



**Заказчик: — Администрация муниципального образования в
Успенском районе**

Исполнитель: — ООО «ИнжТехПром»

**«Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском
районе, хуторе Державном, промзона»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел ПД№ 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-
технических мероприятий, содержание технологических решений**

Подраздел ПД№ 7. Часть 1. Технологические решения

МК988.2022-ТХ

Том 5.7.1



**Заказчик: — Администрация муниципального образования в
Успенском районе**

Исполнитель: — ООО «ИнжТехПром»

**«Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском
районе, хуторе Державном, промзона»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел ПД№ 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-
технических мероприятий, содержание технологических решений**

Подраздел ПД№7. Часть 1. Технологические решения

МК988.2022-ТХ

Том 5.7.1

Генеральный директор

А. Ю. Дугинов

Главный инженер проекта

А. Ю. Дугинов

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	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.....	10
2. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд	10
3. Описание источников получения сырья и материалов.....	16
4. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции	16
5. Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования	16
5.1. Проектные решения по формированию основания УЗО	19
5.2. Устройство защитного экрана основания УЗО	21
5.3. Проектные решения по формированию тела УЗО	23
5.4. Устройство защитного экрана верхнего укрытия УЗО	27
5.5. Устройство системы дегазации свалочного тела	28
5.6. Проектные решения по устройству системы мониторинга.....	34
5.3. Биологический этап рекультивации	35
6. Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов	37
9. Сведения о наличии сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности	41
10. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов	42
11. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации комплекса	42
12. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники.....	48
13. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду.....	50
14. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов.....	52
15. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов	54
16. Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов	54
Таблица регистрации изменений	56

						МК988.2022 .ТХ			
						Рекультивация земельного участка, расположенного в Динском районе, Динском сельском поселении, 1100 м на запад от перекрестка ФДМ, трасса «Дон» и автодороги Динская – Старомышастовская			
					I				
ГИП	Дутинов					Технологические решения.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.							П	4	74
Проверил	Кузьмин					Рекультивация полигона.	ООО "ИнжТехПром"		
Н. контр.	Бякишев								

ПРИЛОЖЕНИЯ.....	57
Приложение А. Карта мощности отходов.....	58
Приложение Б. Определение плотности отходов	59
Приложение В. Расчет объема фильтрата поступающего в дренажные колодцы	60
Приложение Г. Оценка объемов поступления загрязненных вод при аварийном нарушении сплошности геомембраны.....	64
Приложение Д. Сертификаты оборудования и материалов, коммерческие предложения .	71
Графические приложения.....	95

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Общие сведения

Раздел 7 «Технологические решения» раздела 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений» проектной документации по объекту «Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона» разработан на основании следующих документов:

1. Подпрограммы «Обращение с твердыми коммунальными отходами на территории Краснодарского края» государственной программы Краснодарского края «Развитие жилищно-коммунального хозяйства», утвержденной постановлением главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 12 октября 2015 г. № 967 «Об утверждении государственной программы Краснодарского края «Развитие жилищно-коммунального хозяйства»;

2. Муниципальной программы «Развитие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования Успенский район», утвержденная постановлением администрации муниципального образования Успенский район от 21 октября 2019 года №1282 «Об утверждении муниципальной программы развитие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования Успенский район» в редакции постановления администрации муниципального образования Успенский район от 24 декабря 2021 года № 1635 «О внесении изменений в постановление администрации муниципального образования Успенский район от 21 октября 2019 года № 1282» «Об утверждении муниципальной программы развитие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования Успенский район».

3. Договора подряда № 2022.168988 от 23.08.2022 года, заключенный между Управлением образования администрации муниципального образования Успенского района и ООО «ИнжТехПром»;

4. Задания на проектирование на разработку проектной документации;

5. МК988.2022 –ПЗУ. Том 2. Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка.

6. МК988.2022 -ПОС. Том 6. Раздел 6. Проект организации строительства.

						МК988.2022 .TX	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

7. МК988.2022 –ПМООС1 . Том 8.1.1. Раздел 8. Часть 1. Книга 1. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Текстовая часть.

8. МК988.2022 -ПМООС2 . Том 8.2.2. Раздел 8. Часть 2. Книга 2. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Приложения

9. Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий (шифр МК988.2022 -ИГИ), выполненного ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» в 2023 г.;

10. Технического отчета по результатам инженерно-геодезических изысканий (шифр МК988.2022 -ИГДИ), выполненного ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» в 2023 г.;

11. Технического отчета по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий (шифр МК988.2022 -ИГМИ), выполненного ООО «СПБ- Гидрология» в 2022г.;

12. Технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий шифр МК988.2022 -ИЭИ), выполненного «ИП Киселев Денис Валерьевич» в 2022г.;

13. Градостроительного плана земельного участка №РФ-23-4-36-2 -08-2022- 0023 от 24.10.2023 г.;

Основные технические решения по рассматриваемым в разделе инженерным системам приняты на основании следующих нормативных документов, действующих на территории Российской Федерации и Краснодарского края:

Постановления Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

Федеральный Закон Российской Федерации от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;

Федеральный Закон Российской Федерации от 24.06.1998 г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;

«Водный кодекс Российской Федерации» от 03. 06.2006 г. №74-ФЗ;

СП 320.1325800.2017. «Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация»;

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов, Москва, 1998г (справочно);

СП 131.13330.2020. «Строительная климатология»;

СП 250.1325800.2016. «Здания и сооружения. Защита от подземных вод»;

Информационно-технический по наилучшим доступным технологиям ИТС 17-2021 «Размещение отходов производства и потребления». Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Москва. Бюро НДТ, 2021.

ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия».

Отдел научно-технической информации АКХ. «Нормы потребности в машинах и оборудовании для полигонов твердых бытовых отходов», М. 1988.

Проектные решения выполнены в соответствии с действующей системой качества и наилучших доступных технологий.

В данном разделе проектной документации рассмотрены вопросы технологических решений по рекультивации земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона .

Местонахождение объекта:

Краснодарский Край, Успенский район, хутор Державный, промзона. Ориентир х. Державный. Участок находится примерно в 3.0 км от ориентира по направлению на запад.

Кадастровый номер участка 23:34:0101000:642. Общая площадь участка проектирования: 49001 м².

Категория земель

Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального (под свалку) назначения.

Виды разрешенного использования земель:

Согласно ГПЗУ участок проектирования расположен в зоне СН-2: Зона размещения отходов потребления.

Виды разрешенного использования земельного участка - специальная деятельность [12.2]: размещение, хранение, захоронение, утилизация, накопление, обработка, обезвреживание отходов производства и потребления, медицинских отходов, биологических отходов, радиоактивных отходов, веществ, разрушающих озоновый слой, а также размещение объектов размещения отходов, захоронения, хранения таких отходов (скотомогильников, мусоросжигательных и мусоропере-

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

рабатывающих заводов, полигонов по захоронению и сортировке бытового мусора и отходов, мест сбора вещей для их вторичной переработки).

Обзорная схема представлена на Рисунке 1.

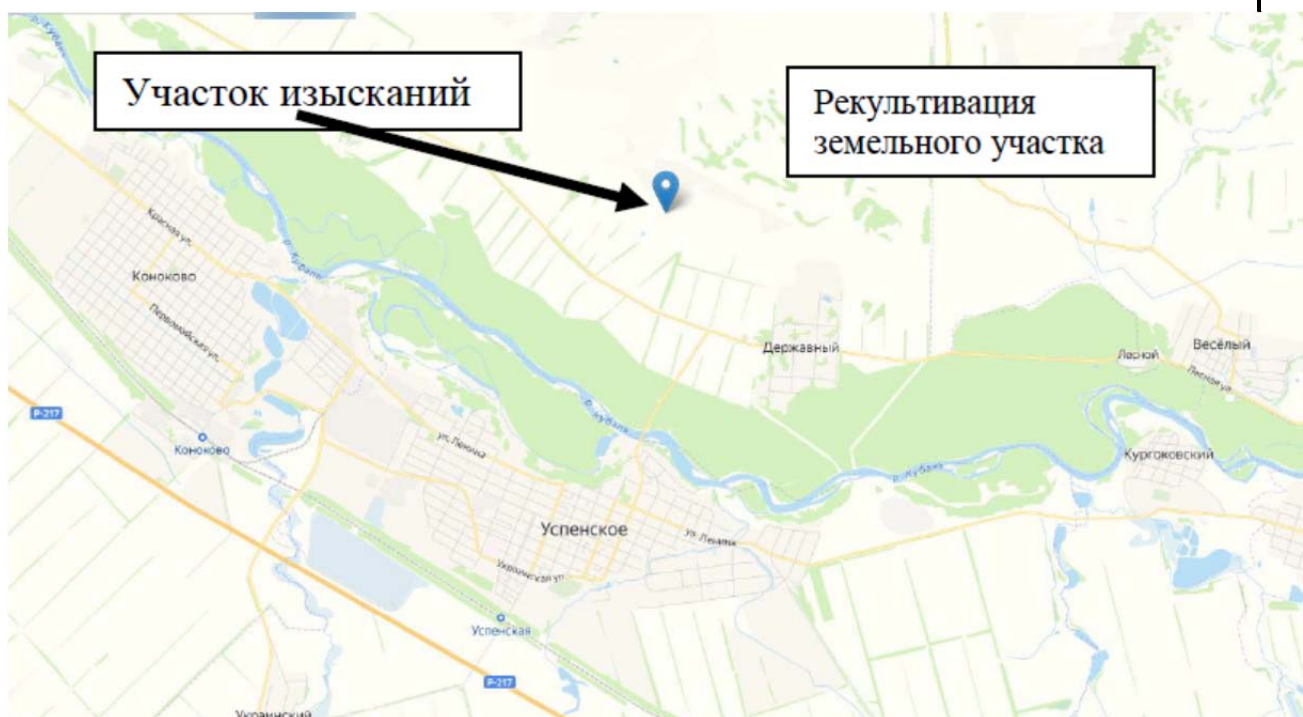


Рис. 1 - Местоположение объекта проектирования

Идентификационные сведения об объекте

1. Функциональное назначение: размещение, хранение и захоронение твердых коммунальных отходов (код по ОКВЭД-2 – 38.21);
2. Объект коммунальной инфраструктуры;
3. Опасные природные процессы и явления: возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения: возможны землетрясения, подтопление территории. Интенсивность сейсмических воздействий в баллах (фоновую сейсмичность) для площадки строительства принять по карте А ОСР-2015.;
4. Принадлежность к опасным производственным объектам: не принадлежит.
5. Пожарная и взрывопожарная опасность: не категоризируется.
6. Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: отсутствуют.
7. Уровень ответственности сооружения: нормальный. Класс сооружений: КС-2.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		9

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» свалка ТКО относится ко II классу (п. 7.1.12.).

Объем накопленных отходов: 75142.51 м³ (по данным изысканий).

Площадь распространения отходов: 74596.9 м² (по данным изысканий).

Целью проектирование является рекультивация территории несанкционированного захоронения твердых коммунальных отходов в соответствие с требованиями природоохранного законодательства Российской Федерации, обеспечения безопасного состояния основных элементов окружающей природной среды и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Направление рекультивации – санитарно-гигиеническое. После завершения работ по рекультивации земельный участок не предполагается к использованию для осуществления какой-либо хозяйственной или иной деятельности.

Перечень проектируемых и реконструируемых зданий и сооружений:

Ограждение участка с одним въездом – 878.0 п.м ;

Дамба обвалования – 697.0 п.м;

Противофльтрационный экран основания сооружения – 21619.81 м²;

Дренаж в основании сооружения – 590.63 п.м;

Мокрые колодцы – 2 шт.;

Противофльтрационный экран по верху сооружения – 22054.08 м²;

Анкерная траншея по оси дамбы – 678.65 п.м;

Газо-дренажные скважины пассивной дегазации – 14 шт.;

Скважины мониторинга состояния подземных вод – 4 шт.

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

По своему характеру работы несанкционированная свалка отходов не является предприятием, основной задачей которого является выпуск продукции.

2. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Сведения о потребности участка в электрической энергии, топливе, в воде и порядке обращения с канализационными стоками на период строительства охарактеризованы в Томе 6. МК988.2022 -ПОС . Раздел 6. Проект организации строительства.

