sup>;

$$W_o = C_{\phi o} * S_o, \text{ где}$$

$C_{\phi o}$  – расчетный слой фильтрационных вод на территории открытой карты, м;

$S_o$  – площадь открытой карты размещения ТКО, м<sup>2</sup>

Расчетный слой фильтрационных вод на закрытой карте (карте, изолированной окончательным водозащитным покрытием) принимается равным 10% от расчетного слоя фильтрационных вод на открытой карте:

$$C_{\phi z} = 0,1 * C_{\phi o}$$

Таблица 12 – Данные расчета фильтрационных вод

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	009/2-2023-ТХ.ТЧ	Лист	
								47



Обоз- начение	Наименование	Ед-ца измер-я	Карта №4	Существующий террикон карт №№ 1-3
<i>Исходные данные:</i>				
So	Площадь поверхности полигона	м <sup>2</sup>	66 937,00	138 217,91
<i>Расчетные данные:</i>				
АО	Атмосферные осадки АО = 0,001 x F x h	м <sup>3</sup> /год	56 093,21	115 826,61
h	Слой выпавших осадков	мм/год	838,0	
ИС	Испарение с поверхности полигона ИС = 0,001 x F x h	м <sup>3</sup> /год	29 700,62	61 328,67
h	Величина испарения за год	мм/год	443,7	
Wф	Объем фильтрата	м <sup>3</sup> /год	<b>26 392,59</b>	<b>54 497,94</b>
Wф	Расчетный объем фильтрата (этап 2)	м <sup>3</sup> /сут	<b>72,3</b>	<b>149,3</b>
			<b>221,6</b>	
Wф	Расчетный объем фильтрата (по завершению этапа 3)	м <sup>3</sup> /сут	<b>87,2</b>	

Образование фильтрата по месяцам:

Месяц	АО, м/мес	ИС, мм/мес	АО, м <sup>3</sup> /мес.	ИС, м <sup>3</sup> /мес.	ОФ, м <sup>3</sup> /мес	ОФ, м <sup>3</sup> /сут.
Март	26	12,4	5 334,03	2 543,92	2 790,11	90
Апрель	52	39,6	10 668,06	8 124,13	2 543,92	85
Май	80	60,76	16 412,39	12 465,21	3 947,18	127
Июнь	107	75	21 951,58	15 386,62	6 564,96	219
Июль	153	73,78	31 388,70	15 136,33	16 252,37	524
Август	160	76,88	32 824,79	15 772,31	17 052,48	550
Сентябрь	121	54	24 823,74	11 078,37	13 745,38	458
Октябрь	61	24,49	12 514,45	5 024,24	7 490,21	242
Ноябрь	33	6	6 770,11	1 230,93	5 539,18	179
Декабрь	17	6,2	3 487,63	1 271,96	2 215,67	71
Январь	13	6,2	2 667,01	1 271,96	1 395,05	45
Февраль	15	8,4	3 077,32	1 723,30	1 354,02	48
<b>Год</b>	<b>838,0</b>	<b>443,71</b>	<b>171 919,81</b>	<b>91 029,29</b>	<b>80 890,53</b>	<b>221,6</b>

1. Объем фильтрата, образующегося на участках компостирования – **8,53 м<sup>3</sup>/сут** по данным технической документации производителя (не более 6% от объема готовой продукции).

2. Объем фильтрата, образующийся на этапе №1 от здания МСК - **5,042 м<sup>3</sup>/сут** (см. раздел 009/-2023-ТХ).

**Суммарный среднесуточный объем фильтрата, поступающего на очистные сооружения, с учетом реализации всех этапов строительства объекта составляет: 235,19 м<sup>3</sup>/сутки.**

В то же время, ввиду наличия подпластового дренажа и инженерных решений по разделению, сбору и отведению потоков «чистых» и «грязных» стоков инфильтрационных подземных вод, «грязный» сток, проходящий через толщу отходов (фильтрат) согласно геофильтрационной модели составляет **550 м<sup>3</sup>/сутки.**

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

Лист

48

Водный баланс полигона при производительности ЛОС 800 м<sup>3</sup>/сут (550+250) составляет:

Месяц	ОФ (этапы 1-4 с учетом ОТ), м <sup>3</sup> /сут	Объем избытка для накопления в пруду/резервуаре, м <sup>3</sup> /сут	Объем избытка для накопления в пруду/резервуаре, м <sup>3</sup> /мес	Объем излишков в пруду/резервуаре по итогам расчетного периода, м <sup>3</sup>
Март	110	40,01	1 240,16	<b>9 120,51</b>
Апрель	-110	-180,35	0	7 020,51
Май	60	-10,49	0	4 850,51
Июнь	138	67,78	0	2 750,51
Июль	9	-61,08	0	580,51
Август	-83	-152,84	0	-1 589,49
Сентябрь	-26	-95,71	0	0
Октябрь	87	16,63	515,38	515,38
Ноябрь	77	7,35	220,38	735,76
Декабрь	163	92,88	2 879,36	3 615,11
Январь	119	49,44	1 532,65	5 147,76
Февраль	168	97,59	2 732,59	7 880,35
Год	59,0		<b>9 120,51</b>	

### Расчет объема накопительного резервуара/пруда

Объем накопительной/-ых емкости/-ей должен соответствовать возможным максимальным объемам образования фильтрационных вод (в периоды максимального расчетного дождя, снеготаяния, паводка и т.д.).

Максимальный суточный объем дождевого стока  $W$ , м<sup>3</sup> определяется по формуле (п. 7.3.1 СП 32.13330.2018):

$$W = 10 \cdot h_a \cdot \Psi_{mid} \cdot F, \text{ где}$$

$h_a$  – максимальный суточный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме, мм;

$\Psi_{mid}$  – средний коэффициент стока для расчетного дождя (определяется как средневзвешенное значение в зависимости от постоянных значений коэффициента стока  $\Psi_i$  для разного вида поверхностей по таблице 13, СП 32.13330.2018)

$$\Psi_{mid} = \frac{\Psi_{ТВ} \cdot F_{\text{полигон}}}{F_{\text{общ.полигон}}} = \frac{0,4 \cdot 7,987}{7,987} = 0,4;$$

$F$  – площадь стока, га.

Суточный слой осадков  $H_p$ , мм, различной обеспеченности вычисляются по формуле:

$$H_p = H_{cp} \cdot (1 + c_v \cdot \Phi), \text{ где}$$

$H_{cp}$  – среднее максимальное суточное количество осадков, мм;

$\Phi$  – нормальные отклонения от среднего значения при разных значениях обеспеченности  $p_{об}$ , %, и коэффициента асимметрии  $c_s$ ;

$c_v$  – коэффициент вариации суточных осадков.

$$H_p = 36,6 \cdot (1 + 0,62 \cdot (-0,47)) = 25,9 \text{ мм}$$

$$W = 10 \cdot 25,9 \cdot 0,4 \cdot 7,987 = 827,45 \text{ м}^3$$

Максимальный суточный объем талых вод  $W_t$ , сут, м<sup>3</sup>, в середине периода снеготаяния определяется по формуле (п. 7.3.5 СП 32.13330.2018):

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	009/2-2023-ТХ.ТЧ	Лист
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инва. № подл.							

$$W_T^{\text{сут}} = 10 * h_c * F * \alpha * \Psi_T * K_y, \text{ где}$$

$h_c$  – слой талых вод за 10-дневных часов,  $h_c=11,51$  мм;

$F$  – площадь стока, га;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий неравномерность снеготаяния,  $\alpha=0,8$ ;

$\Psi_T$  – общий коэффициент стока талых вод;  $\Psi_T=0,5$ ;

$K_y$  – коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега, рассчитывается по формуле:

$$K_y = 1 - F_y/F = 1 - 0/23,448 = 1, \text{ где}$$

$F_y$  – площадь, очищаемого от снега, га.

Расчет суточного слоя стока  $h_c$  при известном запасе воды в снежном покрове на последний день декады перед весенним снеготаянием выполняется по формуле:

$$h_c = \frac{H_c}{t_c * k} = \frac{48}{10 * 0,417} = 11,51 \text{ мм, где}$$

$H_c$  – запас воды в снежном покрове по снегосъёмкам на последний день декады перед весенним снеготаянием, мм, принимается по данным многолетних наблюдений (не менее чем за 10-15 лет) на ближайших метеостанциях или по таблицам климатических справочников;

$t_c$  – продолжительность снеготаяния, сутки; принимается в зависимости от местных климатических условий по данным многолетних наблюдений за снежным покровом на ближайших метеостанциях;

$k$  – коэффициент, учитывающий продолжительность снеготаяния в течение суток, при снеготаянии в течение 10 дневных часов  $k = 0,417$ .

$$W_T^{\text{сут}} = 10 * 11,51 * 7,987 * 0,8 * 0,5 * 1 = 367,72 \text{ м}^3$$

Полный гидравлический объем аккумулирующего резервуара для регулирования стока и последующего отведения его на очистные сооружения должен быть не менее объема фильтрационного стока от расчетного дождя и должен быть на 10% больше расчетного значения объема стока (п 7.8.3 СП 32.13330.2018).

Объем аккумулирующего пруда для регулирования поверхностного стока необходим не менее  $827,45 * 1,10 = 910,2 \text{ м}^3$ .

Объем аккумулирующего пруда при производительности ЛОС  $600 \text{ м}^3/\text{сут}$  произведен согласно п.п. 7.14-7.15 СП 320.1325800.2017 с учетом водного баланса полигона:

$$V_{\text{пруд}} = 910,2 \text{ м}^3$$

Объем аккумулирующего пруда при производительности ЛОС  $800 \text{ м}^3/\text{сут}$ :

$$V_{\text{пруд}} = 204,72 \text{ м}^3$$

Очистные сооружения фильтрационных сточных вод подобраны на оптимальное срабатывание фильтрата с учетом суточного режима работы –  $800 \text{ м}^3/\text{сутки}$ . Объем аккумулирующего пруда

Технико-экономическое сравнение вариантов:

Статья затрат	Вариант 1 (ЛОС 600)	Вариант 2 (ЛОС 800)
Стоимость ЛОС	110 000 000,0	148 000 000,0
Стоимость пруда	3 060 000,00	4 545 000,00
<b>ИТОГО</b>	<b>113 060 000,00</b>	<b>152 545 000,00</b>

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

## Очистные сооружения фильтрационных сточных вод

Сточные воды собираются в систему производственной канализации и насосами подаются на очистные сооружения производительностью до 800 м<sup>3</sup>/сут.

Очистные сооружения — это комплект оборудования, представляющий собой набор технологических узлов и модулей, предназначенных для очистки сточных вод. Оборудование размещается в блочно-модульных контейнерах, изготовленных из металла.

Процесс обработки стоков реализован путем нескольких ступеней очистки, информация о которых приведена на технологической и балансовой схемах очистных сооружений.

Технологический процесс очистки фильтрата включает следующие основные стадии:

### 1. Узел предварительной реагентной обработки фильтрата, в т.ч.:

- реагентная обработка фильтрата перед подачей на разделение;
- разделение осадка.

### 2. Узел обратноосмотической очистки фильтрата, в т.ч.:

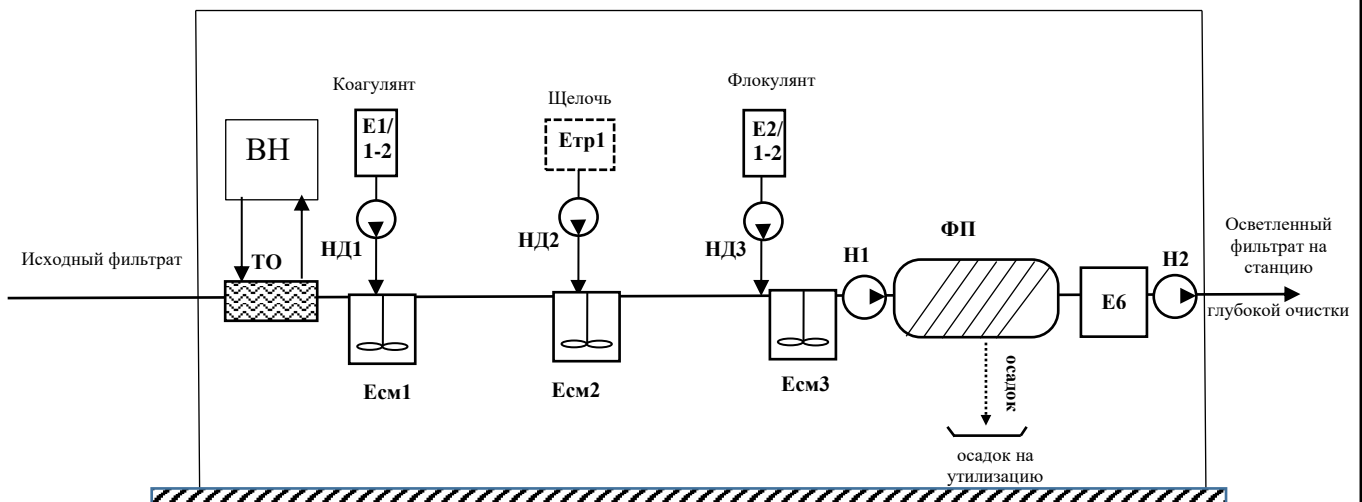
- механическая фильтрация на напорных фильтрах с использованием каталитической загрузки;
- реагентная обработка фильтрата перед подачей на стадию обессоливания;
- обессоливание на обратноосмотическом модуле;
- реагентная обработка пермеата гидроксидом натрия перед подачей на стадию фильтрации на ионообменных фильтрах;
- фильтрация пермеата на ионообменных фильтрах;
- обеззараживание очищенного фильтрата.

Вспомогательными технологическими стадиями процесса являются:

- приготовление растворов реагентов;
- регенерация зернистых фильтров;
- химическая мойка обратноосмотических элементов.

Принципиальная блок-схема технологического процесса очистки фильтрата:

### Узел 1



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

51

**Узел 2**

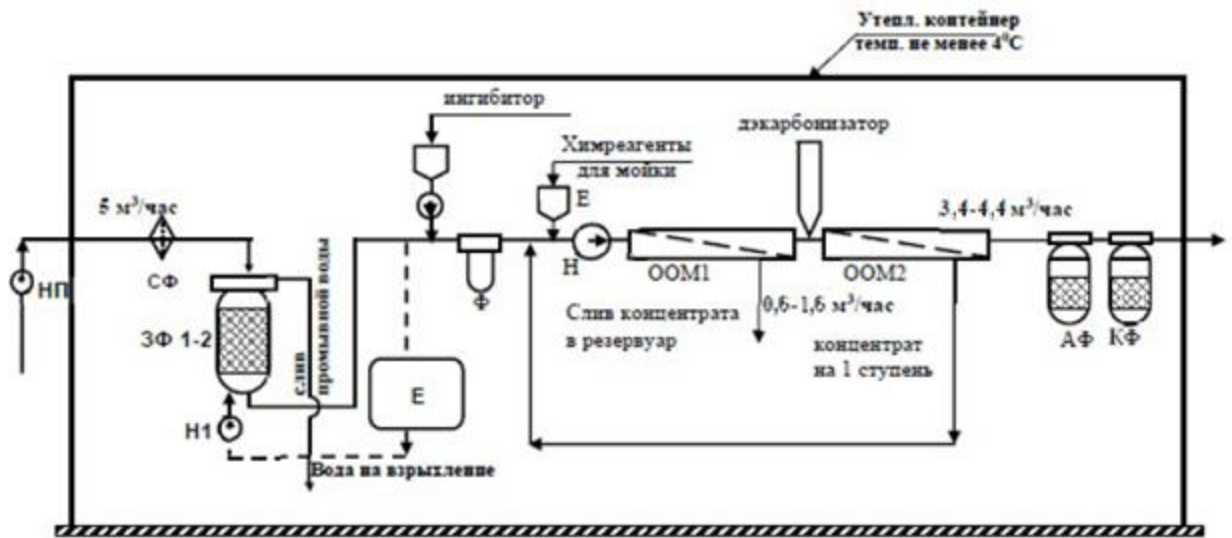


Рисунок 9 – Принципиальная технологическая схема работы узлов очистных сооружений фильтра

Технология очистки фильтрата полигонов, предусмотренная в проекте, имеет заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации, утвержденное приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 23.10.2020 №1427.

Принципиальная схема очистки фильтрата (нормальные условия эксплуатации).

Исходный фильтрационный сток самотеком по существующим и проектируемым сетям с существующих и проектируемых участков образования фильтрата попадает в колодцы, откуда посредством КНС подается в резервуар фильтрата. Из резервуара стоки фильтрата под напором подаются в здание очистных на узел предварительной реагентной обработки. Узел предназначен для химической агрегации взвешенных частиц и органической составляющей. Затем обработанные стоки (суспензия) из ёмкости насосом подаются в сборник осадка, откуда насосом направляется на разделение автоматическими камерно-мембранными фильтр-прессами. Проектом предусмотрено два фильтр-пресса (один рабочий и один резервный). Шлам после узла обезвоживания (кек) после разжима плит фильтр-пресса под собственным весом попадает в контейнеры (мульды), далее в случае направления на утилизацию в стороннюю организацию может упаковываться в биг-беги, установленные на площадке с внешне стороны здания очистных. Фильтрат из фильтр-пресса попадает в накопительную емкость, откуда насосом подается на следующий узел обратноосмотической очистки фильтрата.

Реагентно-обработанный сток под напором подается в здание очистных на узел механической фильтрации - фильтры с зернистой загрузкой, где происходит тонкая очистка от взвешенных веществ и коллоидных частиц. Фильтрация воды осуществляется сверху вниз. Наличие в фильтре слоя из антрацита препятствует образованию на

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

поверхности загрузки плотной плёнки, вследствие чего грузоёмкость фильтра увеличивается. Фильтрат зернистых фильтров поступает на ионообменные фильтры с целью удаления солей жёсткости перед подачей на мембранные модули. Для регенерации фильтрующей загрузки предусмотрена автоматическая промывка очищенной водой. Отработанная промывная вода, образовавшаяся в результате обратноточной промывки, направляется в «голову» сооружений.

Осветлённая вода после зернистых фильтров подается на первую ступень обратноосмотического мембранного модуля для очистки от минеральных солей (хлориды, сульфаты, нитраты и т.п.). С целью предотвращения солеотложений на мембранах в трубопровод перед подачей на обратноосмотические модули дозируются растворы реагентов, приготовленные на вспомогательном узле.

Подготовленные стоки насосом подаются на мембранные аппараты. В процессе мембранного разделения осуществляется глубокая очистка и обессоливание воды от растворенных примесей до требуемых показателей. Сущность метода очистки обратным осмосом заключается в продавливании загрязненных сточных вод через полупроницаемую мембрану, которая пропускает воду и задерживает растворенные вещества. В процессе разделения исходный поток делится на две части – пермеат (очищенную воду) и концентрат – поток, обогащённый солями и загрязнениями.

Мембранная установка включает две ступени очистки. Фильтрат первой ступени поступает в промежуточную емкость через дегазатор и далее насосом подается на мембранный модуль 2-ой ступени для доочистки. Дегазатор обеспечивает удаление свободной углекислоты и повышает pH фильтрата. Принцип работы модуля второй ступени (по фильтрату) аналогичен работе первой.

Очищенная на второй ступени вода (пермеат второй ступени) при превышении по ионам направляется на доочистку на ионообменный фильтр. Для доведения показателя pH до нормативных требований предусмотрена реагентная обработка пермеата гидроксидом натрия перед подачей на стадию фильтрации на ионообменных фильтрах. Фильтрация проводится на двух последовательно работающих фильтрах: анионообменном и катионообменном.

Очищенная до требуемых показателей вода (пермеат) собирается в ёмкости, откуда насосом направляется в резервуар очищенных стоков (пермеата). Перед сбросом предусмотрено обеззараживание на ультрафиолетовом стерилизаторе.

Концентрат фильтрата попадает в накопительную емкость концентрата, откуда подается на существующий и далее на проектируемый участок захоронения отходов.

Более подробное описание работы узлов очистки фильтрата представлено ниже.

### 1. Узел предварительной реагентной обработки фильтрата

В составе технологической схемы предусмотрено установка реагентной обработки фильтрата общей производительностью до 40 м<sup>3</sup>/ч по исходному фильтрату.

Технические характеристики узла предварительной очистки фильтрата:

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>		53	

Производительность установки по исходному стоку	м <sup>3</sup> /час м <sup>3</sup> /сутки	40 <b>800,0</b>
2. Производительность по исходному фильтрату одной линии	м <sup>3</sup> /ч	10,0
Номинальная мощность оборудования	кВт, не более	67,5+40=107,5
Потребляемая мощность блок-контейнером в зимнее время	кВт, не более	10*4=40
Давление воды, подаваемой на установку, не менее	МПа	0,2
Размеры площадки для узла предварит. очистки	м	12,2x2,45x2,9 X9 блок-контейнера

### Реагентная обработка фильтрата перед подачей на разделение

Узел предварительной реагентной обработки фильтрата от солей жесткости и взвешенных частиц предназначен для обеспечения надежной и эффективной работы станции глубокой очистки фильтрата. Фильтрат с расходом 40 м<sup>3</sup>/ч направляется на реагентную обработку коагулянтом и флокулянтом. Также предусмотрена корректировка рН стоков раствором гидроксида натрия (при необходимости, в зависимости от показателей датчика рН). Стоки последовательно поступают в емкости смешения (3 шт.), куда поочередно дозируются реагенты - 10% раствор коагулянта, 19% раствор щелочи, 0,1% раствор флокулянта.

Для агрегации (укрупнения) частиц и интенсификации процесса разделения перед первой емкостью смешения вводится коагулянт. В качестве коагулянта предполагается использовать 30% раствор хлорного железа (FeCl<sub>3</sub>), который дозируется из расходной емкости дозирочным насосом. К коагулянтам для воды относят низкомолекулярные гидролизующиеся в воде неорганические электролиты (как правило, соли алюминия или железа), способные нейтрализовать заряд взвешенных частиц, в результате чего происходит агрегация (укрупнение) частиц.

Дозировка в поток раствора щелочи с целью корректировки рН обрабатываемого стока (при необходимости) предусмотрена перед второй емкостью смешения. Дозировка 19% раствора гидроксида натрия NaOH предусмотрена из расходной емкости дозирочным насосом. Дозировка осуществляется в автоматическом режиме в зависимости от показаний датчика рН.

Для интенсификации процесса хлопьеобразования и улучшения седиментационных свойств образующегося осадка в трубопровод перед третьей емкостью смешения из расходной емкости дозирочным насосом подается 0,1% раствор флокулянта типа «Praestol 2640» или аналог. Флокулянты принадлежат к классу линейных полимеров, для которых характерна линейная форма макромолекул (молекулярная масса от десятков тысяч до нескольких миллионов). Применение флокулянтов позволяет ускорить процесс образования хлопьев и их декантацию.

Затем обработанные стоки (суспензия) из сборника осадка с помощью винтового насоса подаются на узел разделения (ФП).

#### 1.1. Разделение и выгрузка осадка

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						54
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата				



Из сборника осадка суспензия направляется на узел разделения осадка – автоматические камерно-мембранные фильтр-прессы (ФП). Всего предусмотрено два фильтр-пресса (один рабочий и один резервный), площадь фильтрующей поверхности каждого до 50 м<sup>2</sup>. Фильтр-пресс – это периодически действующий фильтр, структурно состоящий из металлической рамы и установленных на ней фильтровальных камер. Фильтровальные камеры образуются углублениями прижатых друг к другу фильтровальных плит, точно совмещённых друг с другом периметрами. Фильтровальные плиты с обеих сторон покрыты фильтровальной тканью. Каждая плита имеет канал для подачи фильтруемой суспензии и отводные и дренажные каналы для отвода фильтрата и промывки/продувки кека. Таким образом, фильтр-пресс состоит из пакета фильтровальных плит, фильтроткани и необходимых периферийных устройств. Процесс фильтрации суспензий на фильтр-прессе характеризуется следующими основными стадиями:

### 1. Наполнение фильтр-пресса.

С помощью подающего насоса суспензия подаётся под давлением в фильтровальные камеры через канал подачи. Во время этой операции происходит активное выделение фильтрата, который проходит через фильтровальную ткань и посредством дренажного канала попадает в отводной канал. Фильтрат фильтр-пресса направляется в емкость поз. Е4 для дальнейшей очистки.

По мере заполнения камер осадком выделение фильтрата снижается, а кек доводится до заданной остаточной влажности (рис.11).

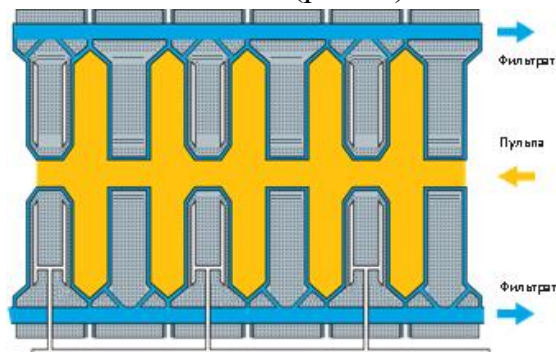


Рисунок 10 - Процесс фильтрации суспензии

### 2. Предварительное мембранное сжатие

По мере накопления осадка в рамках фильтр-пресса возрастает сопротивление фильтрования, производительность падает, давление возрастает. Когда сопротивление осадка возрастает настолько, что дальнейшее фильтрование становится нерациональным, подачу суспензии на фильтр-пресс прекращают, по коллектору в мембранные плиты подается воздух под низким давлением (до 3-4 атм), при этом мембраны начинают сжимать осадок, вытесняя оставшийся фильтрат. Обычно при выполнении этой операции выходящий фильтрат временно мутнеет. Влажность осадка по завершении операции составляет 80%.

### 3. Окончательное мембранное сжатие высоким давлением

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					009/2-2023-ТХ.ТЧ	Лист 55
			Изм.	Кол.	Лист	Недок		



При помощи сжатого воздуха создается усиление давления до 5-6 атм в мембранах, вызывая их расширение, что в свою очередь приводит к повышению давления внутри фильтровальных камер, это сопровождается дополнительным выделением фильтрата из слоя осадка и его обезвоживанием (рис. 12). Конечная влажность осадка составляет 74-75%.

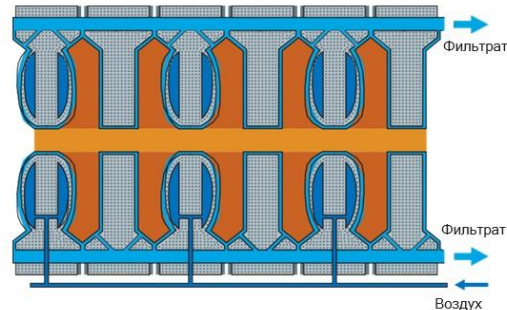


Рисунок 11 - Процесс обезвоживания осадка

#### 4. Выгрузка осадка

Осуществляется посредством раздвижения пакета плит. Каждая плита поочередно отъезжает от сжатого пакета плит и обезвоженный кек под собственным весом выпадает из межрамного пространства (камеры) в контейнеры. Затем осадок оператором перегружается в биг-беги и отправляется на размещение в виде концентрата фильтрата в тело участка захоронения отходов. Масса осадка-кека – до 1534 кг/сутки. Класс опасности – 3.

Для сбора фильтрата фильтр-прессов предусмотрена накопительная емкость объемом 4,5 м<sup>3</sup>. Из емкости фильтрат фильтр-пресса с расходом 2,0 м<sup>3</sup> направляется на узел обратноосмотической очистки фильтрата.

#### 2. Узел обратноосмотической очистки фильтрата

В составе технологической схемы предусмотрено два узла обратноосмотической очистки фильтрата общей производительностью до 5,0 м<sup>3</sup>/ч по исходному фильтрату. Технология очистки в узлах аналогична. Далее представлено описание одного узла.

Технические характеристики узла обратноосмотической очистки фильтрата:

Производительность установки по исходной воде	м <sup>3</sup> /час м <sup>3</sup> /сутки	40 <b>800,0</b>
Производительность установки по очищенной воде	м <sup>3</sup> /час	3,4
Номинальная мощность оборудования	кВт, не более	67,5+40=107,5
Потребляемая мощность блок-контейнером в зимнее время	кВт, не более	10*4=40
Габариты блок-контейнера	м	12,0 x 2,4
Количество блок-контейнеров	шт.	9

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

56

Размеры фундаментной плиты под блок-контейнер	м	13,0 x 3,0
--	---	------------

### 2.1. Механическая фильтрация на напорных фильтрах с использованием каталитической загрузки

Реагентно-обработанный фильтрат в количестве до 40,0 м<sup>3</sup>/час подается на очистку в блок-контейнер. Первоначально сток поступает на самопромывной фильтр. Фильтр механический самопромывной предназначен для удаления из фильтрата взвешенных и коллоидных частиц размером более 200 мкм, оснащен системой обратноточной промывки и специальными щетками для более полного удаления клейких мажущих частиц с фильтрующей поверхности. Регенерация самопромывного фильтра предусмотрена в автоматическом режиме. Далее фильтрат поступает на фильтры зернистые, установленные параллельно, где производится предварительная очистка от взвешенных частиц. Режим фильтрации осуществляется сверху вниз. В качестве фильтрующей загрузки зернистых фильтров используются гидроантрацит марки А (фракция 0,8 - 2 мм) и кварцевый песок (фракция 0,7 – 1,2 мм), в качестве поддерживающего слоя используется гравий (фракция 2 - 5 мм). Организация двухслойной загрузки позволяет увеличить грязеемкость фильтрующего слоя, слои формируются таким образом, чтобы верхний слой состоял из более крупных частиц с меньшим удельным весом. Наличие в двухслойном фильтре верхнего крупнозернистого слоя препятствует образованию на поверхности загрузки плотной плёнки, как это бывает в однослойных фильтрах. При таком расположении фильтрующих слоёв значительно больший объём порового пространства используется для задержания загрязнений из осветлённой воды; вследствие этого грязеемкость двухслойного фильтра оказывается в 1,5 – 2,0 раза большей, чем грязеемкость обычного фильтра. По мере работы фильтра увеличивается количество задержанных им загрязнений – нарастает толщина пленки на поверхности зерен загрузки, увеличивается количество загрязнений, отложившихся в толще фильтрующей загрузки, и глубина их проникновения в зернистую загрузку, возрастает сопротивление фильтра, снижается скорость фильтрования. Для регенерации фильтрующей загрузки предусмотрена ее обратноточная промывка (снизу вверх).

#### Регенерация зернистых фильтров

Регенерация фильтрующей загрузки проводится либо по окончании времени фильтроцикла, рассчитываемого по грязеемкости фильтрующей загрузки, либо при достижении перепада давления на фильтре более 0,07 МПа по разности показаний манометров, установленных на входе и выходе каждого фильтра.

Порядок регенерации фильтрующей загрузки напорных фильтров включает в себя два этапа: обратноточную промывку снизу - вверх и прямую промывку сверху - вниз.

Промывка обратным током осуществляется осветленной водой после зернистых фильтров из накопительной емкости. Вода из емкости с помощью насоса подается на один из зернистых фильтров - регенерируемый фильтр - с интенсивностью 13 л/м<sup>2</sup>х сек. в течение 6 минут. Промывная вода, проходя через фильтрующую загрузку снизу вверх со скоростью в 2-4 раз большей, чем скорость фильтрования, поднимает и взвешивает ее. Зерна

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

57

расширившегося фильтрующего материала, хаотично двигаясь, соударяются друг с другом, при этом налиплие на них загрязнения смываются и попадают в промывную воду, которая удаляется через верхнюю распределительную систему и направляется в сборный резервуар концентрата. Конструкция верхней распределительной системы фильтров обеспечивает удаление смытых с поверхности загрузки загрязнений.

Прямая промывка зернистой загрузки производится в рабочем режиме фильтрации потоком исходной воды в течение 4 минут для укладки фильтрующего слоя со сбросом промывной воды.

Очищенный от взвешенных частиц фильтрат свалки через фильтр механической очистки подается на первую ступень обратноосмотического мембранного модуля ОММ1 для очистки от минеральных солей (хлориды, сульфаты, нитраты и т.п.).

### **Приготовление растворов реагентов**

Для реагентной обработки стоков и химической мойки мембранных элементов предварительно готовятся растворы реагентов: раствора ингибитора солеобразования, раствора щелочи (гидроксида натрия), сульфата натрия, моющих растворов: триполифосфата натрия и соляной кислоты. Растворы готовятся в емкостях для чего в соответствующую емкость сначала подается расчетное количество воды (пермеата обратного осмоса), затем загружается расчетное количество реагента. Емкости снабжены перемешивающими устройствами. Компоненты перемешиваются заданное время. Готовые растворы подаются дозировочными насосами в поток фильтрата.

## **2.2. Реагентная обработка фильтрата перед подачей на стадию обессоливания**

Перед подачей фильтрата на стадию обессоливания проводится корректировка pH потока, для чего в трубопровод подачи фильтрата перед статическим смесителем из емкости дозировочным насосом с pH-контроллером подается раствор соляной кислоты, водородный показатель доводится до pH 6,5-7.

С целью предотвращения солеотложений на мембранах из емкости насосом в трубопровод перед подачей фильтрата на обратноосмотический модуль дозируется раствор ингибитора солеобразования типа Эктоскейл 902С (или аналог) в расчетном количестве, в зависимости от содержания солей жесткости.

## **2.3. Обессоливание на обратноосмотическом модуле**

Узел обратноосмотического обессоливания представляет собой модуль, собранный из нескольких технологических узлов. В состав обратноосмотического модуля входят две ступени (ОММ1 и ОММ2) обратноосмотического обессоливания.

Обработанный фильтрат проходит доочистку на барьерном фильтре (установке механической очистки «Ручеек-Б1-2-2,0»). Установка механической очистки предназначена для улавливания из воды случайно уносимых частиц фильтрующей загрузки зернистых фильтров. Фильтрующими элементами установки механической очистки являются гофрированные тканевые фильтры. Рейтинг фильтрации 10 - 20 мкм. Контроль работы фильтра осуществляется по перепаду давления до и после фильтра, который не должен

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			58

превышать 0,07 МПа. При достижении этого значения фильтрующий элемент должен быть заменен на новый. Далее фильтрат подаётся на первую ступень мембранной установки.

Мембранная установка включает две ступени обессоливания:

Первая ступень – очистка и разделение исходной воды на фильтрат (пермеат) и концентрат.

Вторая ступень - доочистка фильтрата первой ступени - обеспечивает получение очищенной воды в соответствии с требованиями ПДК вредных веществ для водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение.

Первая ступень обратного осмоса имеет 3-стадийную гидравлическую схему по концентрату. Каждая стадия оборудована отдельным циркуляционным насосом. В процессе мембранного разделения осуществляется глубокая очистка и обессоливание сточной воды от растворенных примесей до требуемых показателей.

В процессе мембранного разделения осуществляется глубокая очистка и обессоливание сточной воды от растворенных примесей до требуемых показателей.

Сущность метода очистки обратным осмосом заключается в продавливании загрязненных сточных вод через полупроницаемую мембрану, которая пропускает воду и задерживает растворенные вещества. В процессе разделения исходный поток делится на две части – пермеат (очищенную воду) и концентрат – поток, обогащенный солями и загрязнениями.