Строительные материалы

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							10
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Потребности объекта в строительных материалах охарактеризованы в Томе 6. МК988.2022 -ПОС.

Строительные материалы в требуемом количестве доставляются на участок работ со складов строительных материалов по прямым договорам, исходя из экономических и логистических соображений.

Обоснование потребности во временных зданиях и сооружениях

Обоснование потребности во временных зданиях и сооружениях представлено в Томе 6. МК988.2022. Раздел 6. Проект организации строительства.

Проектными решениями предусмотрено оборудование на время проведения работ автоматической мойки колес марки «Мойдодыр-К-4» с оборотной системой водоснабжения. Для дезинфекции колес транспорта проектом предусмотрено использование автобарьера «DezKov» «Премиум» толщиной покрытия 9 мм. Прочность автобарьера позволяет пропускать грузовой транспорт до 20 т с интенсивностью транспортного потока более 1000 проездов в месяц. Всего планируется использовать 4х8 матов общей площадью 32 м². В качестве дезинфицирующего средства проектом предусмотрено использование 2% раствора едкого натра, при норме расхода 0.5 л/м² на 1 м² площади барьера.

Материалы для устройства отведения хозяйственно-бытовых стоков

Проектом предусмотрено отведение поверхностного стока с площади складирования ТКО и прилегающей территории (в пределах участка проектирования) по уклонам **без создания системы водоотведения.**

Материалы для устройства экрана по основанию участка захоронения отходов (далее – УЗО)

С учетом требований п. 6.6 СП320.1325800.2017 и рекомендаций ИТС 17-2021 проектной документацией в основании сооружения предусмотрено устройства противофильтрационного экрана (далее – ПФЭ) из геосинтетических материалов следующей конструкции (сверху вниз):

- ✓ геотекстиля плотностью 200-250 г/м²;
- ✓ дренажного слоя из ПГС, толщиной 0,3м;
- ✓ защитного слоя из песчаного грунта (крупнозернистый песок без остроугольных включений с размером частиц не более 5 мм), толщиной 0,2м;
- ✓ геомембраны, t=2,0 мм, (гладкая на дне, текстурированная на откосах);
- ✓ бентонитового мата, h=6.4мм;
- ✓ геотекстиля, плотностью 300 г/м²;
- ✓ уплотненного основания (откосов) участка захоронения отходов, .

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							11
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Противофильтрационный экран замыкается в замок (анкерная траншея) на гребне ограждающей дамбы.

Таблица 2.1 - Потребность в материалах для устройства экрана основания участка захоронения отходов

Геотекстиль плотностью 200-250 г/м ² ТУ 8397-001-68781351-2011 или аналог	м ²	21619.81
Дренажный слой. Песчано-гравийная смесь фр. 20-40, М600	м ³	6485.95
Защитный слой (Песок I класса повышенной крупности (3.0–3.5 мм) по ГОСТ 8736-2014. Содержание частиц глины и пыли в песках групп I класса не должно превышать 2–3%.)	м ³	4093.60
Геомембрана HDPE (ГОСТ Р 56586-2015 «Геомембраны гидроизоляционные полиэтиленовые рулонные. Технические условия». ТУ 22.21.42-008-04532076-2020 или аналог).	м ²	20692.52 *
Геомембрана HDPE-ST (ГОСТ Р 56586-2015 «Геомембраны гидроизоляционные полиэтиленовые рулонные. Технические условия». ТУ 22.21.42-008-04532076-2020 или аналог).		3606.81
Бентонитовый мат BentIzol SAB 5 (ГОСТ Р 55030 СТО 87299967.003-2022 или аналог)	м ²	20692.52 *
Геотекстиль плотностью 300 г/м ² ТУ 8397-001-68781351-2011 или аналог.	м ²	20692.52 *

* За вычетом материалов для устройства дренажных прорезей.

Таблица 2.2 - Потребность в материалах для устройства анкерной траншеи

Геотекстиль плотностью 300 г/м ² (ТУ 8397-001-68781351-2011 или аналог)	м ²	2227.345
Геомембрана HDPE (ГОСТ Р 56586-2015 «Геомембраны гидроизоляционные полиэтиленовые рулонные. Технические условия». ТУ 22.21.42-008-04532076-2020 или аналог).	м ²	2227.345
Бентонитовый мат BentIzol SAB 5 (ГОСТ Р 55030 СТО 87299967.003-2022 или аналог)	м ²	2227.345
Бетон класс В12,5 W10 (ГОСТ 26633-2015)	м ³	162.88
Геотекстиль плотностью 500 г/м ² (ТУ 8397-001-68781351-2011 или аналог).	м ²	814.38
Песок для строительных работ (ГОСТ 8736-2014)	м ³	271.46
Глина	м ³	108.58

Материалы для устройства системы дренажа

Для сбора вод атмосферных осадков, выпадающих в карты объекта размещения отходов и «отжимной» влаги в процессе строительства участка захоронения отходов предусмотрено устройство двух линий дренажа в основании сооружения.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							12
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Дно карты УЗО выполнено с уклонами в северо-западном и юго-западном направлениях.

Дренажные трубы укладываются вдоль откосов на расстоянии не менее 4,0м от нижней границы откоса, с уклоном 0,004 - 0,009 в сторону двух сборных «мокрых» колодцев.

Дренаж предусмотрен в виде перфорированных труб DN 200 -250 SN16 в фильтре из геотекстиля, уложенных в дренажной канаве, заполненной щебнем на всю глубину.

Дренажная канава заполняется щебнем изверженных пород фр. 10-20 мм ГОСТ 8267-93 М 600.

Для предотвращения суффозии грунта, предусмотрено двукратное обертывание дренажных труб геотекстилем плотностью 200 г/м².

Собирающие на стадии строительства осадки и отжимная влага по системе дренажных труб собираются в «мокрые» колодцы, откуда откачиваются по мере их заполнения и вывозятся на утилизацию.

Таблица 2.3 - Потребность в материалах для устройства дренажа

Геотекстиль плотностью 200 г/м ² . ТУ 8397-001-68781351-2011 или аналог.	м ²	850.51
Щебень фракции 10-20 мм (ГОСТ 8267-93)	м ³	330.78
Труба перфорированная DN 200 -250 SN16 (ГОСТ 54475-2011, ТУ 2248-005-50049230-2011 или аналог)	м	590.63
Муфты дренажной Ø200 мм	шт.	170
Муфты соединительные Ø200 мм	шт.	4
Тройники для дренажных труб Ø200 мм	шт.	2
Геомембрана HDPE (ГОСТ Р 56586-2015 «Геомембраны гидроизоляционные полиэтиленовые рулонные. Технические условия». ТУ 22.21.42-008-04532076-2020 или аналог).	м ²	933.2
Бентонитовый мат BentIzol SAB 5 (ГОСТ Р 55030 СТО 87299967.003-2022 или аналог)	м ²	933.2
Геотекстиль плотностью 300 г/м ² . ТУ 8397-001-68781351-2011 или аналог.	м ²	933.2
Труба канализационная неперфорированная DN 200 SN16 (ТУ 22.21.21-078-73011750-2021 или аналог).	м	36.57
Плита днища колодца КЦД-20 ГОСТ 8020-90	шт.	2
Песчано-цементная смесь под плиту днища	м ³	0.20
Щебень фракции 20-40 мм для подготовки основания колодцев	м ³	0.98
Кольцо стеновое КЦ-20-6 ГОСТ 8020-90	шт.	2
Кольцо стеновое КЦ-20-9 ГОСТ 8020-90	шт.	4
Плита перекрытия КЦП1-20-1 ГОСТ 8020-90	шт.	2
Кольцо стеновое КЦ-7-3 ГОСТ 8020-90	шт.	2
Кольцо опорное КЦО-1 ГОСТ 8020-90	шт.	2
Плита дорожная ПД-6 ГОСТ 8020-90	шт.	2
Люк типа Т (С250) ГОСТ 3634-99	шт.	2
Лестница-стремянка марки С1-11	шт.	2

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							13
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Водоупорные замки (смоляная прядь, асбестоцементный раствор) ГОСТ 9128-84*	шт./м³	2/0.002
Наружная изоляция стен колодцев (окрасочная из битумной мастики в 2 слоя) ГОСТ 6617-76	м²	95.39

Материалы для создания защитного экрана на поверхности уплотненных и закрытых грунтом отходов

Согласно п. 9.2 СП 320.1325800.2017 конструкция верхнего изолирующего покрытия поверхности полигона ТКО должна включать:

- выравнивающий уплотненный слой грунта (или техногенного грунта) по поверхности отходов мощностью не менее 0,5 м;
- гидроизоляционный слой на основе глинистых материалов мощностью не менее 0,5 м или геосинтетического материала;
- слой минерального песчаного или песчано-гравийного материала 0,2 м,
- слой грунта не менее 0,4 м, включая 0,2 м плодородного грунта.

При необходимости сбора и отведения биогаза, в выравнивающем слое устраивается прослойка газодренажного слоя из однородного несвязного материала (щебня, гравия, гальки средних и крупных фракций) толщиной около 0,3 м.

Газодренажный слой устраивается с обязательными разделительными слоями из геотекстиля плотностью не менее 300 г/м².

Предусмотренная проектом конструкция верхнего защитного экрана (снизу вверх) состоит из:

- ✓ уплотненного (до значений 750 кг/м³) слоя отходов.
- ✓ выравнивающего уплотненного слоя грунта (или техногенного грунта) по поверхности отходов мощностью 0.2 м;
- ✓ геотекстиля, плотностью 300 г/м²;
- ✓ газодренажного слоя из ПГС, толщиной 0,3м;
- ✓ геотекстиля, плотностью 300 г/м²;
- ✓ геомембраны, t=1,0мм;
- ✓ вододренажного слоя (песок), толщиной 0,2 м;
- ✓ геотекстиля, плотностью 300 г/м²;
- ✓ выравнивающего слоя (суглинок, супесь) толщиной 0,2 м;
- ✓ потенциально-плодородного слоя, толщиной 0,20 м.

Таблица 2.4 - Потребность в материалах для устройства защитного экрана на поверхности уплотненных и закрытых грунтом отходов

Потенциально-плодородный слой по ГОСТ 17.5.1.03-86	м³	4410.82
Выравнивающий слой (суглинок, супесь)	м³	4410.82
Геотекстиль, плотностью 300 г/м² (ТУ 8397-001-68781351-2011 или аналог).	м	22054.08

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							14
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Водо-дренажный слой (Песок I класса повышенной крупности (3.0–3.5 мм) по ГОСТ 8736-2014. Содержание частиц глины и пыли в песках групп I класса не должно превышать 2–3%.)	м ³	4410.82
Геомембрана HDPE t=1,0мм (ГОСТ Р 56586-2015 «Геомембраны гидроизоляционные полиэтиленовые рулонные. Технические условия». ТУ 22.21.42-008-04532076-2020 или аналог).	м	22054.08
Геотекстиль, плотностью 300 г/м ² (ТУ 8397-001-68781351-2011 или аналог).	м	22054.08
Газо-дренажный слой.Щебень изверженных пород фр.40-70 мм, М600.	м ²	6616.23
Геотекстиль, плотностью 300 г/м ² (ТУ 8397-001-68781351-2011 или аналог).	м	22054.08
Выравнивающий слой (суглинок, супесь)	м ²	4410.82

Материалы для создания системы дегазации объекта

Учитывая прогнозируемую динамику образования биогаза, перед устройством верхнего изоляционного покрытия проектными решениями предусматривается сооружение системы пассивной дегазации, которая основана на использовании естественного градиента между давлением внутри насыпного холма свалочного тела и атмосферным давлением, и обеспечивающая удаление биогаза в атмосферу через вертикальные выпуски – НДТ 2.15 «Устройство системы дегазации на объекте захоронения твердых коммунальных отходов (с рассеиванием биогаза в атмосфере при помощи газовыпусков») ИТС 17-2021.

Сбор и отведение биогаза выполняется с использованием системы газодренажных слоев и вертикальных скважин.

Проектом принято устройство 14-ти скважин, располагающихся на расстоянии 18-20 м друг от друга.