Первая ступень обратноосмотической установки состоит из трех подающих насосов, пяти мембранных аппаратов, расположенных последовательно, трубопроводов, арматуры, контрольно-измерительных приборов и автоматики. В аппаратах установлено по шесть рулонных элемента типа КМ-8040-С3 (или аналог). Концентрат сточных вод после 1-ой ступени разделяется на два потока: часть концентрата для обеспечения оптимальной скорости потока над поверхностью мембраны возвращается на всас подающих насосов – линия рециркуляции, другая часть (24 м<sup>3</sup>/ч) сбрасывается в резервуар концентрата фильтрата.

Принцип работы модуля второй ступени (по фильтрату) аналогичен работе первой. Вторая ступень узла мембранного обессоливания включает насос, два мембранных аппарата, расположенных последовательно, с мембранными элементами (в аппарате установлено 2 мембранных элемента типа КС-8040-С (или аналог)), трубопроводы, арматуру, контрольно-измерительные приборы и автоматику. На второй ступени происходит доочистка фильтрата от солей и аммония. Концентрат сточных вод после 2-ой ступени в заданном количестве (4,8-12,8 м<sup>3</sup>/ч) возвращается на всас насоса для очистки на первой ступени обратного осмоса.

Качество фильтрата от установки предварительной очистки, пермеата после 1-ой и 2-ой ступеней обратноосмотической очистки контролируется по показателю электропроводности, для измерения которой установлены датчики электропроводности.

Не реже 1-2 раз в неделю необходимо проводить химическую мойку мембранного модуля. Химическая мойка предусмотрена:

- при уменьшении производительности по очищенной воде на 15 - 20% при постоянных рабочем давлении и температуре;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата			59	

- при уменьшении степени очистки воды более чем на 5%, или увеличении электропроводности очищенной воды на 10-15%.

Очищенная на второй ступени вода (пермеат второй ступени) при превышении по ионам аммония направляется на доочистку от ионов аммония на ионообменный фильтр.

#### **Химическая мойка обратноосмотического модуля**

В процессе глубокой очистки и обессоливания воды на обратноосмотической установке происходит падение производительности и селективности полимерных мембран. При снижении производительности мембранного модуля на 15 % от номинального значения, но не реже одного – двух раз в неделю, проводится химическая промывка мембранных элементов с целью восстановления их транспортных характеристик.

Узел химической мойки обратноосмотических мембран работает периодически, по мере необходимости. Моющий раствор готовится в емкости мойки, оборудованной перемешивающим устройством с электроприводом. Раствор для химической промывки готовится на основе обессоленной воды-фильтрата с добавлением моющей композиции при перемешивании. Промывка рулонных мембранных элементов в модуле осуществляется циркуляцией моющего раствора по внутреннему контуру. Аналогично выполняется химическая мойка 2-ой ступени. Ориентировочное время химической промывки мембранного модуля составляет 1– 2 часа.

В качестве моющей композиции используется 2% раствор триполифосфата натрия или 0,02% раствор соляной кислоты. Объем моющего раствора на одну операцию хим. промывки составляет – 1,0 м<sup>3</sup>. Отработанный моющий раствор направляется в концентратную линию.

Технологическим процессом также предусматривается ежемесячная дезинфекция мембранного модуля обеззараживающим 0,2% раствором на основе перекиси водорода. Операция стерилизующей промывки проводится после проведения химической промывки мембранного модуля в аналогичном режиме.

При останове обратноосмотической установки на срок более 2 недель производится консервация мембранных элементов в модуле 1 % раствором пиросульфита натрия. Консервирующий раствор готовится в емкости мойки. Операция консервации проводится после проведения химической промывки мембранного модуля.

#### **2.4. Реагентная обработка пермеата гидроксидом натрия перед подачей на стадию фильтрации на ионообменных фильтрах**

Пермеат после обратноосмотической установки имеет рН ниже 7. Для доведения показателя рН до нормативных требований перед подачей на ионообменные фильтры в трубопровод подачи пермеата дозируется раствор гидроксида натрия. Раствор гидроксида натрия подается насосом пропорционального дозирования с рН-контроллером из емкости.

#### **2.5. Фильтрация пермеата на ионообменных фильтрах**

Фильтрация проводится на двух последовательно работающих фильтрах: анионообменном (поз. АФ) и катионообменном (поз. КФ).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			60

Корпус фильтра представляет собой полимерную колбу с автоматическим управляющим клапаном с микропереключателем, выполненную из пищевого полиэтилена высокой плотности с наружным покрытием из стекловолокна, пропитанного эпоксидной смолой.

Внутри корпуса смонтирована дренажно - распределительное устройство, которое служит для сбора и отвода очищенной воды, а также для подачи раствора хлорида натрия при проведении регенерации ионообменной смолы.

Фильтрующей средой является ионообменная смола:

- анионообменная смола марки Токем-800 в С1-форме;
- катионообменная смола марки Токем-150 в Na-форме.

Регенерация фильтров производится раствором хлористого натрия из солевых баков. Межрегенерационный период составляет 1-2 недели (уточняется при пуско - наладочных работах) при содержании ионов аммония 3-4 мг/л, при повышенном содержании регенерация проводится чаще. Время между регенерациями обратно пропорционально концентрации аммония  $T(\text{час})=890/c$  ( $\text{NH}_4$ , (мг/л)). Раствор хлористого натрия (26%) готовится в солевых баках.

Для управления процессом очистки предусмотрен шкаф управления.

## 2.6. Обеззараживание очищенного фильтрата (пермеата)

Перед сбросом очищенных фильтратных вод (пермеата) в сборник очищенной воды предусмотрено обеззараживание с помощью УФ-излучения. Доочищенный на ионообменных фильтрах поток воды пропускается через ультрафиолетовый стерилизатор. Стерилизатор имеет нержавеющей корпус, внутри к корпусу крепится кварцевая труба, внутри которой установлена амальгамная бактерицидная лампа. Поток воды движется по лотку, над которым расположена непогружная лампа. Рабочий диапазон длин волн УФ - излучения составляет 250-270 нм. Эффективная доза УФ – 30 мДж/см<sup>2</sup>.

Обеззараживающее действие УФ – излучения основано на необратимых повреждениях молекул ДНК и РНК микроорганизмов, находящихся в сточной воде, за счёт фотохимического воздействия лучистой энергии.

Санитарно-технологическими характеристиками процесса обеззараживания сточных вод являются:

- незначительное время контакта УФ-лучей со сточными водами- бактерицидный эффект обеспечивается за время прохождения воды через камеру;
- бактерицидный эффект, как правило, не сопровождается образованием опасных, в т. ч., канцерогенных продуктов трансформации химических соединений в воде, что исключает опасность передозировки;
- при воздействии УФ – излучения на сточные воды, содержащие органические соединения, обычно не происходит эмиссии в воздух летучих токсичных веществ;
- отсутствие необходимости в хранении опасных материалов, реагентов.

Очищенная и обеззараженная фильтратная вода, соответствующая требованиям ПДК для воды рыбохозяйственных водоемов по трубопроводу поступает со станции очистки в резервуары очищенных стоков.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

61

В результате очистки фильтрата на очистных сооружениях под действием давления происходит разделение потока ФВ на две части:

*пермеат* – поток воды (70-90% от исходного), прошедший через мембрану очищенный до требований Заказчика от коллоидных частиц, избыточных солей, остатков железа, тяжёлых металлов и болезнетворных микроорганизмов;

*концентрат* – поток воды (10-30 % от исходного), обогащённый солями и другими примесями. Образующийся концентрат допускается возвращать в верхнюю часть карт полигона в жидком виде с помощью закрытых систем без контакта человека с жидкостью согласно п. 7.17 СП 320.1325800.2017.

Альтернативно концентрат подлежат вывозу на обработку, утилизацию лицензированной организацией до момента выполнения условий п. 7.17 СП 320.1325800.2017: достижение высоты полигона не менее 10 м, подтверждение пересыпки ТКО инертными материалами не менее четырех слоев.

Сброс очищенной воды (пермеата) осуществляется в резервуар пермеата, откуда далее в открытый накопитель очищенных стоков для последующего применения на технологические нужды и вывоза излишков на городские очистные.

Ожидаемый состав очищенной воды соответствует требованиям на сброс .

Наименование показателя	Максимальные вход. параметры фильтрата, поступающего на узел ОММ	Расчетные показатели пермеата после ступени ОММ 2	Требования на сброс
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	>2000	Не более 30	399
pH	8,4	6..9	6..9
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	>1000	2,1	172
Fe (общ), мг/л	>10	0,1	3,08
Zn <sup>2+</sup> (II), мг/л	0,037	0,01	0,24
Mn, мг/л	22,3	0,01	0,162
Mg <sup>2+</sup> , мг/л	48,6	40	-
Ca <sup>2+</sup> , мг/л	300	180	-
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мг/л	1565	0,5	39,2
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/л	138	100	105
Cl <sup>-</sup> , мг/л	6900	300	1000
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мг/л	74	0,2	2,1
Сухой остаток, мг/л	24200	500	580
Нитрит-ион, мг/л	49,6	0,08	-
Нитрат-ион, мг/л	123	40	-
Кобальт, мг/л	<0,1	0,065	0,01
Кадмий, мг/л	0,08	0,005	0,015
Хром, мг/л	3,5	0,07	0,5
Свинец, мг/л	3,2	0,006	0,25
Медь, мг/л	1,72	0,001	0,0271
Никель, мг/л	0,74	0,01	0,0125
Мышьяк, мг/л	1,5	0,05	0,05
Взвешенные в-ва, мг/л	2907	Не более 10	170

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

009/2-2023-ТХ.ТЧ

62

Изм. Кол. Лист Недок Подп. Дата

Таблица 9.2 – Соответствие нормативным требованиям очищенных сточных вод:

Наименование загрязняющих веществ	Требования к очищенной технической воде таблицы 3.2 и 3.4, 3.5 СанПиН 1.2.3685-21 (в открытых системах технического водоснабжения и для полива дорог, зеленых насаждений)
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	5,0
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	не требуется определения
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> / дм <sup>3</sup>	5,0
ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	30,0
Обобщенные колиформные бактерии, КОЕ/100 см <sup>3</sup>	≤ 100
E. coli, КОЕ/100 см <sup>3</sup>	≤ 100
Энтерококки, КОЕ/100 см <sup>3</sup>	≤ 100
Колифаги, БОЕ/100 см <sup>3</sup>	≤ 100
Возбудители кишечных инфекций бактериальной природы, определение в 1 дм <sup>3</sup>	Отсутствие
Возбудители кишечных инфекций вирусной природы, определение в 10 дм <sup>3</sup>	Отсутствие
Цисты и ооцисты патогенных простейших, яйца и личинки гельминтов, определение в 25 дм <sup>3</sup>	Отсутствие

Эксплуатация очистных сооружений предполагается силами эксплуатационной организации. Работа установки не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала. Технологический процесс очистки автоматизирован: все технологическое оборудование Станции очистки сточных вод (фильтрата), оснащено датчиками контролирующими параметры технологического процесса и подключено к комплексной автоматической системе управления.

Ивн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			63



### 1.5. Требования к организации производства

Управление и организация административными и производственными службами межмуниципального объекта осуществляется ответственными лицами в соответствии со структурной схемой предприятия. Руководящий персонал планирует работы и проводит контроль выполняемых работ, а также разрабатывает комплекс мероприятий, направленных на повышения эффективности производственных процессов для достижения поставленных задач в кратчайшие сроки.

#### Требования к организации работы столовой

Холодная и горячая вода, используемая в технологических процессах мытья столовой и кухонной посуды, оборудования, инвентаря, санитарной обработки помещений, должна отвечать требованиям, предъявляемым к питьевой воде.

В столовой установлены раковины, ванны моечные с подводкой холодной и горячей воды через смесители, предусмотрено обеспечение горячей водой от водонагревателей.

При обеденном зале столовой предусмотрена зона для мытья рук.

Технологическое оборудование и моечные ванны, являющиеся источниками повышенных выделений влаги, тепла, газов оборудованы локальными вытяжными системами вентиляции в зоне максимального загрязнения, в дополнение к общим приточно-вытяжным системам вентиляции.

#### Требования к оборудованию, инвентарю, посуде и таре столовой

Обеденный зал столовой оборудован столами с покрытием, позволяющим проводить их обработку с применением моющих и дезинфицирующих средств.

Производственные столы в цехах имеют покрытие, устойчивое к действию моющих и дезинфицирующих средств и отвечают требованиям безопасности для материалов, контактирующих с пищевыми продуктами.

Стеллажи, подтоварники для хранения пищевых продуктов, посуды, инвентаря имеют высоту от пола не менее 15 см. Конструкция и размещение стеллажей позволяют проводить влажную уборку.

Столовая обеспечена достаточным количеством столовой посуды и приборами, из расчета - не менее двух комплектов на одно посадочное место.

Столовая посуда отвечает требованиям безопасности для материалов, контактирующих с пищевыми продуктами. Столовые приборы (ложки, вилки, ножи), посуда для приготовления и хранения блюд изготовлены из нержавеющей стали.

Для отдельного хранения сырых и готовых продуктов, их технологической обработки и подачи используются отдельные и специально промаркированные оборудования, разделочный инвентарь, кухонная посуда.

Складские помещения для хранения продуктов оборудуются приборами для измерения относительной влажности и температуры воздуха, холодильное оборудование - контрольными термометрами (ртутные термометры не допускаются).

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Челок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Столовая обеспечена достаточным количеством необходимого оборудования и предметами материально-технического оснащения. В продовольственном складе для хранения скоропортящихся полуфабрикатов предусмотрены холодильные шкафы.

Все поверхности технологического оборудования и инвентаря применены из нержавеющей стали или других некорродирующих материалов, разрешенных Минздравом России и допущенных органами Госсанэпиднадзора.

Санитарное состояние и содержание производственных помещений соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям, предъявляемым к организациям общественного питания. Производственные и другие помещения столовой содержатся в порядке и чистоте. Хранение пищевых продуктов на полу не допустимо.

Уборка обеденного зала проводится после каждого приема пищи. Обеденные столы моют горячей водой с добавлением моющих средств, используя специально выделенную ветошь и промаркированную тару для чистой и использованной ветоши. Ветошь в конце работы замачивают в воде при температуре не ниже 45°C, с добавлением моющих средств, дезинфицируют или кипятят, ополаскивают, просушивают и хранят в таре для чистой ветоши.

При работе технологического оборудования исключена возможность контакта сырых и готовых к употреблению продуктов.

По мере накопления грязной кухонной посуды в производственных цехах работники столовой забирают ее в моечную.

Мытье кухонной посуды предусмотрено отдельно от столовой посуды. В моечных помещениях вывешены инструкции о правилах мытья посуды и инвентаря с указанием концентрации и объемов применяемых моющих средств и температурных режимах воды в моечных ваннах.

Кухонную посуду освобождают от остатков пищи и моют с соблюдением следующего режима: механическое удаление остатков пищи, мытье щетками водой с температурой не ниже 45°C с добавлением моющих средств; ополаскивание горячей проточной водой с температурой не ниже 65°C, просушивание в перевернутом виде в шкафах с сушкой. Чистую кухонную посуду хранят на стеллажах на высоте не менее 0,35 м от пола.

Металлический инвентарь после мытья прокаливают в духовом шкафу.

Столовая посуда после механического удаления остатков пищи моется путем полного погружения с добавлением моющих средств при температуре воды не ниже 45°C, ополаскивается горячей проточной водой с температурой не ниже 65°C с использованием металлической сетки с ручками и гибкого шланга с душевой насадкой, просушивается на специальных решетках, полках, стеллажах. Чашки, стаканы моют горячей водой при температуре не ниже 45°C с применением моющих средств, ополаскивают горячей проточной водой не ниже 65°C и просушивают. Столовые приборы подвергают мытью в горячей воде при температуре не ниже 45°C с применением моющих средств и последующим ополаскиванием в проточной воде и прокаливанием в духовых шкафах в течении 10 минут. Чистые столовые приборы хранят в предварительно промытых кассетах (диспенсерах) в вертикальном положении ручками вверх. Кассеты ежедневно подвергаются

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата			65	

обработке с применением моющих средств, последующим ополаскиванием и прокаливанием в духовом шкафу.

Для хранения чистой кухонной посуды и инвентаря, столовой посуды и столовых приборов предусмотрены отдельные шкафы и стеллажи, хранение осуществляется на высоте не менее 0,5 м от пола.

Санитарную обработку технологического оборудования производят ежедневно по мере его загрязнения и по окончании рабочего дня. Производственные столы в конце работы моют с использованием моющих и дезинфицирующих средств, промывают горячей водой температуры не ниже 45°C и насухо вытирают сухой, чистой тканью. Для моющих и дезинфицирующих средств, применяемых для обработки столов, выделяют специальную промаркированную емкость.

Мытье досок для резки и мелкого деревянного инвентаря производится в моечной кухонной посуды горячей водой при температуре не ниже 45°C, с добавлением моющих средств, ополаскивают горячей водой при температуре не ниже 65°C и ошпаривают кипятком, а затем просушивают на стеллажах на ребре. После обработки и просушивания разделочные доски хранят непосредственно на рабочих местах на ребре.

Щетки для мытья посуды после использования очищают, замачивают в горячей воде при температуре не ниже 45°C с добавлением моющих средств, дезинфицируют (или кипятят в течение 15 мин.), промывают проточной водой, просушивают и хранят в специальной таре.

Моющие и дезинфицирующие средства хранятся в таре изготовителя в специально отведенных шкафах, отдельно от пищевых продуктов.

В помещениях столовой ежедневно проводится уборка: мытье полов, удаление пыли и паутины, протирание радиаторов, подоконников; еженедельно с применением моющих средств проводится мытье стен, осветительной арматуры, очистка стекол от пыли и копоти.

Один раз в месяц проводят генеральную уборку всех помещений, оборудования и инвентаря с последующей дезинфекцией.

Для уборки каждой группы помещений (производственных цехов; складских помещений; вспомогательных помещений; санитарных узлов) выделяют отдельный промаркированный уборочный инвентарь. Инвентарь для мытья туалетов имеет сигнальную (красную) маркировку. По окончании уборки, в конце смены весь уборочный инвентарь промывается с использованием моющих и дезинфицирующих средств, просушивается и хранится в чистом виде.

Для хранения уборочного инвентаря в санузле выделена отдельная зона. Хранение уборочного инвентаря в производственных помещениях не допускается.

Инвентарь для мытья туалетов хранится отдельно от другого уборочного инвентаря.

Во всех цехах столовой установлены водонепроницаемые баки пластиковые с плотно закрывающимися крышками для отходов. В эти баки вставляются пластиковые одноразовые мешки для мусора. Мешки пластиковые после их заполнения не более чем на 2/3 объема выносятся в евро-контейнер на площадке, с последующим их ежедневным вывозом специализированными организациями.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

Порожняя тара удаляется из подготовительного отделения после ее освобождения. Обратная тара после завершения работы ежедневно вывозится поставщиками пищевой продукции.

Все моечные ванны столовой обеспечены подводкой холодной и горячей воды.

Во всех производственных цехах столовой установлены раковины для мытья рук с подводкой горячей и холодной воды.

Все производственные помещения столовой оборудованы трапами.

В помещениях столовой дезинсекция и дератизация проводится специализированными организациями.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>		67	

### 1.6. Данные о трудоемкости изготовления продукции

Таблица 13 – Данные о трудоемкости операций по обращению с отходами

№	Наименование	Ед. изм.	Значение	
1	Количество рабочих дней в году	дней	365	
2	Количество производственных работников в максимальную смену	чел.	161	
3	Количество смен	см.	2	
4	Длительность рабочей смены	час	12	
5	Численность производственных работников в сутки	чел.	262	
6	Общее количество поступающих отходов	тонн/год	578 239,65	220 000+87 820
				191 219,65
				79 200
7	Трудоемкость операций по обращению с отходами	чел.часов/ тонну	2,44	

Механизация технологических процессов обеспечивается за счет:

- применения электрифицированного технологического оборудования;
- применения напольного механизированного транспорта при выполнении погрузочно-разгрузочных работ;
- применения средств малой механизации при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

68

## 2. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Годовое поступление отходов: ТКО, вкл. КГМ и балластную фракцию на полигон составляет 147 109,83 тонн/год, 44 109,82 тонн/год СО и 79 200 тонн/год органического «отсева» на участок компостирования. Мусоровозы и самосвалы, доставляющие отходы на территорию Объекта, поименованы в таблице 2 настоящего раздела. В течении рабочей смены будет осуществляться прием отходов суммарно до 44 авто за сутки или до 5 авто в час (расчет транспорта приведен в таблице 2 настоящего раздела).

Расчет сан. приборов для бытовых нужд персонала комплекса в административно-бытовом корпусе учтен в этапе №1 (см. раздел 009/1-2023-ТХ).

Таблица 14 – Баланс водопотребления на комплексе

Наименование потребителя	Измеритель, нормы	Норма расхода воды, л/сутки			Количество	Ед. измерения	Водопотребление, м <sup>3</sup> /сутки		
		Общая	ГВС	ХВС			Общая	ГВС	ХВС
<b>Технологические нужды**, в т.ч.:</b>									
Увлажнение отходов на карте чаши захоронения**	Норма расхода 10 л/м <sup>3</sup> или 50 л на 1 тонну ТКО	50	-	50	523,89	тонн/сутки, полив в течении 1 часа	26,194	-	26,194
Увлажнение отходов на участке компостирования		2400		2400		м <sup>3</sup> (в летний период)	2,400	-	2,400
Итого на технологические нужды объекта:							28,594		28,594
<b>Всего объем водопотребления на объекте:</b>							<b>28,594</b>		<b>28,594</b>
**На технологические нужды проектом предусмотрено использование очищенной воды от ЛОС поверхностно-ливневых стоков.									

Таблица 15 – Баланс водоотведения от комплекса

Наименование потребителя	Водоотведение, м <sup>3</sup> /сутки	Место поступления
<b>Водоотведение технологических стоков, в т.ч.:</b>		
<b>Водоотведение технологических стоков от участка компостирования</b>		
Отжимная влага (фильтрат) с участка компостирования	8,53	Очистные сооружения фильтрационных сточных вод
<b>Фильтрат с чаш захоронения</b>		
Чаши захоронения (проектируемые)	31,8	Очистные сооружения фильтрационных сточных вод
<b>Итого водоотведение технологических стоков от здания МСК в очистные сооружения фильтрата сточных вод:</b>	<b>40,47</b>	

**Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов**

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд. № подл.					
Подпись и дата					
Взам. инв. №					

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

Лист

69

Места расположения приборов учета используемой холодной и горячей воды, электрической энергии, места расположения устройств сбора и передачи данных от приборов учета отображены на рабочих чертежах смежных разделов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист 70		
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		Подп.	Дата

### 3. Описание источников поступления сырья и материалов

Источниками поступления отходов являются образователи отходов (операторы и региональные операторы по обращению с ТКО).

Реконструкция объекта обеспечивает комплексное решение вопросов по обработке и размещению отходов, образующихся в результате жизнедеятельности населённых пунктов и близлежащих муниципальных образований г.о. Владивосток.

Режим работы объекта – круглогодичный, 365 дней в году в 2 смена по 10 часов.

Поступления отходов на комплекс – круглосуточно. Доставка ТКО осуществляется мусоровозами с вместимостью кузова 15-32 м<sup>3</sup>.

Принимаемые отходы от сторонних юридических лиц (регионального оператора) должны иметь паспорт отхода IV класса опасности или документы, подтверждающие отнесение отхода к V классу опасности для окружающей среды, оформленные в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

В соответствии с санитарными правилами СП 2.1.7.1038-01 п.8.2 промышленные отходы IV класса опасности (по классификации СП 2.1.7.1386-03), принимаемые без ограничений в количественном отношении и используемые в качестве изолирующего материала, характеризуются содержанием в водной вытяжке (1 л воды на 1 кг отходов) токсичных веществ на уровне фильтра из твердых коммунальных отходов, а по интегрирующим показателям - биохимической потребностью в кислороде (БПК<sub>полн</sub>) и химической потребностью в кислороде (ХПК) - не выше 300 мг/л, имеют однородную структуру с размером фракций менее 250 мм.

Промышленные отходы IV и III класса опасности (по классификации СП 2.1.7.1386-03), принимаемые для обработки и утилизации и складированные совместно с бытовыми, характеризуются содержанием в водной вытяжке токсичных веществ на уровне фильтрата из ТБО и значениями БПК<sub>20</sub> и ХПК 3400 5000 мг/л O<sub>2</sub>.

Владельцы полигонов имеют право принимать на полигон только те виды отходов, которые разрешены для размещения на данном полигоне и право на размещение которых подтверждается лицензией на обращение с отходами 1-4 классов опасности.

Перечень промышленных отходов III и IV классов опасности, используемых в ограниченном количестве (не более 30% от объема захораниваемых отходов, отнесенных к ТКО), а также с соблюдением особых условий и складированных совместно с ТКО, приводится в приложениях 10 и 11 «Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов», утвержденной Министерством строительства Российской Федерации 2 ноября 1996 г.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	№лок	Подп.	Дата			71	



#### 4. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции

В соответствии с п. 8 ст. 12 Федерального закона от 24.06.1998 г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», на Объект запрещен прием в целях захоронения отходов, относящихся к вторичному сырью, подлежащих переработке (макулатура, полиэтилен, пластмасса, черный и цветной металл, стеклотара и др.).

Прием указанных отходов разрешен только в составе коммунальных. Указанные фракции подлежат отбору на мусоросортировочном комплексе (этап №1).

#### 5. Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

Объемно-планировочное решение комплекса, а также другие технологические процессы приняты в соответствии с требованиями нормативной документации.

Прием отходов на объект ведется в соответствии с утвержденным режимом работы объекта. Отметка о принятом количестве ТКО производится в «Журнале регистрации ТКО».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	Блок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			72

## 6. Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов

Выбор вспомогательного оборудования для обслуживания комплекса, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов выполнялся на основании паспортных данных оборудования, с учетом условий эксплуатации, погодных условий, стоимости и т.п.

Полный перечень оборудования полигона представлен в спецификации.

Для мойки колес автотранспорта на выезде на объект проектом в разделе 009/1-2023-ТХ предусмотрен пункт автоматической мойки колес «Мойдодыр-К-50» (либо аналог).

Таблица 16 – Потребность в основных механизмах, оборудовании, машинах и спецтехнике в период эксплуатации объекта:

№	Тип оборудования	Основные характеристики	Кол-во, шт	Марка, модель
<i>Техника для работы на участке грохочения:</i>				
1	Экскаватор	Загрузка техногрунта 0-70 в мультилифт, формирование накопительной зоны	1	Вольво EC220DL 52HT0956 (либо аналог)
2	Мультилифт	Перевозка техногрунта на карту, вывоз балластной фракции	1	РН T20PI.57 КАМАЗ 6520 (либо аналог)
3	Контейнер открытого типа до 32 м <sup>3</sup>	Накопление/удаление техногрунта	5	
4	Грохот	Грохочение техногрунта, отделение балластной фракции	1	Ячейка не более 20 мм, производительность не менее 20 м <sup>3</sup> /час Марку определить при выборе поставщика оборудования
<i>Техника для работы на участке компостирования</i>				
1	Погрузчик колесный, ковшовый	Загрузка техногрунта, формирование буртов	1	Амкодор 332В (или аналог)
2	Намоточная самоходная машина	Укрытие и раскрытие буртов ламинированной мембраной	1	Марку определить при выборе поставщика оборудования
<i>Техника для работы на участке захоронения</i>				
1	Каток-уплотнитель	Технические характеристики: Эксплуатационный вес 36.5т, Общая длина 9.05м, Общая ширина 4.5м Общая высота 4.3м Номинальная мощность и скорость двигателя: 298 кВт (400 л/с)	1	Тип BOMAG 772 RB-2

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

73

2	Бульдозер	Технические характеристики: Масса, кг - 15000 Тип трактора - гусеничный Тяговый класс - 10 База, мм - 2517 Колея, мм - 1880 Мощность двигателя - 125 (170) Топливный бак, л - 300 Система охлаждения, л - 60 Гидравлическая система, л - 100 Длина, мм - 4600 Ширина, мм - 2480 Высота, мм - 3180 Уд. давление на грунт, Мпа - 0,076	1	T-170
3	Мобильная осветительная мачта	Технические характеристики Лампы – металлогалогенные Количество ламп - 4 Мощность ламп– 1000 Вт Освещаемая площадь – 3800 м <sup>2</sup> Мощность двигателя – 11.5 л.с Высота подъема ламп: 8 м Размер: 2690x1290x2500/ 2690x1290x8000 мм Масса: 716 кг.	1	СТМ VT8 8m JM или аналог

Сторонний транспорт		Принятое количество, сутки/час
Назначение	Наименование	
Учтён в разделе 009/1-2023-ТХ		

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

74

## 7. Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям

Опасным производственным объектом является предприятие или его цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, указанные в приложении 1 к Федеральному закону № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» с изм. от 29.07.2018 г. (далее- 116-ФЗ) На основании данных, полученных в ходе идентификации объекта, а также анализа проектных решений на проектируемом объекте – **Проект реконструкции МСК, создание межмуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Холмистая, 1:**

- не получают, не используются, не перерабатываются, не образуются, не хранятся, не транспортируются, не уничтожаются в указанных в приложении 2 116-ФЗ количествах опасные вещества следующих видов:

воспламеняющиеся, окисляющие, горючие, взрывчатые, токсичные, высокотоксичные вещества и вещества, представляющие опасность для окружающей среды (применение таких газов в производственном процессе не осуществляется);

2) не используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 МПа:

а) пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии) - номинальное давление газа в котельной – 0,005 МПа согласно табл. 1 паспорта ИЗКО.003.001.008.2022-ПС;

б) воды при температуре нагрева более 115 °С - тепловой схемой котельной предусматривается выдача потребителям теплоносителя для нужд отопления по температурному графику 90/70 °С;

в) иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 МПа (применение таких веществ в производственном процессе не осуществляется);

3) не используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы (см. табл. 13 настоящего раздела);

б) не осуществляется хранение или переработка растительного сырья, в процессе которых образуются взрывоопасные пылевоздушные смеси, способные самовозгораться, возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления, а также не осуществляется хранение зерна, продуктов его переработки и комбикормового сырья, склонных к самосогреванию и самовозгоранию.

Таким образом, в соответствии с Федеральным законом № 116-ФЗ проектируемый объект не является опасным производственным объектом.

Для предотвращения проникновения на территорию проектируемого объекта транспортных средств, имеющих радиационный фон, превышающий допустимые уровни, на смежном земельном участке на территории мусоросортировочного комплекса предусмотрен пункт стационарного радиометрического контроля с применением радиационного монитора. Все отходы, поступающие на комплекс, проходят радиационный дозиметрический контроль с целью исключения несанкционированного размещения отходов, содержащих радионуклиды. Для этих целей применяется автоматическое

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
-------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

009/2-2023-ТХ.ТЧ

стационарное средство непрерывного радиационного контроля на основе транспортного радиационного монитора СРК-АТ2327 со световой и звуковой сигнализацией, предназначенное для обнаружения источников гамма-излучения в транспортных средствах.

Далее предусмотрен весовой контроль. Функции весовой:

- Визуальный осмотр и идентификация отходов, поступающих на территорию Объекта.

- Проверка сопроводительных документов транспортных средств на поступающие отходы на территорию Объекта.

- Регистрация поступающих на ОРО мусоровозов для учета.

Технологическое оборудование, машины, механизмы и транспортные средства, технологические процессы, применяемые на Объект, соответствуют требованиям охраны труда, установленным в Российской Федерации.

Безопасность производственных процессов объекта в соответствии с ГОСТ 12.3.002-75 обеспечена:

- выбором применяемых технологических процессов, режимов работы и порядка обслуживания технологического оборудования;

- выбором производственных помещений;

- выбором технологического оборудования с рациональным расположением рабочих мест, проходов и проездов;

- комплексной системой механизации и автоматизации технологических процессов с применением дистанционных пультов управления;

- применением технологически замкнутого цикла технологических работ с равномерной направленностью и с исключением встречных и пересекающихся грузопотоков;

- применением средств индивидуальной защиты работающих (СИЗ);

- применением электронно-вычислительной техники для управления производственными процессами и системами противоаварийной защиты;

- распределением функций между человеком и машиной (оборудованием) в целях ограничения физических и нервно-психических (особенно при контроле) перегрузок;

- применением безопасных способов хранения и транспортирования складированных тюков;

- профессиональным отбором, обучением работающих, проверкой их знаний и навыков безопасности труда в соответствии с требованиями;

- обозначением опасных зон производства работ;

- включением требований безопасности в нормативно-техническую и технологическую документацию, соблюдением этих требований, а также требований соответствующих правил безопасности и других документов по охране труда;

- соблюдением установленного порядка и организованности на каждом рабочем месте, высокой производственной, технологической и трудовой дисциплины.

Все подъемно-транспортные средства должны иметь паспорта, инструкцию по эксплуатации и быть зарегистрированными органами Ростехнадзора РФ.

Скорость движения погрузчиков допускается не более 5-6 км/час при проезде и на поворотах – 3 км/час.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата			76	

Размеры рабочего места обеспечивают выполнение рабочих операций в удобных рабочих позах и не затрудняют движений работающего.

На рабочих местах расположены надписи, схемы сортировки и другие средства информации о необходимой последовательности управляющих действий.

Система управления включает средства сигнализации и другие средства информации, предупреждающие о нарушениях функционирования технологического оборудования, приводящих к возникновению опасных ситуаций.

Для эвакуации людей в архитектурно-строительных решениях предусмотрены пути эвакуации и эвакуационные выходы.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

**8. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащённости, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала**

Таблица 17 – Сведения о расчетной численности проектируемого объекта, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов и числу рабочих мест приведены в таблице.

Наименование должности	Общее количество работающих			Списочная численность	Группа производств. процессов, СП 44.13330.2011	Режим работы	Жен.	Муж.																		
	1 смена	2 смена	Всего в сутки																							
<b>Административно-управленческий персонал (АУП)/Инженерно-технические рабочие (ИТР)</b>																										
Начальник комплекса	1		1	1	1а	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1																		
Ведущий инженер	1		1	1	1б	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1																		
Делопроизводитель	1		1	1	1а	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	1	-																		
Инженер по ООС (эколог)	1		1	1	1а	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	1	-																		
<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>2</b>	<b>2</b>																		
<b>Основной производственный персонал (ОПР)</b>																										
<b>Участок охраны объекта</b>																										
Начальник участка	1		1	1	1а	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1																		
Старший сторож (вахтер)	2	2	4	8	1а	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	2																		
Сторож (вахтер)	4	4	8	16	1а	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	4																		
<b>Итого:</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>25</b>			<b>0</b>	<b>7</b>																		
<b>Участок сбыта</b>																										
Начальник участка	1		1	1	1а	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1																		
Ведущий специалист	1		1	1	1а	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1																		
Специалист	1		1	1	1а	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1																		
Диспетчер	1	-	1	4	1а	круглосуточно, сменный график	1	-																		
<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>7</b>			<b>1</b>	<b>3</b>																		
<b>Фельдшерский здравпункт</b>																										
Фельдшер	1	1	2	4	1а	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	1	-																		
Медсестра	1	1	2	4	1а	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	1	-																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Кол.</td> <td>Лист</td> <td>№ док</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b></td> </tr> </table>																		Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>		
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>																				
								Лист																		
								78																		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

78

Наименование должности	Общее количество работающих			Списочная численность	Группа производств. процессов, СП 44.13330.2011	Режим работы	Жен.	Муж.
	1 смена	2 смена	Всего в сутки					
<b>Итого:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>2</b>	<b>0</b>

*Столовая - раздаточная*

Рабочий столовой	1	1	2	4	4	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	1	-
Рабочий моечной столовой и кухонной посуды	1	1	2	4	4	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	1	-
<b>Итого:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>2</b>	<b>0</b>

*Прачечная*

Прачка	1		1	2	16	1 смена 10 ч, 4 дн./неделю	1	-
<b>Итого:</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>0</b>

**Персонал мусоросортировочного комплекса (МСК)***Участок КИПиА*

Начальник участка КИПиА	1		1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Инженер КИПиА	1		1	1	1в	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Слесарь КИПиА	1		1	2	1в	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
<b>Итого:</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>				<b>3</b>

*Участок сортировки (МСК)*

Начальник участка	1		1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Мастер участка	1		1	2	16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Гл. механик по ремонту оборуд-я	1		1	1	1в	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Механик по технологич. оборуд-ю	2	2	4	8	1в	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	2
Слесарь по ремонту технологич. оборуд-я	2	2	4	8	1в	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	2
Оператор шредера	1		1	2	2г+16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Электрогазосварщик	1	-	1	2	16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Электрогазосварщик	-	1	1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю		1
Токарь	1		1	1	16	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	1
Работник контроля КГМ	4	4	8	16	36	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	4
Сортировщик	46	46	92	184	36	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	23	23

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

009/2-2023-ТХ.ТЧ

79

Изм. Кол. Лист Недок Подп. Дата



Наименование должности	Общее количество работающих			Списочная численность	Группа производств. процессов, СП 44.13330.2011	Режим работы	Жен.	Муж.
	1 смена	2 смена	Всего в сутки					
Оператор пресс-компактора	1		1	2	2Г	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Оператор прессы ВМР	1	1	2	4	1в	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
<b>Итого:</b>	<b>62</b>	<b>56</b>	<b>118</b>	<b>232</b>			<b>23</b>	<b>40</b>

**Участок производства RDF**

Оператор измельчителя/воздушного сепаратора	1	1	2	4	2Г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
<b>Итого:</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>0</b>	<b>1</b>

**Участок складирования ВМР**

Заведующий складом	1		1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Кладовщик ВМР	1	1	2	2	2Г+16	2 смены по 8 ч, 5 дн./неделю	-	1
<b>Итого:</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>0</b>	<b>2</b>

**Участок компостирования**

Рабочий участка компостирования	1	1	2	4	2Г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Мастер смены (оператор)	1	1	2	4	2Г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Оператор грохота	1	1	2	4	2Г	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
<b>Итого:</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>12</b>				<b>3</b>

**Участок полигона\***

Начальник участка	1		1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Мастер участка	1	1	2	4	2Г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Рабочий полигона	4	4	8	16	2Г	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		4
Машинист дробильной установки	1	-	1	3	16	в 1 смену 16 ч, 2-3 дн./неделю		1
<b>Итого:</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>24</b>				<b>7</b>

**Участок строительных отходов**

Мастер участка	1		1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Оператор дробилки СО	1		1	2	2Г+16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Работник контроля СО	2		2	4	2Г	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	2
Машинист фронтального погрузчика	1		1	2	2Г+16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

80

Наименование должности	Общее количество работающих			Списочная численность	Группа производств. процессов, СП 44.13330.2011	Режим работы	Жен.	Муж.
	1 смена	2 смена	Всего в сутки					
<b>Итого:</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>9</b>				<b>5</b>

**Транспортный участок**

Начальник участка	1	-	1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Старший диспетчер	1	-	1	2	16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Диспетчер-логист	1	-	1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю		1
Инженер-механик	1	-	1	2	1в	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Механик гаража	1	-	1	2	1в	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Слесарь-автоэлектрик	1	-	1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Слесарь-шиномонтажник	1	-	1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю		1
Электрогазосварщик	1	-	1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Слесарь по ремонту автомобилей и самоходного транспорта	1	1	2	4	16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Специалист по БДД	1	-	1	1	16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю	-	1
Стропальщик	1	-	1	2	2г+16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Водитель крана-манипулятора	1	-	1	2	2г+16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Водитель самосвала	1	-	1	2	2г+16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Водитель самосвала	2	2	4	8	2г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		2
Водитель мультилифта	2	2	4	8	2г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		2
Водитель автобуса	1	-	1	2	16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Тракторист	2	2	4	8	2г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		2
Машинист экскаватора	-	1	1	2	2г+16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Машинист экскаватора	1	-	1	1	2г+16	1 смена 8 часов, 5 дн./неделю		1
Машинист бульдозера	2	2	4	8	2г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		2
Машинист грейферного погрузчика	2	2	4	8	2г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		2

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

Лист

81

Наименование должности	Общее количество работающих			Списочная численность	Группа производств. процессов, СП 44.13330.2011	Режим работы	Жен.	Муж.
	1 смена	2 смена	Всего в сутки					
Машинист фронтального/ковшового погрузчика	3	3	6	12	2Г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		3
Машинист вилочного погрузчика (с боковым киповым захватом)	1	-	1	2	2Г+16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Машинист вилочного погрузчика	2	2	4	8	2Г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		2
Водитель илососа	1	1	2	4	16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю		1
Водитель легкового а/м	2	-	2	2	16	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	2
<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>52</b>	<b>95</b>				<b>35</b>

**Участок энергетики и коммуникаций**

Начальник участка	1		1	1	16	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	1
Заместитель начальника участка	1		1	1	16	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	1
Слесарь по ремонту и обслуживанию систем ВК - начальник уч-ка	1		1	1	1В	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	1
Слесарь-сантехник - начальник уч-ка	1		1	1	1В+2В	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	1
Слесарь по ремонту электро оборуд-я	1		1	2	1В	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Электромеханик по средствам автоматизации и приборам технолог. оборуд-я	1		1	4	1В	круглосуточно, сменный график	-	1
<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>10</b>				<b>6</b>

**Участок очистных сооружений**

Начальник участка	1	-	1	1	16	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	1
Оператор очистных сооружений	3	2	5	10	16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	3
Инженер КИПиА	1	-	1	1	1В	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	1
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборуд-я	1	1	2	4	2Г+16	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Слесарь аварийно-восстановит. работ	1	-	1	2	2Г+16	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
<b>Итого:</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>18</b>				<b>7</b>

**Участок комплексного ремонта и обслужив-я зданий и тер-рий**

Мастер участка	1	-	1	1	16	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	1
----------------	---	---	---	---	----	---------------------------	---	---

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

82

Наименование должности	Общее количество работающих			Списочная численность	Группа производств. процессов, СП 44.13330.2011	Режим работы	Жен.	Муж.
	1 смена	2 смена	Всего в сутки					
Рабочий по комплексному обслуживанию и ремонту зданий	1	-	1	1	2г+1б	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	1
Уборщик служебных помещений	1	-	1	2	1в	1 смена 12 ч, 3-4 дн./неделю	1	-
Дворник	4	-	4	4	1б	1 смена 8 ч, 5 дн./неделю	-	4
<b>Итого:</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>8</b>			<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Вспомогательный персонал</b>								
Оператор рамки радиац. контроля, весов	1	1	2	4	1б	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	1	-
Оператор котельной	1	1	2	4	1б	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Оператор пункта мойки колес автотранспорта	1	1	2	4	2в	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
Кладовщик	1	1	2	4	1б	2 смены по 12 ч, 3-4 дн./неделю	-	1
<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>16</b>			<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Итого ОПР по объекту:</b>	<b>157</b>	<b>101</b>	<b>258</b>	<b>485</b>			<b>31</b>	<b>128</b>
<b>Всего по объекту</b>	<b>161</b>	<b>101</b>	<b>262</b>	<b>489</b>			<b>33</b>	<b>130</b>

\* Персонал предоставляется по договору со специализированной лицензированной мед. организацией.

Таблица 18 - Общее количество работающих с разбивкой по группам санитарных процессов

Расчет кол-ва персонала по группам	1 смена		2 смена		в сутки		Списочная численность	
	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.
1а	5	11	2	6	7	17	14	29
1б	2	34	1	7	3	41	6	60
1в	1	13	-	4	1	17	2	32
2в	-	2	-	1	-	3	-	5
2г	-	30	-	19	-	49	-	94
3б	23	38	23	36	46	74	92	147
4	2	-	2	-	4	-	8	-
<b>Итого:</b>	<b>33</b>	<b>128</b>	<b>28</b>	<b>73</b>	<b>61</b>	<b>201</b>	<b>122</b>	<b>367</b>
	<b>161</b>		<b>101</b>		<b>262</b>		<b>489</b>	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

83

Сведения об организации постоянных рабочих мест, данные по условиям труда на рабочих местах приведены в разделе 009/1-2022-ТХ.

Таблица 20 - Нормы выдачи спецодежды и средств индивидуальной защиты

Должность	Наименование	Кол-во	Срок службы
Водитель автоспецтехники	Костюм х/б летний для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт	12 месяцев
	Костюм зимний для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт	36 месяцев
	Сапоги кожаные	1 пара	24 месяца
	Сапоги резиновые	1 пара	12 месяцев
	Перчатки с полимерным покрытием	6 пар	12 месяцев
	Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее или изолирующее	1 шт	До износа
Водитель погрузчика, экскаватора	Костюм х/б летний для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт	12 месяцев
	Костюм зимний для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт	36 месяцев
	Сапоги кожаные	1 пара	24 месяца
	Сапоги резиновые	1 пара	12 месяцев
	Перчатки с точечным покрытием	12 пар	12 месяцев
	Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее или изолирующее	1 шт	До износа
	Сапоги кожаные	1 пара	24 месяца
	Сапоги резиновые	1 пара	12 месяцев
	Фартук из полимерных материалов с нагрудником	1 шт	12 месяцев
	Перчатки с точечным покрытием	12 пар	12 месяцев
	Нарукавники	2 пары	12 месяцев
	Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее или изолирующее	1 шт	До износа
Мастер смены (оператор), оператор грохота	Костюм х/б летний для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт	12 месяцев
	Костюм зимний для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт	36 месяцев
	Боты диэлектрические	1 пара	24 месяца
	Перчатки диэлектрические	2 пары	12 месяцев
	Перчи с полимерным покрытием	12 пар	12 месяцев
	Щиток защитный лицевой или очки защитные	1 шт	до износа
Главный инженер	Костюм х/б летний для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт	12 месяцев
	Костюм зимний для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт	36 месяцев
	Сапоги кожаные	1 пара	24 месяца

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.	Лист
№ док	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

84

**9. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях**

Общая продолжительность рабочего времени, времени начала и окончания работы, продолжительность обеденного перерыва, периодичность и длительность внутрисменных перерывов определены проектом в соответствии с Кодексом законов о труде РФ.

В соответствии Федеральным законом РФ от 30.12.2001 г. №197-ФЗ рабочее время работников не превышает 40 часов в неделю.

В соответствии с КЗОТ режим рабочего времени на предприятии устанавливается коллективным договором или правилами внутреннего трудового распорядка предприятия.

Проектом принят режим работы предприятия – 365 дней в году. Режим работы работников - 2 смены по 12 часов.

В целях оптимизации напряженности трудовой деятельности проектом предусматривается рациональное чередование работы с перерывами на отдых. Разработка рациональных режимов труда и отдыха спроектированы с учетом определения сменности и длительности рабочих смен. Примерный график режима отдыха без прерывания производственного процесса: два перерыва по 5 минут в течение смены (через 2 часа после начала работы и за 1,5 часа до ее окончания).

График отдыха с прерыванием производственного процесса: один перерыв на обед по 1 часу в течение смены (через 4 часа после начала смены).

Отпуск работникам в течение года предоставляется по графику, составленному администрацией предприятия.

Санитарно-бытовые условия персонала

Для рабочих и служащих предприятия, обслуживающих технологические процессы и механизмы, в соответствии с действующими нормами в целях создания необходимых условий бытового обслуживания проектом предусматривается использование существующих административно-бытовых помещений:

- гардероб домашней одежды и рабочей спецодежды женский и мужской;
- душевые;
- санузлы;
- столовая – раздаточная;
- комната обогрева и сушки спецодежды.

Расстояние от рабочих мест до уборных составляет не более 75 м согласно требованиям СП 44.13330.2012.

Для выполнения влажной уборки помещений персонала предусмотрена комната уборочного инвентаря.

Обслуживание рабочих мест. Техника безопасности и охрана труда.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№лок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

85

Таблица 21 - Обслуживание рабочих мест

Функции обслуживания		Способ обслуживания	Регламент обслуживания	Исполнители
Наименование	Содержание			
Энергетическая	Обеспечение всеми видами энергии (электроэнергией, водой, теплом)	Самостоятельно и с привлечением специализированных организаций	Постоянно	Администрация
Транспортная	Доставка запчастей, пр.	Самостоятельно	Периодически	Администрация
Наладочная	Наладка и под-наладка технологического оборудования	Индивидуально	Согласно рекомендациям по эксплуатации оборудования	Мастер
Подготовитель-но-технологическая	Проверка состояния транспорта, оборудования, КИПиА	Индивидуально	В начале смены и периодически по необходимости	Мастер, рабочие полигона и технологических участков
Межремонтная	Мелкий ремонт, смазка оборудования	Индивидуально	Перед началом смены и периодически по необходимости	Мастер, рабочие полигона и технологических участков
Инструментальная	Обеспечение рабочих мест инструментами	Индивидуально	Перед началом смены и периодически по необходимости	Администрация
Хозяйственная	Уборка отходов и поддержание на рабочих местах чистоты и порядка	Индивидуально	Постоянно	Уборщик

Мероприятия по охране труда на каждом рабочем месте направлены на сохранение здоровья, работоспособности трудящихся и на снижение потерь рабочего времени, то есть на повышение производительности труда, на основании нормативных требований разрабатываются инструкции по безопасности и охране труда рабочих, выдаваемые администрацией под расписку всем рабочим. Инструкции должны храниться на каждом производственном участке в доступном месте.

Основные требования техники безопасности, следующие:

- всем работающим необходимо соблюдать общие правила и требования техники безопасности, правила эксплуатации машин и механизмов;
- все работающие должны пройти медицинское освидетельствование, обучение по технике безопасности, специальное обучение по профессии и сдать соответствующие экзамены.

- руководитель объекта должен ознакомить персонал с объектом работ и провести соответствующий инструктаж. К техническому руководству работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее-специальное образование, или право ответственного ведения производственных работ.

Организация работ:

- въезд и проезд машин по территории объекта осуществляется по установленным в данный период маршрутам;
- разгрузка автомобилей производится только в специально отведённых местах.;
- присутствие посторонних на территории объекта запрещается.

Погрузочно-разгрузочные работы:

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

- транспортное средство, поставленное под погрузку или разгрузку, должно быть надежно заторможено;
- при размещении автомобилей на разгрузочной площадке друг за другом расстояние между транспортными средствами (в глубину) должно быть не менее 2 м, а между стоящими рядом (по фронту) - не менее 4 м;
- разгрузочные площадки должны быть специально оборудованы;
- расстояние от внешнего откоса до края приямка узла загрузки должно быть не менее 2,5 м.

Все работы проводятся только с разрешения мастера, после прохождения медицинской комиссии и инструктажа по технике безопасности. Периодичность проведения инструктажей содержится в инструкции по ТБ. Данные о проведении инструктажей заносятся в журнал по технике безопасности и охране труда.

В местах заправки транспортных средств топливом запрещается:

- 1) курить и пользоваться открытым огнем;
- 2) производить ремонтные и регулировочные работы на транспортном средстве;
- 3) производить заправку транспортного средства при работающем двигателе;
- 4) допускать перелив или пролив топлива. Пролитое на землю топливо засыпается песком или удаляется специально предусмотренными для этого адсорбентами, а пропитанный песок, адсорбенты и промасленные обтирочные материалы собираются в металлические ящики с плотно закрывающимися крышками в искробезопасном исполнении и по окончании рабочего дня вывозятся с территории автозаправочной станции.

#### Охрана труда в АБК:

- в проекте не используется технологическое оборудование, превышающее нормативные шумовые характеристики. Оборудование должно быть в исправном состоянии. В случае неисправности, вызывающей повышенные шумовые характеристики, руководитель предприятия обязан организовать ремонт оборудования.

- все помещения АБК с постоянным пребыванием персонала имеют естественное освещение, оснащены удобной в обслуживании современной мебелью.

#### Меры пожарной безопасности

На комплексе должны быть разработаны конкретные меры по пожарной безопасности. Для выполнения повседневных работ, надзора за первичными средствами пожаротушения и организации тушения назначается ответственный за пожарную безопасность на комплексе.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе условия безопасной эвакуации людей при пожаре должны соответствовать ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования», Федеральному закону от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Персонал комплекса инструктируется о правилах пожарной безопасности при использовании горюче-смазочных материалов. На видном месте

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			87



хозяйственной зоны должна быть вывешена инструкция о порядке действия персонала при возникновении пожара, способы оповещения пожарной охраны города.

Санитарная безопасность.

Санитарно-гигиенические условия труда должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение», СП 56.13330.2011 «Производственные здания», СП 51.13330.2011 «Защита от шума».

Санитарно-гигиенические условия труда работников участка складирования отходов определяются следующими факторами:

- потенциальной пожароопасностью объекта;
- сверхнормативным загрязнением воздуха пылью, выхлопными газами и в результате эмиссии биогаза из массы отходов;
- образованием высокотоксичного фильтрата (свалочной жидкости) в массе отходов;
- распространением птиц, грызунов и насекомых.
- с целью осуществления соблюдения санитарно-гигиенических норм по условиям труда персонал комплекса должен:
  - а) проходить ежегодное медицинское обследование;
  - б) получить профилактические противостолбнячные прививки;
    - спецодежда должна выдаваться в соответствии «Правилами обеспечения работников спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты»;
    - на участке сортировки мусора для сортировщиков должны быть предусмотрены непромокаемая спецодежда, респираторы, марлевые повязки, прочные перчатки.
    - персонал должен строго соблюдать правила личной гигиены и техники безопасности.

Все работники, занятые на Объекте, обязаны проходить периодические медицинские осмотры у врачей-специалистов согласно «Приказа о порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров и медицинских регламентов допуска к профессии» № 90 от 14.03.96 г. Медицинское обслуживание персонала включает: установление по согласованию с Роспотребнадзором периодичности медицинского обследования персонала, указания о необходимости осуществления профилактических противостолбнячных прививок, необходимость подготовки одного из рабочих по программе сандружинников.

Государственный санитарный контроль за выполнением санитарных требований осуществляется службами Роспотребнадзора, обслуживающими территорию расположения комплекса.

При выявлении на комплексе скоплений грызунов и мух необходимо проведение мероприятий по дератизации и дезинсекции. За основу проведения дезинсекционных мероприятий положены «Методические указания по борьбе с мухами», утвержденные Р 3.5.2.2487-09 Руководство по медицинской дезинсекции.

Обработка отходов производится препаратами группы ФОС (Карбофос – 1%-ная водная эмульсия, Карбофос технический – 0,5 %-ный водный раствор). Норма расхода 150 мл/м<sup>2</sup> и кратность обработки 2-5 раз в месяц.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

Мероприятия проводятся только в летний период при температуре воздуха выше 10°C.

#### Дезинфекционные мероприятия

Согласно санитарным правилам и нормам все помещения, оборудование и другой инвентарь должны содержаться в чистоте. Влажная уборка помещений (обработка полов, мебели, оборудования, подоконников, дверей) должна осуществляться не менее 2-х раз в сутки, с использованием моющих и дезинфицирующих средств, разрешенных к использованию в установленном порядке.

- окна снаружи и изнутри моют по мере загрязнения, но не реже 2 раз в год (весной и осенью);

- санитарно-техническое оборудование подвергается обеззараживанию независимо от эпидемиологической ситуации. Ручки сливных бачков и ручки дверей моют теплой водой с мылом ежедневно. Раковины, унитазы чистят дважды в день квачами или щетками с использованием моющих и дезинфицирующих средств;

- уборочный инвентарь (ведра, тазы, ветошь, швабры и др.) должен иметь четкую маркировку с указанием помещений и видов уборочных работ, обрабатываться и храниться в специальном шкафу;

- генеральная уборка помещений должна проводиться по графику не реже 1 раза в месяц, с обработкой стен, полов, оборудования, инвентаря, светильников;

- уборочный материал после мытья полов заливается раствором дезинфицирующих средств в том же ведре, которое использовалось для уборки, далее прополаскивается в ведре и сушится;

- очистка шахт вытяжной вентиляции проводится не реже 2 раз в год;

- уборка производственных, складских, вспомогательных и бытовых помещений проводится уборщицами, уборка рабочих мест – работниками на рабочем месте;

- моющие и дезинфицирующие средства применяются разрешенные органами госсанэпидслужбы и хранятся в хозшкафах в таре изготовителя.

По мере необходимости в здании следует проводить дезинсекцию и дератизацию.

#### Мероприятия по дезинсекции, дератизации.

В зданиях не допускается наличие синантропных членистоногих (насекомых) - тараканов, мух, рыжих домовых муравьев, комаров, крысиных клещей; вредителей запасов – жуков, бабочек, сеноедов, клещей, и грызунов - серых и черных крыс, домовых мышей, полевок.

При строительстве, реконструкции и эксплуатации объекта необходимо принимать меры по предупреждению заселения помещений и коммуникаций грызунами.

Для борьбы с насекомыми и грызунами использованы современные и эффективные средства, разрешенные для этих целей органами и учреждениями госсанэпидслужбы в установленном порядке. Проведение обработки должно осуществляться организациями, аккредитованными на данный вид деятельности.

Согласно СанПиН 3.3686-21 предусмотрены следующие основные мероприятия:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
								89	
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

009/2-2023-ТХ.ТЧ

1. *Профилактические* – меры по созданию условий, неблагоприятных для проживания и размножения грызунов, а также мероприятиях «заградительного» характера, то есть устранение возможности проникновения вредителей.

- установка отпугивающих устройств и приборов (ультразвуковые и электрические);
- применение материалов, устойчивых к повреждению грызунами, для порогов и нижней части дверей на высоту не менее 50 см;
- использование конструкций и устройств, обеспечивающих самостоятельное закрывание дверей;
- устройство металлических сеток в местах выхода вентиляционных отверстий и стоков воды;
- герметизация мест прохода коммуникаций в перекрытиях, стенах, ограждениях с использованием металлических сеток;
- использование тары из материалов, устойчивых к повреждению грызунами;
- установка стеллажей, подтоварников, поддонов на высоту не менее 20 см от уровня пола;
- организация своевременной уборки территории и удаления отходов с производственных помещений.
- проведение инструктажей и обучения сотрудников.

## 2. *Истребительные*

- установка механических ловушек, электродеризаторов;
- раскладывание отравленной приманки на основе родентицидов 4-го класса.
- опыливание и газация.

Дератизация проводится по показаниям ежемесячной оценки одновременно во всех помещениях и на прилегающей к нему территории, заселенной грызунами.

Плановые обследования на обитание членистоногих проводятся: на эпидемиологических объектах — не менее 2-х раз в месяц; на открытых территориях — 1 раз месяц.

### Мероприятия по защите от птиц

Зоогенный фактор воздействия комплекса на окружающую среду выражается в привлечении и размножении птиц. Т.к. птицы представляют собой потенциальную эпидемическую опасность, на комплексе предусматривается установка биоакустических отпугивателей.

Современное биоакустическое устройство Bird Gard Super Pro AMP представляет собой передвижной комплекс, генерирующий тревожный сигнал по алгоритмам специальной программы. В основе её работы лежит воспроизведение тревожных криков птиц. Каждые 6 секунд прибор воспроизводит через случайно выбранные динамики случайно выбранный сигнал, тембр которого варьируется по случайному закону. Сигнал тревоги отпугивает птиц в радиусе до полукилометра и предотвращает скопление птиц на площадном объекте.

К таким установкам предъявляется ряд требований, таких как мобильность, четкость воспроизведения сигналов, защита от осадков. Обычно такие системы состоят из акустического излучателя и электронной части. В качестве акустического излучателя

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			90

используются пьезоэлектрические или электродинамические излучатели. Пьезоэлектрические излучатели отличаются большим КПД и меньшим весом, в то время как у электродинамических излучателей полоса воспроизводимых частот намного шире. В электронной части задаются параметры воспроизведения: тип сигнала, длительность импульса, частота повторения сигналов, мощность звука.

#### Перечень опасных и вредных производственных факторов

При эксплуатации комплекса, сооружений и сетей водопроводно-канализационного хозяйства необходимо учитывать наличие и возможность воздействия на человека следующих опасных и вредных производственных факторов:

- движущихся элементов оборудования (при ликвидации аварий);
- отлетающих предметов, падающих предметов и инструментов;
- шум, вибрация;
- газообразных веществ токсического и другого вредного воздействия, запыленность, газообразных веществ токсического воздействия в колодцах канализации;
- яиц гельминтов в сточных водах;
- патогенных микроорганизмов;
- опасного уровня напряжения в электрической сети;
- недостаточной освещенности рабочей зоны.

Перечень вредных производственных факторов по должностям и решения по снижению их негативного воздействия приведены в Приложении В.

#### Выдача индивидуальных средств защиты.

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" персонал должен быть обеспечен специальной одеждой, обувью и средствами индивидуальной защиты.

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы защитные мероприятия, направленные на нормализацию теплового состояния организма работающего (спецодежда, средства индивидуальной защиты, помещения для отдыха с нормируемыми показателями микроклимата, регламентация времени непрерывного пребывания в неблагоприятном микроклимате).

К средствам индивидуальной защиты относятся специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты (изолирующие костюмы, средства защиты органов дыхания, средства защиты рук, средства защиты головы, средства защиты лица, средства защиты органа слуха, средства защиты глаз, предохранительные приспособления). Сроки пользования средствами индивидуальной защиты исчисляются со дня фактической выдачи их работникам. При этом в сроки носки теплой специальной одежды и теплой специальной обуви включается и время ее хранения в теплое время года. Работодатель обязан организовать надлежащий учет и контроль за выдачей работникам средств индивидуальной защиты в установленные сроки. Выдача работникам и сдача ими средств индивидуальной защиты должны записываться в личную карточку работника.

Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты предусматривают обеспечение работников

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата				

средствами индивидуальной защиты независимо от того, к какой отрасли экономики относятся производства, цехи, участки и виды работ, а также независимо от форм собственности организаций и их организационно-правовых форм.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать безопасность труда. В соответствии со статьей 215 Трудового кодекса Российской Федерации средства индивидуальной защиты работников, в том числе иностранного производства, должны соответствовать требованиям охраны труда, установленным в Российской Федерации, и иметь сертификаты соответствия. Приобретение и выдача работникам средств индивидуальной защиты, не имеющих сертификата соответствия, не допускается (пункт в редакции, введенной в действие с 22 марта 2004 года постановлением Министерства труда России от 3 февраля 2004 года № 7).

Работодатель обязан заменить или отремонтировать специальную одежду и специальную обувь, пришедшие в негодность до окончания сроков носки по причинам, не зависящим от работника. В случае пропажи или порчи средств индивидуальной защиты в установленных местах их хранения по не зависящим от работников причинам работодатель обязан выдать им другие исправные средства индивидуальной защиты.

В соответствии со статьей 220 Трудового кодекса Российской Федерации в случае необеспечения работника по установленным нормам средствами индивидуальной защиты работодатель не имеет права требовать от работника исполнения трудовых обязанностей и обязан оплатить возникший по этой причине простой в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации.

#### Меры и средства защиты от шума

В производственных зданиях и сооружениях, а также при организации рабочего места в соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" приняты меры по снижению шума, а именно:

– снижение шума в источнике.

Шумовые характеристики отдельных единиц оборудования (согласно паспортов) приведены в таблице 18.

Таблица 18 - Шумовые характеристики оборудования и транспорта на объекте

Наименование	Значение дБа
Автопогрузчики	71
Автомобиль-мусоровоз (мультилифт)	76

Уровни шума на рабочих местах не превышают 80 дБА в соответствии со строкой 5 табл.2 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

Расчёт уровней звукового давления на открытых площадках рабочих зон (в зоне обработки КГМ) может показать небольшие превышения УЗД нормы в 80 дБА. на территории работ следует минимизировать возможные негативные последствия путем выполнения следующих мероприятий:

- звукоизоляция помещений, оборудования, др. (защитные экраны, кожухи, звукопоглощающие покрытия, изоляция, амортизация);
- звукопоглощение за счет примененных архитектурно-планировочных решений;

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	009/2-2023-ТХ.ТЧ	Лист
										92

- обязательная гигиеническая оценка приборов, оборудования, устройств (их сертификация);
- соблюдение нормативных шумовых характеристик на рабочих местах;
- специальные глушители шума;
- обязательное предоставление работающим СИЗ (антифоны, беруши, противошумные шлемы);
- информирование и обучение работающего таким режимам работы с оборудованием, которое обеспечивает минимальные уровни генерируемого шума;
- ограничение доступа в рабочие зоны с уровнем шума более 80 дБА.
- ограничение продолжительности и интенсивности воздействия до уровней приемлемого риска;
- ежегодное проведение медицинских осмотров для лиц, подвергающихся шуму выше 80 дБ.

А также проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров для контроля воздействия на работающих.

Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 80 дБЛ должны быть обозначены знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026-7.

Работающих в этих зонах администрация обязана снабжать средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011-89.

Назначение сигнальных цветов, знаков безопасности и сигнальной разметки состоит в обеспечении однозначного понимания определенных требований, касающихся безопасности, сохранения жизни и здоровья людей, снижение материального ущерба, без применения слов или с их минимальным количеством (ГОСТ Р 12.4.026-2001).

#### Меры и средства защиты от вибрации

Защита от вибрации включает в себя организационные, технические и медико-профилактические мероприятия.

К организационным мероприятиям относится ограничение времени воздействия вибрации, разработка внутрисменного режима труда, реализуемого в технологических процессах.

Режим труда должен устанавливать требования:

- по рациональной организации труда в течение смены;
- по сокращению длительности непрерывного воздействия вибрации на оператора и введению регулярно повторяющихся перерывов (защита временем) в соответствии с приказом работодателя.

Рациональная организация труда в течение смены предусматривает:

- длительность рабочей смены не более 8 часов;
- установление 2 регламентированных перерывов, учитываемых при установлении норм выработки:
  - длительностью 20 минут через 1-2 часа после начала смены, длительностью 30 минут примерно через 2 часа после обеденного перерыва;
  - обеденный перерыв длительностью не менее 40 минут примерно в середине смены.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

Регламентированные перерывы должны использоваться для активного отдыха и лечебно-профилактических мероприятий и процедур.

К техническим мерам защиты относятся:

- снижение вибрации в источнике возникновения точной балансировкой вращающихся частей и изменением резонансной частоты системы;
- виброгашение путем установления устройств (типа пружинных, пневматических амортизаторов) на самостоятельные фундаменты и применение динамических (демпфированных) виброгасителей;
- виброизоляция, препятствующая передаче вибрации от источника (механизма) к защищаемому объекту;
- использование СИЗ и спецодежды.

С целью снижения воздействия вибрации при работе с ручным инструментом важно:

- удобство рабочей позы,
- уменьшение статических мышечных нагрузок;
- предупреждение охлаждения организма;
- использование СИЗ.

К медико-профилактическим мероприятиям относятся гимнастические упражнения (1-2 раза в смену), полезны тепловые ванны, массаж конечностей, проведение предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров, витаминотерапия.

Необходимые меры для снижения вибрационной нагрузки (ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ).

Эти меры включают в себя:

- проектирование рабочих мест с учетом максимального снижения вибрации;
- использование машин с меньшей виброактивностью;
- использование материалов и конструкций, препятствующих распространению вибрации и воздействию ее на человека;
- оптимальное размещение виброактивных машин, минимизирующее вибрацию на рабочем месте;
- создание условий труда, при которых вредное воздействие вибрации не усугубляется наличием других неблагоприятных факторов (ГОСТ 31192.1);
- использование в качестве рабочих виброопасных профессий лиц, не имеющих медицинских противопоказаний, и обеспечение прохождения ими регулярных медицинских обследований;
- обучение рабочих виброопасных профессий правильному применению машин, уменьшающему риск получения вибрационной болезни;
- оповещение рабочих виброопасных профессий о мерах, принимаемых работодателем, позволяющих снизить риск ухудшения состояния здоровья рабочего вследствие неблагоприятного воздействия вибрации, и санкциях, которые могут быть наложены на рабочего при несоблюдении указанных мер;
- контроль за правильным использованием средств виброзащиты;

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	------	------	-------	-------	------

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

– проведение периодического контроля вибрации на рабочих местах и организация на основе полученных результатов режима труда, способствующего снижению вибрационной нагрузки на человека, а также контроль за его соблюдением;

– проведение послеремонтного и, при необходимости, периодического контроля виброактивных машин;

– организацию профилактических мероприятий, ослабляющих неблагоприятное воздействие вибрации.

Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата используются защитные мероприятия:

– внедрение современных технологических процессов, исключающих воздействие неблагоприятного микроклимата на организм человека;

– организация принудительного воздухообмена в соответствии с требованиями нормативных документов (кондиционирование, тепловые завесы и др.);

– компенсация неблагоприятного воздействия одного параметра изменением другого;

– применение спецодежды и средств индивидуальной защиты;

– организация специальных помещений с динамическими параметрами микроклимата (комнаты для обогрева и др.);

– физически обоснованная регламентация режимов труда и отдыха (сокращенный рабочий день, регламентированное время для обогрева и др.);

– правильная организация систем отопления и воздухообмена.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата	009/2-2023-ТХ.ТЧ	95



## 10. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

Автоматизированные системы, используемые в производственном процессе по приему, учету, обработке и утилизации отходов в соответствии с Едиными требованиями к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов, утвержденными постановлением Правительства РФ от 12 октября 2020 г. № 1657, учтены в разделе 009-1/2022-ТХ «Технологические решения» этапа №1.

Для технологического процесса очистки фильтрата предусмотрена система автоматизированного управления очисткой. В шкафу управления (в составе комплектной поставки) установлена сотовая система оповещения и управления КСИТАЛ-12 (либо аналог), с помощью которой на приёмное устройство (телефон) сотового оператора передаются сигналы «Авария», «Работа», «Готовность» установки.

Климатическое исполнение средств автоматизации выполняется в зависимости от места расположения в соответствии с ГОСТ 15150-69. Степень защиты оболочки для системы автоматизации – IP-54. Предусмотрены кабели парной скрутки огнестойкие для систем пожарной сигнализации с однопроволочными медными жилами, изоляцией из кремнийорганической резины, оболочкой из ПВХ, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением, с экраном из алюмолавсановой ленты, марки КПСЭСнг-FRLS 1x2x0,5. Для инженерного оборудования предусмотрен кабель силовой с медными жилами ВВГнг(А)-FRLS 3x1,5ок(N, PE)-1000. Все кабели прокладываются в кабель-канале (короб) 60x40 мм.

Категория надежности электроснабжения средств автоматизации, обеспечивающая безопасное ведение технологического процесса и эксплуатацию инженерных систем – II.

Кабельная продукция, применяемая при разработке проекта, соответствует ГОСТ Р 53315—2012. «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».

Для автоматизации систем общего назначения и автоматизации технологических процессов применены кабели, имеющие исполнение "нг-LS".

Для автоматизации систем защиты от дыма применены кабели, имеющие исполнение "нг-FRLS".