Таблица 2.5 - Потребность в материалах для устройства газо-дренажных скважин

Стальная электросварная обсадная труба Ø 630 мм	м	13.02
Стальная электросварная обсадная труба Ø 219мм	м	13.02
Труба ПЭ DN 140 SDR 11 неперфорированная	м	30.8
Труба ПЭ DN 110 SDR 11 перфорированная	м	95.2
Саморезы 4x45	шт.	56
Щебень фр.40-70 мм, М600	м ³	30.58
Бетон В22.5 F150 W6 (заполн. 20мм)	м ³	4.54
Фланец ДУ 150 мм (с болтами и прокладкой)	шт.	14
Отвод литой 90° ПЭ DN 140SDR16	шт.	14

Материалы для скважин мониторинга состояния подземных вод

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							15
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Для проведения мониторинга за состоянием окружающей среды проектом предусматривается обустройство наблюдательных скважин в области потенциального влияния сооружения на геологическую (гидрогеологическую) среду.

Скважины мониторинга оборудуются с учетом основного направления потока подземных вод: с севера-востока к юго-западу. Общее количество наблюдательных скважин – 4.

Таблица 2.6 - Потребность в материалах для устройства наблюдательных скважин

Труба стальная электросварная Ø 273 x23,26 ГОСТ 10704-91	м	4
Труба стальная электросварная Ø 168 x12,21 ГОСТ 10704-91	м	25.9
Труба стальная электросварная 108x7,77 ГОСТ 10704-91*	м	26.7
Тканная сетка с ячейкой 0,1x0,1 мм	м ²	4
Проволочная обмотка 2-1 Ц ГОСТ 3282-74*	м	80,0
Пробка (заглушка) ПЭ или деревянная	шт.	4
Труба стальная Ø 32x3 мм L =45 мм	шт.	8
Крышка Ø 190 мм – лист стальной 190 x6 мм	шт.	4
Болт М10, L =45 мм	шт.	8
Гайка М10	шт.	8
Кондуктор – стальная труба Ø152x5 мм	м	6.4
Глина	м ³	0.16
Щебень фр. 5-10 мм М600	м ³	1.1
Бетон В15	м ³	0.8
Арматура d8A500C	м/кг	38/60.04
Металлический уголок 45x5	кг	62
Сетки оцинкованная «Рабица», размер ячейки 50x50 мм	м ²	10.8
Калитка ограждения	шт.	4
Огрунтовка для металлических поверхностей	м ²	1.5
Краска для металлических поверхностей	м ²	1.5
Эмаль для бетонных поверхностей	м ²	7.2

Потребность в химических реагентах

Использование химических реагентов проектом не предусмотрено.

3. Описание источников получения сырья и материалов

Доставка материалов на участок рекультивации свалки производится со строительных баз и складов г. Краснодара, Краснодарского Края и смежных областей.

4. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции

Рекультивация полигона не предполагает выпуска продукции.

5. Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

Согласно данным технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий (шифр МК988.2022 -ИГИ) общая площадь рас-

						МК988.2022 .TX	Лист
							16
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

пространения отходов составляет 74596.9 м², при площади участка в границах проектирования - 49001 м².

Площадь распространения отходов за пределами границ проектирования оценивается величиной 25595.9 м².

Суммарный объем размещенных отходов, определенный изысканиями, составляет 75142.51 м³.

Объем отходов в границах проектирования составляет 34786.54 м³, объем отходов за границами проектирования - 40355.97 м³.

Карта распространения отходов приведена в Приложении А.

Рекультивация участка полигона предусматривает проведение следующих работ:

1. Проведение земляных работ по перепланировке отходов, подготовка основания сооружения;
2. Устройство защитного экрана в основании участка захоронения отходов;
3. Формирование тела УЗО с организацией проектных уклонов и отметок;
4. Перемещение отходов в тело УЗО.
5. Устройство системы сбора и свалочного газа на полигоне;
6. Устройство противодиффузионного перекрытия из геосинтетических материалов (финального перекрытия поверхности УЗО), препятствующего поступлению атмосферных осадков в тело полигона и выходу свалочного газа (биогаза) из тела полигона в атмосферный воздух, устройство плодородного слоя;
7. Биологический этап рекультивации.
8. Благоустройство территории.

Для соблюдения технологической последовательности работ при рекультивации объекта проектной документацией предусматриваются следующие этапы производства работ: технический этап рекультивации (включая подготовительный этап) и биологический этап рекультивации.

В состав **подготовительного этапа рекультивации** входят следующие работы:

1. Создание разбивочной геодезической основы для строительства.
2. Устройство временного ограждения строительной площадки с установкой въездных ворот и калитки;
3. Установка на въезде паспорта объекта, указателей "Въезд", "Выезд", пункта мойки колес автотранспорта с замкнутой системой очистки воды и автобарьера «DezKov» «Премиум» для дезинфекции автотранспорта, плана противопожарной защиты объекта, знака ограничения скорости;

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							17
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		

4. Установка на строительной площадке пожарных щитов в соответствии с Правилами противопожарного режима РФ;
5. Устройство временных дорожных проездов;
6. Устройство временных административно-бытовых помещений;
7. Устройство временного освещения строительной площадки с помощью прожекторов на переставных инвентарных опорах;
8. Размещение контейнеров для бытового и строительного мусора;
9. Устройство открытых площадок складирования строительных материалов и конструкций, заправки техники в соответствии с нормативными требованиями;
10. Временное обеспечение строительства ресурсами:
 - водоснабжение – привозной водой;
 - временное пожаротушение от поливочной машины;
 - временное электроснабжение – от ДГУ;
 - кислородом – подвозом кислорода в баллонах.

Технический этап рекультивации

Основными видами работ в рамках технического этапа рекультивации являются:

1. Устройство основания участка захоронения отходов.
2. Устройство защитного экрана в основании участка захоронения отходов с дренажной системой.
3. Формирования тела участка захоронения отходов.
4. Устройство защитного экрана для укрытия участка захоронения отходов.
5. Оборудование системы дегазации тела участка захоронения отходов;
6. Устройство скважин мониторинга подземных вод.

К работам технического этапа рекультивации приступают только после полного завершения работ подготовительного периода.

Биологический этап рекультивации

Основными видами работ биологического этапа являются:

1. подбор ассортимента многолетних трав;
2. подготовка почвы;
3. внесение минеральных удобрений;
4. посев многолетних трав;
5. уход за посевами.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							18
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Продолжительность работ технического этапа рекультивации (включая подготовительный) составляют 18 мес (см. том 6 МК988.2022-ПОС). Продолжительность работ биологического этапа рекультивации – 48 мес (4 года).

С учетом прогнозируемых данных о прекращении газогенерации отходов к 2035 года, длительность пострекультивационного периода принимается 5 лет (с 2029 по 2034 год) (см. п. 5.5 настоящего тома).

5.1. Проектные решения по формированию основания УЗО

В настоящее время проектная площадь участка захоронения занята отходами.

Для обеспечения возможности оборудования противofiltrационного экрана первым этапом работ по формированию основания полигона, является срезка и сдвигание отходов с проектного участка складирования на прилегающую территорию в границах контура проектирования.

Общая площадь участка срезки и перемещения отходов составляет 28354.45м². Объем перемещаемых отходов - 31154.05 м³.

Согласно данным инженерно-гидрометеорологических изысканий территория проектирования находится вне области потенциального затопления по существующим отметкам.

Гидрогеологические условия участка изысканий на изученную глубину характеризуются наличием водоносного комплекса аллювиальных четвертичных отложений (a1III3).

Комплекс сложен аллювиальными галечниковыми грунтами суглинками a1III3. Вскрытая мощность отложений: от 3,0м до 8,0м.

Водоносный комплекс имеет повсеместное распространение в пределах описываемой территории.

Водоносный комплекс безнапорный. Верхней границей комплекса служит уровень свободной поверхности грунтовых вод.

Водоупором водоносного комплекса можно считать кровлю твердых неогеновых глин, залегающих на абсолютных отметках 200,0 - 202,0 м.

В целом, площадь питания подземных вод совпадает с площадью их распространения.

Направление потока вод комплекса: к с севера- востока к югу в р. Кубань.

Основные статьи водного баланса рассматриваемого участка: приходная часть – инфильтрация атмосферных осадков, в расходной части – за счет испарения и транспирации растениями.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							19
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

На момент проведения изысканий глубина залегания уровней водоносного комплекса от 1.8 м до 6.7 м, что соответствует абсолютным отметкам от 203,10м до 206,28 м.

В среднем, уровни грунтовых вод фиксировались на глубине 3.5 м от существующей поверхности земли.

В пределах границ проектирования на момент проведения изысканий уровни грунтовых вод были зафиксированы на а.о. 203.1 м (скв. 1)÷ 205.5 м (скв.4).

Глубина залегания уровней в пределах контура проектирования варьировала от 2.0 м (скв.18) до 4.6 м (скв.3). Средняя глубина залегания УГВ в границах проектирования составляла 2.94 м.

Амплитуда сезонного колебания уровня подземных вод определяется водоносностью года и распределением осадков внутри года и принимается на данной территории – 1.0 м.

С учетом амплитуды сезонного колебания уровней, прогнозная глубина уровней при их максимальном положении оценивается диапазоном от 0,8 м до 5,7 м на территории проведения изысканий и диапазоном 1.0 ÷3.6 в границах проектирования.

Абсолютные отметки подошвы отходов в пределах контура проектирования варьируют от 205.4 м (скв. 18) до 207.1 м (скв.3) при средних отметках 206.55 м. При снятии отходов с поверхности земли и размещении их на площади УЗО, средняя глубина залегания уровней при их максимальном подъеме, составит, в среднем 1.09 м.

Согласно п. 5.6 СП 320.1325800.2017 «Размещение полигонов ТКО на болотистых и подтапливаемых водами участках, приводящее к размещению ТКО в воду, без специальной инженерно-технической подготовки участка не допускается. Для использования таких участков под полигон ТКО на них должен быть проведен комплекс инженерно-технических мероприятий по водопонижению и предотвращению поступления в том числе поверхностных вод, обеспечивающих соблюдение двухметрового разрыва уровня грунтовых вод и нижнего уровня размещаемых отходов.

Для обеспечения положения п.5.6 СП 320.1325800.2017, основание площадки УЗО должно размещаться на абсолютных отметках 206.55 ÷ 208.29 м.

При этом, глубина залегания уровней от основания УЗО, будет составлять 2.05 ÷ 2.55 м, с учетом максимального сезонного подъема уровней.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							20
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Для соблюдения требований СП 320.1325800.2017 п.5.6 в проектной документации предусматриваются следующие мероприятия:

- ✓ подсыпка под основания карты УЗО грунтом, для достижения требуемого расстояния от УГВ до дна карты УЗО (2,0м);
- ✓ УЗО обваловывается ограждающей дамбой по всему периметру;

Мощность насыпного слоя, оборудуемого в основании УЗО, варьирует от 0.55 до 1.66 м, составляя в среднем 1.1 м.

Для отсыпки территории под карту УЗО используется мелкий песок II класса, по ГОСТ8736-2014:

- ✓ модуль крупности M_k от 1,5;
- ✓ содержание пылевидных и глинистых частиц 5% по массе;
- ✓ содержание глины в комках, 0,5% по массе.

Участок по периметру обваловывается ограждающей дамбой, высотой 2,5 м от основания, отметка гребня дамбы : 209,70 м ÷ 211,01 м БСВ (МК988.2022 .ТХ, Лист 1 ГЧ).

Дамба отсыпается из мягкого грунта (содержащего слабосвязанные между собой частицы землистых пород (глинистых или песчано- глинистых)) с послойным уплотнением бульдозером (толщина слоя уплотнения не более 0,5м), до достижения коэффициента уплотнения не менее 0,95.

Заложение откосов дамбы составляет 1:2,0 по внутренней стороне откоса дамбы и 1:3,0 – по внешнему откосу.

Ширина гребня дамбы: 4.5 м – на южном откосе сооружения, 2.5м – на остальных откосах. Внешние откосы дамбы укрепляются посевом трав.

Выполнение данных мероприятий позволяет считать участок размещения отходов полностью соответствующим требованию п. 5.6 СП 320.1325800.2017.