Напряжение цепей управления и сигнализации приняты на 220 В переменного тока, частотой 50 Гц. Исполнение оболочек каркасов щитов, корпусов приборов и постов местного управления принято не ниже IP54. Все электрические вводы должны выполняться с уплотнением и герметизацией, соответствующим указанному исполнению оболочек. Все средства автоматизации: щиты, приборы (датчики), конечные выключатели задвижек, электроаппаратура по месту, монтажные материалы изделия, имеющие металлические корпуса должны электрически присоединяться отдельными защитными проводниками «РЕ» к общему контуру заземления (контур выполняется в разделе ИОС1). Защиту выполнить согласно требований Технологической инструкции ТИ4.25088.17001 «Монтаж защитного заземления и зануления» Минмонтажспецстрой СССР.

Хранение всего технологического оборудования осуществляться в закрытых

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Блок	Подп.	Дата

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

помещениях при температуре от плюс 10 °С до плюс 40 °С, и не ближе 1 м от нагревательных приборов. При хранении необходимо защитить все оборудование, входящего в состав ЛОС, от повреждений и попадания атмосферных осадков в корпус.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>	Лист 97
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата			

## 11. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники

Полигон по обработке и захоронению – комплекс природоохранных сооружений, предназначенных для приема, обработки, утилизации, изоляции отходов производства и потребления, обеспечивающий защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, препятствующий распространению грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов.

Источниками загрязнения атмосферы на объекте являются следующие объекты:

- стоянки, заправка техники;
- проезды автотранспорта по площадке;
- проезд и работа автотранспорта и спецтехники;
- участок компостирования;
- карты захоронения отходов.

Расчеты количества и состав вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники, а также перечень мероприятий по сокращению выбросов вредных веществ и сбросов в окружающую среду приведены в разделе «Охрана окружающей среды».

Согласно расчету рассеивания, максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ с учетом фона не превышают предельно допустимые, что соответствует требованиям СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» с учетом гигиенического критерия 1,0 ПДК для жилой зоны.

Административно-бытовая зона и дороги комплекса предусмотрены из водонепроницаемых покрытий. Следовательно, загрязнения поверхностных и подземных вод не произойдет.

Строительство и эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного негативного влияния на условия проживания населения на территории ближайшей существующей и перспективной жилой застройки.

В период эксплуатации проектируемого Объекта необходимо проводить мониторинг загрязнения атмосферного воздуха и уровней шума. Мониторинг предназначен для непрерывного слежения за значениями концентраций загрязняющих атмосферу веществ с целью выявления критических ситуаций для оперативного принятия природоохранных решений.

После завершения эксплуатации Объекта, отрицательные последствия сбалансированы природоохранными рекультивационными мероприятиями и способностями к самовосстановлению природной системы.

Проект рекультивации разрабатывается отдельным проектом по факту окончания эксплуатации участка захоронения отходов и стабилизации свалочного тела.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

## 12. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

Устройство защитного водонепроницаемого экрана в основании карт захоронения и открытых накопителей стоков. Основной задачей экрана, как технического барьера, является обеспечение непроницаемости вниз и в стороны, чтобы исключить проникновение фильтрационных стоков вниз и на прилегающие участки.

Для перехвата дождевых стоков с дорог, а также сбора дождевых осадков со спланированной территории по периметру карт устраиваются водоотводные лотки. Собранные дождевые стоки отводятся в систему дождевой канализации Объекта.

Водоотведение хозяйственно-бытовых стоков объекта будет осуществляется в септик. Стоки вывозятся на городские очистные.

Водоотведение ливневых стоков с территории комплекса осуществляется в открытый накопитель, откуда стоки направляются на очистку на локальные очистные сооружения ливневого стока. Очищенные стоки дождевой канализации накапливаются в открытом накопителе и используются на технологические нужды предприятия, избыток вывозится на городские очистные.

Для снижения выбросов в атмосферный воздух в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

1) твердое покрытие на площадках для стоянки и движения автомобильного транспорта и спецтехники, регулярная мойка в летний период с целью исключения пыления при движении транспортных средств;

2) регулярный контроль на содержание вредных веществ в выхлопных газах техники и автомобилей (контроль СО-СН);

3) своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания (ТО и ТР) спецмашин и механизмов для снижения выбросов ЗВ в атмосферу от работающих двигателей;

4) снижение количества одновременно работающих машин и механизмов (с учетом метеорологической обстановки), применение механизмов с более экологичными характеристиками.

Загрязнение окружающей среды возможно только при нештатной ситуации (за счет проливов ГСМ при работе техники, или же за счет несанкционированного складирования отходов на прилегающей к комплексу территории).

### Система экологического мониторинга.

Для Объекта предусмотрена программа контроля и мониторинга за качественным составом поступающих на Объект отходов, техническим состоянием инженерных сооружений, за изменением качества поверхностных, подземных вод и атмосферного воздуха.

Программа мониторинга включает следующие наблюдения:

- мониторинг за химическим составом и количеством образующегося фильтрата в теле ОРО. Цель мониторинга фильтрата - получение информации о степени его загрязненности. Наблюдения проводятся 3-4 раза в год, и один раз в год фильтрат подвергают полному

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№лок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

99

химическому анализу. С резким изменением качественного состава фильтрата периодичность наблюдений увеличивается.

- мониторинг за изменением качества грунтовых вод за пределами ОРО. Мониторинг подземных вод представляет собой систему регулярных наблюдений за подземными водами, целью которого является:

- оценка качества подземных вод и его изменение во времени под влиянием эксплуатации ОРО;
- разработка рекомендаций по предотвращению или ослаблению негативных последствий технического воздействия на подземные воды;
- оценка эффективности мероприятий по охране подземных вод от загрязнения.

Для наблюдения за качественными показателями подземных вод (химическим составом, уровнем) до начала эксплуатации ОРО организовывается сеть наблюдательных скважин.

Более подробно перечень мероприятий по сокращению выбросов вредных веществ и сбросов в окружающую среду приведены в разделе 8 «Мероприятия по охране окружающей среды».

**13. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов**

Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и размещению, с указанием класса опасности отходов см. в разделе 8 «Мероприятия по охране окружающей среды».

**14. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование**

Данная информация предоставлена в разделе «Энергоэффективность».

**15. Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов**

Данная информация предоставлена в разделе «Энергоэффективность».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>							100
			Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## 16. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов

Для успешного функционирования объекта в соответствии с постановлением Правительства РФ от 12 октября 2020 г. № 1657 «О Единых требованиях к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов» в проекте приняты следующие технологические решения:

- на объекте на смежном земельном участке осуществляются меры по радиометрическому контролю поступающих твердых коммунальных отходов, мойка ходовой части мусоровозов на агрегате моечного аппарата; дезинфекционный барьер для дезинфекции колес при выезде мусоровозов с комплекса в соответствии с требованиями законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- объект оборудован системой весового контроля;
- объект оборудован системами видеосъемки для фиксации движения транспортных средств, доставляющих отходы;

На Объекте обеспечена бесперебойная и безопасная работа путем:

- установления 3-й категории надежности электроснабжения в качестве минимальных требований к надежности электроснабжения объекта обработки твердых коммунальных отходов при условии наличия резервных источников энергоснабжения;
- организация мест временного накопления с соблюдением экологических и санитарных норм и правил.

Выбор технологической схемы работы Объекта произведен, исходя из технологических особенностей участка, требуемой производительности, энергетических затрат. Расположение технологического оборудования выбрано с учетом обеспечения требуемой безопасности работников предприятия, наиболее рационального использования производственных площадей, а также с учетом удобства его обслуживания и ремонта.

Проектные решения, принятые в данной проектной документации, соответствуют требованиям промышленной безопасности, а также экологических, санитарно-технических, противопожарных и других действующих норм и обеспечивают экологически безопасное захоронения отходов.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист 101
Изм.	Кол.	Лист	Блок	Подп.	Дата	<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>			

**17. Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»**

Проектируемый Объект не является объектом транспортной инфраструктуры.

Проектируемый объект расположен на удалении от границы земельных участков, предоставленных для размещения объектов транспортной инфраструктуры. В соответствии с п. 1 «Требований по обеспечению транспортной безопасности объектов (зданий, строений, сооружений), не являющихся объектами транспортной инфраструктуры и расположенных на земельных участках, прилегающих к объектам транспортной инфраструктуры и отнесенных в соответствии с земельным законодательством российской федерации к охраняемым зонам земель транспорта», утверждённых постановлением Правительства Российской Федерации от 23.01.2016 г. № 29, мероприятия по выполнению требований по обеспечению транспортной безопасности объектов в проекте не разрабатываются.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					<b>009/2-2023-ТХ.ТЧ</b>	Лист
						102		
Изм.	Кол.	Лист	Блок	Подп.	Дата			

### Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

Лист

103

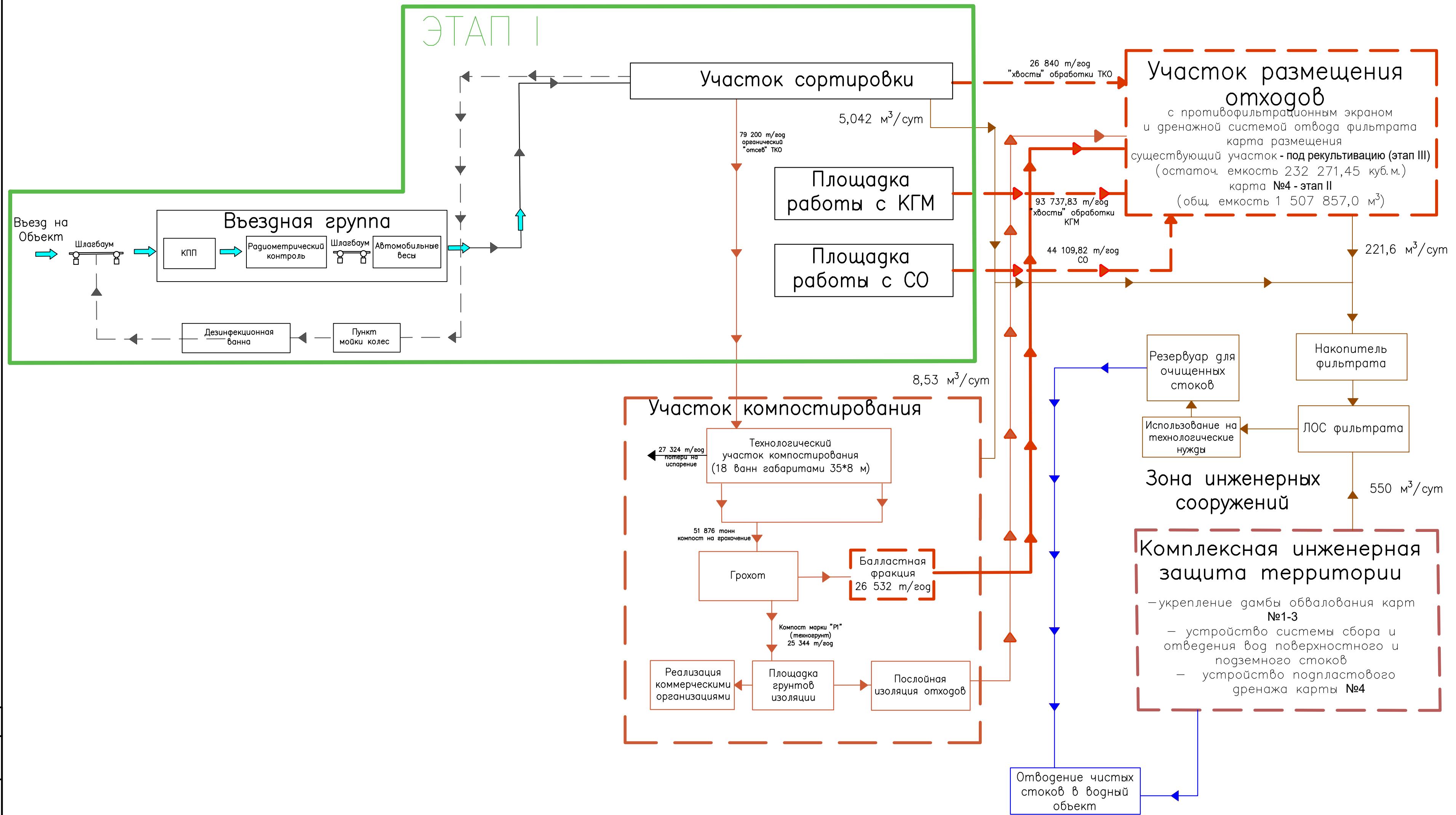


**ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

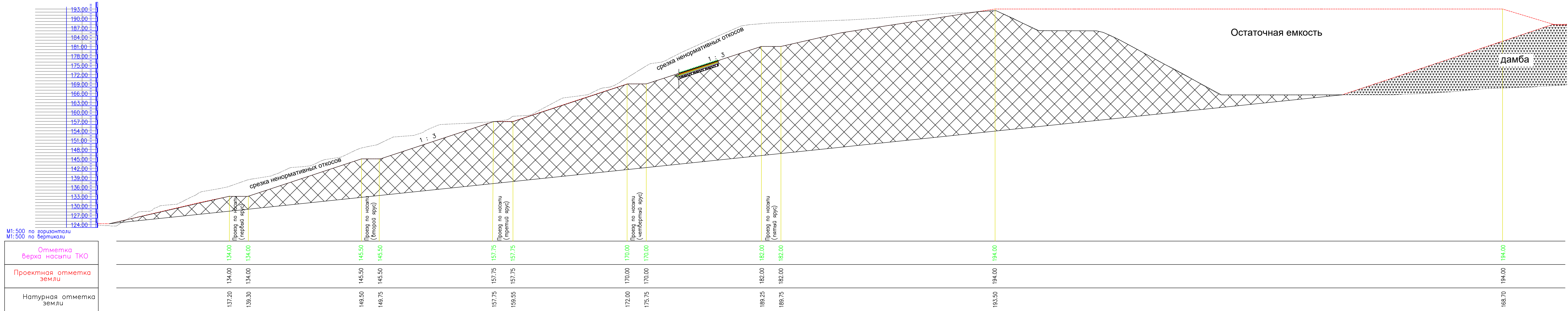


**Примечания**  
1. Показатели масс материалов приведены из расчета на 1 год.  
2. Режим работы: 365 дней, в 2 смены по 12 часов.

Согласовано	
Инв. № подл.	0077
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

					<b>009/2-2023-ТХ</b>				
					Проект реконструкции МСК, создание межмуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Холмистая, 1. Этап 2				
Изм.	Колуч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Технологические решения	Стадия	Лист	Листов
							п	1	
Разраб.	Манджиева			<i>Манджиева</i>	10.23	Принципиальная технологическая схема работы объекта	<b>000 "ЭКВА"</b>		
Проверил	Уральский			<i>Уральский</i>	10.23				
Н.контр.	Уральский			<i>Уральский</i>	10.23				

### Карты №1-3. Разрез 1-1



M1:500 по горизонтали  
M1:500 по вертикали

Отметка верха насыпи ТКО	134.00	134.00	145.50	145.50	157.75	157.75	170.00	170.00	182.00	182.00	194.00	194.00
Проектная отметка земли	134.00	134.00	145.50	145.50	157.75	157.75	170.00	170.00	182.00	182.00	194.00	194.00
Натурная отметка земли	137.20	139.30	149.50	149.75	157.75	159.55	172.00	175.75	189.25	189.75	193.50	168.70

- Суглинок рыхловато-коричневый тугопластичный
- Подсыпка (по ПЗУ)
- Гранит веветрелый сильнотрещиноватый

**009/2-2023-ТХ**

Проект реконструкции МСК, создание межмуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Холмистая, 1. Этап 2

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Манджиева			<i>[Signature]</i>	10.23
Проверил	Уральский			<i>[Signature]</i>	10.23
Н. контроль	Уральский			<i>[Signature]</i>	10.23

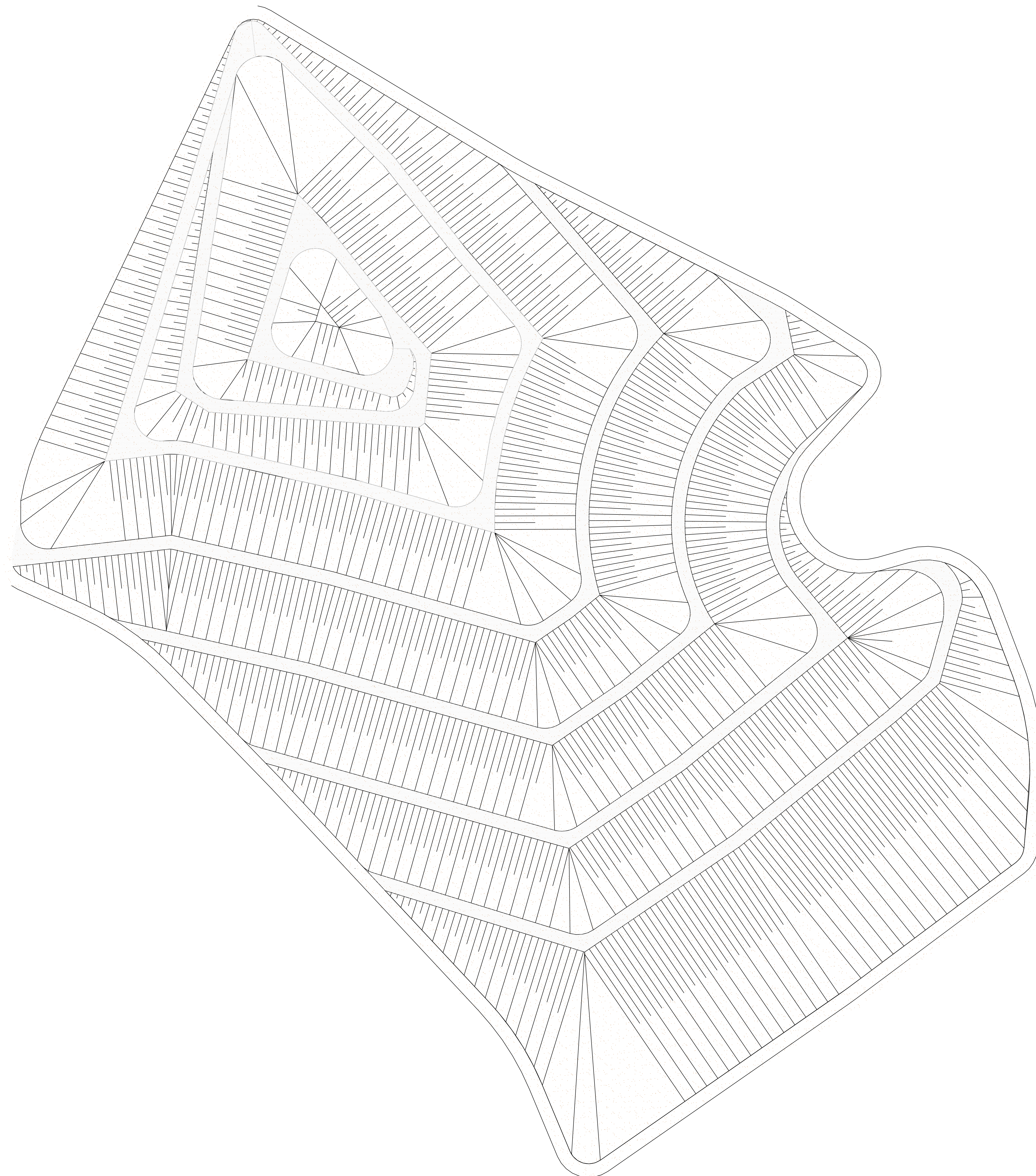
Технологические решения	Стадия	Лист	Листов
	п	3	

Карты захоронения №1-3. Разрез 1-1

**ЭКВА**

Формат А4х5





X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	Насель	+922	+8272	+18180	+30629	+50362	+75561	+99256	+120823	+120903	+85690	+48720	+18234	+4124	+253	+122	+211	+474	+1516	+2288	+559	+91	+52	+687242	Y
2	Выемка	-99	-257	-783	-1171	-2353	-3353	-6352	-8131	-10776	-15523	-12600	-16938	-29788	-40595	-44877	-37474	-27864	-18721	-8814	-5636	-5493	-2281	-301879	Y

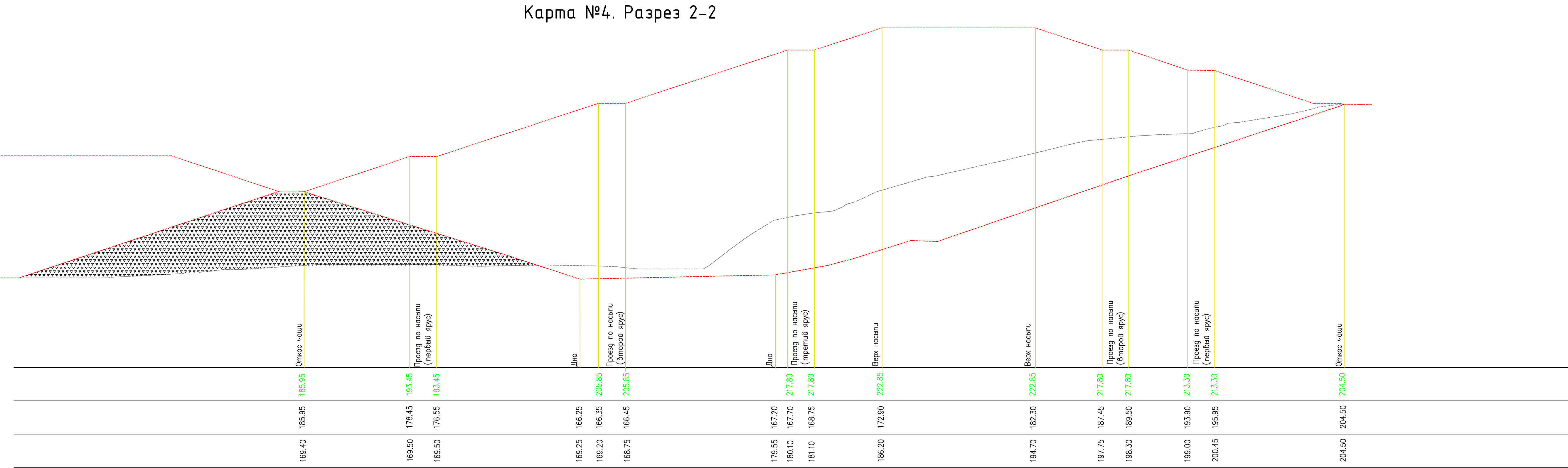
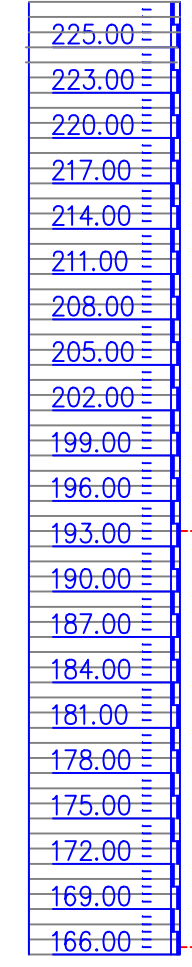
Площадь застройки 3,0 139 174,14 м<sup>2</sup>  
 Общая площадь - 385 363 м<sup>2</sup>  
 В том числе:  
 ПЗЗ - 153 091,554 м<sup>2</sup>  
 озеленение - 232 271,45 м<sup>2</sup>

Имя: ? Поздн. Подр. и дата Выход. шиф. ?

						<b>007-2022-ИОС7</b>					
						Проект реконструкции МСК, создание межмуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Коммуналь, 1, ЭТАП 2					
Имя	Возраст	Лист	Изд.	Лист	Дата	Стр.	Лист	Листов			
Провер.	Уральский					п	4.2				
Исполн.	Уральский					Картограмма Внесности			ЭКВА		
									Формат А0		



### Карта №4. Разрез 2-2



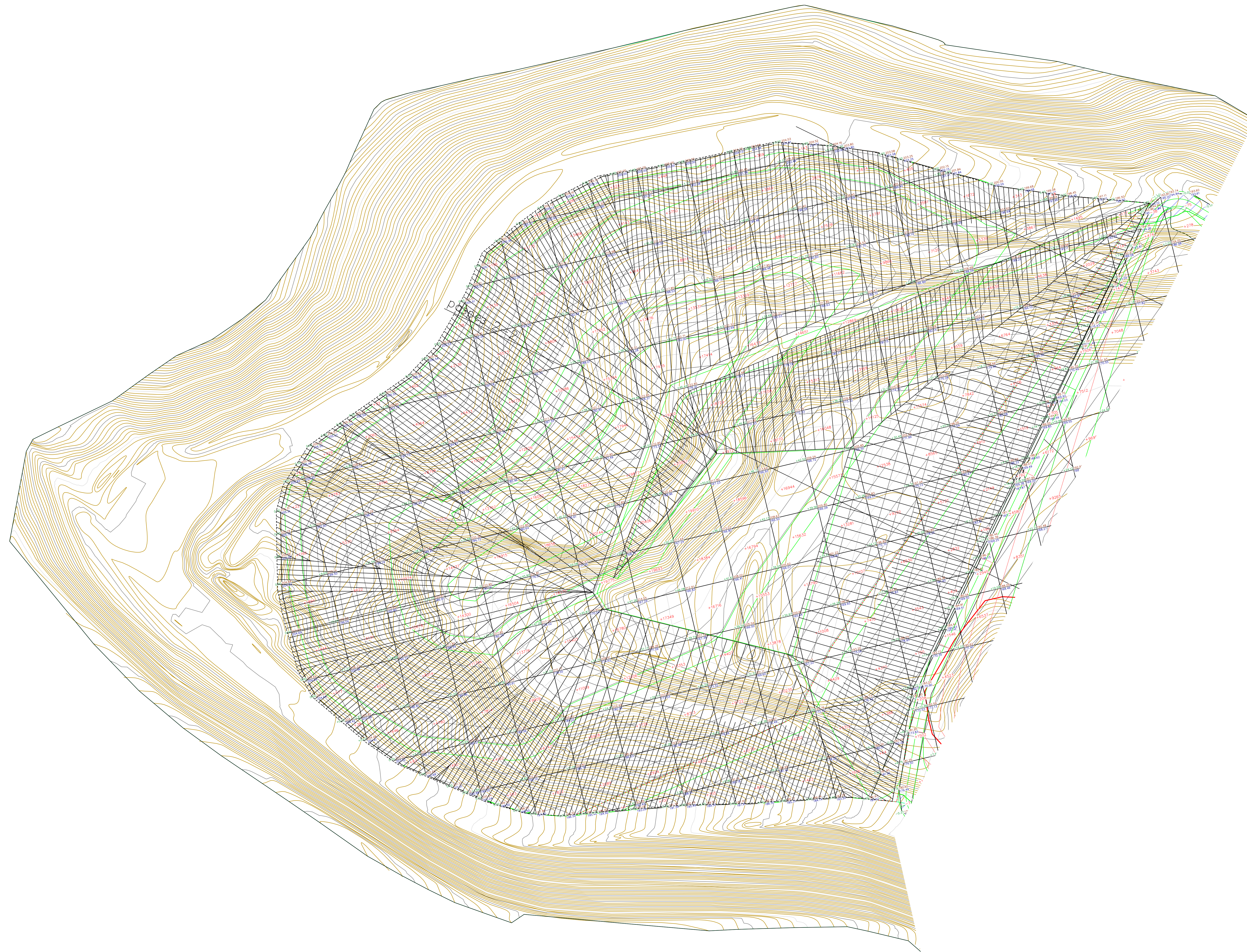
М1:500 по горизонтали
М1:500 по вертикали
Отметка верха насыпи ТК0
Проектная отметка земли
Натурная отметка земли

	Суглинок рыжевато-коричневый тугопластичный		Погсыпка (по ПЗУ)
	Гранит веветрелый сильнотрещиноватый		

<b>009/2-2022-ТХ</b>					
Полигон для захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) и первичной сортировки в Богородском районе д. Лазарево Нижегородской области. Строительство 7-15 этапов					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Манджиева			<i>[Signature]</i>	
Проверил	Чральский			<i>[Signature]</i>	
Н. контроль	Чральский			<i>[Signature]</i>	
Технологические решения				Стадия	Лист
Карта захоронения №4. Разрез 2-2				П	5
ЭКВА				Формат А4х4	

Инф. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата





Векс.	Насыпь	+5346	+26957	+53853	+77885	+98226	+118355	+141667	+160546	+169346	+165238	+150783	+124017	+95028	+68281	+44301	+26307	+13131	+4042	+324	Векс.	+1543633
	Выемка	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0

Картограмма карты №: 1 543 633м²  
 В том числе ПЗЗ 35 778м²

Имя, Фамилия, Подп. и дата, Взам. штамп, Сделано

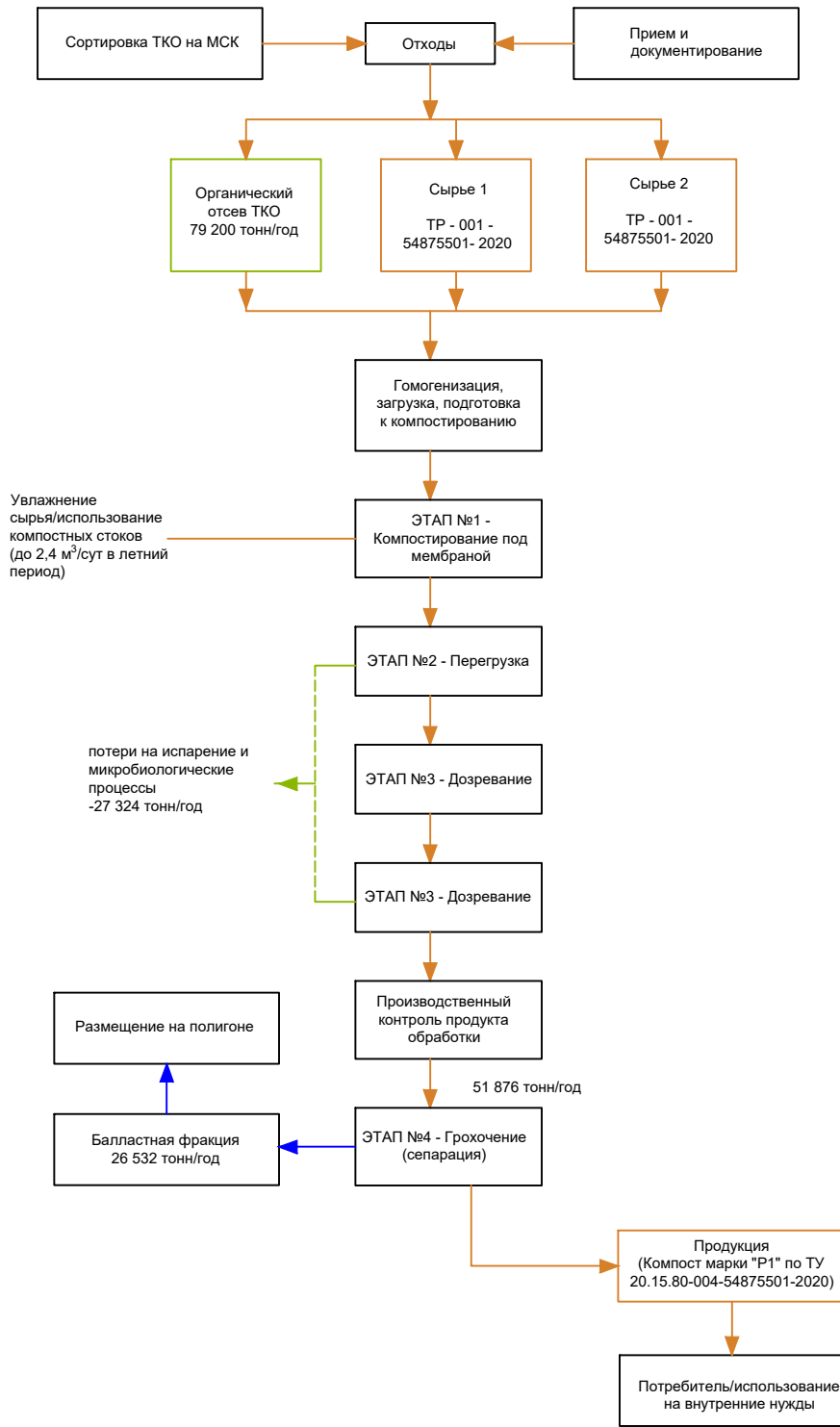
						009/2-2022-TX		
						Проект реконструкции МК, создание межмуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Коммуналь, 1, Этап 2		
Имя	Подп.	Лист	Изд.	Лист	Дата	Карта застройки №4		
Разработчик	Майчикин	1/1	1/1	1/1	1/1	Лист	Лист	Лист
Проверен	Цирковский	1/1	1/1	1/1	1/1	п	6	Листов
Исполн.	Цирковский	1/1	1/1	1/1	1/1	Картограмма Внесности		
						Формат А0		





# Организационно–технологическая схема компостирования

Документы на отход, сырье по ТУ  
Входной контроль



Согласовано					
Взам. инв. №					
Погр. и дата					
Инв. № подл.					

009/2-2023-ТХ

Проект реконструкции МСК, создание межмуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Холмистая, 1. Этап 2

Изм.	Код. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата
Разраб.		Манджиева		<i>[Signature]</i>	10.2023
Провер.		Уральский			10.2023
Н. контр.		Уральский		<i>[Signature]</i>	10.2023

Технологические решения

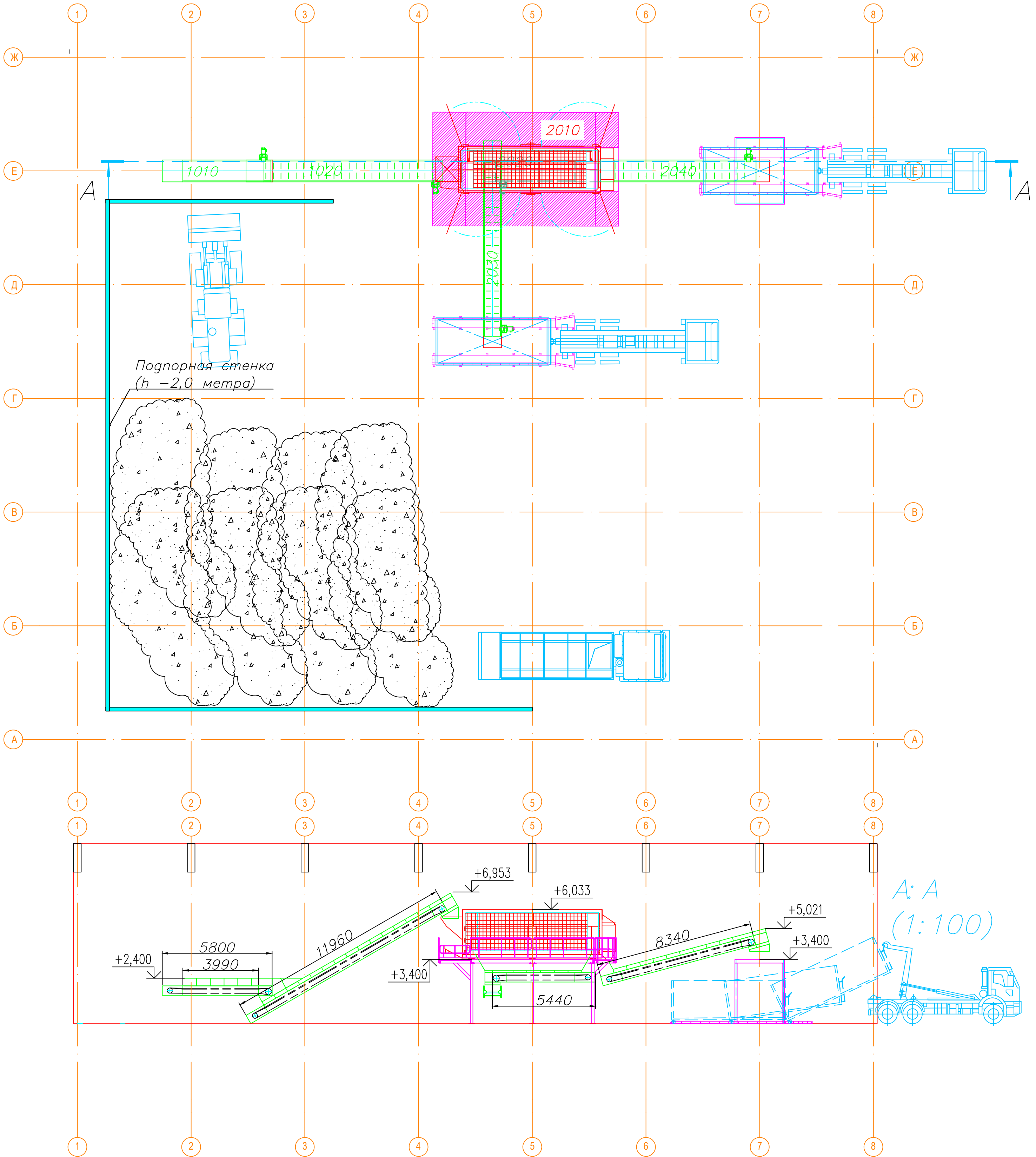
Организационно–технологическая схема компостирования

Стация	Лист	Листов
П	7.2	





Технология на отм. 0,000 м.



Согласовано  
 Инв. № подл. Подп. и дата  
 Взам. инв. №

						<b>007-2022-ИОС7</b>			
						Проект реконструкции МСК, создание межмуниципального объекта утилизации органической фракции на участке г. Владивосток, ул. Холмистая, 1. Этап 2			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка грохочения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Манджиева			п	8	
Провер.				Уральский					
Н.контр.				Уральский		Схема технологического оборудования на отм. 0.000			



**ПРИЛОЖЕНИЯ**

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

### Приложение А. Перечень отходов, поступающих на объект

Перечень промышленных отходов, поступающих на полигон в целях обработки, утилизации и захоронения в т.ч. совместно с ТКО, представлен в таблице А.1.\*

Таблица А.1 – Ориентировочный перечень ПО, поступающих на объект в соответствии с ФККО\*:

1 11 120 14 49 5	зерноотходы прочих зерновых культур
1 11 128 11 49 5	отходы механической очистки зерновых культур в смеси
1 11 210 01 23 5	ботва от корнеплодов, другие подобные растительные остатки при выращивании овощей
1 11 411 11 23 5	растительные остатки при выращивании цветов, загрязненные землей
1 11 911 11 61 5	субстраты минераловатные для тепличного растениеводства отработанные
1 14 218 11 20 5	смесь кормов растительного происхождения, утративших потребительские свойства
1 52 110 01 21 5	отходы сучьев, ветвей, вершинок от лесоразработок
1 52 110 02 21 5	отходы корчевания пней
1 54 110 01 21 5	отходы малоценной древесины (хворост, валежник, обломки стволов)
2 31 112 01 21 5	отходы известняка, доломита и мела в кусковой форме практически неопасные
2 31 122 01 21 5	отходы гипса в кусковой форме
3 01 124 91 29 5	отходы белковой колбасной оболочки в производстве мясной продукции
3 01 131 01 29 5	выжимки фруктовые и ягодные
3 01 132 03 29 5	очистки овощного сырья
3 01 141 11 20 5	отходы семян подсолнечника
3 01 141 21 49 5	лузга подсолнечная
3 01 141 32 29 5	жмых льняной
3 01 159 61 52 5	отходы тары бумажной и полимерной в смеси при фасовке молочной продукции
3 01 161 11 42 5	пыль зерновая
3 01 161 12 49 5	отходы от механической очистки зерна
3 01 171 21 49 5	технологические потери муки пшеничной
3 01 171 22 49 5	технологические потери муки ржаной
3 01 179 02 39 5	отходы теста
3 01 179 03 29 5	хлебная крошка
3 01 179 05 29 5	скорлупа от куриных яиц
3 01 181 12 20 5	свекловичные хвосты (хвостики свеклы)
3 01 187 11 30 5	мезга крупяная
3 01 189 13 42 4	пыль комбикормовая
3 01 226 11 61 4	картон фильтровальный, отработанный при фильтрации виноматериалов
3 01 240 03 29 5	солодовые ростки
3 02 992 11 23 5	обрезь валяльно-войлочной продукции
3 03 111 01 23 5	обрезки и обрывки хлопчатобумажных тканей
3 03 111 09 23 5	обрезки и обрывки смешанных тканей
3 05 100 01 21 4	отходы коры
3 05 220 01 21 5	горбыль из натуральной чистой древесины
3 05 220 04 21 5	обрезь натуральной чистой древесины

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

116

3 05 230 01 43 5	опилки натуральной чистой древесины
3 05 230 02 22 5	стружка натуральной чистой древесины
3 05 291 11 20 5	опилки и стружка натуральной чистой древесины несортированные
3 05 291 91 20 5	прочие несортированные древесные отходы из натуральной чистой древесины
3 05 311 01 42 4	пыль древесная от шлифовки натуральной чистой древесины
3 05 312 01 29 4	обрезь фанеры, содержащей связующие смолы
3 05 313 11 43 4	опилки древесно-стружечных и/или древесно-волоконистых плит
3 05 313 21 22 4	стружка древесно-стружечных и/или древесно-волоконистых плит
3 05 313 41 21 4	обрезки, кусковые отходы древесно-стружечных и/или древесно-волоконистых плит
3 05 313 42 21 4	обрезь разнородной древесины (например, содержащая обрезь древесно-стружечных и/или древесно-волоконистых плит)
3 05 313 51 42 4	пыль при изготовлении и обработке древесно-стружечных и/или древесно-волоконистых плит
3 05 314 01 29 5	отходы шпона натуральной чистой древесины
3 05 319 21 49 5	опилки и пыль при обрезке листов фанеры и шпона
3 06 121 12 29 5	срыв бумаги
3 07 122 11 60 5	отходы бумаги при изготовлении печатной продукции
3 12 114 31 20 5	бой кварцевых тиглей незагрязненных
3 19 120 00 23 5	брак полиэфирного волокна и нитей
3 31 151 02 20 5	обрезки вулканизированной резины
3 41 001 01 42 4	пыль стеклянная
3 41 051 15 40 5	отходы приготовления шихты для варки стекла, включая просыпи сырьевых материалов, практически неопасные
3 41 400 01 20 5	отходы стекловолокна
3 41 901 01 20 5	бой стекла
3 41 901 02 20 4	бой стекла малоопасный
3 42 110 01 20 5	бой шамотного кирпича
3 46 115 13 21 5	брак и бой бетона при производстве товарного бетона
3 46 120 01 42 4	отходы бетонной смеси в виде пыли
3 46 910 01 39 4	осадок гашения извести при производстве известкового молока
3 51 901 01 20 5	электроды графитовые отработанные не загрязненные опасными веществами
3 55 220 01 29 4	шлак печей переплава алюминиевого производства
3 61 221 01 42 4	пыль (порошок) от шлифования черных металлов с содержанием металла 50% и более
3 61 221 02 42 4	пыль (порошок) абразивные от шлифования черных металлов с содержанием металла менее 50%
3 61 223 01 42 4	пыль (порошок) от шлифования алюминия с содержанием металла 50% и более
3 61 231 03 42 4	пыль газоочистки стальная незагрязненная
3 61 310 01 51 5	электроды угольные отработанные незагрязненные
3 63 110 02 20 4	отходы металлической дробы с примесью шлаковой корки
4 01 110 11 39 5	фрукты и овощи переработанные, утратившие потребительские свойства
4 01 310 11 31 5	молочная продукция, утратившая потребительские свойства
4 01 510 11 29 5	хлебобулочные, мучные кондитерские изделия недлительного хранения, утратившие потребительские свойства
4 02 110 01 62 4	спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

117

4 02 131 01 62 5	спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши
4 02 395 11 60 4	отходы текстильных изделий для уборки помещений
4 03 101 00 52 4	обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства
4 04 140 00 51 5	тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная
4 04 190 00 51 5	прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная
4 04 220 01 51 4	отходы древесно-стружечных плит и изделий из них незагрязненные
4 05 212 13 60 5	отходы упаковки бумажной с влагопрочными полиэтиленовыми слоями незагрязненные
4 05 290 02 29 4	отходы бумаги с клеевым слоем
4 05 913 01 60 5	отходы упаковочных материалов из бумаги и картона, загрязненные пищевыми продуктами
4 05 913 11 60 5	упаковка из бумаги и/или картона, загрязненная растительными и животными жирами
4 05 923 51 62 5	отходы посуды одноразовой из бумаги и картона, ламинированных полиэтиленом, загрязненной пищевыми продуктами
4 31 110 01 51 5	трубы, трубки из вулканизированной резины, утратившие потребительские свойства, незагрязненные
4 31 110 02 51 5	шланги и рукава из вулканизированной резины, утратившие потребительские свойства, незагрязненные
4 31 141 02 20 4	резиновая обувь отработанная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная
4 31 141 11 20 5	резиновые перчатки, утратившие потребительские свойства, незагрязненные практически неопасные
4 31 141 12 20 5	резиновая обувь, утратившая потребительские свойства, незагрязненная практически неопасная
4 31 199 91 72 5	отходы прочих изделий из вулканизированной резины незагрязненные в смеси
4 31 300 01 52 5	резинометаллические изделия отработанные незагрязненные
4 34 110 03 51 5	лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные (кроме тары)
4 34 120 03 51 5	лом и отходы изделий из полипропилена незагрязненные (кроме тары)
4 34 141 01 20 5	отходы пенопласта на основе полистирола незагрязненные
4 34 142 01 51 5	лом и отходы изделий из акрилонитрилбутадиенстирола (пластик АБС) незагрязненные
4 34 161 01 51 5	лом и отходы изделий из поликарбонатов незагрязненные
4 34 171 01 20 5	лом и отходы изделий из полиамида незагрязненные
4 34 199 02 20 5	отходы продукции из полиметилметакрилата (органического стекла) незагрязненные
4 35 100 02 29 4	отходы поливинилхлорида в виде пленки и изделий из нее незагрязненные
4 35 100 03 51 4	отходы поливинилхлорида в виде изделий или лома изделий незагрязненные
4 38 118 01 51 5	тара полиэтиленовая, загрязненная пищевыми продуктами
4 38 191 02 51 4	тара из прочих полимерных материалов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)
4 42 101 01 49 5	цеолит отработанный при осушке воздуха и газов, не загрязненный опасными веществами
4 43 210 11 62 5	ткань фильтровальная из натуральных и смешанных волокон отработанная незагрязненная
4 51 101 00 20 5	лом изделий из стекла
4 51 441 01 29 4	отходы стеклолакоткани
4 56 100 01 51 5	абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов
4 56 200 01 29 5	шкурка шлифовальная отработанная

Ивн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

118

4 56 200 52 41 4	отходы абразивных материалов в виде порошка
4 57 111 01 20 4	отходы шлаковаты незагрязненные
4 62 200 04 29 5	лом и отходы фольги из алюминия
4 68 112 02 51 4	тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)
4 82 411 00 52 5	лампы накаливания, утратившие потребительские свойства
4 91 103 11 61 5	респираторы фильтрующие текстильные, утратившие потребительские свойства
6 11 400 01 20 4	золошлаковая смесь от сжигания углей малоопасная
6 11 400 02 20 5	золошлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная
6 11 900 02 40 5	зола от сжигания древесного топлива практически неопасная
6 18 902 02 20 4	золосажевые отложения при очистке оборудования ТЭС, ТЭЦ, котельных малоопасные
9 41 401 54 49 4	отходы натрия хлористого при технических испытаниях и измерениях
7 10 211 01 20 5	ионообменные смолы отработанные при водоподготовке
7 10 212 52 20 5	уголь активированный, отработанный при подготовке воды, практически неопасный
7 21 100 01 39 4	осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации малоопасный
7 22 101 01 71 4	мусор с защитных решеток хозяйственно-бытовой и смешанной канализации малоопасный
7 22 102 01 39 4	осадок с песколовок при очистке хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод малоопасный
7 22 109 01 39 4	осадки с песколовок и отстойников при механической очистке хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод малоопасные
7 22 200 01 39 4	ил избыточный биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод
7 22 200 02 39 5	ил стабилизированный биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод
7 22 800 01 39 4	отходы (шлам) при очистке сетей, колодцев хозяйственно-бытовой и смешанной канализации
7 31 300 02 20 5	растительные отходы при уходе за древесно-кустарниковыми посадками
7 33 210 01 72 4	мусор и смет производственных помещений малоопасный
7 33 210 02 72 5	мусор и смет производственных помещений практически неопасный
7 33 220 01 72 4	мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный
7 33 220 02 72 5	мусор и смет от уборки складских помещений практически неопасный
7 33 310 01 71 4	смет с территории гаража, автостоянки малоопасный
7 33 310 02 71 4	смет с территории автозаправочной станции малоопасный
7 33 321 11 71 4	смет с территории нефтебазы малоопасный
7 33 381 01 20 4	растительные отходы при кошени травы на территории производственных объектов малоопасные
7 33 381 02 20 5	растительные отходы при кошени травы на территории производственных объектов практически неопасные
7 33 382 02 20 5	растительные отходы при расчистке охранных зон и полос отвода объектов инженерной инфраструктуры
7 33 387 11 20 4	растительные отходы при уходе за зелеными насаждениями на территории производственных объектов малоопасные
7 33 387 12 20 5	растительные отходы при уходе за зелеными насаждениями на территории производственных объектов практически неопасные
7 33 390 01 71 4	смет с территории предприятия малоопасный
7 33 390 02 71 5	смет с территории предприятия практически неопасный
7 36 100 01 30 5	пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Недок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

119

7 36 100 02 72 4	отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные прочие
7 36 100 11 72 5	непищевые отходы (мусор) кухонь и организаций общественного питания практически неопасные
7 41 141 11 71 5	отходы (остатки) сортировки отходов бумаги и картона, не пригодные для утилизации
8 11 100 01 49 5	грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами
8 12 101 01 72 4	древесные отходы от сноса и разборки зданий
8 12 201 01 20 5	лом кирпичной кладки от сноса и разборки зданий
8 12 901 01 72 4	мусор от сноса и разборки зданий несортированный
8 19 100 01 49 5	отходы песка незагрязненные
8 19 100 03 21 5	отходы строительного щебня незагрязненные
8 22 201 01 21 5	лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме
8 22 301 01 21 5	лом железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме
8 23 101 01 21 5	лом строительного кирпича незагрязненный
8 26 210 01 51 4	отходы рубероида
8 30 100 01 71 5	лом дорожного полотна автомобильных дорог (кроме отходов битума и асфальтовых покрытий)
8 30 200 01 71 4	лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий
8 90 000 01 72 4	отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ
8 90 011 11 72 5	мусор от строительных и ремонтных работ, содержащий материалы, изделия, отходы которых отнесены к V классу опасности
9 12 181 01 21 5	лом шамотного кирпича незагрязненный
9 12 191 01 21 5	лом огнеупорного мертеля незагрязненный
9 19 100 01 20 5	остатки и огарки стальных сварочных электродов
9 19 100 02 20 4	шлак сварочный
9 20 310 01 52 5	тормозные колодки отработанные без накладок асбестовых
9 20 310 02 52 4	тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых
9 21 751 12 39 5	осадок сточных вод мойки автомобильного транспорта практически неопасный
9 21 910 01 52 5	свечи зажигания автомобильные отработанные

\*Перечень отходов, отнесенных к ПО, в процессе деятельности объекта для целей лицензирования может быть расширен по факту внесения новых видов отходов в ФККО, с учетом количества до 30 % от общей массы ТКО, влажностью не более 85%, не взрывоопасные, не самовоспламеняющиеся, не самовозгорающиеся.

Прием органических и органосодержащих отходов на площадку компостирования осуществляется по перечню отходов, указанному в технической документации на технологию, получившей положительное заключение государственной экологической экспертизы от 15.05.2018 №159-Э.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**

Лист

120



## Лицензия КГУП «ПЭО»

Дальневосточное межрегиональное управление Федеральной службы по надзору  
в сфере природопользования(Полное наименование Росприроднадзора или территориального органа Росприроднадзора, выдавшего выписку  
из реестра лицензий)690091, КРАЙ ПРИМОРСКИЙ, ГОРОД ВЛАДИВОСТОК, ПРОСПЕКТ ОКЕАНСКИЙ, 29.(Адрес места нахождения, электронная почта, контактный телефон Росприроднадзора или территориального  
органа Росприроднадзора, выдавшего выписку из реестра лицензий)

0000000007999148

Выписка из реестра лицензий № 54425  
по состоянию на 01:50:01 26.01.2023 МСК1. Статус лицензии: Действующая

(действующая/приостановлена/приостановлена частично/прекращена)

2. Регистрационный номер лицензии: ЛО20-00113-25/001053893. Дата предоставления лицензии: 15.12.2022

4. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование, в том числе фирменное наименование, и организационно-правовая форма юридического лица, адрес его места нахождения, государственный регистрационный номер записи о создании юридического лица:

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
"ПРИМОРСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ОПЕРАТОР", КГУП "ПЭО",  
Государственное унитарное предприятие субъекта Российской Федерации,  
690105, г Владивосток, ул Бородинская, д 28, 1022501903401

(заполняется в случае, если лицензиатом является юридическое лицо)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

009/2-2023-ТХ

Лист

121

5. Наименование иностранного юридического лица, наименование филиала иностранного юридического лица, аккредитованного в соответствии с Федеральным законом «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации», адрес (место нахождения) филиала иностранного юридического лица на территории Российской Федерации, номер записи аккредитации филиала иностранного юридического лица: -  
 (заполняется в случае, если лицензиатом является иностранное юридическое лицо)

6. Фамилия, имя и (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя, государственный регистрационный номер записи о государственной регистрации индивидуального предпринимателя, а также иные сведения, предусмотренные пунктом 5 части 2 статьи 21 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности»:  
 (заполняется в случае, если лицензиатом является индивидуальный предприниматель)

7. Идентификационный номер налогоплательщика:  
2504000885

8. Адреса мест осуществления лицензируемого вида деятельности:
- 1. Местоположение земельного участка установлено относительно ориентира Приморский край, Хорольский район, п.г.г. Ярославский, ул. Ленинская, 25
  - 2. местоположение земельного участка установлено, в 5.3 км. от ориентира по направлению на северо-запад. Почтовый адрес ориентира: Приморский край, р-н Пожарский, пгт. Лучегоorsk, Общественный центр 1
  - 3. местоположение установлено относительно ориентира, расположенного за пределами участка. Ориентир строение. Участок находится примерно в 1150 м от ориентира по направлению на юго-запад. Почтовый адрес ориентира Приморский край, Дальнереченский район, с. Солнечное, ул. Юбилейная, 19
  - 4. Приморский край, г. Владивосток, ул. Холмистая, д.1 (лит. Д)
  - 5. г Владивосток, ул Бородинская, д 28
  - 6. Приморский край, Лесозаводский район, кадастровый номер 25:08:020501:2068
  - 7. 692083, Приморский край, Кировский район, в 3,2 км в северо - западном направлении на пгт. Кировский 25:05:010206:19

9. Лицензируемый вид деятельности с указанием выполняемых работ, оказываемых услуг, составляющих лицензируемый вид деятельности:  
Обезвреживание отходов III, IV классов опасности  
Обработка отходов IV классов опасности  
Размещение отходов IV классов опасности  
Сбор отходов III, IV классов опасности  
Транспортирование отходов III, IV классов опасности  
Утилизация отходов III классов опасности

10. Номер и дата приказа (распоряжения) лицензирующего органа:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

009/2-2023-ТХ

5109 от 15.12.2022

11. Дополнительная информация отсутствует  
(иные сведения)

Выписка носит информационный характер, после ее составления в реестр лицензий могли быть внесены изменения.

\_\_\_\_\_  
Заместитель Руководителя  
(должность уполномоченного лица)


(ЭП уполномоченного лица)

\_\_\_\_\_  
Шулепова Татьяна Сергеевна  
(И.О.Фамилия уполномоченного лица)

Индв. № подкл.	Подкл. и дата	Взам. инв. №							009/2-2023-ТХ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		123



**Приложение Б. Сертификаты и заключение на сооружения, материалы,  
конструкции и изделия**

<b>СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р</b>	
<b>ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ</b>	
	<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>
№ <b>РОСС RU.СГ64.Н01317</b>	Срок действия с <b>20.05.2020</b> по <b>19.05.2023</b>
	№ <b>0366313</b>
<p><b>ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ</b>  <b>RA.RU.11СГ64 от 30.04.2015</b>  <i>Автономная некоммерческая организация "Орган по сертификации проектной и промышленной продукции в строительстве "КРАСНОЯРСКСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ" (АНО "Красноярскстройсертификация")</i>                  Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 75, пом. 5, 16, тел./факс (391) 202-35-01, E-mail: <a href="mailto:sertif@list.ru">sertif@list.ru</a></p>	
<p><b>ПРОДУКЦИЯ</b>                  Листы полимерные (геомембрана)                  Выпускаются по ТУ 2246-001-56910145-2014                  Серийный выпуск                  Приложение 1 (бланк 0081812)</p>	
	код ОК <b>22.21.42.110</b>
<p><b>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ</b>                  ТУ 2246-001-56910145-2014 (Разд. 1-7)</p>	
	код ТН ВЭД <b>3920 10 890 0</b>
<p><b>ИЗГОТОВИТЕЛЬ</b> — <i>Закрытое акционерное общество "ТЕХПОЛИМЕР" (ЗАО "ТЕХПОЛИМЕР")</i>                  Россия, 663090, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Нижний проезд, д. 13/6                  E-mail: <a href="mailto:info@texpolimer.ru">info@texpolimer.ru</a>, ИНН 2464035938</p>	
<p><b>СЕРТИФИКАТ ВЫДАН</b>                  Закрытому акционерному обществу "ТЕХПОЛИМЕР"                  Россия, 663090, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Нижний проезд, д. 13/6,                  E-mail: <a href="mailto:info@texpolimer.ru">info@texpolimer.ru</a>, тел. (391) 269-58-98, факс (391) 269-54-80</p>	
<p><b>НА ОСНОВАНИИ</b>                  Протокола испытаний № 41 от 19.05.2020, ИЛ "ДИСК", № RA.RU.22СЛ54;                  Сертификата соответствия СМК № ФЦС RU.V1447.МК02.0001 от 12.10.2017 до 12.10.2020, ОС "Красноярскстройсертификация", г. Красноярск</p>	
<p><b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>      Сертификация по схеме 3с                  Знак соответствия наносится на техническую и сопроводительную документацию</p>	
	Руководитель органа  Эксперт  Сертификат не применяется при обязательной сертификации
Ю.Ф. Стоян <small>инициалы, фамилия</small>	М.А. Каханов <small>инициалы, фамилия</small>

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.	Лист	Фолк	Подп.	Дата				

**009/2-2023-ТХ.ТЧ**





Система добровольной сертификации  
в строительстве в Российской Федерации

## «ФЦС-стройсертификация»

Включена в единый реестр зарегистрированных систем добровольной сертификации  
за Рег. № РОСС RU.В1447.04ЦГФФ от 04.03.2016 г.

№ 002342

## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ФЦС RU.В1447.ПР08.0032

СРОК ДЕЙСТВИЯ с 28.05.2020 по 27.05.2023

### ПРОДУКЦИЯ

Геомембраны гидроизоляционные полиэтиленовые рулонные  
из ПЭВП (HDPE), ЛПЭНП (LLDPE) толщиной от 0,75 до 3 мм

Выпускаются по ГОСТ Р 56586-2015

Серийный выпуск

КОД ОК

22.21.42.110

КОД ТН ВЭД

3920 10 890 0

### НАЗНАЧЕНИЕ

Для использования в промышленном, гражданском, гидротехническом,  
гидромелиоративном, транспортном и ландшафтном строительстве

### СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

ГОСТ Р 56586-2015 (Разд. 4-8)

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество «ТЕХПОЛИМЕР»  
(ЗАО «ТЕХПОЛИМЕР»)

Россия, 663090, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Нижний проезд, д. 13/6,

E-mail: info@texpolimer.ru, ИНН 2464035938

### СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

Закрытому акционерному обществу «ТЕХПОЛИМЕР»

Россия, 663090, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Нижний проезд, д. 13/6,

E-mail: info@texpolimer.ru, тел. (391) 269-58-98, факс (391) 269-54-80

### НА ОСНОВАНИИ

Протокола испытаний № 52 от 27.05.2020, ИЛ «ЛИСК», № RA.RU.22СЛ54;

Сертификата соответствия СМК № ФЦС RU.В1447.МК02.0001 от 12.10.2017 до 12.10.2020,

ОС «Красноярскстройсертификация», г. Красноярск

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сертификация по схеме Зс  
Знак соответствия наносится на техническую и сопроводительную документацию

### ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

— АНО «КРАСНОЯРСКСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ», ФЦС RU.В1447.01ПР08

Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 75, пом. 5, 16, тел./ф. (391) 202-35-01, E-mail: sertif@list.ru

РУКОВОДИТЕЛЬ ОРГАНА

Ю.Ф. Стоян

ЭКСПЕРТ

М.А. Каханов





## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

(обязательная сертификация)



№ RU C-RU.ПБ68.В.00222/19

## ЗАЯВИТЕЛЬ

№ 0026811

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ТЕХПОЛИМЕР"

Место нахождения: 663090, РОССИЯ, КРАЙ КРАСНОЯРСКИЙ, ГОРОД ДИВНОГОРСК, УЛИЦА НИЖНИЙ ПРОЕЗД, 13/6.  
ОГРН 1022402312712, телефон +73912695898, факс +73912695480, e-mail: info@texpolimer.ru.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ТЕХПОЛИМЕР"

Место нахождения: 663090, РОССИЯ, КРАЙ КРАСНОЯРСКИЙ, ГОРОД ДИВНОГОРСК, УЛИЦА НИЖНИЙ ПРОЕЗД, 13/6.  
ОГРН 1022402312712, телефон +73912695898, факс +73912695480, e-mail: info@texpolimer.ru.

## ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

Общество с ограниченной ответственностью "Пожарная Сертификационная Компания" (ООО «ПСК»). Юридический адрес: 121351, г. Москва, улица Ивана Франко, дом 46, 5 этаж, помещение I, комн. №1 и №1а. Фактический адрес: 115054, РОССИЯ, город Москва, ул. Дубининская, 33, Б, тел. +7(495)481-33-40, e-mail: info@pskrb.ru. ОГРН: 1117746604502, рег. № РОСС RU.0001.11ПБ68 от 14.04.2015 г. Орган по аккредитации Федеральная служба по аккредитации.

## ПОДТВЕРЖДАЕТ, ЧТО ПРОДУКЦИЯ

Материалы кровельные, гидроизоляционные, пароизоляционные: листы полимерные (геомембраны) из полиэтилена, типов: 1, 2, 3, 4, 5; толщиной от 1 до 3 мм, выпускаемые по ТУ 2246-001-56910145-2014. Серийный выпуск.

код ОК 005 (ОКП):

код ОКПД-2: 22.21.42.110

код ЕКПС:

код ТН ВЭД России: 3920 10 890 0

## СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

## ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА (ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ)

123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ).  
Класс пожарной опасности строительных материалов – КМ5.

## ПРОВЕДЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (ИСПЫТАНИЯ) И ИЗМЕРЕНИЯ

Протокол ППБ-416/08-2019 выдан 27.08.2019 испытательной лабораторией Испытательная лаборатория Общества с ограниченной ответственностью "Пожарная Сертификационная Компания" ТРПБ.RU.ИН90. Акт анализа состояния производства № 443-СС/07-2019 от 17.07.2019 г., проведен ОС ООО "Пожарная Сертификационная Компания", рег. № РОСС RU.0001.11ПБ68 от 14.04.2015г.

## ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

## СРОК ДЕЙСТВИЯ СЕРТИФИКАТА СООТВЕТСТВИЯ с

20.09.2019

по

19.09.2024

Руководитель (заместитель руководителя)  
органа по сертификацииГолубева Дарья Львовна  
инициал, фамилия

Эксперт (эксперты)

Нуйкова Карина Николаевна  
инициал, фамилия



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ **РОСС RU.СГ64.Н01314**

Срок действия с **30.04.2020** по **29.04.2023**

№ **0366310**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

**RA.RU.11СГ64 от 30.04.2015**

Автономная некоммерческая организация "Орган по сертификации проектной и промышленной продукции в строительстве "КРАСНОЯРСКСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"  
(АНО "Красноярскстройсертификация")

Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 75, пом. 5, 16, тел./факс (391) 202-35-01, E-mail: [sertifa@list.ru](mailto:sertifa@list.ru)

ПРОДУКЦИЯ

Маты бентонитовые «Бентотех»

Выпускаются по СТО 30478650-006-2014

Серийный выпуск

код ОК

**22.23.19.000**

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

СТО 30478650-006-2014 (Разд. 5-9)

код ТН ВЭД

**6815 99 900 0**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ *Общество с ограниченной ответственностью  
"Завод геосинтетических материалов"*

Россия, 663090, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Нижний проезд, д. 13/3

E-mail: [info@texpolimer.ru](mailto:info@texpolimer.ru), ИНН 2446031754

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

Закрытому акционерному обществу "ТЕХПОЛИМЕР"

Россия, 663090, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Нижний проезд, д. 13/6,

E-mail: [info@texpolimer.ru](mailto:info@texpolimer.ru) тел. (391) 269-58-98, факс (391) 269-54-80

НА ОСНОВАНИИ

Протоколов испытаний:

№ 31 от 23.04.2020, ИЛ "ЛИСК", № RA.RU.22СЛ54;

№ Г0320-179И от 26.03.2020, ООО "Сибирский инновационный испытательный центр",

№ RU.НЦСС.АЛ.032

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сертификация по схеме 3с

Этот сертификат выдан и наносится на техническую и сопроводительную документацию



Руководитель органа

Эксперт

Ю.Ф. Стоян

инициалы, фамилия

М.А. Каханов

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации





Система добровольной сертификации  
в строительстве в Российской Федерации

«ФЦС-стройсертификация»

Включена в единый реестр зарегистрированных систем добровольной сертификации  
за Рег. № РОСС RU.В1447.01ПР08 от 04.03.2016 г.

№ 002350

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**

№ ФЦС RU.В1447.ПР08.0040

СРОК ДЕЙСТВИЯ с 12.10.2020 по 11.10.2023

**ПРОДУКЦИЯ**

Маты бентонитовые "Бентотех"  
Выпускаются по СТО 30478650-006-2014 с изм. 1-8  
Серийный выпуск

КОД ОК  
13.96.16.190

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Для гидроизоляции фундаментных плит, стен и кровель подземных сооружений  
и тоннелей, подземных и наземных трубопроводов, для создания  
противофильтрационных экранов, а также в качестве защитного слоя при  
строительстве автомобильных дорог, полигонов, аэродромов и других объектов

КОД ТН ВЭД  
6815 99 900 0

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ**

СТО 30478650-006-2014 с изм. 1-8 (Разд. 5, 8, 9)

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** Общество с ограниченной ответственностью "Завод геосинтетических материалов"  
(ООО "Завод геосинтетических материалов")

Россия, 663090, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Нижний проезд, д. 13/3  
E-mail: info@texpolimer.ru, ИНН 2446031754

**СЕРТИФИКАТ ВЫДАН** Закрытому акционерному обществу "ТЕХПОЛИМЕР" (ЗАО "ТЕХПОЛИМЕР")

Россия, 663090, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Нижний проезд, д. 13/6  
E-mail: info@texpolimer.ru, тел. (391) 269-58-98, факс (391) 269-54-80

**НА ОСНОВАНИИ**

Протоколов испытаний:

№ 85 от 07.08.2020, № 31 от 23.04.2020, ИЛ "ЛИСК", № RA.RU.22СЛ54;  
№№ Г0920-336И/Д, Г0920-338И/Д, Г0920-339И/Д от 01.10.2020, № Г0920-337И/Д от 06.10.2020,  
ООО "Сибирский инновационный испытательный центр", № RU.ИЦСС.АЛ.042;  
Сертификата соответствия СМК № ФЦС RU.В1447.МК02.0001 от 12.10.2017 до 12.10.2020,  
ОС "Красноярскстройсертификация", г. Красноярск

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ** Сертификация по схеме 3с

Знак соответствия наносится на техническую и сопроводительную документацию

**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ** АНО "КРАСНОЯРСКСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ", ФЦС RU.В1447.01ПР08

Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 75, пом. 5, 16, тел./ф. (391) 202-35-01, E-mail: certif@list.ru

РУКОВОДИТЕЛЬ ОРГАНА

Ю.Ф. Стоян

ЭКСПЕРТ

М.А. Каханов





## ДОБРОВОЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.СГ64.Н01346

Срок действия с 22.04.2021 по 21.04.2024

№ 0040324

## ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

RA.RU.11СГ64 от 30.04.2015

Автономная некоммерческая организация "Орган по сертификации проектной и промышленной продукции в строительстве "КРАСНОЯРСКСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"  
(АНО "Красноярскстройсертификация")

Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 75, пом. 5, 16, тел./факс (391) 202-35-01, E-mail: Sertif@list.ru

## ПРОДУКЦИЯ

Дренажный геокomпозитный мат "ГИДРОМАТ"

Выпускается по СТО 56910145-005-2011

Серийный выпуск

код ОК

22.23.19.000

## СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

СТО 56910145-005-2011 (Разд. 5, 8, 9)

код ТН ВЭД

3921 90 900 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ *Закрытое акционерное общество "ТЕХПОЛИМЕР"*  
(ЗАО "ТЕХПОЛИМЕР")

Россия, 663090, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Нижний проезд, д. 13/6

E-mail: info@texpolimer.ru, ИНН 2464035938

## СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

Закрытому акционерному обществу "ТЕХПОЛИМЕР" (ЗАО "ТЕХПОЛИМЕР")

Россия, 663090, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Нижний проезд, д. 13/6

E-mail: info@texpolimer.ru, тел. (391) 269-58-98, факс (391) 269-54-80

## НА ОСНОВАНИИ

Протоколов испытаний:

№ 71 от 20.04.2021, ИЛ "ЛИСК", № RA.RU.22СЛ154;

№№ Г0421-052И, Г0421-053И, Г0421-056И от 15.04.2021; №№ Г0421-054И, Г0421-055И от 09.04.2021;

№ Г0421-057И от 16.04.2021, ООО "Сибирский инновационный испытательный центр",

№ RU.НЦСС.АЛ.043;

Акта № 2769 о результатах анализа состояния производства продукции, выпускаемой  
ЗАО "ТЕХПОЛИМЕР"

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сертификация по схеме Ic

Знак соответствия наносится на техническую и сопроводительную документацию



Руководитель органа

Эксперт

*[Handwritten signature]*  
ПОДПИСЬ

*[Handwritten signature]*  
ПОДПИСЬ

Ю.Ф. Стоян

М.А. Каханов

Сертификат не применяется при обязательной сертификации





26 Центральный научно-исследовательский институт –филиал  
открытого акционерного общества

31 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ  
СПЕЦИАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

(26 ЦНИИ - филиал ОАО «31 ГПИСС»)

Отдел проектирования и строительства аэродромов



«Утверждаю»

Директор 26 ЦНИИ -  
филиала ОАО «31 ГПИСС»

М.В. КОЛОБАЕВ

«12» февраля 2013 г.