5.2. Устройство защитного экрана основания УЗО

Основной задачей экрана, как технического барьера, является обеспечение непроницаемости вниз и в стороны, чтобы исключить проникновение вод осадков и отжимной влаги в первый от поверхности водоносный горизонт на период строительства и в течение усадки тела сооружения за счет уплотнения под собственным весом.

Согласно п. 6.6 СП 320.1325800.2017 «Исключение проникновения фильтрационных вод в подземные горизонты достигается за счет сочетания геологического барьера и системы гидроизоляции основания полигона (противофильтрационного экрана).

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Геологический барьер и противofильтрационный экран должны состоять из минеральных и/или искусственных гидроизолирующих материалов, обеспечивающих коэффициент фильтрации (проницаемости) с объединенным эффектом не более 10^{-11} см/с.

Противofильтрационный экран (защитный экран основания полигона) устраивается на проектных отметках основания и стенок участка захоронения отходов и внутренних поверхностей насыпных дамб обвалования.

Противofильтрационный экран выполняется с применением гидроизоляционных геосинтетических материалов.

Геосинтетические материалы должны быть изготовлены из материалов, устойчивых к агрессивным воздействиям биогаза и фofильтрационных вод, обладать достаточной прочностью на разрыв и продавливание.

Для создания противofильтрационного экрана допускается применять геомембраны толщиной не менее 2 мм. Если изолирующие материалы изготовлены из минеральных компонентов (бentonитовых матов), они должны иметь минимальную толщину 0,5 см и коэффициент проницаемости не более $5 \cdot 10^{-7}$ м/с.

Для обустройства геологического барьера (в случае применения геосинтетических материалов) и противofильтрационного экрана должны применяться геосинтетические материалы разных видов (bentonитовые маты и полимерные геомембраны).

После укладки геосинтетического материала необходимо устройство защитного слоя, предохраняющего противofильтрационный экран от механических воздействий. В качестве защитного слоя используется слой геотекстиля плотностью не менее 700 г/м^2 или слой уплотненного песка по ГОСТ 8736 толщиной не менее 0,2 м.

Поверх защитного слоя создается дренажный слой толщиной не менее 0,3 м, обеспечивающий сток и отведение фofильтрационных вод.

Проектом предусмотрена следующая конструкция противofильтрационный экран (сверху вниз):

- ✓ геотекстиль плотностью $200-250 \text{ г/м}^2$;
- ✓ дренажный слой из ПГС, толщиной 0,3м;
- ✓ защитный слой из песчаного грунта (крупнозернистый песок без остроугольных включений с размером частиц не более 5 мм), толщиной 0,2м;
- ✓ геомембрана, $t=2,0 \text{ мм}$, (гладкая на дне, текстурированная на откосах);
- ✓ бentonитовый мат, $h=6.4 \text{ мм}$;
- ✓ геотекстиль, плотностью 300 г/м^2 ;
- ✓ уплотненного основания (откосов) участка захоронения отходов, .

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							22
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

На откосы ограждающей дамбы, для увеличения трения между материалом и грунтом, укладывается текстурированная геомембрана HDPE-ST, толщиной 2,0 мм.

Противофильтрационный экран замыкается в замок (анкерная траншея) на гребне ограждающих конструкций карты объекта (Лист 11 ГЧ).

Дно котлована карты УЗО выполняется с уклоном в южном и северном направлении, где предусмотрен дренаж в виде дренажных перфорированных труб DN 200-250 мм, обсыпанных щебнем (МК988.2022 .ТХ, Лист 6,7 ГЧ).

Перфорированные трубы DN 200-250 мм проложены, с уклоном 0,004 - 0,009 к сборным «мокрым колодцам».

Вода из колодцев откачивается и вывозится на утилизацию специализированной организацией. Расчет объемов воды, поступающих в дренажные колодцы, приведен в Приложении В.

В месте выхода на откос сооружения для герметичности экрана, вокруг дренажных труб монтируется фартук из геомембраны, который крепится с помощью обжимных хомутов.

5.3. Проектные решения по формированию тела УЗО

В теле полигона размещаются:

- ✓ накопленные отходы;
- ✓ загрязненные грунты;
- ✓ грунт изолирующих промежуточных слоев;
- ✓ строительные материалы (пески, суглинки, ПГС) нижнего и верхнего экрана сооружения.

Общий объем накопленных отходов (по данным изысканий) оценивается величиной 75142.51 м³.

Согласно данным изысканий, средняя плотность отходов составляет 1.26 т/м³ (Приложение Б).

Масса отходов равна:

$$M_{\text{отх}} = 75142.51 \times 1.26 = 94679.56 \text{ тонн.}$$

Изысканиями выявлен участок загрязненных грунтов общей площадью 6321.1м² (Лист 4 ГЧ).

Проектом предусмотрена выемка грунта с этой площади (на глубину 2.5 м) и замена его чистым привозным грунтом.

Загрязненные грунты размещаются в теле полигона.

Объем загрязненных грунтов равен 15802.83 м³. Плотность грунтов 1.75 м/м³.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Дата		

Масса загрязненных грунтов равна:

$$M_{\text{отх}} = 15802.83 \times 1.75 = 27654.95 \text{ тонн.}$$

Суммарная масса отходов и загрязненных грунтов составляет:

$$M = 94679.56 + 27654.95 = 122334.52 \text{ тонн.}$$

Плотность отходов и грунтов при их уплотнении в процессе складирования варьирует от 1.0 до 1.01.1 т/м³. Принимаем среднее значение $\rho = 1.05 \text{ т/м}^3$.

Таким образом, суммарный объем уплотненных отходов и загрязненных грунтов составляет:

$$V_{\text{отх/грн}} = M / 1.05 = 122334.52 / 1.05 = 116509.07 \text{ м}^3.$$

Объем грунта для изоляции отходов $V_{\text{оИзол}}$ определялся по формуле:

$$V_{\text{Изол.}} = V_{\text{отх/грн}} \times \left(1 - \frac{1}{K_2}\right)$$

где K_2 - коэффициент учитывающий объем изолирующих слоев ТКО высотой 0.25 м = 1.2 .

$$V_{\text{Изол.}} = 116509.07 \left(1 - \frac{1}{1.2}\right) = 19418.18 \text{ м}^3.$$

Суммарный объем материалов противофильтрационных сооружений (экранов) составляет 34839.0 м³ (Таблица 2.1, 2.4).

Общий объем загрузки на участок захоронения отходов равен:

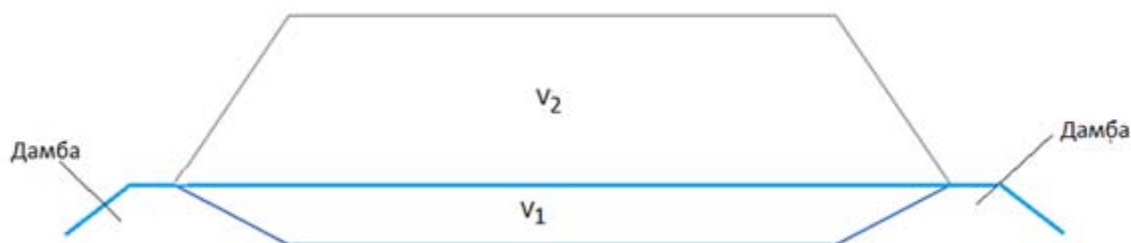
$$116509.07 \text{ м}^3 + 19418.18 \text{ м}^3 + 34839.0 \text{ м}^3 = 170766.25 \text{ м}^3.$$

Планировка тела отходов показала, что для размещения необходимого объема отходов на выделенной площади угол заложения откосов - 1: 3.0.

Вместимость участка захоронения (полезный объем) определялся как сумма объемов V_1 и V_2 , где:

V_1 – объем сооружения от его основания до верха дамбы обвалования, м³;

V_2 – объем сооружения от дамбы обвалования до верха сооружения, м³.



Суммарный полезный объем сооружения (по данным численной модели ПЗУ) составил:

$$V_1 + V_2 = 48761,43 + 122371,30 = 171132,73 \text{ м}^3.$$

						МК988.2022 .ТХ	Лист 24
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		

Расчеты показывают, что при выбранных проектом решениях полезный объем сооружения позволяет вместить требуемые объемы отходов и грунтов, с учетом оборудования защитных слоев противофильтрационного экрана при условии уплотнения до 1000-1100 кг/м³.

Основные параметры сооружения представлены в Таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Параметры сооружения

Площадь сооружения по основанию (до внутреннего откоса дамбы)	м ²	21619,81
Площадь сооружения по верху (от внешнего)нему плато	м ²	4131.6
Углы заложения откосов	-	1:3.0
Абсолютные отметки сооружения по основанию	м	209.7 ÷ 211.1
Абсолютные отметки по верху:	м	219.72 ÷ 222.56
Высота свалочного массива (в среднем)	м	13.14 м

Заполняется карта УЗО по-ярусно, с высотой яруса не более 2,0 м, сразу на всю высоту яруса.

Заполнение рабочей карты на первом этапе ведут по методу «надвига», т.е. отходы перемещают с площадок разгрузки бульдозерами в пределы рабочей карты, расположенной в основании формируемого яруса.

При достижении необходимой плотности производится замена площади захоронения на площадь разгрузки, а бывшая до этого территория захоронения начинает использоваться для разгрузки. Уплотнение отходов происходит за счет многократного проезда техники (бульдозера, компактора).

За счет работы на отдельных участках, которые могут взаимозаменяться, формируется 1-ый ярус отходов.

Укладку 2-го и последующих ярусов производится также.

Складирование отходов осуществляется на территории площадки, отведенной на данные сутки.

Эта операция повторяется с наращиванием суммарной мощности слоя уплотненных отходов (яруса), высота ярусов составляет 2,0 м.

Уплотнение уложенных на рабочей карте отходов слоями по 0,5 м осуществляется компактором массой 35 т и более (Компакторы типа Bomag BC-772EB, или BC-772RB, с шириной отвала 3,8м, весом 35,2 т и 36,5 т, соответственно. Или Dressta TD-25MLA, с шириной отвала 4,36м, весом 39 т. Или аналог).

Уплотнение слоями более 0,5м не допускается. Уплотнение осуществляется 4-кратным проходом компактора по одному месту. При 4-кратном проходе компактора уплотнение ТКО составляет: 1000-1100 кг/м³.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							25
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Для оценки вместимости участка захоронения отходов принята расчётная плотность отходов 1050 кг/м^3 (при условии уплотнения с помощью компакторов, весом не менее 35 т), согласно Приложению А СП 320.13258002017.

Компакторы, уплотняющие ТКО, должны двигаться вдоль длинной стороны карты.

После уплотнения поверхность отходов изолируются грунтом.

Для задержания легких фракций отходов, устанавливаются переносные сетчатые ограждения, как можно ближе к месту разгрузки и складирования отходов, перпендикулярно направлению господствующих ветров для задержания легких фракций отходов. Высота ограждений 4-4,5 м.

Рама щитов выполняется из легких металлических профилей, обтягивается сеткой с размерами ячеек 40-50 мм. Ширина щитов принимается 1-1,5 м. Регулярно, не реже одного раза в смену, щиты очищаются от частиц отходов.

Для изоляции отходов в качестве изолирующего материала, используется местный грунт. Запасы грунта для изоляции слоев складываются на специально отведенной для этого площадке.

Учитывая предельную стесненность участка проведения работ, запасы грунта для изоляции слоев определялись из расчета времени его расходования 50 суток.

Линейные размеры площадки для хранения грунтов изоляции:

$40.0\text{м} \times 35.0\text{м} \times 5.0\text{м}$ (Д \times Ш \times В). Углы заложения откосов 1:2,5.

Площадь по основанию площадки $S_1 = 1400\text{м}^2$, площадь по верху $S_2 = 300\text{м}^2$.

Полезный объем равен:

$$V = \frac{1}{3} \times 5.0 \times [1400 + 300 + (1400 \times 300)^{1/2}] = 3913 \text{ м}^3.$$

При суточном расходе грунта на изоляцию 78.0 м^3 , запас грунта составляет : $3913 \text{ м}^3 / 78.0 \text{ м}^3 = 50.2$ суток.

Таким образом, размер участка определен из условия пополнения запасов грунта для изоляции слоев отходов ТКО не чаще, чем 1 раз в 50 дней.