### Техническое заключение

#### «Контрольные испытания дренажных геокomпозитных Гидроматов ЗАО «ТЕХПОЛИМЕР» и рациональные области их применения в аэродромном строительстве»

- 1 Техническая характеристика Гидромата «Техполимер» тип 3D M300.  
Материал дренажный геокomпозитный Гидромат «Техполимер» тип 3D M300.  
Сырье: сердечник (плоская георешетка) – полиэтилен.  
покрытие (нетканый иглопробивной геотекстиль) – полипропилен.  
Технические условия - СТО 56910145-005-2011.  
Поверхностная плотность, г/м<sup>2</sup> ..... 1500.  
Толщина при нагрузке, мм, не менее: 0 - 10мм; 2 кПа - 8,5мм; 20 кПа - 7мм; 200 кПа - 6,5мм.  
Прочность при растяжении не менее, кН/м: вдоль полотна – 20; поперек – 18.  
Удлинение при разрыве сердечника, не менее, %..... 50.
- |   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| Коэффициент фильтрации (м/сут) под нагрузкой (кПа), не менее: | 0   | 2   | 20  | 200 |
| Перпендикулярно плоскости Гидромата                           | -   | 60  | 40  | 30  |
| В плоскости Гидромата (определен 26 ЦНИИ)                     | 707 | 546 | 330 | 39  |

На Гидромат «Техполимер» получен Сертификат соответствия № РОСС RU. АЮ64.  
Н05453.

2 В соответствии с договором №11/ПСА-12 от 31.08.2012 года 26 ЦНИИ-филиал  
ОАО «31 ГПИСС» провел исследования показателей свойств Гидромата производства  
ЗАО «ТЕХПОЛИМЕР» с оценкой соответствия их требованиям действующей  
нормативно-технической документации в области производства и применения  
геосинтетических материалов и определил рациональные области их применения при  
строительстве и реконструкции аэродромов (аэропортов).

Нормативные документы:

- СТО 56910145-005-2011. Дренажный геокomпозитный мат «Гидромат». Технические условия. Красноярск . 2011., 18 с.
- СНиП 32-03-96. Нормы проектирования. Сооружения транспорта. Аэродромы. 23с.
- СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территорий от затоплений и подтоплений.
- ВСП 32-03-04/ МО РФ. Инструкция по проектированию водоотводных и дренажных систем на летных полях аэродромов. 26ЦНИИ МО, М.-2004.
- ОДМ 218.5.003-2010. Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог», Информавтодор, 2010.



## ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

**Заявитель:** Общество с ограниченной ответственностью "Баромембранная технология",  
ОГРН: 1143327005722, Сведения о государственной регистрации: Межрайонная инспекция  
Федеральной налоговой службы России № 12 по Владимирской области

Адрес места нахождения/Адрес места осуществления деятельности: 600033, Россия,  
Владимирская область, город Владимир, улица Элеваторная, дом 6, Телефон:  
+74922522350, Адрес электронной почты: vladimir@vladbmt.ru

**в лице** Генерального директора Поворова Александра Александровича

**заявляет, что** Станции очистки сточных вод полигонов твердых бытовых отходов. Модели  
по Приложению № 1 на 1 листе

**изготовитель:** Общество с ограниченной ответственностью "Баромембранная технология",  
Адрес места нахождения/Адрес места осуществления деятельности: 600033, Россия  
Владимирская область, город Владимир, улица Элеваторная, дом 6  
ТУ 4859-017-93544000-2016 "Станция очистки сточных вод полигонов твердых бытовых  
отходов"

Серийный выпуск  
Код ТН ВЭД ЕАЭС 8421 21 000 9

**соответствует требованиям**

ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"; ТР ТС 004/2011 "О безопасности  
низковольтного оборудования»

**Декларация о соответствии принята на основании**

Протоколов испытаний № 4586 от 27.07.2017, Аналитический сектор Научно-исследовательского отдела  
Общества с ограниченной ответственностью "Баромембранная технология", свидетельство № 94/9 о  
состоянии измерений в лаборатории выдано 31.10.2014 сроком действия до 10.07.2018, Федеральное  
Бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний во  
Владимирской области"; № 4587 от 28.07.2017, Электролаборатория Общества с ограниченной  
ответственностью "Баромембранная технология", свидетельство № ВЛ-36/15 выдано 27.07.2015 сроком  
действия до 27.07.2018, Центральное Управление Федеральной службы по экологическому, технологическому  
и атомному надзору, Обоснование безопасности, Паспорт БМ.1234.01.00.00.00 ПС, Инструкция по  
эксплуатации БМ.1234.00.00.00.00 ИЭ, сертификата соответствия системы менеджмента качества ГОСТ Р  
ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) № СДС.ТП.СМ.09410-16 от 23.12.2016 до 23.12.2019, Орган по сертификации  
Общества с ограниченной ответственностью "РусПромГрупп", аттестат аккредитации № СДС.ТП.ОС.001128-  
16, декларации о соответствии ТС № RU Д-RU.МЮ62.В.01056, ТС № RU Д-IT.ММ04.В.04669, сертификата  
соответствия № ТС RU С-IT.АИ30.В.00788

**Дополнительная информация** Стандарты по Приложению № 2 на 1 листе. Условия  
хранения в соответствии с эксплуатационной документацией. Гарантийный срок хранения -  
не более 6 месяцев со дня изготовления. Назначенный срок службы – 20 лет.

**Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 20.08.2022  
включительно**



Поворов А.А.  
(Ф.И.О. заявителя)

**Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.НО03.В.00368**

**Дата регистрации декларации о соответствии: 21.08.2017**

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ

Лист





МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
(Росприроднадзор)**

ул. Б. Грузинская, д. 4/6,  
Москва, ГСП-3, 125993  
тел. (499) 254-54-00, факс (499) 254-58-88  
сайт: www.rpn.gov.ru, e-mail: od@rpn.gov.ru

27.10.2020 № МК-05-01-41/37156 Северо-Уральское межрегиональное  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ управление Росприроднадзора

ООО «БМТ-Сервис»

voivan@inbox.ru

администрация Уватского муниципального  
района

uvat\_region@mail.ru

правительство Тюменской области

portal@72to.ru

О заключении государственной  
экологической экспертизы

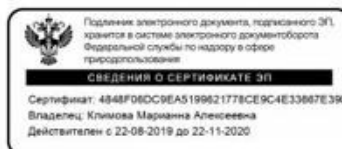
Федеральная служба по надзору в сфере природопользования в соответствии с п. 6 ст. 18 Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» информирует о завершении государственной экологической экспертизы проекта технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения».

Экспертной комиссией государственной экологической экспертизы установлено соответствие представленной документации требованиям законодательства в области охраны окружающей среды.

Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы по указанной документации, утвержденное приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 23.10.2020 № 1427 (прилагается).

Приложение: заключение на 26 л. в первый адрес в формате pdf.

Заместитель Руководителя



М.А. Климова

Ткачев Роман Сергеевич  
(499) 254-60-38

Документ создан в электронной форме. № МК-05-01-41/37156 от 27.10.2020. Исполнитель: Ткачев Р.С.  
Страница 1 из 28. Страница создана: 28.10.2020 16:21



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Число	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ

Лист

**МИНИСТЕРСТВО  
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федеральной службы по  
надзору в сфере природопользования  
23.10.2020 № 1427

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения»

г. Москва

19 октября 2020 г.

Экспертная комиссия государственной экологической экспертизы, действующая в соответствии с приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 25.08.2020 № 1074 «Об организации и проведении государственной экологической экспертизы проекта технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения» в составе: руководитель экспертной комиссии – Зрянин А.А., председатель Совета экспертов при Ассоциации рециклинга отходов; ответственный секретарь экспертной комиссии – Ткачёв Р.С., заместитель начальника отдела государственной экологической экспертизы Управления государственной экологической экспертизы Росприроднадзора; эксперты – Батолина Т.М., начальник бюро Промышленной экологии ЗАО «НПФ «ДИЭМ»; Галицкая И.В., доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией ИГЭ РАН; Корнилаев Е.М., начальник отдела ООС АО «ДАР/ВОДГЕО»; Кухта А.Е., кандидат биологических наук, заведующий лабораторией ФГБУН «Институт географии РАН»; Мирошкина Л.А., кандидат технических наук, доцент НИТУ «МИСиС»; Перминов Д.С., начальник отдела природоохранного проектирования ООО «ИнжТехПром»; Чокоей Р.В., главный инженер проектов ООО «Спецраздел»; рассмотрела представленный на государственную экологическую экспертизу

Ивн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Челок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ

Лист

Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения»

проект технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения» (далее – техническая документация).

Заказчик государственной экологической экспертизы – ООО «БМТ-СЕРВИС».

Проектировщик – ООО «БМТ-СЕРВИС».

Год разработки документации – 2020.

На государственную экологическую экспертизу представлены следующие материалы:

1. Проект технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения» в следующем составе:

Технологический регламент очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения ТР 37.00.11–001–332701001–2020 (далее – ТР);

Технические условия «Станции очистки сточных вод полигонов твердых бытовых отходов (СОС)» ТУ 37.00.11–001–332701001–2020 (далее – ТУ);

Материалы по оценке воздействия на окружающую среду в 2-х томах (далее – ОВОС).

2. Материалы общественных обсуждений по документации: копии публикаций в газетах; копия протокола общественных обсуждений.

3. В ходе работы экспертной комиссии государственной экологической экспертизы – ООО «БМТ-СЕРВИС» были представлены дополнения и пояснения к проектной документации, которые рассматривались экспертной комиссией, как неотъемлемая часть основной документации.

### Общие сведения об объекте экспертизы

Целью намечаемой деятельности является внедрение технологии очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (далее – ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса, в том числе, в водоемы рыбохозяйственного назначения в соответствии с ТР на Станциях очистки сточных вод полигонов ТКО (далее – СОС), соответствующих ТУ.

Область применения СОС – очистка сточных вод коммунальных предприятий, в том числе фильтрата полигонов захоронения ТКО. В результате работы СОС образуется пермеат (очищенная вода) и концентрат (раствор, обогащенный солями и загрязнениями). СОС не пригодны для очистки высокотоксичных и радиоактивных сточных вод. В соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (далее – ФККО), планируемые к очистке

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Челок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ

Лист

на СОС стоки идентифицируются следующим образом: фильтрат полигонов захоронения твердых коммунальных отходов умеренно опасный (7 39 101 11 39 3); фильтрат полигонов захоронения твердых коммунальных отходов малоопасный (7 39 101 12 39 4).

СОС соответствуют климатическому исполнению УХЛ 4 по ГОСТ 15150 для эксплуатации при температуре окружающей среды от плюс 1 до 40°С и относительной влажности не более 80% и предназначены для использования на всей территории Российской Федерации. СОС размещаются на территории полигонов ТКО на площадках, перепад высот которых не превышает 50 м на 1 км.

Не допускается использование СОС: в границах береговых линий, прибрежных защитных полос и водоохраных зон водных объектов; в границах особо охраняемых природных территорий – в заповедниках и их охранных зонах, в национальных парках, заказниках, памятниках природы и иных ООПТ, на территориях памятников истории, культуры, архитектуры, археологии, а также на расстоянии ближе, чем 500 м от границ особо охраняемых природных территорий и их охранных зон; на расстоянии ближе, чем 500 м от мест обитания редких и охраняемых видов растений животных, занесенных в Красные книги международного, федерального и регионального уровней; на территориях объектов с нормируемыми показателями качества среды (территории жилой застройки, ландшафтно-рекреационные зоны, зоны отдыха, территории курортов, санаториев, домов отдыха, стационарные лечебно-профилактические учреждения); на территории садоводческих товариществ и коттеджной застройки, коллективных или индивидуальных дачных и садово-огородных участков; в границах 1-3 поясов зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения; в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов, оползней, оседания или обрушения поверхности под влиянием горных разработок, селевых потоков и снежных лавин, которые могут угрожать застройке и эксплуатации предприятия; на участках, загрязненных органическими и радиоактивными отбросами, до истечения сроков, установленных органами санитарно-эпидемиологической службы; в зонах возможного катастрофического затопления в результате разрушения плотин или дамб; на землях лесного фонда.

Производительность СОС по исходному фильтрату составляет до 10 м³/час (72 000 м³/год), режим работы – 20 часов в сутки, время работы оборудования – 600 часов в месяц, 7 200 часов в год. Работа СОС автоматизирована, количество обслуживающего персонала – 1 оператор в смену.

Производитель оборудования – ООО «БМТ – СЕРВИС».

### Основные технические и технологические решения

СОС представляют собой совокупность технологического оборудования и включают набор установок и систем, а также дополнительных узлов и комплектующих изделий, а именно:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Челок	Подп.	Дата

Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения»

установок: механической очистки; сорбционных; мембранных; испарительных; реагентной обработки; ионного обмена; дегазации; электрохимической обработки; обеззараживания;

комплектующих изделий: емкостного, насосного, компрессорного оборудования; приборов контроля технологических параметров и качества воды; запорно-регулирующей арматуры, трубопроводов и фитингов; электросилового оборудования и шкафов управления.

Состав и конструктивное исполнение станций определяется по согласованию с заказчиком на основании опросного листа с учетом результатов анализов исходного фильтрата и местных условий, в т. ч., площадей, выделенных под размещение станции на полигоне ТКО, габаритов вновь возводимых зданий и т.д. В результате СОС представляет собой единую установку с набором оборудования, скомплектованного по функциональному назначению, приборов контроля и автоматики, трубопроводов.

Технологический процесс очистки фильтрата включает следующие основные стадии: механическая фильтрация на напорных фильтрах с использованием зернистой загрузки; реагентная обработка фильтрата перед подачей на стадию обессоливания; обессоливание на обратноосмотическом модуле; дегазация пермеата после первой ступени обратного осмоса; реагентная обработка пермеата сульфатом натрия перед подачей на вторую стадию обратного осмоса; реагентная обработка пермеата гидроксидом натрия перед подачей на стадию фильтрации на ионообменных фильтрах; фильтрация пермеата на ионообменных фильтрах; обеззараживание пермеата; выпаривание концентрата обратного осмоса.

Вспомогательными технологическими стадиями процесса являются: приготовление растворов реагентов; регенерация зернистых фильтров; химическая мойка обратноосмотических элементов; химическая мойка выпарной установки.

В процессе очистки сточных вод полигонов ТКО на Станции используются следующие реагенты: натрий триполифосфат улучшенный (пищевой) по ТУ 2148-017-00203677-99; кислота серная по ГОСТ 2184; кислота соляная по ГОСТ 857; пиросульфит натрия  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  по ТУ 2142-050-00206457-99; ингибитор типа Эктоскейл-902С (плотность 1,2 г/см<sup>3</sup>) по ТУ 2439-028-24210860-2013; перекись водорода (30%) по ГОСТ 177; едкий натр NaOH 40% раствор по ГОСТ 2263 (марка РХ, сорт 1); сульфат натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  по ГОСТ 21458-75; гидроантрацит по ТУ 0321-001-188996991-99 марки А (0,8-2,0 мм); кварцевый песок (0,7-1,2 мм) по ГОСТ Р 51641; смола ионообменная Токем-150 Na<sup>+</sup> по ТУ 2227-023-72285630-2011 или аналог; смола ионообменная Токем-800 Cl<sup>-</sup> по ТУ 2227-025-72285630-2011 или аналог; соль поваренная таблетированная (хлористый натрий) по ТУ 9192-001-51449204-99; рулонные фильтрующие элементы: КМ 8040-С (или аналог) по ТУ 2292-010-67318131-2012; К 8040-С (или аналог) по ТУ 2292-010-67318131-2012; элемент фильтрующий фильтра предварительного по ТУ 3697-012-32953279-2003; ингибитор солеотложений «ИОМС-1» по ТУ 2439-369-05763441-2003; пеногаситель Пента 4604 по ТУ 2229-164-40245042-2006.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Челок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ

Лист



Проектные показатели очищаемого фильтрата полигонов ТКО и получаемого пермеата:

предельное значение показателя для исходного фильтрата: водородный показатель – 4,3÷9,9 Ед.рН; жесткость общая – 5 ÷110 мг-экв/л; кальций – 29 ÷1960 мг/л; магний – 6÷1950 мг/л; щелочность – 13÷470 мг-экв/л; железо – 0,002÷460 мг/л; натрий – 60÷5200 мг/л; кадмий – 0,0003÷0,012 мг/л; кремний – 0,8÷96,0 мг/л; марганец – 0,03÷11,2 мг/л; медь – 0,0003÷18,0 мг/л; никель – 0,0003÷3,1 мг/л; хром общий – 0,01÷2,7 мг/л; цинк – 0,03÷2,9 мг/л; аммиак – 14,1÷6400 мг/л; нитраты – 0,3÷1860 мг/л; сульфиды – 0,05÷150 мг/л; сульфаты – 4,0÷6240 мг/л; сероводород – 0,05÷159,4 мг/л; фосфаты – 0,04÷120 мг/л; хлориды – 34,0÷8870 мг/л; АПАВ – 0,13÷65,0 мг/л; НПАВ – 0,74÷155 мг/л; нефтепродукты – 0,2÷320 мг/л; химическое потребление кислорода (ХПК) – 150÷38900 мгО<sub>2</sub>/л; перм. окисляемость – 95÷4990 мгО<sub>2</sub>/л; цветность – 300÷28000 градусы; взвешенные вещества – 10,0÷2470 мг/л; солесодержание – 1400÷31000 мг/л;

расчетное значение показателя для пермеата: водородный показатель – 6,0-9,0 Ед.рН; жесткость общая – 7 мг-экв/л; кальций – 180 мг/л; магний – 40 мг/л; железо – не более 0,1 мг/л; натрий – не более 120 мг/л; кадмий – не более 0,005 мг/л; марганец – не более 0,01 мг/л; медь – не более 0,001 мг/л; никель – не более 0,01 мг/л; хром общий – не более 0,05 мг/л; цинк – не более 0,01 мг/л; аммиак – не более 0,05 мг/л; нитраты – не более 40 мг/л; сульфиды – не более 0,25 мг/л; сульфаты – не более 100 мг/л; сероводород – не более 0,27 мг/л; фосфаты – не более 0,05 мг/л; хлориды – не более 300 мг/л; АПАВ – не более 0,5 мг/л; нефтепродукты – не более 0,05 мг/л; химическое потребление кислорода (ХПК) – не более 30 мгО<sub>2</sub>/л; взвешенные вещества – не более 10 мг/л; солесодержание – не более 1000 мг/л.

Установки СОС размещаются в теплоизолированных зданиях блочно-модульного типа, которые оснащены автономными системами вентиляции, отопления и освещения. Блок-контейнеры изготавливаются в соответствии с ТУ 3177-001-606074621-2010, теплоизолированы, имеют автономное электроотопление, освещение, предусмотрена система принудительной приточно-вытяжной вентиляции. В СОС отдельно выделяются помещения: очистки, где расположено технологическое оборудование; управления с установленными в нем шкафами управления технологическим процессом очистки. Помещения разделены глухой герметичной перегородкой.

На площадке полигона ТКО модули поступают в полной заводской готовности с смонтированным и готовым к эксплуатации технологическим оборудованием. На площадке модули подключаются к наружным сетям исходных стоков – фильтрата, очищенного стока – пермеата, сброса концентрата и загрязненных промывных вод, электроэнергии.

Участок очистки, включает в себя следующее технологическое оборудование: установку механической очистки с автоматической промывкой; фильтры зернистые с двухслойной загрузкой; узел регенерации песчаных фильтров; узел приготовления и дозирования раствора серной кислоты; узел приготовления и дозирования раствора ингибитора осадкообразования; установка обратноосмотическая 2-х ступенчатая; узел приготовления и

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Челок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ

Лист

дозирования раствора сульфата натрия; узел дегазации; узел сбора и подачи пермеата I ступени; узел химической мойки мембран; узел ионообменных фильтров и регенерации ионообменной смолы; узел приготовления и дозирования раствора гидроксида натрия; ультрафиолетовый стерилизатор; узел выпаривания концентрата обратноосмотической установки.

Конкретные параметры и характеристики конкретной модели СОС определяются конструкторской документацией и указаны в паспорте и инструкции по эксплуатации. К этим параметрам относятся: производительность по исходной дренажной воде, м<sup>3</sup>/ч; установленная мощность электрооборудования, кВт; объемы емкостного оборудования, м<sup>3</sup>; количества и марки фильтрующих и сорбирующих загрузок, ионообменных смол, поверхности теплообмена теплообменного оборудования и испарителей, м<sup>2</sup>; рабочее давление (разрежение) установок дегазации, МПа; площадь фильтрующей поверхности механических фильтров, м<sup>2</sup>; площадь фильтрующей поверхности мембранных фильтров, м<sup>2</sup>; рабочее давление для мембранных фильтров, МПа; температура процесса, °С.

Апробация рассматриваемой технологии проводилась на следующих объектах: Станция глубокой очистки и обессоливания фильтрата полигона ТБО ООО «ПЖКХ» (Республика Татарстан); Центр по переработке и утилизации ТБО (Владимирская область); Полигон твердых бытовых отходов (г. Челябинск).

В процессе апробации были проведены следующие исследования: определение концентрации ЗВ в фильтрате полигона ТКО и в очищенных сточных водах в процессе применения технологии; количественный химический анализ выбросов ЗВ, поступающих в атмосферный воздух в процессе очистки сточных вод. Согласно анализу результатов апробации, поступление ЗВ в окружающую среду в результате применения технологии находится в пределах допустимого уровня воздействия и не приводит к превышению гигиенических и экологических нормативов.

### **Краткая характеристика природных условий Современное состояние компонентов окружающей среды модельного региона**

#### **Климатическая характеристика**

В материалах проекта представлена обобщенная характеристика климатических условий РФ. В расчетах рассеивания загрязняющих веществ (далее – ЗВ) учтены климатические особенности районов возможного размещения СОС, обеспечивающие наихудшие условия рассеивания.

Значение коэффициента, зависящего от температурной стратификации атмосферы А, соответствующее неблагоприятным метеорологическим условиям, при которых концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе максимальна, принят равным 250 (для Республики Бурятия и Забайкальского края).

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Челок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ

Лист

гидробиологический контроль (поверхностные воды): по фитопланктону, по зоопланктону, по зообентосу (1 раз в год): общая численность клеток, общее число видов, общая биомасса, численность основных групп, биомасса основных групп, число видов в группе, массовые виды и виды-индикаторы сапробности (наименование, % общей численности, сапробность);

контроль наземной биоты (на территории СЗЗ, в зоне влияния объекта): орнитологический контроль; контроль за видовым составом мелких млекопитающих; (уменьшение биоразнообразия, плотность популяции, уменьшение численности (плотности) животных) – 1 раз в год.

При разливе реагентов планируется контролировать:

атмосферный воздух (контрольные точки на границе промплощадки, контрольные точки на границе СЗЗ, контрольные точки в жилой зоне); воздух рабочей зоны (контрольная точка на рабочих местах): дигидропероксид, гидрохлорид, серная кислота (единовременно в период аварийной ситуации);

отходы – контроль за сбором реагента (постоянно в период ликвидации аварийной ситуации);

поверхностные воды (контрольный створ выше и ниже точки сброса): дигидропероксид, гидрохлорид, серная кислота (2 раза в год);

почво-грунты в верхнем слое почвы (до 20 см) в зоне влияния объекта: дигидропероксид, гидрохлорид, серная кислота (1 раз в год);

гидробиологический контроль (поверхностные воды) – по фитопланктону, по зоопланктону, по зообентосу (1 раз в год):общая численность клеток, общее число видов, общая биомасса, численность основных групп, биомасса основных групп, число видов в группе, массовые виды и виды-индикаторы сапробности (наименование, % общей численности, сапробность);

контроль наземной биоты (на территории СЗЗ, в зоне влияния объекта): орнитологический контроль; контроль за видовым составом мелких млекопитающих; (уменьшение биоразнообразия, плотность популяции, уменьшение численности (плотности) животных) – 1 раз в год.

### Рекомендации:

При разработке природоохранной документации для производства работ по реализации технологии уточнить количественный химический состав отхода «Отходы очистки фильтрата полигонов захоронения твердых коммунальных отходов методом обратного осмоса», при планировании размещения СОС на конкретной производственной площадке предусматривать гарантированное обеспечение передачи данного отхода специализированной организации, имеющей лицензию на деятельность по обращению с ним.

Инва. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ

Лист

Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения»

Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения»

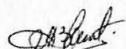
## ВЫВОДЫ

1. Представленный на государственную экологическую экспертизу проект технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения» соответствует экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды.

2. По результатам рассмотрения проекта технической документации «Технология очистки сточных вод (фильтрата полигонов) полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) и доведение очищенного стока до норм сброса в том числе в водоемы рыбохозяйственного назначения» экспертная комиссия считает предусмотренное воздействие на окружающую среду допустимым, а реализацию объекта экспертизы возможной.

3. Изложенные в настоящем заключении рекомендации и предложения направлены на повышение качества принятых решений и должны быть учтены при организации и производстве работ.


Руководитель комиссии:

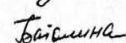
 А.А. Зрянин

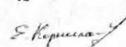
Ответственный секретарь:

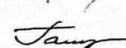
 Р.С. Ткачев

Эксперты:


 А.Е. Кухта

 Т.М. Батолина

 Е.М. Корнилаев

 И.В. Галицкая

 Д.С. Перминов

 Л.А. Мирошкина

 Р.В. Чокой

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Челок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ

Лист

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ  
В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**ПРИКАЗ**

г. МОСКВА

29.07.2021

919/ГЭЭ

**Об утверждении заключения экспертной комиссии  
государственной экологической экспертизы проекта технической  
документации «Технология обработки, обезвреживания  
и утилизации органических отходов методом  
компостирования в климатической камере»**

В соответствии с Федеральным законом от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемое заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации «Технология обработки, обезвреживания и утилизации органических отходов методом компостирования в климатической камере», заявитель – ООО «ВИВА ТРАНС» (ИНН 7706217230), образованной приказом Росприроднадзора от 30.04.2021 № 475/ГЭЭ (в редакции приказ Росприроднадзора от 25.06.2021 № 739/ГЭЭ).

2. Установить срок действия заключения, указанного в п.1 настоящего приказа, бессрочно.

Руководитель



С.Г. Радионова

**Начальник Управления государственной  
экологической экспертизы Росприроднадзора  
И.В. Рожкова**





**МИНИСТЕРСТВО  
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом Федеральной службы по  
надзору в сфере природопользования  
29.07.2021 №919/ГЭЭ

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**экспертной комиссии государственной экологической экспертизы  
проекта технической документации «Технология обработки, обезвреживания  
и утилизации органических отходов методом компостирования в  
климатической камере»**

г. Москва

23 июля 2021 г.

Экспертная комиссия государственной экологической экспертизы, действующая в соответствии с приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 30.04.2021 №475/ГЭЭ «Об организации и проведении государственной экологической экспертизы проекта технической документации «Технология обработки, обезвреживания и утилизации органических отходов методом компостирования в климатической камере» в составе: руководитель экспертной комиссии – Тушонков В.Н., к.в.н., доцент, генеральный директор ООО «Экологическая безопасность промышленности, энергетики и транспорта»; ответственный секретарь экспертной комиссии – Авдеева М.Ю., советник отдела координации и контроля проведения государственной экологической экспертизы Управления государственной экологической экспертизы Росприроднадзора; эксперты – Батолина Т.М., начальник бюро промышленной экологии ЗАО «НПФ «ДИЭМ»; Козача В.М., старший научный сотрудник отдела ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России»; Корнилаев Е.М., начальник отдела ООС АО «ДАР/ВОДГЕО»; Купалов-Ярополк К.О., к.г.-м.н., заместитель начальника отдела ФБУ «Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых»; Мирошкина Л.А., к.т.н., доцент кафедры энергоэффективных и ресурсосберегающих промышленных технологий НИТУ «МИСиС»; Назырова Р.И., к.г.н., заместитель руководителя НМЦ «Заповедное дело» ФГБУ «ВНИИ Экология» Минприроды России; Перминов Д.С., начальник отдела природоохранного проектирования ООО «ИнжТехПром», рассмотрела представленный на государственную экологическую экспертизу проект технической документации «Технология обработки, обезвреживания и



утилизации органических отходов методом компостирования в климатической камере» (далее по тексту – проект технической документации).

Заказчик государственной экологической экспертизы – ООО «ВИВА ТРАНС».

Разработчики документации – ООО «ВИВА ТРАНС», ООО «Грунт Эко».

Годы разработки документации – 2020-2021.

На экологическую экспертизу представлены материалы:

1. Проект технической документации «Технология обработки, обезвреживания и утилизации органических отходов методом компостирования в климатической камере» в следующем составе:

Технологический регламент «Технология обработки, обезвреживания и утилизации органических отходов методом компостирования в климатической камере». ТР-001-54875501-2020;

Технические условия «Компост биотермический». ТУ 20.15.80-004-54875501-2020;

Технические условия «Смесь технологическая для обезвреживания и обеззараживания методом биотермической сушки®». ТУ 20.15.80-002-54875501-2020;

Технические условия «Смесь технологическая для производства компостов». ТУ 20.15.80-003-54875501-2020;

Программа проведения испытаний обезвреживания отходов методом биотермической сушки в климатической камере на соответствие требованиям, установленным в технической документации и экологическим нормативам, в условиях опытно-промышленной эксплуатации;

Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду»: Том 1; Том 2. Расчет выбросов и рассеивания ЗВ в атмосферу; Том 3. Расчет количества отходов производства и потребления; Том 4. Расчет шумового воздействия;

2. Отчет по теме: «Доработка действующего технологического регламента «Технология обработки и утилизации органических отходов методом компостирования в климатической камере» в части расширения совершенствования технологии и расширения направлений применения, включая обезвреживание и утилизацию методом биотермической сушки», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований Российской академии наук» – обособленное подразделение Институт фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пушкино, 2020.

3. Материалы общественных обсуждений:

публикации в газете «Российская газета» от 18.12.2020 №285 (8339), в газете «Подмосковье сегодня» от 16.12.2020 №237 (4897), в газете «Пушкинская среда» от 17.12.2020 №56 (1339);

протокол общественных слушаний, проведенных в муниципальном образовании городском округе Пушкино Московской области от 21.01.2021.

4. Иная документация.

5. В ходе работы экспертной комиссии государственной экологической экспертизы ООО «ВИВА ТРАНС» были представлены дополнения и пояснения к



проектной документации, которые рассматривались экспертной комиссией, как неотъемлемая часть основной документации.

### **Общие сведения об объекте экспертизы**

Представленная на экспертизу техническая документация разработана в связи с внесением изменений и дополнений в технологический регламент ТР – 001–54875501–2017 «Технология компостирования органических отходов методом компостирования в климатической камере», ранее получивший положительное заключение государственной экологической экспертизы (далее по тексту – ГЭЭ), утвержденное приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 27.12.2017 №611.

Технология успешно внедрена на территории Российской Федерации, в частности 4 завода по переработке биоразлагаемых отходов введены в эксплуатацию и функционируют на территории Московской области. Это такие предприятия, как Экотехнопарк «Зарайск», КПО «Рошаль», ООО «Грунт Эко», ООО СПМК «Сплендер». Планируется создание аналогичных объектов на территории других субъектов Российской Федерации.

Необходимость внесения изменений в технологию вызвано потребностью системы обращения с отходами (далее по тексту – ТКО), в частности с твердыми коммунальными отходами в их обезвреживании и обеззараживании для последующего размещения или использования в энергетических целях, а также:

добавления в качестве сырьевых ресурсов новых видов отходов, в частности внесенных в Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 №242 (далее по тексту – ФККО) после утверждения ранее полученного положительного заключение ГЭЭ;

получения возможности ускорения процессов компостирования для улучшения технико-экономических показателей;

решения проблемы уменьшения капитальных затрат, без изменения экологических показателей и технологических режимов;

уменьшения стоимости услуги обращения с отходами, в частности с ТКО непосредственно влияющей на тарифы в данной сфере хозяйственной деятельности.

Изменение и дополнения, внесенные в ТР-001-54875501-2017, не меняют сущности и характеристик технологического процесса и направлены на улучшение технико-экономических показателей, экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности.

Внесенные изменения затрагивают следующие решения:

сферу применения технологии;

применение средств ускорения процессов компостирования;

организацию производственной площадки;

применение новых сырья, материалов, отходов;

применение энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий.

На основании действующей технической документации получившей положительное заключение ГЭЭ разработан, представленный на экспертизу Технологический регламент, а так же Технические условия:



ТУ 20.15.80-002-54875501-2020 «Смесь технологическая для обезвреживания и обеззараживания методом биотермической сушки (Приложение 3 к ТР-001-54875501-2020);

ТУ 20.15.80-003-54875501-2020 «Смесь технологическая для производства компостов» (Приложение 4 к ТР-001-54875501-2020);

ТУ 20.15.80-004-54875501-2020 «Компост биотермический» (Приложение 5 к ТР-001-54875501-2020)

Получено право на применение в технологических решениях препарата «Илосан-V» ТУ 20.59.59-002-01368392-2020 (Приложение 6 к ТР-001-54875501-2020) Основой препарата «ИЛОСАН-V» является препарат «ИЛОСАН», производимый в соответствии с ТУ 20.59.59-001-01368392-2020 (Приложение 7 к ТР-001-54875501-2020)

Компостирование – самый старый мировой способ рециклинга (переработки) органических отходов.

При аэробном компостировании почвенные микроорганизмы разлагают отходы органического происхождения, образуя при этом, в основном, углекислый газ, воду, тепло и гумусоподобный продукт разложения, служащий впоследствии, в том числе, питательной средой для растений.

Процесс компостирования является экзотермическим, сопровождается существенным увеличением температуры (до 90°C). В результате процесса за счет уменьшения их влажности и образования двуокси углерода (CO<sub>2</sub>) существенно уменьшается масса отходов.

Основным элементом и техническим «KNOW-HOW» технологии является «Климатическая камера», обеспечивающая оптимальные условия компостирования и изоляцию процесса от окружающей среды.

*Климатическая камера* – конструкция или сооружение, в том числе не капитального характера, для размещения бурта компостируемой биомассы изолированной от окружающей среды полупроницаемой мембраной типа Gore®Cover, оборудованные устройствами подачи атмосферного воздуха и влагоудаления (отвода компостной влаги), с датчиками регулируемых параметров для создания под мембраной оптимальных условий биотермического аэробного компостирования по заданным алгоритмам.

Изоляция процесса и исключение выбросов и сбросов ЗВ в окружающую среду, достижения параметров регулируемого аэробного процесса достигается путем применение изолирующего материала – полупроницаемой мембраны изготовленной с применением материалов GORE-TEX®; PLOUCQUET® или их аналогов.

Мембрана обеспечивает проницаемость для воздуха (в т.ч. CO<sub>2</sub>) и паров воды исключая выбросы в окружающую среду углеводородов, микроскопической пыли и бактерий.

Диаметр микропор мембраны настраивается в диапазоне от 0,1 мкм до 3 мкм. Поскольку политетрафторэтилен представляет собой крайне гидрофобный полимер, капли воды со средним диаметром от 0,1 до 3 мм даже при большем среднем диаметре пор задерживаются, в то время как молекулы водяного пара со средним диаметром около. 0,0003 мкм беспрепятственно проникают сквозь мембрану. И разные виды микроорганизмов задерживаются мембраной.



Этот эффект усиливается в результате того, что в отходящем воздухе бурта микроорганизмы чаще всего присутствуют не по отдельности, а в виде аэрозольных микроколоний и скоплений, привязанных к частицам пыли или капелькам воды.

В результате использования мембраны обеспечивается снижение концентрации пахучих веществ на 97%.

В нижней части «Климатической камеры» установлен аэрационный канал для подачи воздуха под избыточным давлением. Аэрационный канал технологически совмещен с системой санации, обеспечивающей удаления стоков (Конденсат влаги при компостировании - Конденсат) образующегося в процессе компостирования.

Для аэрации используется вентилятор среднего давления, который подаёт атмосферный воздух через интегрированные в компостирующую площадку аэрационные каналы непосредственно внутрь бурта, то есть в компостируемый материал.

Подача атмосферного воздуха регулируется электронным блоком системы контроля и управления процессом компостирования.

Управляемыми параметрами для достижения оптимальных условий компостирования являются содержание кислорода и температура обрабатываемого материала (субстрата).

Центральный компьютер производит непрерывное измерение контролируемых технологических параметров и их анализ и выдачу команд на изменение процесса аэрации. В процессе обработки параметров производится их документирование (электронную документацию в форме записи на электронный носитель) технологических параметров компостирования.

Все параметры замеряются измерительными датчиками температуры, содержания кислорода, что позволяет автоматически поддерживать оптимальный уровень аэрации и экономить энергозатраты на работу вентилятора. Сенсор давления обеспечивает бесперебойное функционирование вентилятора на заданном уровне избыточного давления внутри бурта.

Система измерения температуры MF420-5T-100 надёжно контролирует температурный профиль компоста.

Температурные показатели пяти точек замера бурта точно отображают степень разложения субстрата, одновременно с этим производится непрерывная запись и электронное документирование технологического процесса, которое используется впоследствии в качестве гигиенического сертификата-справки.

### ***Основные сферы применения технологии***

*Сельское хозяйство, благоустройство территорий, строительство и рекультивация*

Производство искусственных почво-грунтов, органических удобрений, материалов для рекультивации нарушенных земель и эксплуатации объектов размещения отходов.

В процессе утилизации производится продукция – Компост биотермический различных марок.

Марки производимых компостов различаются в зависимости от используемых отходов, а так же по направлениям применения продукции.



Продукция реализуется потребителям или используется в качестве сырья (полупродукта) для производства других видов продукции.

Подготовка отходов к размещению или утилизации

**Обезвреживание отходов отнесенных к ТКО перед их размещением для хранения или захоронения.**

Обезвреживание техногенных и антропогенных грунтов проводится по ГОСТ 25100, включая отходы образованные при ликвидации объектов размещения отходов для их последующего размещения для захоронения или использования при утилизации.

**Основные виды продукции, получаемые в результате применения технологии**

Компост изготавливается четырех марок в соответствии с техническими условиями ТУ 20.15.80-004-54875501-2020 разработанными путем внесения изменений в ТУ 20.15.80-006-54875501-2017:

*марка «С»* – используется для выращивания основных сельскохозяйственных культур в садоводстве в качестве удобрений, а также в производстве искусственных почвоподобных субстратов, почвогрунтов и питательных грунтов для закрытого грунта;

*марка «С1»* – используется для выращивания основных сельскохозяйственных культур, в качестве удобрений, а также для изготовления искусственных почвоподобных субстратов, почвогрунтов и питательных грунтов для открытого грунта;

*марка «Р»* – используется для выращивания технических сельскохозяйственных культур (зерновые, кормовые, технические), в лесном хозяйстве, лесопарковом и цветочном хозяйствах, для благоустройства и озеленения территорий;

*марка «Р1»* используется в качестве технических компостов и почвогрунтов для технической рекультивации земель и земельных участков.

Компост используется в качестве удобрений органического происхождения, а также для изготовления почвогрунтов, искусственных почвоподобных субстратов, питательных грунтов для использования в сельском хозяйстве и на приусадебных участках, в строительстве и коммунальном хозяйстве при благоустройстве территорий и озеленении, в лесном хозяйстве, для работ по рекультивации нарушенных земель и земельных участков; в других областях хозяйствования при необходимости.

При использовании Компостов в качестве удобрений и агрохимикатов следует руководствоваться положениями СП 2.2.3670-20, Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю).

При использовании компостов в качестве удобрений и агрохимикатов необходимо руководствоваться ограничениями определенными Водным, Лесным Земельным кодексами Российской Федерации, Федеральным законом от 14.03.1995 №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», а также Положениями о конкретных ООПТ, вводящими ограничения по применению на соответствующих территориях удобрений и агрохимикатов.



При изготовлении компостов марки «С» из отходов животноводства, в том числе смесей отходов, содержащих отходы животноводства, применяются общие требования и показатели по ГОСТ 33830.

При изготовлении компостов марки «С» из отходов, содержащих исключительно отходы растительного происхождения, могут применяться общие требования и показатели ГОСТ 34102.

При изготовлении компостов марки Р могут применяться общие требования и показатели по ГОСТ Р 54651.

При изготовлении компостов марки Р1 могут применяться общие требования и показатели по ГОСТ Р 55571.

#### ***Сырье и материалы, применяемые для изготовления компостов***

Сырьем и материалами для изготовления компостов являются отходы биоорганического происхождения или технологические смеси, изготавливаемые по ТУ 20.15.80-005-54875501-2020 разработанными путем внесения изменений в ТУ 20.15.80-005-54875501-2017.

В материалах проекта технической документации представлен подробный перечень биоорганических отходов, которые могут использоваться для изготовления компостов.

В качестве структурного материала могут применяться иные отходы растительного происхождения, включая органогенные отходы растениеводства и предприятий, перерабатывающих растениеводческую продукцию.

В качестве сырья и материалов для изготовления компостов могут использоваться другие виды отходов, которые на момент утверждения регламента не были включены в ФККО или иной нормативный документ, содержащий в себе классифицированную и структурированную информацию по видам отходов и определению их классов опасности.

В качестве структурного материала при изготовлении компостов могут применяться вторичный полиэтилентеррафтолат (далее по тексту – ПЭТФ) с характеристиками по ГОСТ Р 57057. ПЭТФ в качестве структурного материала является оборотным и применяется многократно без ограничений. ПЭТФ применяется в измельченном состоянии с размерами частиц от 50 до 200 мм.

Для увеличения содержания растительных питательных веществ в компосте в структурный материал вносится зола от сжигания биотоплива.

Компост изготавливается из отходов (смеси отходов) и структурного материала, при необходимости гомогенизируются в смесительной установке или механическим перемешиванием при укладке в климатические камеры (далее – компостная биомасса).

Не допускается наличие в сырье и материалах следующих групп и видов отходов:

- лом и отходы черных и цветных металлов;
- оборудование компьютерное, электронное, оптическое, утратившее потребительские свойства;
- оборудование электрическое, утратившее потребительские свойства;

Не допускается использование в качестве сырья отходов с содержанием тяжелых металлов превышающих показатели по ГОСТ Р 54534.



### **Ориентировочная количественная характеристика используемых материалов, сырья и готового продукта**

Количество отходов, используемых в качестве сырья и структурного материала, принято ориентировочное, исходя из проектных решений для 16-ти компостных ванн и 12-ти «Климатических камер», рассчитанных на обработку ориентировочно 99750 тонн отходов в год.

В качестве сырья и структурного материала приняты смесь технологическая для производства компостов по ТУ 20.15.80-005-54875501-2020 – 100000,00 тонн/год, а также 4750,00 тонн/год – возвратных отходов (отсев компоста практически неопасный).

Ориентировочные значения по каждому виду компоста:

а) Компост марки «С». Компостная биомасса для приготовления Компоста марки «С» производится из Сырья 1 по Таблице 5 ТУ 20.15.80-005-54875501-2020 и Структурного материала по Таблице 9 ТУ 20.15.80-005-54875501-2020, смешенных в соотношении 1:1 соответственно. Отходы при отсеве компоста практически неопасные – 1300,00 тонн/год. Количество образуемого конденсата – 1560,00 тонн/год (возвращается обратно в процесс компостирования). Количество выбросов ЗВ – 17,025 тонн/год. Количество дополнительной воды для процесса доувлажнения – 149,65 тонн/год. Годовое образование готового компоста марки «С» – 23272,625 тонн/год;

б) Компост марки «С1». Компостная биомасса для приготовления Компоста марки «С1» производится из Сырья 1 по Таблице 5 ТУ 20.15.80-005-54875501-2020, Сырья 2 по Таблице 6 ТУ 20.15.80-005-54875501-2020 и Структурного материала по Таблице 9 ТУ 20.15.80-005-54875501-2020, смешенных в соотношении 1:1 соответственно. Отходы при отсеве компоста практически неопасные – 1200,00 тонн/год. Количество образуемого конденсата – 1440,00 тонн/год (возвращается обратно в процесс компостирования). Количество выбросов ЗВ – 17,025 тонн/год. Количество дополнительной воды для процесса доувлажнения – 149,65 тонн/год. Годовое образование готового компоста марки «С1» – 21492,625 тонн/год;

в) Компост марки «Р». Компостная биомасса для приготовления Компоста марки «Р» производится Сырьем 3 по Таблице 7 ТУ 20.15.80-005-54875501-2020 и Структурного материала по Таблице 9 ТУ 20.15.80-005-54875501-2020, смешенных в соотношении 1:1 соответственно. Количество образуемого конденсата – 1560,00 тонн/год (возвращается обратно в процесс компостирования). Количество выбросов ЗВ – 17,025 тонн/год. Количество дополнительной воды для процесса доувлажнения – 149,65 тонн/год. Отходы при отсеве компоста практически неопасные – 1300,00 тонн/год. Твердые остатки отходов от компостирования малоопасные – 325,00 тонн/год. Твердые остатки отходов от компостирования практически неопасные – 325,00 тонн/год. Годовое образование готового компоста марки «Р» – 22622,625 тонн/год;

д) Компост марки «Р1». Компостная биомасса для приготовления Компоста марки «Р1» производится из Сырья 4 по Таблице 8 ТУ 20.15.80-005-54875501-2020 и Структурного материала по Таблице 9 ТУ 20.15.80-005-54875501-2020, смешенных в соотношении 1:1 соответственно. Количество образуемого конденсата – 1413,00 тонн/год (возвращается обратно в процесс



компостирования). Количество выбросов ЗВ – 17,025 тонн/год. Количество дополнительной воды для процесса доувлажнения – 149,65 тонн/год. Отходы при отсеве компоста практически неопасные – 950,00 тонн/год. Твердые остатки отходов от компостирования малоопасные – 475,00 тонн/год. Твердые остатки отходов от компостирования практически неопасные – 475,00 тонн/год. Годовое образование готового компоста марки «Р1» – 20142,125 тонн/год.

Непосредственно от самого процесса компостирования образуется три вида отходов:

а) *твердые остатки отходов от компостирования малоопасные (IV класс опасности):* Данный вид отхода в количестве 800,00 тонн/год будет вывозиться на промплощадки ООО «Вива Транс» и утилизироваться (ООО «Вива Транс» предусмотрено добавление данного вида отхода в свою Лицензию по обращению с отходами). Планируемый вид деятельности с данным отходом – извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекупирация);

б) *твердые остатки отходов от компостирования практически неопасные (V класс опасности):* Данный вид отхода в количестве 800,00 тонн/год будет вывозиться на промплощадки ООО «Вива Транс» и утилизироваться. Планируемый вид деятельности с данным отходом – извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекупирация);

в) *отходы отсева компоста практически неопасные (V класс опасности):* Данный вид отхода в количестве 4750,00 тонн/год будет возвращаться на повторное компостирование, т.е. утилизироваться в полном объеме в технологическом цикле Комплекса (рециклинг).

**Направление применения технологии обработка, обезвреживание отходов методом биотермической сушки в «Климатической камере»**

На технологию Биотермической сушки отходов выдан патент №198939.

Биотермическая сушка – это процесс обезвреживания, обеззараживания отходов за счет экзотермического процесса биологического окисления органических субстратов смешанной популяцией микроорганизмов, сопровождающийся уменьшением массы отходов и стабилизацией их биоразлагаемых компонентов.

Биотермический процесс происходит благодаря активному росту термофильных микроорганизмов в аэробных условиях.

Биотермическая сушка осуществляется в «Климатической камере» аналогично процессу производства компоста марки Р1 без учета третьей фазы технологического процесса по ТР-001-54875501-2020. Рост температуры при этом достигает 90°C.

Применяемые в технологии способы ускорения процессов компостирования, инактивации тяжелых металлов, ликвидации патогенной микрофлоры и нефтяных углеводородов описаны в Разделе 6 Регламента.

Биотермическая сушка осуществляется в «Климатической камере» аналогично процессу производства компоста марки Р1.

На биотермическую сушку принимаются отходы после предварительной обработки методом сортировки и сепарации.

В рамках регламента процессы предварительной сортировки и сепарации не предусмотрены и не рассматриваются.



Количество отходов, используемых при биотермической сушке, принято ориентировочное, исходя из проектных решений для 16-ти компостных ванн 12-ти «климатических камер», рассчитанных на обработку ориентировочно 100000,00 тонн отходов в год.

Влажность поступающих на сушку отходов составляет не более 65% (при влажности более 65% добавляется большее количество структурного материала для достижения определенного значения влажности). В соответствии с проведенными исследованиями, влажность отходов после биотермической сушки составляет не более 15%.

В результате биотермической сушки образуются следующие виды отходов:

а) отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные) обезвреженные, обеззараженные методом Биотермической сушки;

б) отсев грохочения ТКО при их сортировке обезвреженный, обеззараженный методом Биотермической сушки;

в) ил избыточный биологических очистных сооружений в смеси с осадком механической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод, обезвреженный, обеззараженный методом Биотермической сушки;

г) смесь грунта и минеральных осадков биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод при ликвидации иловых карт, содержащая нефтепродукты, обезвреженная, обеззараженная методом Биотермической сушки;

д) отходы «остатки сортировки твердых коммунальных отходов при совместном сборе практически не опасные».

В соответствии с технологическими решениями, для процесса доувлажнения высушиваемого материала необходимо 18,00 тонн жидкости в сутки (6570,00 тонн/год).

В результате проведенных расчетов количество выбросов загрязняющих веществ (далее по тексту – ЗВ) составляет – 68,10 тонн/год.

Количество образуемого конденсата – 6000,00 тонн/год (возвращается в процесс сушки);

Количество выбросов ЗВ – 68,10 тонн/год;

Количество дополнительной воды для процесса доувлажнения – 149,65 тонн/год;

Количество отходов после сушки – 49931,90 тонн.

Для ускорения процессов компостирования, инактивации тяжелых металлов и ликвидации патогенной микрофлоры используется препарат «ИЛОСАН-V» ТУ 20.59.59-002-01368392-2020.

Препарат «ИЛОСАН-V» обладает поверхностно-активными, комплексообразующими, дезинфицирующими и овицидными свойствами, предназначен для использования в быту для обеззараживания поверхностей, баков ТКО, мусоропроводов и т.д., в сельском хозяйстве, включая обеззараживание отходов сельского хозяйства, обеззараживания почв, обработки осадков сточных вод очистных сооружений (детоксикация, дезинфекция, дезактивация), в качестве дезинфицирующего и дезинвазийного препарата в садоводничестве, в качестве септика для выгребных ям и в других областях.

**Организация производственной площадки**



На территории объекта следует выделять административно-хозяйственную вспомогательные зоны, производственную и транспортно-складскую.

Размеры площадки должны быть достаточными для размещения основных и вспомогательных сооружений, места для сбора и накопления разрешенных промышленных и бытовых отходов.

Производственный объект может иметь два варианта исполнения:

1. Капитальное сооружение;
2. Временная технологическая площадка.

Производственный объект в обоих исполнениях должен иметь, как минимум:

зону для приема, разгрузки и накопления сырья и материалов для компостирования;

основной производственный участок (участок компостирования);

дополнительный участок (зона) для хранения компоста (при необходимости);

инвентарные здания хозяйственно-бытового городка: складское, вспомогательное, диспетчерский пост, пост охраны; подъездные пути и внутриплощадочные коммуникации; специальную технику (фронтальный погрузчик, устройство укрытия мембраной); туалетную кабину;

аккумулирующие емкости поверхностного стока;

дренажные системы и емкости для сбора конденсата влаги;

пункт мойки колес автотранспорта.

Площадь объекта рассчитывается исходя из мощности предприятия ( $\text{м}^3/\text{год}$ ) по количеству материалов на входе технологического процесса и предельному количеству накопления материалов для компостирования и их хранения.

По периметру производственного участка организуется перехватывающий водосток в виде дренажной системы, выполненной с применением водоотводного лотка.

### **Краткая характеристика природных условий района проектирования.**

#### **Современное состояние компонентов окружающей среды**

#### ***Геологическое строение и гидрогеологические условия рассматриваемой территории***

Специальных требований к геолого-гидрогеологическим условиям участка размещения площадки обработки и утилизации органических отходов методом компостирования в климатической камере не предъявляется.

В качестве геолого-гидрогеологических ограничений к местам размещения комплекса по утилизации органических отходов, а также применения получаемого продукта (компоста) технологией предусмотрены следующие. Не допускается размещение площадки и использование продукта на территории I и II поясов зон санитарной охраны водозаборов централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и источников минеральных лечебных подземных вод, а также в местах выхода к поверхности земли водоносных трещиноватых пород и развития карстовых полостей.

Организация накопления отходов производства и потребления не допускается на территориях со сложными геологическими и



дрогелогическими условиями (на клонах, возвышенностях, холмах и т.п., а также в зоне высокого залегания подземных вод).

### **Краткая гидрологическая характеристика**

Планируется применение технологии на всей территории Российской Федерации. Применение «климатических камер» и замкнутого цикла позволяет минимизировать негативное влияние процессов компостирования на окружающую среду.

Для примера оценки влияния технологии на окружающую среду были выполнены необходимые изыскания применительно к Центральному региону РФ. В материалах представлены метеорологические, гидрологические условия изысканиям, выполненным для территории Раменского района Московской области.

## **Оценка воздействия на окружающую среду**

### **Оценка воздействия на атмосферный воздух**

Источниками выбросов ЗВ в атмосферный воздух при реализации технологии будут являться: непосредственно процесс компостирования; автотранспорт, дизель-генератор; дробление отходов; заправка генератора; туалетная кабина

Перечень и количество выбрасываемых ЗВ в материалах проекта технической документации определено расчетными методами. Для расчета выбросов ЗВ непосредственно от участка компостирования использованы следующие методики и данные:

Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от мусоросжигательных и мусороперерабатывающих заводов» (Москва, 1987);

исследование «Экологическая эффективность компостирования биоматериала под полупроницаемым мембранным покрытием» (Аугсбург, 2014); экспериментальные данные изучения системы GoreCover, при использовании которой происходит улавливание ЗВ минимально на 90%;

Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» (Санкт-Петербург, 2012).

В зависимости от используемого исходного материала непосредственно в процессе компостирования в атмосферный воздух неорганизованно будут выделяться следующие ЗВ: аммиак, оксид азота, диоксид азота, оксид углерода, углеводороды, метан, бензол, диметилбензол, метилбензол, пропан-2-он, взвешенные вещества.

Экспертная комиссия отмечает, что с учетом укрытия компостируемых материалов мембраной, поступление взвешенных веществ в атмосферный воздух в процессе компостирования выглядит маловероятным. Кроме того, в соответствии со статьей «Исследования состава газовых выбросов при компостировании (В.В. Миронов, И.П. Криволапов) ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет» (г. Мичуринск), в атмосферный воздух в процессе компостирования возможно поступление сероводорода, выбросы которого материалами проекта не рассмотрены. Так же без соответствующих пояснений в материалах ОВОС не рассмотрена возможность поступления в атмосферный воздух следующих ЗВ представленных в таблицах А-3 и А-4



исследования «Экологическая эффективность компостирования биоматериала под полупроницаемым мембранным покрытием» (Аугсбург, 2014): ацетилена; этанола; этилацетата; этилена; формальдегида; пропана; хлороводорода; фтороводорода; сероводорода.

В соответствии с представленными расчетами непосредственно от участка компостирования при планируемом количестве получаемого продукта 100 000 тонн выброс составит 55,5942 тонн/год, в том числе по наименованиям: азота диоксид – 9,847; аммиак – 10; азота оксид – 1,6; углерода оксид – 0,044; углеводороды – 0,66; метан – 30; бензол – 0,35; диметилбензол – 0,88; метилбензол – 0,88; пропан-2-он – 1,32; взвешенные вещества – 0,0132.

Для оценки приземных концентраций создаваемых выбросами ЗВ выполнены расчеты рассеивания в соответствии с «Методами расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» (МРР-2017). Расчеты распространения примесей производились с помощью программного комплекса ООО НПП «Логос Плюс» Эра v 3.0.

Поскольку применение технологии предусматривается на всей территории Российской Федерации, расчеты рассеивания выбросов ЗВ выполнены с использованием наиболее неблагоприятных условий, с точки зрения рассеивания загрязняющих веществ, согласно МРР-2017 и СП 131.13330.2020.

Расчетные точки приняты на границе санитарно-защитной зоны (далее по тексту – СЗЗ) площадки реализации технологии СЗЗ (300 м).

В соответствии с результатами расчетов рассеивания на границе СЗЗ отсутствует превышение нормативов качества атмосферного воздуха по всем выбрасываемым ЗВ.

Нормативы предельно допустимых выбросов будут устанавливаться для каждого конкретного случая размещения промышленной площадки реализации данной технологии отдельно.

#### ***Мероприятия по охране атмосферного воздуха***

Для уменьшения выбросов предусматриваются следующие мероприятия:

проведение технического осмотра и замены материалов техники и оборудования по намечаемому плану;

соблюдение режима работы установок при эксплуатации в соответствии с ТР-001-54875501-2020;

регулировка системы газораспределения, чтобы в выхлопных газах содержание окиси углерода и углеводородов не превышало значений, установленных ГОСТ 33997-2016;

применение «Климатической камеры» изолированной от окружающей среды полупроницаемой мембраной типа Gore®Cover;

внесение реагентов при помощи насоса по шлангу в компостную карту, которая накрыта мембраной, что исключает попадание разбавленного реагента в атмосферный воздух.

#### **Оценка акустического воздействия**

##### **и других физических воздействий на окружающую среду**

Основным фактором физического воздействия в период реализации технологии будет являться воздушный шум.



Источниками шума при реализации технологии будут являться: работа прохота работа дробилки; работа компрессоров; наматывающая машина; автотранспорт; сплит-системы; генератор АСДА-200.

Всего при функционировании типовой площадки стилизован 31 источник шума, из них: 21 – широкополосный постоянный, 10 – широкополосный, непостоянный.

В результате акустических расчетов установлено, что ожидаемые УЗД на границе предполагаемой СЗЗ (300 м) не превысят значений установленных гигиенических нормативов для жилой зоны.

Специальных шумозащитных мероприятий проектом технической документации не предусмотрено.

### **Оценка воздействия на геологическую среду и подземные воды**

Поскольку рассматриваемая технология предполагает строительство комплекса сооружений по утилизации органических отходов основное воздействие на геологическую среду возможно именно в процессе строительных работ. Характерными видами воздействия при этом являются:

*механическое* – при выполнении строительных и планировочных работ;

*химическое* – возможное загрязнение недр с поверхности.

В процессе эксплуатации комплекса основное негативное воздействие на недра возможно в результате их загрязнения с поверхности.

При применении получаемого продукта (реализации технологии) негативного воздействия на геологическую среду не предполагается, с чем следует согласиться.

Для предотвращения негативного воздействия на недра или его минимизации в процессе строительства предусматриваются стандартные для строительных работ природоохранные мероприятия: инструктаж персонала по соблюдению природоохранных требований; поддержание должного санитарного состояния территории строительства; соблюдение технологии производства работ; контроль технического состояния автотранспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства, организация их заправки ГСМ в специально предназначенных для этого местах и т.п.

Охрана подземных вод от загрязнения в период эксплуатации обеспечивается путём устройства противодиффузионных экранов в основании участков потенциального загрязнения (под буртами, где предполагается хранить готовый продукт, организуется водонепроницаемое покрытие из геомембраны HDPE толщиной 1,0-1,5 мм), сбора и отведения поверхностного стока, сбора и отведения конденсата влаги компостирования и хозяйственно-бытовых стоков. Сооружения по отводу стоков и их работоспособность подлежат периодическому контролю (плановым проверкам). Также в процессе эксплуатации комплекса основные природоохранные мероприятия сводятся к тщательному контролю состояния накопительных емкостей и их периодическому обслуживанию.

В качестве геолого-гидрогеологических ограничений предусмотрено не допускать размещение комплекса и использование продукта на территории I и II поясов зон санитарной охраны водозаборов централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и источников минеральных лечебных подземных вод, а



также в местах выхода к поверхности земли водоносных трещиноватых пород и развития карстовых полостей.

### **Оценка воздействия на земельные ресурсы и почвенный покров**

Общие требования к организации производственной площадки принимаются в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21. Выбор площадки для размещения оборудования осуществляется в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21. На территории объекта следует выделять административно-хозяйственную и вспомогательные зоны, производственную и транспортно-складскую. Размеры площадки должны быть достаточными для размещения основных и вспомогательных сооружений, места для сбора и накопления разрешенных промышленных и бытовых отходов. Производственный объект может иметь два варианта исполнения: 1. Капитальное сооружение; 2. Временная технологическая площадка.

Площадь объекта рассчитывается исходя из мощности предприятия по количеству материалов на входе технологического процесса и предельному количеству накопления материалов для компостирования и их хранения.

Производственный объект организуется на грунтовой основе. Габариты объекта должны обеспечивать размещения климатических камер, работу машин и механизмов для установленной мощности производства. Высота площадки над рельефом 150-200 мм. В соответствии с СП 127.13330.2017 при размещении объекта на грунте, характеризующемся коэффициентом фильтрации не более  $10^{-7}$  см/с, никаких специальных мероприятий по устройству противофильтрационных экранов не требуется. На более проницаемых грунтах необходимо предусматривать изоляцию поверхности уплотненным слоем глины толщиной не менее 0,5 м. Коэффициент фильтрации слоя глины при этом должен быть не более  $10^{-7}$  см/с. При отсутствии глин с коэффициентами фильтрации, указанными выше, допускаются другие конструкции противофильтрационных экранов согласно Приложения 2127.13330.2017.

По периметру производственного участка организуется перехватывающий водосток в виде дренажной системы, выполненной с применением водоотводного лотка.

Обустройство площадки носит временный характер.

Воздействие производственного объекта на почвенный покров нарушает механическую структуру почвы, уплотняет ее поверхностный слой, снижает биологическую продуктивность. Нарушаются водный и температурный режимы почвы. В период эксплуатации возможно загрязнение почвы, обусловленное накоплением отходов, а также при нарушениях в нормальном режиме работы оборудования и при аварийных ситуациях.

Основное воздействие на почву связано с устройством временного бетонного покрытия площадки.

Снижению воздействия на земли в период эксплуатации будут способствовать следующие мероприятия:

проведение работ строго в пределах промышленной площадки;  
ежедневный сбор и складирование отходов в отдельные контейнеры (бункеры) с последующим вывозом на специализированные полигоны;



контроль за оборудованием, используемым в производстве, для предупреждения аварийных ситуаций;

реализация природоохранных мероприятий, предусмотренных нормативной документацией и программой производственного контроля.

Так как обустройство площадки, монтаж оборудования, инвентарных зданий и сооружений носит временный характер, предусматривается следующее: демонтаж временного покрытия площадки выполняемого из железобетонных дорожных плит типа 2П-30-18-30 и снятие геомембраны HDPE; рыхление почвенного покрова по территории площадки; посадка травяного растительного покрова.

По завершению работ площадка (земельный участок) возвращается в хозяйственный оборот с целевым и разрешенным использованием. При необходимости по окончании эксплуатации производственной площадки производится восстановление нарушенного почвенного покрова в зависимости от дальнейшего направления использования в соответствии с п. 5 и 6 ГОСТ 17.5.3.04-83, ГОСТ 17.5.01.

Основными работами по восстановлению земельного участка являются:

демонтаж временных сооружений;

планировку участка нарушенных земель, исключаящую развитие эрозионных процессов и оползней почвы;

выполнение ремонта восстанавливаемого участка;

вспашка участка мелиоративным плугом на глубину 0,5-0,7 м;

нанесение потенциально плодородных пород с проведением специальных агротехнических мероприятий;

проведение интенсивного мелиоративного воздействия для восстановления и формирования корнеобитаемого слоя и его обогащения органическими веществами при применении специальных агрохимических, агротехнических, агролесомелиоративных, инженерных и противозерозионных мероприятий.

Компост используется в качестве удобрений органического происхождения, а также для изготовления почв/грунтов, искусственных почв/подобных субстратов, питательных грунтов для использования в сельском хозяйстве и на приусадебных участках, в строительстве и коммунальном хозяйстве при благоустройстве территорий и озеленении, в лесном хозяйстве, для работ по рекультивации нарушенных земель и земельных участков; в других областях хозяйствования при необходимости.

Компост изготавливается четырех марок в соответствии с техническими условиями ТУ 20.15.80-004-54875501-2020, разработанными путем внесения изменений в ТУ 20.15.80-006-54875501-2017:

*марка «С»* используется для выращивания основных сельскохозяйственных культур в садоводстве в качестве удобрений, а также в производстве искусственных почв/подобных субстратов, почв/грунтов и питательных грунтов для закрытого грунта;

*марка «С1»* используется для выращивания основных сельскохозяйственных культур, в качестве удобрений, а также для изготовления искусственных почв/подобных субстратов, почв/грунтов и питательных грунтов для открытого грунта;



марка «Р» используется для выращивания технических сельскохозяйственных культур (зерновые, кормовые, технические), в лесном хозяйстве, лесопарковом и цветочном хозяйствах, для благоустройства и озеленения территорий;

марка «Р1» используется в качестве технических компостов и почв/грунтов для технической рекультивации земель и земельных участков.

При изготовлении компостов марки «С» из отходов животноводства, в том числе смесей отходов, содержащих отходы животноводства, применяются общие требования и показатели по ГОСТ 33830. При изготовлении компостов марки «С» из отходов, содержащих исключительно отходы растительного происхождения, могут применяться общие требования и показатели ГОСТ 34102. При изготовлении компостов марки Р могут применяться общие требования и показатели по ГОСТ Р 54651. При изготовлении компостов марки Р1 могут применяться общие требования и показатели по ГОСТ Р 55571.

### Оценка воздействия на поверхностные водные объекты

Источником водоснабжения при реализации рассматриваемой технологии служит привозная вода. Привозная вода используется на хозяйственно-бытовые нужды рабочего персонала АБК; пожарных нужд; подпитки системы оборотного водоснабжения мойки колес машин и на технологические нужды.

Вода, используемая на хозяйственно-питьевые нужды, привозная, доставляется в пластиковых бутылках по 19,0 л специализированной организацией.

Расчетный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды персонала – 219,0 м<sup>3</sup>/год.

Водоотведение хозяйственно-бытовых сточных вод планируется в резервуар объемом 10,0 м<sup>3</sup>. По мере накопления хозяйственно-бытовые сточные воды вывозятся спецавтотранспортом (ассенизатором) на очистные сооружения.

Оборудование для мойки колес, используемое на площадке предприятия, оснащено системой оборотного водоснабжения на базе очистной установки «МОЙДОДЫР-К-1». Расчетный объем воды, необходимый для подпитки оборотной системы «МОЙДОДЫР-К-1» – 0,24 м<sup>3</sup>/сут.

Наружное пожаротушение предусматривается от двух противопожарных резервуаров, объемом каждого – 90,0 м<sup>3</sup>. Необходимый минимальный объем воды, хранящийся в резервуарах – 180,0 м<sup>3</sup>. Заполнение резервуаров предусматривается привозной водой.

При компостировании максимальное количество фильтрата может выделяться на первой стадии компостирования, до разогрева компостируемого субстрата, в первую очередь механически, под действием тяжести сформированного штабеля. По результатам опытов количество выделяющейся жидкости составляет не более 6% от объема постигаемого сырья (отходов). Для сбора фильтрационных стоков от емкостей предусматриваются резервуары сбора фильтрационных стоков.

Расчетное годовое количество образуемого фильтрата составляет 5973,00 м<sup>3</sup>/год (16,36 м<sup>3</sup>/сут.).

Избыточная влага посредством совмещенной системы санации и аэрации передаётся в аккумулирующую емкость объемом не менее 18,0 м<sup>3</sup>.



Избыточная влага (фильтрат) после разбавления привозной водой, в соответствии с технологическим режимом, используется повторно для увлажнения отходов на первой фазе технологического цикла. Согласно технологическим решениям, будет осуществляться орошение карт с 9-ой по 16-ую, для карт с 1-ой по 8-ую орошения не требуется. Орошение карт – не более двух карт в сутки. Для орошения одной карты требуется  $9,0 \text{ м}^3$ . Исходя из того, что количество образующегося фильтрата составляет  $16,36 \text{ м}^3/\text{сут.}$  и необходимо  $18,00 \text{ м}^3/\text{сут.}$  жидкости для орошения, количество необходимой привозной воды (технологической) для доувлажнения будет составлять  $1,64 \text{ м}^3/\text{сут.}$  ( $598,6 \text{ м}^3/\text{год.}$ ).

На площадке компостирования предусматривается закрытая система дождевых стоков. Дождевые стоки с поверхности промышленной площадки перехватываются дождеприемниками и водоотводными лотками далее по трубопроводам направляются в резервуары накопители с последующим вывозом стоков на очистные сооружения. Для сбора стоков предусматриваются два ж/б резервуара. Объем каждого из резервуаров –  $200,0 \text{ м}^3$ .

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод, образующихся на площадке предприятия в период выпадения дождей, таяния снега и мойки покрытий –  $9532,15 \text{ м}^3/\text{год.}$ , включая: поливомоечных вод –  $3593,25 \text{ м}^3/\text{год.}$ ; дождевых –  $4751,12 \text{ м}^3/\text{год.}$ ; талых –  $1187,78 \text{ м}^3/\text{год.}$

Сброс сточных вод в водные объекты при реализации рассматриваемой технологии не предусматривается.

#### ***Мероприятия по минимизации негативного воздействия на поверхностные водные объекты***

Для снижения отрицательных воздействий на гидрологический режим участка и на прилегающие к нему территории необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

под буртами, где предполагается хранить готовый продукт, организуется водонепроницаемое покрытие из геомембраны HDPE толщиной  $1,0-1,5 \text{ мм}$ ;

в связи с тем, что по территории производится движение погрузочной техники и наматывающей машины тип PWS 10 A (наматывающая машина задействован при реализации 1 и 2-ой фазы при загрузке и выгрузке материала из ванн компостирования. Остальное время она стоит в начале 1-ой ванны 1-ой фазы. Привод вала намотки – гидравлический), осуществляется контроль за возможным проливом нефтепродуктов (гидравлических масел) в месте стоянки;

удаление и утилизацию отходов осуществлять централизованно. Накопление их на территории осуществлять в специально отведенном месте с соблюдением правил накопления отходов, что позволит полностью исключить возможность загрязнения подземных вод;

при организации производственного процесса предусмотрен водоотвод ливневых стоков с бетонированной поверхности и отвод конденсата влаги компостирования путем совмещенных аэрационных каналов. Также предусмотрен отвод хозяйственно бытовых стоков в накопительный резервуар. Сооружения по отводу стоков и их работоспособность подлежат периодическому контролю (плановым проверкам) для минимизации рисков попадания стоков на почву.