Внешние откосы по мере увеличения высоты перекрываются грунтом, толщиной слоя не менее 0,5 м.

Для укрытия откосов возможно использование грунта со следующими характеристиками:

- ✓ Число пластичности, I_p , 0,057-0,058 д.е.
- ✓ Плотность частиц грунта, 2,67-2,75 г/см³;
- ✓ Плотность грунта, 1,91-2,22 г/см³;

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

- ✓ Модуль деформации, 21.0 -30 МПа;
- ✓ Удельное сцепление, 1,0-22,0 кПа

После заполнения карты УЗО до проектных отметок, УЗО оборудуется защитным экраном из природных и геосинтетических материалов..

5.4. Устройство защитного экрана верхнего укрытия УЗО

Конструкция экрана выбрана на основе НДТЗ.1 ИТС 17-2021 - устройство верхнего изоляционного путем устройства покрытия из комбинации природных и искусственных материалов с изолирующим слоем из геомембраны.

Конструкция защитного экрана (рекультивационного слоя) состоит (снизу вверх) из:

- ✓ уплотненного (до значений 1000 -1100 кг/м³) слоя отходов.
- ✓ выравнивающего уплотненного слоя грунта (или техногенного грунта) по поверхности отходов мощностью 0.2 м;
- ✓ геотекстиля, плотностью 300 г/м²;
- ✓ газодренажного слоя из ПГС, толщиной 0,3м;
- ✓ геотекстиля, плотностью 300 г/м²;
- ✓ геомембраны, t=1,0мм;
- ✓ вододренажного слоя (песок), толщиной 0,2 м;
- ✓ геотекстиля, плотностью 300 г/м²;
- ✓ выравнивающего слоя (суглинок, супесь) толщиной 0,2 м;
- ✓ потенциально-плодородного слоя, толщиной 0,20 м.

Порядок оборудования экрана может быть охарактеризован следующей последовательностью проведения работ.

На уплотненный (до значений 1000-1100 кг/м³) слой отходов укладывается выравнивающий слой из местного грунта (песок, суглинок) h=200 мм с помощью экскаватора, выравнивается и уплотняется.

На оборудованный выравнивающий слой укладывается геотекстиль плотностью 300 г/м³, путем раскатки рулона внахлест.

На геотекстиль укладывается газо-дренажный слой грунта из песчано-щебенистого слоя h=300 мм с помощью экскаватора. На откосах укладку грунта осуществляют снизу-вверх двумя экскаваторами.

На поверхность газо-дренажного слоя укладывается геотекстиль плотностью 300 г/м³, путем раскатки рулона внахлест.

На геотекстиль укладывается геомембрана HDPE Типа 1 по ГОСТ Р 56586-2015.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							27
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Листы укладываются внахлест и свариваются аппаратом горячего воздуха под давлением с получением двойного шва шириной 100 мм и созданием промежуточного канала для возможности проверки качества сварного шва.

Затем оборудуется вододренажный слой из среднезернистого песка мощностью ГОСТ 8736-2014, $h=200$ мм

Поверх водо-дренажного слоя укладывается геотекстиль плотностью 300 г/м^2 , путем раскатки рулона внахлест.

Затем укладывается выравнивающий слой из местного грунта (песок, суглинок) $h=200$ мм с помощью экскаватора, выравнивается и уплотняется..

Заключительным моментом технического этапа является укладка плодородного слоя грунта или торфо - песчаной смеси мощностью $h=200$ мм.

После заполнения захватки подстилающего слоя до проектной отметки грунт уплотняется 4-х кратным проходом по одному месту, потенциально-плодородный слой почвы уплотнению не подлежит.

5.5. Устройство системы дегазации свалочного тела

Для обеспечения пожаро- и взрывобезопасности полигонов ТКО и предупреждения неконтролируемого накопления биогаза в массиве отходов, согласно п. 7.21 СП 320.1325800.2017 необходимо осуществлять дегазацию массива отходов в соответствии с ГОСТ Р 59417 и ГОСТ Р 59415.

Дегазация осуществляется с помощью пассивных или активных систем дегазации.

В соответствии с требованиями СП 11-102-97 выделяют три градации экологически опасных грунтов при следующих газогеохимических факторах:

- ✓ потенциально опасные грунты при $\text{CH}_4 > 0,1\%$ и $\text{CO}_2 > 0,5\%$;
- ✓ опасные грунты при $\text{CH}_4 > 1,0\%$ и CO_2 до 10% ;
- ✓ пожаровзрывоопасные грунты при $\text{CH}_4 > 5,0\%$ и $\text{CO}_2 \geq 10\%$.

На количественную и качественную характеристику выбросов загрязняющих веществ с тела полигона влияет большое количество факторов, среди которых:

- ✓ климатические условия;
- ✓ рабочая (активная) площадь объекта;
- ✓ сроки эксплуатации объекта;
- ✓ количество захороненных отходов;
- ✓ мощность слоя складированных отходов;
- ✓ соотношение количеств, завезенных коммунальных и промышленных отходов;
- ✓ морфологический состав завезенных отходов;

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							28
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

- ✓ влажность отходов;
- ✓ содержание органической составляющей в отходах.

Для оценки газогеохимического состояния грунтовых толщ была проведена эмиссионная съемка - измерения интенсивности биогазовых потоков к дневной поверхности (см. том МК988.2022 -ИЭИ).

Кроме того, для оценки газогеохимического состояния грунтовых толщ проведен анализ проб грунтового воздуха, отобранных из 2-х скважин в специальные пробоотборники (барботеры) объемом 80-100 мл из шпуров, скважин и накопительных емкостей, с использованием высокоточных газовых хроматографов.

В результате газогеохимических исследований по содержанию метана (менее 0,1%) и углекислого газа (менее 0,5 %), грунты на обследованной территории земельного участка, занятого несанкционированной свалкой **ТКО не являются потенциально опасными в газогеохимическом отношении.**

Расчеты по определению количества биогаза были проведены на основе «Методики расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов (издание дополненное и переработанное)», М., 2004.

В качестве исходных, приняты следующие данные

Исходные данные:

Объем отходов, м3	75 142,51
Масса отходов, тонн	94 679,56
Плотность отходов, т/м3	1,26
Срок эксплуатации, лет	27
Плотность биогаза, кг/м3	1,24755
Ттепл, дней	334
тср.тепл, С	16,2
а (при тср.мес > 8 °С), мес.	7
в (при 0 < тср.мес <= 8 °С), мес.	4

с 1994 по 2020 г, исходя из решения суда дело № 2-203/2021 от 24.03.2021

по Методике (ф.5)

по справке ЦГМС

Результаты (средние значения) анализов проб отходов приняты из протоколов:

Фактическая влажность W, %	17,9
Содержание органики R, %	17,4
Ж*, %	2
У*, %	83
Б*, %	15

ИГИ

ИЭИ

*принято по объекту аналогу

	С-9		С-15	
	W, % ИГИ	R, % ИЭИ	W, % ИГИ	R, % ИЭИ
ИГЭ-2-35в	23,4	13,8	23,4	20,9
ИГЭЗ-66	5		5	
ИГЭ4-86	25,4		25,4	
среднее по скв.	17,9	13,8	17,9	20,9

						МК988.2022 .ТХ	Лист 29
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Удельный выход биогаза Q_w при метановом брожении реальных влажных ОТХОДОВ:

$$Q_w = 10^{-6} \cdot R \cdot (100 - W) \cdot (0,92 \cdot Ж + 0,62 \cdot У + 0,34 \cdot Б)$$

Q , кг/кг ОТХОДОВ

0,083153229

кг/кг ОТХОДОВ

Количественный выход биогаза Руд. за год, отнесенный к одной тонне захороненных ОТХОДОВ:

$$P_{уд.} = 10^3 \cdot Q_w / t_{сбр.}$$

Руд, кг/т ОТХОДОВ в год

6,29

кг/т ОТХОДОВ
год

Период полного сбраживания органической части отходов:

$$t_{сбр.} = 10248 / (T_{тепл.} \cdot (t_{ср. \text{ тепл.}})^{0.301966})$$

$t_{сбр.}$, лет

13

лет

Максимальные разовые выбросы:

$$M_{сум.} = P_{уд.} \cdot SD / (86,4 \cdot T_{тепл.})$$

$$M_i = 0,01 \cdot M_{сум.} \cdot C_{вес. i}$$

Валовые выбросы:

$$G_{сум.} = M_{сум.} \cdot 10^{-6} \cdot (a \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / 12 + b \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / (12 \cdot 1,3))$$

$$G_i = 0,01 \cdot G_{сум.} \cdot C_{вес. i}$$

Удельные массы компонентов, выбрасываемые в год:

$$P_{уд. i} = C_{вес. i} \cdot P_{уд.} / 100$$

Компонент	$C_{вес. i}$, %	Руд. i, кг/т отходов год
Оксиды азота (в пересчете на диоксид)	0,111	0,0065
303 Аммиак	0,533	0,0310
330 Ангидрид сернистый	0,07	0,0041
333 Сероводород	0,026	0,0015
337 Углерода оксид	0,252	0,0147
0380 Углерода диоксид	44,736	2,6021
410 Метан	52,915	3,0778
616 Ксилол	0,443	0,0258
621 Толуол	0,723	0,0421
627 Этилбензол	0,095	0,0055
1325 Формальдегид	0,096	0,0056
Итого	100	5,8165

Расчет суммарных выбросов и часовых расходов биогаза приведен в Таблице 5.2

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							30
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		

Таблица 5.2 - Расчет суммарных выбросов и часовых расходов биогаза

Года эксплуатации	Срок эксплуата-ции	Масса отхо-дов, т	Масса отхо-дов выде-ляющая биогаз	Мсум, г/с	Гсум, т/год	Максимальный расход м3/час (расчет от г/с)	Средний расход м3/час (расчет от т/год)
1994	1	3507	0	0	0	0	0
1995	2	7013	0	0	0	0	0
1996	3	10520	3507	0,76	20,23	2,20	1,85
1997	4	14027	7013	1,53	40,46	4,41	3,70
1998	5	17533	10520	2,29	60,70	6,61	5,55
1999	6	21040	14027	3,06	80,93	8,82	7,41
2000	7	24547	17533	3,82	101,16	11,02	9,26
2001	8	28053	21040	4,58	121,39	13,23	11,11
2002	9	31560	24547	5,35	141,62	15,43	12,96
2003	10	35067	28053	6,11	161,85	17,64	14,81
2004	11	38573	31560	6,88	182,09	19,84	16,66
2005	12	42080	35067	7,64	202,32	22,05	18,51
2006	13	45586	38573	8,40	222,55	24,25	20,36
2007	14	49093	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2008	15	52600	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2009	16	56106	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2010	17	59613	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2011	18	63120	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2012	19	66626	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2013	20	70133	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2014	21	73640	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2015	22	77146	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2016	23	80653	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2017	24	84160	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2018	25	87666	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2019	26	91173	42080	9,17	242,78	26,46	22,22
Год закрытия 2020	27	94679,56	42079,81	9,17	242,78	26,46	22,22
2021			42080	9,17	242,78	26,46	22,22
2022			42080	9,17	242,78	26,46	22,22
Существующее положение 2023			42080	9,17	242,78	26,46	22,22
Рекультивация технический этап 2024			38573	8,40	222,55	24,25	20,36
Рекультивация биологический этап 2025			35067	7,64	202,32	22,05	18,51
2026			31560	6,88	182,09	19,84	16,66
2027			28053	6,11	161,85	17,64	14,81
2028			24547	5,35	141,62	15,43	12,96
Пострекультивационный период (при- нят год с максимальными выбросами) 2029			21040	4,58	121,39	13,23	11,11
2030			17533	3,82	101,16	11,02	9,26
2031			14027	3,06	80,93	8,82	7,41
2032			10520	2,29	60,70	6,61	5,55

2033			7013	1,53	40,46	4,41	3,70
2034			3507	0,76	20,23	2,20	1,85
2035			0	0,00	0,00	0,00	0,00

Расчет максимальных разовых и валовых выбросов по компонентам биогаза представлен в Таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Максимальные разовые и валовые выбросы по компонентам биогаза

Год	Компонент	Мсум, г/с	Гсум, т/год	Мi, г/с	Gi, т/год
2023 (существующее положение)	301 Азота диоксид	9,17	242,78	0,0101762	0,269488
	303 Аммиак			0,0488642	1,294029
	330 Ангидрид сернистый			0,0064174	0,169948
	333 Сероводород			0,0023836	0,063123
	337 Углерода оксид			0,0231028	0,611811
	410 Метан			4,8511230	128,468185
	616 Ксилол			0,0406132	1,075525
	621 Тoluол			0,0662829	1,755315
	627 Этилбензол			0,0087094	0,230643
	1325 Формальдегид			0,0088011	0,233071
2024 (рекультивация технический этап)	301 Азота диоксид	8,40	222,55	0,0093282	0,247031
	303 Аммиак			0,0447922	1,186193
	330 Ангидрид сернистый			0,0058826	0,155785
	333 Сероводород			0,0021850	0,057863
	337 Углерода оксид			0,0211775	0,560827
	410 Метан			4,4468627	117,762503
	616 Ксилол			0,0372288	0,985898
	621 Тoluол			0,0607594	1,609039
	627 Этилбензол			0,0079836	0,211423
	1325 Формальдегид			0,0080676	0,213648
2025-2028 (рекультивация биологический этап)	301 Азота диоксид	7,64	202,32	0,0084802	0,224574
	303 Аммиак			0,0407202	1,078357
	330 Ангидрид сернистый			0,0053479	0,141623
	333 Сероводород			0,0019863	0,052603
	337 Углерода оксид			0,0192523	0,509843
	410 Метан			4,0426025	107,056821
	616 Ксилол			0,0338443	0,896271
	621 Тoluол			0,0552358	1,462763
	627 Этилбензол			0,0072578	0,192203
	1325 Формальдегид			0,0073342	0,194226
2029 (пострекультивация)	301 Азота диоксид	4,58	121,39	0,0050881	0,134744

	303 Аммиак			0,0244321	0,647014
	330 Ангидрид сернистый			0,0032087	0,084974
	333 Сероводород			0,0011918	0,031562
	337 Углерода оксид			0,0115514	0,305906
	410 Метан			2,4255615	64,234093
	616 Ксилол			0,0203066	0,537763
	621 Толуол			0,0331415	0,877658
	627 Этилбензол			0,0043547	0,115322
	1325 Формальдегид			0,0044005	0,116535

Детальная характеристика образования биогаза приведена в МК988.2022 – ПМООС1 . Том 8.1.1. Раздел 8. Часть 1. Книга 1. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Текстовая часть и МК988.2022 -ПМООС2 . Том 8.2.2. Раздел 8. Часть 2. Книга 2. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Приложения.

Согласно прогнозным расчетам уже через 11 лет после проведения работ по техническому этапу рекультивации, выбросы биогаза в атмосферу близки к нулевым.

Учитывая низкую прогнозируемую динамику образования биогаза, проектными решениями предусматривается сооружение системы пассивной дегазации, которая основана на использовании естественного градиента между давлением внутри насыпного холма свалочного тела и атмосферным давлением, и обеспечивающая удаление биогаза в атмосферу через вертикальные выпуски – НДТ 2.15 Устройство системы дегазации на объекте захоронения твердых коммунальных отходов (с рассеиванием биогаза в атмосфере при помощи газовыпусков») ИТС 17-2021.

Сбор и отведение биогаза выполняется с использованием системы газодренажных слоев и вертикальных скважин.

Количество дегазационных скважин (газовыпусков) определяется площадью участка захоронения отходов. Согласно п. 7.22 СП 320.1325800.2017, при обустройстве пассивных систем дегазации, рекомендуемый радиус влияния одной скважины составляет 10 - 15 м.

Дегазационные скважины должны располагаться на расстоянии не менее длины радиуса влияния скважины от края массива отходов.

Проектом принято устройство 14-и скважин, располагающихся на расстоянии 18 -20 м друг от друга (Лист 8 ГЧ).

Диаметр бурения скважины – 630 мм.

Рекомендуемая глубина заложения дегазационной скважины составляет не менее 2/3 высоты массива захоронения отходов в месте установки скважины.

						МК988.2022 .TX	Лист
							33
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Высота массива отходов составляет в среднем 13.1 м.

Глубина бурения скважин, таким образом, составляет:

$$H = 13.1 \times 2/3 = 8.7 \approx 9.0 \text{ м.}$$

В предварительно пробуренную скважину помещается перфорированная ПЭ труба диаметром DN 110 SDR11 ГОСТ Р 58121.2-2018.

Перфорация выполняется как щелевой, так и круглой.

Учитывая оседание грунта в процессе стабилизации свалочного тела, перфорированная труба монтируется с переходником.

Переходник представляет собой сплошную трубу диаметром DN 140 SDR 11 ГОСТ Р 58121.2-2018, в которую вводятся концы отрезков перфорированных труб DN 110 SDR11 ГОСТ Р 58121.2-2018 на 500 мм.

Перфорированная труба и переходник соединяются между собой при помощи саморезов, которые при увеличении нагрузки ломаются, в результате чего происходит постепенное вхождение перфорированной трубы в сплошную трубу. При этом скважина сохраняет свою конструктивную целостность и функциональность.

Перфорированная труба опускается в скважину таким образом, чтобы ее перфорированная часть располагалась ниже гидроизолирующего слоя верхнего изоляционного покрытия.

После установки перфорированной трубы затрубное пространство скважины обсыпается щебнем/гравием из изверженных пород ГОСТ 8267-93 с размером фракции 40-70 мм. Содержание карбоната кальция в используемом материале не должно превышать 10% масс., так как в ходе реакции с сероводородом, который содержится в биогазе, и карбоната кальция, образуется гипс, что приведет к склеиванию щебневой колонны (Лист 8 ГЧ).

5.6. Проектные решения по устройству системы мониторинга

Для проведения мониторинга за состоянием окружающей среды проектом предусматривается обустройство наблюдательных скважин в области потенциального влияния сооружения на геологическую (гидрогеологическую) среду.

Скважины мониторинга оборудуются с учетом основного направления потока подземных вод.

Скважины мониторинга оборудуются на водоносный комплекс аллювиальных четвертичных отложений.

Параметры скважин представлены в Таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Основные параметры наблюдательных скважин

№ скв.	X	Y	а.о. земли, м	а.о. УГВ, м	Глубина залегани УГВ, м	Интервал установки фильтра (от поверхности замли)	Глубина скважины,м
--------	---	---	------------------	----------------	----------------------------------	---	-----------------------

						МК988.2022 .ТХ		Лист
								34
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата			

1-Н	2333516.3	459602.10	208.72	205.45	3.27	3.3-6.3	7.3
2-Н	2333502.5	459550.429	208.1	205.7	2.4	2.4-5.4	6.4
3-Н	2333289.23	459333.63	205.4	204.35	1.05	1.5-4.5	5.5
4-Н	2333423.36	459284.70	205.6	204.75	0.85	1.5- 4.5	5.5

Длина фильтровой части принята 3.0 м, длина отстойника - 1.0 м.

Суммарная глубина скважин - 24.70 м (Лист 9,10 ГЧ).

5.3. Биологический этап рекультивации

Биологический этап рекультивации заключается в создании задернения поверхности откоса методом посева многолетних трав по слою **потенциально-плодородного грунта по ГОСТ 17.5.1.03-86** или торфогрунтовой смеси.

При дисбалансе содержания основных питательных веществ (менее 1,5 % гумуса, фосфора менее 15–30 мг/100 г почвы, калия менее 7–10 мг/100 г почвы) требуемое недостающее количество питательных веществ вводится в виде минеральных (ГОСТ Р 51520) или соответствующих органических удобрений (ГОСТ 26712).

Допускается вносить фосфорные и калийные удобрения; суперфосфат с содержанием 14 %–20 % питательных веществ (норма 300–400 кг на 1 га) и калийную соль или хлористый калий (по 150–200 и 100–120 кг на 1 га соответственно)

При использовании в качестве растительного слоя торфогрунтовой смеси следует использовать следующие параметры (по объему в рыхлом состоянии):

содержание торфа - 30÷40%;

содержание суглинка/песка - 70÷ 60 % .

Зольность торфа до 50 %.

Для посева следует использовать семена многолетних трав районированных и перспективных сортов, удовлетворяющих требованиям ГОСТ Р 52325, ГОСТ 12038-84, ГОСТ 30556-98 по чистоте, содержанию семян сорняков, всхожести, наличию посторонних запахов и целостности упаковки.

Смеси трав должны быть допущены к применению в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации, по отдельным компонентам (видам семян), входящим в смесь.

Для укрепления склонов (откосов) используют смеси семян многолетних (от двух до восьми лет и более) трав подобранного состава, необходимо комбинировать семена трав нескольких видов, дающих всходы в минимальные сроки, и видов, образующих впоследствии прочный дерн.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							35
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Для производства материала используют семена трех- четырех видов, включая семена многолетних злаковых рыхлокустовых, корневищных и корневищно-рыхлокустовых культур по ГОСТ Р 52325 и отвечающие требованиям СТО 30478650-007-2014.

Следом за подготовкой почвы производится отдельно-рядовой посев подготовленной травосмеси.

Глубина заделки семян 1-1.25 см. Расстояние между одноименными рядками 45 см, а между общими рядками – 22.5 см.

Ориентировочный состав и нормы высева трав для проведения биологического этапа рекультивации закрепления откосов корневой системой травостоя приведен в Таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Ориентировочный состав и нормы высева трав

Наименование видов трав	Норма высева, кг/га	Всего, кг
Донник белый	30.0	66.16
Костер безостный	35.0	77.19
Клевер белый	10.0	22.05
Люцерна желтая	15.0	33.08

В Таблице 5.6 дана ориентировочная потребность в удобрениях при биологической рекультивации тела свалки.

Таблица 5.6 – Ориентировочная потребность в удобрениях

Вид удобрений	Расход удобрений, , кг/га		Всего, кг	
	Основное допосевное внесение	Подкормка	Основное допосевное внесение	Подкормка
Азотные	-	50	-	110.27
Фосфорные	75	70	165.41	154.38
Калийные	70	50	154.38	110.27
Древесная зола	600	-	1323.24	-

Уход за посевами в период биологической рекультивации включает в себя полив из расчета обеспечения 35÷40% влажности почвы (200 м³/га при одноразовом поливе), повторность полива зависит от местных климатических условий.

Суммарный годовой объем воды на полив - 441.08 м³.

Следует предусмотреть выкашивание газонов обыкновенных моторной косилкой из расчета 3 покоса за вегетативный сезон.

Посев семян травы может выполняться вручную или с использованием ручных или механизированных сеялок.

Последовательность работ по посеву трав:

- планировка поверхности откоса;

						МК988.2022 .ТХ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		36

- посев семян вручную, с использованием ручных или механизированных сеялок, возможно совместить посев с внесением в почву удобрений;
- уплотнение поверхностного слоя;
- полив, избегая образования потоков воды.

Посев семян возможно совместить с внесением в почву соответствующих удобрений.

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

Земляные работы и точное профилирование поверхности представляют собой трудоемкие процессы, которые зависят от профессионализма персонала и необходимого оборудования. При производстве работ необходимо выдерживать единое качество профилирования между контрольными точками.

Для этих целей рекомендуется использование спутникового геодезического оборудования (GPS), которое устанавливается на экскаваторы и бульдозеры. Применение подобной системы на этапе земляных работ, профилировании и планировке участка позволит снизить трудоемкость процесса, сократить материальные затраты и повысить точность работы.

Применяемые машины и механизмы, работающие на объекте рекультивации, могут быть заменены более совершенными или другими имеющими аналогичные или улучшенные технические характеристики.

Заправка ГСМ техники производится за пределами территории проектирования.

Техническое обслуживание, планово-предупредительные и текущие ремонты техники и механизмов, задействованных в производственном процессе, будут проводиться на технологически оборудованной производственной базе организации – производителя рекультивационных работ, а не территории площадки строительства.

Проектом принято время формирования тела полигона 250 суток.

Объем складированных на площади полигона отходов и загрязненных грунтов определен величиной: $V_{\text{отх/грн}} = 116509.07 \text{ м}^3$.