#### **Оценка воздействия на биоту**



Возможное воздействие на растительность и животный мир при строительстве и эксплуатации Комплекса сводится к отчуждению территории под строительство, выделению в окружающую среду загрязняющих веществ, сведению растительности, шумовые, вибрационные, световые воздействия при строительстве и эксплуатации объекта, образованию отходов производства и потребления.

Основное возможное воздействие на растительность и животные мир при строительстве и эксплуатации Комплекса будет заключаться в шумовом воздействии от работы механизмов и спецтехники, а также в выделении в окружающую среду загрязняющих веществ.

В соответствии с п. 1.2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 источниками воздействия на среду обитания, в том числе растительный и животный мир, являются объекты, для которых уровни создаваемого загрязнения за пределами промышленной площадки превышают 0,1ПДК и/или ПДУ. Исходя из анализа проведенного расчета рассеивания загрязняющих веществ, уровень создаваемого загрязнения за пределами промышленной площадки превышает 0,1ПДК на максимальном расстоянии 1232,0 м от территории промышленной площадки для группы суммации 6010 (азота диоксид, сера диоксид, углерод оксид, фенол), на расстоянии 880,0 м – для группы суммации 6204 (азота диоксид, сера диоксид). Уровень воздействия от данных ЗВ будет незначительным.

Согласно представленным данным:

применение компостов направлено на повышение и поддержание плодородия почв, в сельском хозяйстве, лесовосстановлении, озеленении и рекультивации, то есть не оказывает негативного воздействия на растительность;

при использовании сложного компоста в условиях агроландшафта происходит увеличение общей численности почвенных беспозвоночных. Статистически достоверно данное воздействие проявляется у представителей таких семейств, как Lumbricidae, Enchitraeidae, Julidae. Это происходит благодаря улучшению физических и агрохимических свойств чернозема обыкновенного. Внесение компоста приводит к оптимизации почвенной структуры, снижению плотности и увеличению общей пористости почвы, повышению влажности на 10-15%. Применение компоста способствует повышению содержания органического вещества на 7-10%, общего азота в среднем на 15%, общего кальция на 30-35%;

применение компостов положительно влияет на свойства почвенного покрова. При соблюдении норм и периодичности внесения негативного действия на окружающую среду нет.

По степени биологического загрязнения искусственные почвы/грунты, изготовленные с применением компоста в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21, относятся к категории «чистая почва»: патогенные бактерии (энтеробактерии, энтеровирусы и др.), жизнеспособные личинки и яйца гельминтов отсутствуют; индекс санитарно-показательных микроорганизмов (БГКП и энтерококки) – менее 100-1000 кл./г.

Компосты используются для восстановления нарушенных территорий и повышения плодородия или удобрения при озеленении, лесовосстановлении и в сельском хозяйстве.



Сам процесс компостирования является ускоренной имитацией в локальных условиях процессов, происходящих в природе. Под действием температуры, кислорода и ферментов микроорганизмов идут процессы распада органических веществ и синтез новых, как за счет формирования и отмирания биомассы микроорганизмов, так и физико-химических процессов.

В процессе производства и применения компоста для предотвращения загрязнения атмосферы и охраны окружающей среды должны выполняться требования ГОСТ Р 58577, ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.4.3.02, и СанПиН 2.1.3684-21

Полученный продукт может быть использован в различных природно-климатических зонах Российской Федерации, с учетом норм и периодичности внесения, устанавливаемых дифференцированно, для почв среднего, тяжелого гранулометрического состава и почв легкого гранулометрического состава. В повышенных нормах компосты используются для посадки древесной и кустарниковой растительности, питомниках, парках, при рекультивации нарушенных территорий и создании плодородного слоя.

Основным негативным фактором влияния компоста может являться поступление растворимых органических и минеральных веществ в экосистемы. Поэтому, требуется контролировать качество компоста по потенциальным загрязняющим веществам, а также соблюдать нормы и периодичность внесения, в зависимости от направления применения (удобрение, озеленение, рекультивация) и используемых культур (древесные, кустарники, травы, овощи и т.п.). В случае применения компостов на основе осадков сточных вод, учитывая наличие в осадках различных токсичных ингредиентов, в том числе тяжелых металлов, нормы внесения осадка определяются в каждом конкретном случае расчетным путем. Нормы внесения не должны вызывать накопление тяжелых металлов в почве выше 0,7-0,8 ПДК по транслокационному показателю. Расчет проводят по каждому нормируемому загрязняющему элементу отдельно. Из полученных данных выбирают минимальное значение, которое и определяет дозу удобрения. Количество минерального азота, вносимого с осадком не более 300,0 кг/га, и не должно превышать его вынос с урожаем культур. Внесение подвижного фосфора ограничивается емкостью поглощения фосфатов почвами, ориентировочно для супесчаных почв 3,0 т/га, суглинистых – 5,0 т/га.

В соответствии с планируемыми марками компостов дозы использования отличаются, но не превышают 10,0 т/га по сухому веществу.

Компост марки «С»: применение в агрономически оптимальных дозах при непосредственном использовании в качестве удобрения, но не более 10,0 т/га в год по сухому веществу.

Компост марки «С1»: применение в дозах не более 5,0 т/га в год по сухому веществу или 1 раз в 3,0 года, но не более 15,0 т/га с ежегодным контролем за фоновым содержанием кадмия и цинка в почве.

Компост марки «Р»: применение в дозах 5-10 т/га по сухому веществу раз в 3-5 лет с обязательным контролем за изменением фонового содержания элементов в почве.

### **Оценка воздействия при обращении с отходами производства и потребления**



Наименования, коды и классы опасности отходов, образование которых ожидается при проведении работ, определены в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 №242.

Согласно проекту технической документации реализация технической документации «Технология обработки, обезвреживания и утилизации органических отходов методом компостирования в климатической камере» сопровождается образованием отходов производства и потребления.

В результате хозяйственной деятельности планируется образование отходов I-V-го классов опасности для окружающей среды, всего за год производства работ, согласно представленной информации, образуется 23 наименования отходов общей массой 73,437 т/год.

Прогнозируемые отходы по классам опасности и объемам образования:

*I-го класса опасности:* 1 наименование отходов массой 0,001 т/год: лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные утратившие потребительские свойства (4 71 101 01 52 1);

*II-го класса опасности:* 1 наименование отходов массой 0,042 т/год: аккумуляторные батареи источников бесперебойного питания свинцово-кислотные, утратившие потребительские свойства с электролитом (4 82 212 11 53 2);

*III-го класса опасности:* 10 наименований отходов общей массой 5,317 т/год: отходы минеральных масел моторных (4 06 110 01 31 3), отходы минеральных масел трансмиссионных (4 06 110 01 31 3), отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены (4 06 120 01 31 3), обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более) (9 19 204 01 60 3), песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более) (9 19 201 01 39 3), всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений (4 06 350 01 31 3), фильтры очистки масла электрогенераторных установок отработанные (содержание нефтепродуктов 15% и более) (9 18 612 01 52 3), фильтры очистки топлива электрогенераторных установок отработанные (содержание нефтепродуктов 15% и более) (9 18 613 01 52 3), фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные (9 21 302 01 52 3), фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные (9 21 303 01 52 3);

*IV-го класса опасности:* 9 наименований отходов общей массой **68,065** т/год: фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные (9 21 301 01 52 4), фильтры воздушные электрогенераторных установок отработанные (содержание нефтепродуктов менее 15%) (9 18 611 02 52 4), спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%) (4 02 312 01 62 4), шины пневматические автомобильные отработанные (9 21 110 01 50 4), мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) (7 33 100 01 72 4), смёт с территории предприятия малоопасный (7 33 390 01 71 4), смет с территории гаража, автостоянки малоопасный (7 33 310 01 71 4), осадок механической очистки нефтесодержащих



сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве 15% и менее (7 23 102 02 39 4), отходы (осадки) из выгребных ям (7 32 100 01 30 4);

*V-го класса опасности:* 2 наименования отходов общей массой 0,012 т/год.; лампы накаливания, утратившие потребительские свойства (4 82 411 00 52 5), отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства (4 05 122 02 60 5).

Наибольшее количество образующихся отходов составляют отходы IV класса опасности, а из них отход «Отходы (осадки) из выгребных ям», который составляет по массе 48,0 т/год или 65,4% от общей массы образующихся отходов в течение года работ.

В результате хозяйственной деятельности в период реализации технической документации «Технология обработки, обезвреживания и утилизации органических отходов методом компостирования в климатической камере» в течение года планируется образование многотоннажных отходов производства и потребления IV-V классов опасности в объемах образования в зависимости от состава перерабатываемого сырья, это:

твердые остатки компостирования отходов малоопасные IV класса опасности;

твердые остатки компостирования отходов практически неопасные V класса опасности;

избыточная влага (конденсат) компостировании отходов V класса опасности.

Для накопления отходов на территории предприятия предполагается организация мест складирования отходов, которые обеспечивают селективный сбор и накопление образующихся отходов, а именно, в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы», Правилами противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»), предусмотрено отдельное складирование отходов и освещены вопросы оборудованности площадок складирования (накопления) отходов. Складирование отходов (на срок не более чем одиннадцать месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейшего транспортирования, обработки, утилизации, обезвреживания, размещения, предполагается осуществлять с обеспечением требований ГОСТ 12.1.005-88, а именно: все отходы предусмотрено складировать в пределах организованных площадок, оборудованных твердым покрытием и установкой стандартных металлических контейнеров с крышками, спецконтейнеров для накопления (складирования отходов).



Образующиеся отходы планируется передавать специализированным организациям по заключенным договорам. ТКО в соответствии со ст. 24.6 Федерального закона от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» планируется передавать региональному оператору.

При обращении с отходами, предусматривается выполнение следующих мероприятий:

раздельное накопление отходов в спецконтейнерах (бункерах), емкостях и стандартных контейнерах в отведенных местах накопления;

исключение накопления отходов непосредственно на рабочих площадках;

своевременная передача отходов по договорам с организациями, имеющими лицензии на обращение с отходами.

### **Контроль технологического процесса**

Контроль технологического процесса производства Компоста включает в себя входной контроль сырья (отходов), производственный контроль.

#### Входной контроль качества используемого сырья и материалов

Пробы с каждой партии материалов отбираются в 3-5 кратной повторности. Из каждой партии отбирается одна и более объединенная (смешанная) проба, в которой определяется содержание тяжелых металлов, бактериологических и паразитологических показателей, нефтепродуктов, содержания органического вещества, азота, фосфора, калия, рН, бенз(а)пирена.

Производственный контроль включает: контроль дозирования компонентов в соотношениях, отвечающих требованиям производства и рецептуре на конкретную партию; контроль процессов компостирования на стадиях технологического процесса.

*Контроль готовой продукции* производится по каждой отдельной партии компоста, а также выборочно не менее 10 проб на каждые 10000,00 тонн. Контрольная проба отбирается по завершении второй стадии из бункера накопителя при обработке первой партии смеси. Определяются: внешний вид (цвет, запах), удельная активность радионуклидов, массовая доля микроэлементов, наличие патогенных микроорганизмов, наличие жизнеспособных яиц гельминтов.

Проводится сертификация каждой отдельной партии продукции.

### **Оценка достаточности предусмотренных мероприятий по минимизации риска возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду**

#### ***Воздействие на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций***

В большинстве случаев аварии вызываются нарушением технологии производства, правил эксплуатации оборудования, машин и механизмов, низкой трудовой и технологической дисциплиной, несоблюдением мер безопасности, отсутствием должного надзора за состоянием оборудования.

#### Период строительства

Для заправки строительной техники предусматривается использование топливозаправщиков. В связи с этим, возможны аварийные ситуации, связанные с



проливом дизельного топлива (с возгоранием/без возгорания) при опрокидывании топливозаправщика.

При разливах нефтепродуктов происходит их испарение в окружающий воздух. Основными загрязняющими веществами при испарении дизельного топлива будут являться углеводороды предельные  $C_{12}$ - $C_{19}$  и сероводород.

Степень загрязнения атмосферы вследствие аварийного разлива определяется массой летучих низкомолекулярных углеводородов, испарившихся с покрытой нефтепродуктами поверхности земли.

Для оценки воздействия на окружающую среду проектом принято, что для заправки техники в полосе строительства используется топливозаправщик с объемом цистерны  $10,0 \text{ м}^3$ . Принятый в проекте технической документации объем пролития – 100% объема цистерны топливозаправщика. Площадь пролива составит  $46,3 \text{ м}^2$ .

Для оценки воздействия на атмосферный воздух аварийной ситуации в период строительства, связанной с разливом дизельного топлива, в проекте применяется «Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных, а также промысловых нефтепроводах», утвержденная Минтопэнерго России 01.11.1995.

При проливе дизтоплива в атмосферу будут поступать ЗВ: углеводороды предельные  $C_{12}$ - $C_{19}$  –  $0,54557 \text{ г/с}$ ; сероводород –  $0,001532 \text{ г/с}$ . В зависимости от условий возникновения аварийной ситуации в атмосферу может поступить от  $4,2 \text{ кг}$  до  $47,14 \text{ кг}$  ЗВ.

Воздействие прогнозируется локальное (с учетом расчетного объема и площади загрязнения), и не превысит времени ликвидации последствий аварийной ситуации.

Расчет количества ЗВ, выделяющихся в атмосферу при горении пролива дизельного топлива в проекте, проводился по «Методике расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов» (Самара, 1996 г. ).

При пожаре пролива дизтоплива в атмосферу будут поступать ЗВ, г/с: оксиды азота –  $66,1944$ ; синильная кислота –  $2,5464$ ; сажа –  $32,8472$ ; оксиды серы –  $11,9686$ ; сероводород –  $2,5464$ ; оксид углерода –  $18,08$ ; формальдегид –  $2,6194$ ; органические кислоты –  $8,5722$ .

В случае возникновения аварийных ситуаций прогнозируется непродолжительное негативное воздействие на атмосферный воздух.

В целом возможные аварийные ситуации носят локальный и кратковременный характер, в связи с чем воздействие на атмосферный воздух можно оценить, как незначительное.

#### Период эксплуатации

В период эксплуатации для электропитания оборудования используются дизель-генераторы. Возможны аварийные ситуации, связанные с обращением дизтоплива для работы дизель-генераторов. Последствия таких аварийных ситуаций будут аналогичны рассмотренным авариям с топливозаправщиком в период строительства.

Используемые при производстве компоста реагенты не являются токсичными продуктами. При приемке сырья (отходов) не исключено выявление



содержания химических элементов (соединений) 1-2 класса опасности для окружающей среды и здоровья человека, который носит скрытый характер. Основные предупреждающие меры – входной контроль на территории поставщика в соответствии с разработанным технологическим регламентом. Возможно возгорание накапливаемых отходов, а также нарушение целостности люминесцентных ламп. Последствиями будут – попадание токсичных и канцерогенных химических элементов (соединений) в окружающую среду и на кожный покров рабочего персонала, а также принятие мер по обезвреживанию и утилизации зараженных отходов.

***Мероприятия, уменьшающие, смягчающие или предотвращающие воздействия на окружающую среду возможных аварийных ситуаций***

Система предотвращения пожара в проектируемом здании предусматривается с обеспечением минимально возможной вероятности возникновения пожара и обеспечивается:

- применением пожаробезопасных строительных материалов;
- применением безопасного в пожарном отношении инженерно-технического оборудования, прошедшего соответствующие испытания и сертификацию;
- привлечением организаций, имеющих соответствующие опыт, лицензии и допуск СРО для осуществления проектирования, монтажа, наладки, эксплуатации и технического обслуживания систем противопожарной защиты;
- выполнением комплекса организационно-технических мероприятий по предотвращению пожара в процессе эксплуатации здания;
- создание на объекте специальной службы, осуществляющей контроль эксплуатации и техническое обслуживание систем и средств противопожарной защиты, или привлечение для выполнения данных задач специализированной организации, имеющих соответствующие лицензии МЧС России;
- организацию обучения персонала правилам пожарной безопасности;
- разработку мероприятий по действиям администрации, охраны, работающих на случай возникновения пожара и при организации эвакуации людей;
- разработку планов эвакуации и плана тушения пожара.

Наружное пожаротушение предусматривается от двух проектируемых противопожарных резервуаров, объемом каждого по 90,0 м<sup>3</sup>. Необходимый минимальный объем воды, хранящийся в резервуарах, составляет 180,0 м<sup>3</sup>.

При возгорании отходов предусмотрено тушение пеной, для чего места накопления токсичных отходов оборудуются огнетушителями ОХП-10 в количестве, соответствующем Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ-01-93.

При производстве и использовании компоста предусматривается проведение комплекса мониторинговых наблюдений – отбора и анализа проб воды, воздуха, почв и пр., радиометрических обследований, с ведением текущей документации и составлением годовых отчетов, который позволит избежать и вовремя предотвратить аварии и штатные ситуации.

В целом, экологический риск аварийных ситуаций при реализации технологии считается допустимым с учетом обеспечения обязательных мероприятий по предотвращению аварий.



## Производственный экологический контроль (экологический мониторинг)

Отбор и анализ проб выполняется лабораторией, прошедшей государственную аккредитацию на проведения таких работ. План-график отбора проб и перечень параметров для исследования природных сред корректируется и утверждается в контролирующих организациях (санитарно-эпидемиологические, природоохранные службы).

### Мониторинг атмосферного воздуха

Планируется отбор проб воздуха ежеквартально в рабочей зоне производственной площадки и на границе СЗЗ (300 м) в соответствии с Планом-графиком. Контролируются: оксид углерода, оксидов азота, метан и пыль.

Отбор проб воздуха сопровождается наблюдениями за основными метеорологическими параметрами: скорость и направление ветра, температура и влажность воздуха, атмосферные явления, состояние погоды и подстилающей поверхности.

### Мониторинг поверхностных и подземных вод

Контролируются показатели: рН, хлорид-ионы, нитрат-ионы, ионы сульфатов, ионы аммония, нефтепродукты, взвешенные вещества и тяжелые металлы (кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, кобальт, хром, молибден, никель, сурьма, скандий, цинк, барий, марганец, стронций, ванадий). Также проводятся исследования по гельминтологическим бактериологическим параметрам.

Отбор проб из скважин осуществляется 1 раз в год весной или осенью.

Отбор проб поверхностных вод осуществляется 2 раза в год (весной и осенью).

### Поверхностные воды

Мониторинг состояния поверхностных вод производственной площадки и в период рекультивации нарушенных земель с использованием «биопочвы» включает наблюдение за состоянием поверхностных вод, в том числе атмосферных осадков и талых вод (снежного покрова). Наблюдения за состоянием поверхностных вод промплощадки и объекта рекультивации (использования «биопочвы») включают гидрохимические и санитарно-гигиенические наблюдения.

Мониторинг поверхностных вод проводят в следующих створах: один створ устанавливается примерно на 1,0 км выше источника загрязнения, остальные створы – ниже источника загрязнения (не менее двух, на расстоянии 0,5 км от сброса сточных вод).

По требованию районной санэпидслужбы могут проводиться дополнительные исследования по гельминтологическим и бактериологическим параметрам.

### Подземные воды

В соответствии с геолого-гидрогеологическим строением территории, наблюдения будут проводиться за состоянием водоносного горизонта на конкретном объекте рекультивации (восстановлении) нарушенных земель. Для наблюдения за состоянием подземных вод запланировано две скважины, одна из которых – фоновая.



Мониторинг состояния почв осуществляется в пределах санитарной зоны промплощадки, а также в местах хранения готовой продукции. Точки отбора проб располагаются на границе СЗЗ по уклону рельефа с учетом повторяемости направления ветра, а также в том же направлении на расстоянии 100 м от промышленной площадки размещения технологии. Фоновая проба отбирается в месте, не затронутом хозяйственной деятельностью.

В пробах почв определяются валовые содержания тяжелых металлов (кадмия, ртути, свинца, мышьяка, кобальт, хром, молибден, никель, сурьма, скандий, цинк, барий, марганец, стронций, ванадий) и нефтепродуктов, а также физико-механические и химические параметры. Проводится расчёт суммарного показателя загрязнения почвы  $Z_c$ .

Периодичность обследований – 1 раз в год (сразу после снеготаяния).

Мониторинг источников физического воздействия

Контроль уровня шума проводится в дневное время при работающей технике на границе санитарно-защитной зоны со стороны ближайшей жилой застройки. Наблюдаемыми параметрами шумового воздействия являются: уровень звукового давления постоянного шума; эквивалентный уровень звукового давления и максимальный уровень звукового давления непостоянного шума.

Контроль уровня шума проводится в дневное время при работающей технике на границе СЗЗ со стороны ближайшей жилой застройки.

Периодичность контроля уровня шума – не менее 2 раз в год.

Мониторинг мест накопления отходов

Система мониторинга включает постоянный контроль состояния атмосферного воздуха и почвы на объектах размещения отходов. Учитываются физико-химические свойства отходов: опасные свойства (взрыва- и пожароопасность), растворимость; летучесть; реакционная способность; агрегатное состояние.

Контроль состояния атмосферного воздуха

Основные источники выбросов – места накопления промасленных отходов и ртутных ламп, люминесцентных ртутьсодержащих трубок отработанных и бракованных.

Контроль состояния почвы

Целью контроля является предотвращение попадания в почву химических загрязнений, а из почвы в растительную массу и трофические цепи ядовитых, канцерогенных и других вредных для человека веществ. Предприятие обязано осуществлять контроль качества почвы в зоне возможного влияния промышленных отходов по химическим и микробиологическим показателям.

Для остальных отходов, учитывая условия их хранения на территории предприятия (герметичные контейнеры, площадки с твердым покрытием, бетонированные и металлические герметичные емкости), инструментальный контроль состояния атмосферного воздуха и почвы нецелесообразен. Контроль обращения с этими отходами носит организационный (визуальный контроль) характер и заключается в соблюдении условий сбора, накопления и вывоза отходов согласно требованиям пожарной безопасности и санитарных правил.

Предельный объем накопления отходов на предприятии определяется требованиями экологической безопасности, наличием свободных площадей для



их накопления с соблюдением условий беспрепятственного подъезда транспорта для их погрузки и вывоза на объекты размещения, периодичностью вывоза отходов.

Периодичность вывоза отходов определяется классами опасности отходов для окружающей природной среды, физико-химическими свойствами, емкостью контейнеров для накопления отходов, их пожаробезопасностью.

Наблюдения в области обращения с отходами осуществляются по мере их образования и накопления, но не реже 1 раза в месяц.

Контроль обращения с собранными нефтезагрязненными отходами заключается в передаче данных отходов лицензированной организации для сбора, транспортировки и обезвреживания.

#### Мониторинг растительности и животного мира

Выбор объектов биологического мониторинга проводят с учетом возможных типов воздействия (кратковременный залповый выброс, постоянные или переменные утечки нефти, нефтепродуктов, растворов солей, пожары) и типов реакции биологических систем на эти воздействия (гибель организмов, быстрые и значительные отклонения проявлений жизнедеятельности от нормы «накопление» воздействий с последующим отложенным проявлением реакции). В качестве объектов биологического мониторинга могут быть использованы организмы с разными диапазонами толерантности (устойчивости к воздействиям). В зависимости от диапазона толерантности организмов изменяется видовой состав экосистемы.

В качестве индикаторов могут использоваться однолетние травы, грибы, мхи, отдельные виды насекомых, их личинки, моллюски. Кроме того, могут анализироваться отдельные ткани и органы птиц и млекопитающих (перья птиц, волосы млекопитающих). Виды со значительным временем жизни могут использоваться в качестве биоиндикаторов при необходимости оценки длительных воздействий. Возможен также контроль состояния биологических объектов, находящихся на определенной стадии развития (например, личинки), или в течение определенного сезона (для мигрирующих животных).

Мониторинг состояния растительности и животного мира запланирован в пределах 1200 м от территории промплощадки, исходя из результатов расчета рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе 1 раз в 3,0 года.

Также запланирован мониторинг растительности и почвенной фауны при использовании готового продукта (контролируется качество компоста, соблюдение норм внесения и периодичности – удобрение, озеленение, рекультивация).

#### Радиологический мониторинг

Радионуклидный состав загрязнений грунтов зависит от источника загрязнения, способа поступления в грунты (поверхностное, с грунтовыми водами, из подземных захоронений) и сорбционных свойств грунтов. Глубина проникновения радионуклидов сосредоточена в верхнем (от 10 до 50-100 см) слое; основное количество техногенных радионуклидов сосредоточено в верхнем 10-см слое почвы.

#### *Радиологический контроль территории*



Для выявления и оценки потенциального радиоактивного загрязнения территории промплощадки и объекта рекультивации проводятся: маршрутная гамма-съемка (определение мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения); радиометрическое опробование (при выявлении аномальных участков) определение радионуклидного состава загрязнений и их активности.

Территория будет подвергнута сплошному прослушиванию. В зонах выявленных аномалий гамма-фона интервалы между контрольными точками должны последовательно сокращаться до размера, необходимого для оконтуривания зон с уровнем МЭД  $>0,3$  мкЗв/час (30,0 мкр/час). На таких участках с целью оценки величины годовой эффективной дозы должны быть определены удельные активности техногенных радионуклидов в почве. Дополнительные исследования или дезактивационные мероприятия осуществляются специализированной организацией. Периодичность проведения съемки - не реже 1 раза в год.

Входному радиационному контролю подлежат все поступающие на производственный участок материалы (отходы), используемые для изготовления искусственной биологической почвы, а именно: осадки сточных вод; техногенный грунт; торф; песок.

Входной радиационный контроль будет проводиться по уровню гамма-излучения и будет обеспечивать обнаружение в материале (отходе) локальных источников или его радиоактивного загрязнения гамма-излучающими радионуклидами. В зависимости от объема поступающих материалов для проведения входного радиационного контроля могут использоваться как автоматические стационарные средства непрерывного радиационного контроля (специальные ворота, стойки и т.п.), так и переносные средства радиационного контроля (специализированные поисковые приборы, радиометры, гамма-дозиметры и т.п.).

Для проведения входного радиационного контроля выделяют специальную контрольную площадку с минимальным природным фоном (не более 0,2 мкЗв/ч).

#### Оформление результатов экологического мониторинга

Наблюдения ведутся регулярно, ежеквартально выдается оперативная информационная сводка, в конце года составляется отчет, в котором характеризуется состояние природной среды в целом и оценивается динамика изменения загрязнения сред за отчетный период. Сложившаяся ситуация всесторонне анализируется, в случае необходимости, разрабатываются предложения по оперативным мероприятиям, снижающим активность миграции загрязняющих веществ в компоненты окружающей среды.

#### Предложения по организации и ведению производственного экологического контроля

В рамках ПЭК планируются: контроль соблюдения установленных нормативов воздействия на окружающую среду; учет номенклатуры и количества ЗВ, поступающих в окружающую среду в режиме штатной работы и в чрезвычайных ситуациях (аварии, стихийные бедствия); своевременная разработка (пересмотр) нормативов воздействия на окружающую среду, установленных для предприятия в проектах нормативов ПДВ, ПДС ПНООЛР; контроль за выполнением природоохранных мероприятий, предписаний и



рекомендаций специально уполномоченных органов в области охраны окружающей среды; контроль за соблюдением правил обращения с опасными отходами; контроль стабильности и эффективности очистного оборудования и сооружений; контроль наличия и технического состояния оборудования по локализации и ликвидации последствий техногенных аварий, обеспечению безопасности персонала; своевременное предоставление статистической отчетности.

Производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха

Планируется: получение (продление) разрешения на выбросы ЗВ в атмосферный воздух; проведение инвентаризации источников загрязнения атмосферного воздуха; контроль соблюдения нормативов ПДВ и лимитов выбросов; контроль соблюдения технических нормативов выбросов от передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха; проведение мониторинга атмосферного воздуха на границе СЗЗ, в зоне защитных мероприятий субъекта хозяйственной и иной деятельности, в местах размещения отходов; проведение мероприятий по устранению недостатков, выявленных в результате ГЭК (при их наличии); подготовка и представление государственной статистической отчетности по форме №2-ТП (воздух); проведение мероприятий по регулированию выбросов при неблагоприятных метеоусловиях (при поступлении предупреждения/оповещения).

Производственный контроль в области обращения с отходами

производства и потребления выполняет Служба ПЭК. В ее функции входит: разработка мероприятий по снижению влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды; учет и отчетность в области обращения с отходами производства и потребления; контроль соблюдения экологических требований, при обращении с отходами производства и потребления, отчетность о выполнении предписаний органов ГЭК; мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду; организация и участие в проведении инвентаризации отходов и объектов их размещения, паспортизации, подтверждения отнесения опасных отходов к конкретному классу опасности, разработке ПНООЛР; организация и контроль процесса селективного сбора и накопления отходов, соблюдения графика вывоза отходов для размещения или переработки; получение лицензии на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению опасных отходов.

При разработке годового Плана мероприятий Службой ПЭК составляется перечень мероприятий, который обеспечит снижение влияния образующихся отходов на окружающую среду. Специалист службы ПЭК, ответственный за обращение с отходами, не реже 1 раза в месяц проводит проверку: сроков, своевременности начала работ и их завершения; обеспеченности работ финансированием, оборудованием, материалами; наличия плана-графика работ по вводу в эксплуатацию, проведения капитального и планово-предупредительного ремонтов, наладки и своевременности выполнения мероприятий этого графика; достоверности отчетности руководителей подразделений предприятия о выполнении запланированных мероприятий.



Служба ПЭК осуществляет первичный учет образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам, а также размещенных: журнал первичного учета объемов образования отходов и их удаления с мест образования. Первичному учету подлежат все виды отходов производства и потребления окружающую среду твердые, жидкие и газообразные, не учитываемые по формам №2ТП-(водхоз), №2ТП-(воздух); места хранения (накопления) отходов на территории объекта, их границы (площадь, объемы), обустройство, предельное количество временного накопления отходов в соответствии с выданными разрешениями, сроки и способы их накопления; организует получение лицензии на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению опасных отходов.

Служба ПЭК осуществляет контроль соблюдения лицензионных условий.

Осуществление экологического контроля при возникновении аварийной ситуации

При оценке экологической обстановки, возникшей в процессе или после ликвидации аварийной (чрезвычайной) ситуации на объекте, Служба ПЭК функционирует во взаимодействии с силами и средствами наблюдения и прогнозирования системы МЧС России по ЧС и работает совместно с подразделениями этого ведомства.

При обнаружении высоких уровней загрязнения, а также выявления признаков возникновения чрезвычайной ситуации по визуальным и органолептическим признакам, передача информации осуществляется с периодичностью не более 4,0 часов.

Отбор проб производят в зоне загрязнения. В каждом случае количество проб определяется отдельно. В результате проведения лабораторного контроля отобранных проб будет четко установлен перечень загрязняющих веществ, их количественный и качественный состав, а также определена зона загрязнения (до фонового уровня).

В случае пожара осуществляется опробование атмосферного воздуха на следующие загрязняющие вещества: диоксид углерода, окислы азота, сера диоксид, сажа в месте пожара и на удалении по направлению ветра. Осуществляется визуальное наблюдение за растительностью. Опробование почв осуществляются на содержание сажи, тяжелых металлов (кадмия, ртути, свинца, мышьяка, кобальт, хром, молибден, никель, сурьма, скандий, цинк, барий, марганец, стронций, ванадий), нефтепродуктов в слое 0-20 см.

В случае открытого возгорания нефтепродуктов осуществляется опробование атмосферного воздуха на следующие ЗВ: диоксид углерода, окислы азота, сера диоксид, сероводород, формальдегид в месте возгорания и по направлению ветра на удалении.

При разливе нефтепродуктов и попадании их в почвенный слой и грунт осуществляется опробование почвы на нефтепродукты, тяжелые металлы (кадмия, ртути, свинца, мышьяка, кобальт, хром, молибден, никель, сурьма, скандий, цинк, барий, марганец, стронций, ванадий). Опробование в скважинах подземных вод (в контрольной и фоновой) на нефтепродукты и тяжелые металлы (кадмия, ртути, свинца, мышьяка, кобальт, хром, молибден, никель, сурьма, скандий, цинк, барий, марганец, стронций, ванадий).



**Приложение В. Вредные производственные факторы и решения  
по снижению их негативного воздействия**

Должность	Выполняемые работы	Вредные производственные факторы	Решения по снижению негативного воздействия вредных производственных факторов
Оператор, 2г+1б	управлять процессом перемещения отходов; перемещать материал для измельчения; запускать и останавливать механизмы. Обслуживать приемные бункеры. Выбирать скорость и производительность дробилки исходя от величины и крепости дробящего сырья	Физическая нагрузка. Неблагоприятные микроклиматические параметры. Шум. Подвижные части производственного оборудования; повышенная запыленность воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте	Выдача СИЗ и спецодежды (перчатки, диэлектрические ботинки, наушники, очки, перчатки). Контроль времени работы на улице в зависимости от погодных условий. Наличие помещения обогрева и сушки спецодежды. Передвижение рабочих должно осуществляться по установленным проходам и переходным мостикам. При приближении транспортных средств к приемному бункеру рабочие должны отойти в сторону на расстояние не менее 2 м.
Мастер смены, 2г+1б	Наблюдение за установкой, Контроль и равномерность подачи ТКО на сортировочную линию	Физическая нагрузка. Неблагоприятные микроклиматические параметры	Выдача СИЗ и спецодежды. Режим труда и отдыха, смена деятельности. Принудительная приточно-вытяжная вентиляция климатических кабин, дезодорация рабочих мест, УФ облучатели-рециркуляторы, Химчистка спецодежды.
Водитель Фронтального, грейферного погрузчиков, вилочного погрузчика, мультилифта, 1б+2г	Управление наземными транспортными средствами категории "С"	Физическая нагрузка. Локальная и общая вибрация, периодически неблагоприятные микроклиматические параметры	Выдача СИЗ и спецодежды (перчатки, каска). Режим труда и отдыха. Контроль времени работы на улице в зависимости от погодных условий, наличие помещений обогрева.
Механик/слесарь-ремонтник, 1б	Разборка, ремонт, сборка разных узлов. Замена масла, тормоз. жидкости, смазка деталей. Выполнение	Физические перегрузки (физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и	Периодичность медосмотра 1 раз в год. Выдача СИЗ (маска сварщика, ботинки) и спецодежды. Режим труда и отдыха: два перерыва по 10 мин. в течение смены (через 2

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№лок	Подп.	Дата

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

172

	<p>крепежных работ, балансировка колес. Разборка дизельных и специальных грузовых автомобилей. Проверка правильности сборки. Вулканизация испорченных покрышек и шин.</p>	<p>перемещаемого груза вручную, стереотипные рабочие движения, статическая нагрузка, рабочая поза, наклоны корпуса, перемещение в пространстве). Возможность попадания жидких токсичных веществ в составе масел, СОЖей</p>	<p>часа после начала работы; за 1,5 часа до ее окончания); производственная гимнастика 2 раза в день по 5 мин.</p>
--	---	--	--

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

009/2-2023-ТХ.ТЧ

Лист

173