Суточный объем размещаемого грунта при этом составит:

$$116509.07 \text{ м}^3 / 250 \text{ сут.} = 466.04 \approx 466.0 \text{ м}^3.$$

Суммарный объем изолирующего грунта составляет:

$$V_{\text{Изол.}} = 19418.18 \text{ м}^3.$$

Суточный объем грунта для изоляции слоев:

$$19418.18 \text{ м}^3 / 250 \text{ сут.} = 77.67 \approx 78.0 \text{ м}^3.$$

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							37
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		

Суточный объем отходов, загрязненных грунтов и грунтов изолирующего слоя $V_{\text{сут}} = 544.0 \text{ м}^3$.

Высота слоя ТКО на рабочей карте Н р.к. составляет 2.25 м (с учетом толщины изоляции 0,25 м).

Расчет потребной площади рабочей карты осуществляется по формуле:

$$S_{\text{р.к.}} = \frac{V_{\text{сут}}}{H_{\text{р.к.}}} = 544 \text{ м}^3 / 2.25 \text{ м} = 241.78 \text{ м}^2 \approx 242.0 \text{ м}^2.$$

В соответствии с Инструкцией по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов принимаем ширину суточной рабочей карты 5 м.

Тогда длина суточной рабочей карты составит $242.0 / 5 = 48.4 \text{ м}$.

В целях унификации принимаем размеры суточной рабочей карты 5 м \times 50 м ($5 \times 50 = 250 \text{ м}^2$).

Объем твердых бытовых отходов, разгружаемых одновременно у рабочей карты, определяется по формуле:

$$Q_c = 0.125 \times V_{\text{ОТХ/ГРН}}$$

где 0.125 – коэффициент, определяющий минимальную площадь участка разгрузки мусоровозов.

$$Q_c = 0.125 \times 466.0 = 58.25 \text{ м}^2.$$

При средней вместимости мусоровозов - 16.6 м^3 , одновременно будут разгружаться:

$$58.25 / 16.6 = 3.5 \text{ мусоровоза}.$$

Окончательно принимаем - 4 мусоровоза.

Каждому мусоровозу для разгрузки требуется площадка 50 м^2 .

Площадь участка разгрузки составит:

$$50 \times 4 = 200 \text{ м}^2.$$

Учитывая ранее принятую длину участка депонирования 50 м, ширина участка разгрузки составит $200/50 = 4,0 \text{ м}$.

Для сдвижки разгруженных ТКО применяется бульдозер. Перемещение ТКО составит $5+4 = 9 \text{ м}$.

С учетом дополнительных манёвров и откоса у рабочей карты принимается расстояние 20 м.

Производительность бульдозеров по сдвиганию отходов на рабочую карту соответствует показателям по грунту I группы ЕНиР сб. Е2, выпуск 1 §Е2-1-22. Норма времени на 100 м^3 ТКО согласно ЕНиР составляет 1,45 часа).

Производительность бульдозера составит $100/1,45 = 69 \text{ м}^3/\text{час}$.

На сдвигание суточного объема ТКО с учетом слоя изолирующего грунта потребуется рабочее время $544.0 / 69 = 8.29 \text{ часа}$.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							38
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

При фактическом времени работы $T=8$ часов потребность в бульдозерах для сдвигания ТКО составит $7.88/8 = 0.98$ бульдозера.

Окончательно принимаем - 1 бульдозер.

Потребность в бульдозерах на технологической операции уплотнения определяется можно определить по формуле:

$$B_{\text{упл}} = \frac{S_{\text{р.к.от}} \times n_{\text{сл}}}{L_{\text{б}} \times B_{\text{б}} \times 0,65}, \text{ где:}$$

$S_{\text{р.к.от.}}$ – площадь рабочей карты с учетом откоса;

$L_{\text{б}}$ - длина проходки бульдозера за рабочие сутки, м;

$B_{\text{б}}$ – ширина гусениц бульдозера, м;

0.65 – коэффициент времени работы бульдозера в течении суток;

$n_{\text{сл}}$ – количество уплотняемых слоев.

Длина рабочей карты $D=50$ м, ширина Ш р =5 м, ширина откоса шр =4 м.

Площадь рабочей карты с учетом откоса равна:

$$S_{\text{р.к.от.}} = 50 \times (5+4) = 450.0 \text{ м}^2.$$

Уплотнение слоев ТКО осуществляется бульдозером массой 35т т , эксплуатационной скоростью $C = 3000$ м/ч, шириной гусениц 0.5 м.

Уплотнение осуществляется 4-кратным проездом:

$$B_{\text{б}} = (0.5 + 0.5):4 = 0.25 \text{ м.}$$

Количество уплотняемых слоев составляет $n_{\text{сл}} = 5$.

Длина проходки бульдозера за рабочие сутки (8 часов) составляет:

$$L_{\text{б}} = 3000 \text{ м/ч.} \times 8 \text{ ч.} = 24000 \text{ м.}$$

Рассчитываем потребность в бульдозерах для уплотнения карт:

$$B_{\text{упл}} = \frac{450.0 \times 5}{24000 \times 0.25 \times 0,65} = 0.58.$$

Окончательно принимаем - 1 бульдозер и 1 компактор.

Потребность в технике для работ, не связанных с формированием УЗО представлена в Томе МК988.2022-ПОС.ТЧ.

8. Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах

В соответствии с Федеральным законом №116-ФЗ от 21.07.1997г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» приложение 1 и 2 участок, как промышленный объект, не относится к опасным производственным объектам.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		39

При производстве работ необходимо выполнять следующие требования:

- ✓ въезд и проезд машин по территории объекта осуществляется по установленным в данный период маршрутам;
- ✓ разгрузка автомобилей, складирование строительных материалов, грунтов и отходов, работа бульдозеров по разравниванию и катков по уплотнению грунта или устройству покрытия, работа экскаватора производится только в местах, отведенных на данные сутки. В зоне работы бульдозеров и экскаватора запрещается присутствие людей и производство каких-либо других работ;
- ✓ присутствие посторонних на территории строительства запрещается;
- ✓ транспортное средство, поставленное под погрузку или разгрузку, должно быть надежно заторможено;
- ✓ вдоль границы участка производства работ должны быть выставлены плакаты, предупреждающие об опасной зоне;
- ✓ экскаватор следует располагать на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора;
- ✓ запрещается во время работы экскаватора пребывание людей в зоне действия ковша;
- ✓ 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;
- ✓ площадки под разгрузку должны быть специально выделены;
- ✓ расстояние от внешнего откоса до разгружаемых автомобилей должно быть не менее 10 м;
- ✓ при перемещении грунта (отходов) бульдозером под откос выдвижение ножа за край откоса запрещается, а расстояние от края гусеницы до края насыпи должно быть не менее 2 м;
- ✓ во избежание воспламенения пожароопасных материалов от выхлопных газов на выхлопную трубу бульдозера следует установить искрогаситель. Бульдозер должен быть укомплектован огнетушителем;
- ✓ перед тем как сойти с бульдозера, машинист должен поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение и опустить отвал на землю;
- ✓ запрещается находиться под поднятым отвалом бульдозера, удерживаемым штоками гидравлических цилиндров или канатом блочной системы;
- ✓ запрещается допускать к техническому обслуживанию и устранению неисправностей бульдозера посторонних лиц;

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							40
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

- ✓ категорически запрещается до выключения двигателя находиться в пространстве между трактором и рамой бульдозера, между трактором отвалом или под трактором;
- ✓ поднимать тяжелые части бульдозера необходимо только исправными домкратами и таями. Запрещается применять ваги и другие средства, не обеспечивающие должной устойчивости;
- ✓ регулировать механизмы бульдозера должны два человека, из которых один находится у регулируемых механизмов, а другой - на рычагах управления. Особое внимание должно уделяться безопасности в моменты включения муфты сцепления и рукояток управления;
- ✓ первичные средства пожаротушения должны содержаться в соответствии с паспортными данными на них. Не допускается использование средств пожаротушения, не имеющих соответствующих сертификатов;
- ✓ объект должен быть обеспечен запасом песка для целей пожаротушения на территории хозяйственной зоны;
- ✓ технологические процессы должны проводиться в соответствии с регламентами, правилами технической эксплуатации и другой утвержденной в установленном порядке нормативно-технической и эксплуатационной документацией.

Все работы на строительной площадке 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.

Вся производственная деятельность на участке работ должна быть направлена на исключение возникновения аварийных ситуаций и соблюдение требований охраны окружающей среды. Сменный мастер не реже одного раза в декаду проводит осмотр санитарно-защитной зоны и принимает меры по устранению выявленных нарушений (ликвидация несанкционированных развалов отходов, очистка территории и т.д.). На видном месте на территории должна быть вывешена инструкция о порядке действия персонала при возникновении пожара, способы оповещения пожарной охраны.

9. Сведения о наличии сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности

В проектной документации предусматривается использование отечественного и импортного оборудования заводского изготовления, имеющего необходимые сертификаты соответствия требованиям промышленной безопасности.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							41
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Технологическое оборудование и технические устройства, используемые на подземных горных выработках, на производстве работ по рекультивации не применяются. Сертификация применяемого оборудования и техники на соответствие требованиям промышленной безопасности и разрешений на подземных горных работах не проводится.

10. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов

Рабочее место – это зона трудовой деятельности исполнителя, оснащенная необходимыми средствами и предметами труда.

Постоянным рабочим местом считается место, на котором работающий находится большую часть (50% или более 2 часов непрерывно) своего рабочего времени.

Количество рабочих мест определяется исходя из необходимости обеспечения технологии работ, проведения мероприятий по рекультивации с учетом сменности производства, количества используемой техники, категорий и специализации рабочих.

Количество работающих на объекте сведено к минимуму. Основная функция работающих – контроль за технологическим процессом и работой механизмов. Работы по рекультивации ведутся 252 дня в году по односменному графику (с 8-00 до 17-00 ч.).

Общая потребность в рабочей силе для производства строительно-монтажных работ с распределением по категориям определена исходя из объемов выполняемых работ, необходимого количества обслуживающего персонала требуемой строительной техники и дополнительного контингента прочих категорий работников в соответствии с Разделом 4.14.1. МДС 12-46-2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ».

Строительство ведется параллельно несколькими технологическим потоком рабочих.

Потребность строительства в кадрах и категория работающих приведены в Томе МК988.2022 .ПОС.

11. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации комплекса

Мероприятия по охране труда направлены на сохранение здоровья, работоспособности, снижение потерь рабочего времени, т.е. на повышение производительности труда. Тяжелый физический труд сводится к минимуму за счет применения прогрессивных технологий, оборудования.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							42
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

При производстве рекультивационных работ необходимо строго соблюдать требования безопасности труда в соответствии с СП 48.13330.2019 (СНиП12-01-2004) «Организация строительства», ПОТ РМ 012-2000 «Межотраслевыми правилами по «охране труда при работе на высоте», «Правилами противопожарного режима в РФ»(ППБ-01-03), СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", ПБ 10-382-00 «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ», СП 49.13330.20 «Безопасность труда в строительстве», СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиеническими требованиями к организации строительного производства и строительных работ» и другими нормативными документами по охране труда.

Основными опасными производственными факторами при производстве работ являются:

- ✓ работа строительных машин и механизмов на откосах;
- ✓ работа с электроинструментом и вблизи электрических сетей;
- ✓ работы по транспортированию и складированию строительных грузов;
- ✓ опасность возникновения пожара;
- ✓ вредные санитарно-гигиенические факторы (недостаточная освещенность, запыленность, химически активные или ядовитые вещества).

Приказами по подрядной организации должны быть назначены лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков, а также лицо, ответственное за безопасное производство работ грузоподъемным оборудованием, в соответствии с СП 49.13330.2010 и ПБ 10-382-00.

В организации и на площадке должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда на различных уровнях. и по формам в соответствии с п. 5.9 СП 49.13330.2010.

Площадка производства работ должна быть оборудована комплексом первичных средств пожаротушения - песок, лопаты, багры, огнетушители. В целях соблюдения противопожарной безопасности должностные лица (мастер, прораб) обязаны:

- ✓ произвести инструктаж всех участвующих в строительстве лиц с регистрацией в специальном журнале;
- ✓ знать и точно выполнять противопожарные мероприятия, предусмотренные проектом;
- ✓ знать и точно выполнять правила пожарной безопасности, осуществлять контроль за соблюдением их всеми работающими на строительстве;
- ✓ обеспечить наличие, исправное содержание и готовность к применению средств пожаротушения;

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							43
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

- ✓ обеспечить отключение после окончания рабочей смены всей системы электроснабжения строительной площадки, кроме дежурного освещения, освещения мест проходов, проездов территории строительной площадки;
- ✓ регулярно не реже одного раза в смену проверить противопожарное состояние.

Курить на территории строительной площадки разрешается только в специально отведенных местах с надписью: "Место для курения".

До начала работ по строительству объекта должны быть выполнены предусмотренные проектом организации строительства (ПОС) и проектом производства работ (ППР) подготовительные работы по организации стройплощадки.

Технологические процессы осуществляются в соответствии с гигиеническими требованиями к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту и СанПиН 2.2.3.1384-03.

Перед началом производства работ работодатель ознакомляет работников с проектом и проводит инструктаж:

- ✓ о принятых методах работ;
- ✓ установленной последовательности их выполнения;
- ✓ необходимых средствах индивидуальной защиты;
- ✓ мероприятиях по предупреждению неблагоприятного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса.

Оборудование и материалы, используемые при производстве строительно-монтажных работ, должны соответствовать гигиеническим, эргономическим требованиям, а также требованиям санитарных правил.

Машины, при работе которых выделяется пыль (дробильные, размольные, смесительные и др.), оборудуются средствами пылеподавления или пылеулавливания.

При использовании машин, транспортных средств в условиях, установленных эксплуатационной документацией, уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности на рабочем месте машиниста (водителя), а также в зоне работы машин (механизмов) не должны превышать действующие гигиенические нормы.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ обучается безопасным методам и приемам работ, согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и санитарных правил.

Эксплуатация ручных машин осуществляется при выполнении следующих требований:

- ✓ соответствие вибросиловых характеристик действующим гигиеническим нормативам;

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							44
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

- ✓ проверка комплектности и надежности крепления деталей, исправности защитного кожуха осуществляется при каждой выдаче машины в работу;
- ✓ ручные машины, масса которых, приходящаяся на руки работающего, превышает 10 кг, применяются с приспособлениями для подвешивания;
- ✓ проведение своевременного ремонта и послеремонтного контроля параметров вибрационных характеристик.

Используемые типы строительных материалов (песок, гравий, цемент, бетон, лакокрасочные материалы и др.) и строительные конструкции должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение. Не допускается использование полимерных материалов и изделий с токсичными свойствами без положительного санитарно-эпидемиологического заключения, оформленного в установленном порядке.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие вредные вещества, допускается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Материалы, содержащие вредные вещества, хранятся в герметически закрытой таре. Порошкообразные и другие сыпучие материалы следует транспортировать в плотно закрытой таре.

Строительные материалы и конструкции должны поступать на объект в готовом для использования виде. При их подготовке к работе в условиях площадки (приготовление смесей и растворов, резка материалов и конструкций и др.) необходимо предусматривать оснащение средствами механизации, специальным оборудованием и системами местной вытяжной вентиляции.

Требования к организации рабочего места

Рабочие места при выполнении работ по рекультивации свалки «Динская» должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям.

Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных санитарных норм и гигиенических нормативов.

При эксплуатации машин, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума следует применять:

- ✓ технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звука на рабочих местах не превышают допустимые и т.д.);
- ✓ средства индивидуальной защиты;
- ✓ организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени воздействия шумовых факторов в рабочей зоне, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							45
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		

При выполнении работ, помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, организуется производственный контроль за соблюдением санитарных правил в установленном порядке.

Производство работ на объекте следует вести в технологической последовательности, при необходимости совмещения работ проводятся дополнительные мероприятия по обеспечению условий труда, отвечающих требованиям санитарных правил.

Требования к организации работ на открытой территории в холодный период года

Работы в охлаждающей среде проводятся при соблюдении требований к мерам защиты работников от охлаждения. Лиц, приступающих к работе на холоде, следует проинформировать о его влиянии на организм и мерах предупреждения охлаждения. Работающие на открытой территории в холодный период года обеспечиваются комплектом средств индивидуальной защиты (СИЗ) от холода с учетом климатического региона (пояса). При этом комплект СИЗ должен иметь положительное санитарно-эпидемиологическое заключение с указанием величины его теплоизоляции.

Во избежание локального охлаждения, работающих следует обеспечивать рукавицами, обувью, головными уборами применительно к конкретному климатическому региону (поясу). На рукавицы, обувь, головные уборы должны быть положительные санитарно-эпидемиологические заключения с указанием величин их теплоизоляции.

Продолжительность первого периода отдыха допускается ограничить 10 минутами, продолжительность каждого последующего следует увеличивать на 5 минут. В целях более быстрой нормализации теплового состояния и меньшей скорости охлаждения организма в последующий период пребывания на холоде, в помещении для обогрева следует снимать верхнюю утепленную одежду. Во избежание переохлаждения работникам не следует во время перерывов в работе находиться на холоде (на открытой территории) в течение более 10 минут при температуре воздуха до -10°C и не более 5 минут при температуре воздуха ниже -10°C . Перерывы на обогрев могут сочетаться с перерывами на восстановление функционального состояния работника после выполнения физической работы. В обеденный перерыв работник обеспечивается «горячим» питанием. Начинать работу на холоде следует не ранее, чем через 10 минут после приема «горячей» пищи (чая и др.).

При температуре воздуха ниже -40°C следует предусматривать защиту лица и верхних дыхательных путей.

Требования к выполнению земляных работ

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							46
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		

Земляные работы следует максимально механизировать. Котлованы и траншеи, разрабатываемые в местах, где происходит движение людей или транспорта, ограждаются защитным ограждением. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, а в ночное время - освещение.

Места прохода людей через траншеи оборудуются переходными мостиками, освещаемыми в ночное время. В местах производства земляных работ до их начала обеспечивается отвод поверхностных и подземных вод. Места производства земляных работ очищаются от валунов, деревьев, строительного мусора.

Требования к погрузо-разгрузочным работам

При выполнении погрузо-разгрузочных работ вручную следует соблюдать требования законодательства о предельных нормах переносимых грузов и допуске работников к выполнению этих работ. Погрузо-разгрузочные работы следует выполнять механизированным способом с использованием подъемно-транспортного оборудования.

Механизированный способ погрузо-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м.

Переносить материалы на носилках по горизонтальному пути допускается только в исключительных случаях и на расстояние не более 50 м.

Не допускается выполнять погрузо-разгрузочные работы с опасными грузами при обнаружении несоответствия тары требованиям нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке, неисправности тары, а также при отсутствии маркировки и предупредительных надписей на ней. Погрузо-разгрузочные операции с сыпучими, пылевидными и опасными материалами производятся с применением средств механизации и использованием средств индивидуальной защиты, соответствующих характеру выполняемых работ.

Требования к организации труда и отдыха

Режимы труда и отдыха работников, осуществляющих работы должны соответствовать требованиям действующих нормативных правовых актов. Рациональные режимы труда и отдыха работников разрабатываются на основании результатов конкретных физиолого-гигиенических исследований с учетом неблагоприятного воздействия комплекса факторов производственной среды и трудового процесса. При организации режима труда регламентируются перерывы для приема пищи.

Режимы труда работников, подвергающихся воздействию шума, следует разрабатывать в соответствии с гигиеническими критериями оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		47

Рациональное чередование работы с перерывами на отдых предусматривается в целях оптимизации напряженности трудовой деятельности. Разработка рациональных режимов труда и отдыха выполняется с учетом определения сменности и длительности рабочих смен (неполный рабочий день, гибкие и скользящие графики режима работы), перерывов на отдых и обед, с учетом специфики организации производства.

Длительность и частота труда и отдыха внутри смены устанавливаются в зависимости от характера труда и степени утомляемости рабочих.

Рациональный режим труда и отдыха способствует предупреждению утомления рабочих и повышению эффективности труда. Рекомендуемый режим труда и отдыха с учетом специфики работы:

- ✓ обеденный перерыв через 4 часа от начала смены продолжительностью 50-60 мин.
- ✓ перерывы по 8-10 минут в течение каждого часа или три перерыва в течение смены по 15-20 минут из них два - во второй половине смены.

12. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники

Критерии качества атмосферного воздуха приняты в соответствии с Сан-ПиН 1.2.3685-21.

Исходными данными для оценки загрязнения атмосферы являются:

- ✓ результаты газогеохимического обследования объекта, выполненного в рамках инженерно-экологических изысканий;
- ✓ оценка планировочной ситуации района размещения объекта, расположение близлежащей существующей, строящейся и проектируемой жилой застройки;
- ✓ данные ФГБУ "Центральное УГМС" о фоновом загрязнении атмосферы и краткая климатическая характеристика района расположения объекта.

Фоновое загрязнение атмосферного воздуха по всем контролируемым веществам не превышает допустимые значения. Существующий уровень загрязнения атмосферы не является препятствием (ограничением) для реализации планируемой деятельности.

В части воздействия на атмосферный воздух планируемая деятельность характеризуется высокой интенсивностью, незначительной продолжительностью и локальным масштабом.

На этапе строительства, воздействие на атмосферный воздух будет обусловлено:

- ✓ работой строительной техники и механизмов;
- ✓ выделениями биогаза.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							48
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Основными процессами, сопровождающимися выбросами в атмосферный воздух вредных веществ на стадии рекультивации, будут являться:

- ✓ расчистка, срезка, планировка и уплотнение территории – сопровождаются выбросом пыли неорганической;
- ✓ маневрирование и работа строительной техники, работа автотранспорта будут сопровождаться выбросами в атмосферу диоксида азота, оксида азота, оксида углерода, сернистого ангидрида, углеводородов (по керосину) и сажи;
- ✓ выделение биогаза, состоящего в основном из CH_4 и CO_2 с незначительным объемом примесей.

Карта-схема с расположением источников загрязнения атмосферного воздуха на стадии рекультивации представлена в составе расчетов рассеивания в томе МК988.2022 -ПМООС2 . Том 8.2.2. Раздел 8. Часть 2. Книга 2. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Приложения.

В основе расчетов количественных характеристик выбросов при строительстве были использованы исходные данные из проекта организации строительства касательно потребностей в строительных машинах и механизмах на проведение работ.

Основные выбросы на стадии строительства связаны с поступлением в атмосферный воздух таких веществ, как: сера диоксид (ангидрид сернистый код 330), углерод (сажа код 328), азота оксид (код 304), , пыль неорганическая (код 2908), формальдегид (код 1325), оксида углерода (код 337) и азота диоксид (азот (IV) оксид код 301), суммарный массовый выброс которых составляет 98.3% от общей массы выбросов в атмосферу.

Стадия после проведения работ по рекультивации объекта характеризуется исключительно выбросами биогаза.

Основные выбросы на данной стадии, связаны с поступлением в атмосферу таких веществ, как метан (код 401) массовое содержание которого в составе биогаза составляет 95,75% и толуол (код 621) – 1.31%.

Содержание сероводорода, сернистого ангидрида, этилбензола, формальдегида варьирует от 0.05 до 0.17 весовых процента.

Весовое содержание диоксида азота, оксида углерода, ксилола, аммиака описывается диапазоном 0.2 – 0.96%.

Особенностью данной стадии жизненного цикла полигона является то, что с течением времени, по мере разложения биологической составляющей отходов, эмиссии биогаза в атмосферный воздух снижаются и, в течение 11 лет после

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							49
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

окончания технического этапа рекультивации, снижаются до пренебрежимо малых значений.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при рекультивации детально охарактеризован в томе приведен в МК988.2022 -ПМООС2 . Том 8.2.2. Раздел 8. Часть 2. Книга 2. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Приложения.

Водные объекты на территории земельного участка отсутствуют.

Проектные решения не предусматривают сброса сточных вод в водные объекты.

13. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

С целью снижения негативного воздействия на атмосферный воздух в ходе проведения строительных работ предусмотрено проведение следующих мероприятий:

- ✓ привлечение подрядной строительной организации, имеющей необходимые разрешительные документы природоохранного значения;
- ✓ применение спецтехники и автотранспорта с ДВС, отвечающих требованиям ГОСТ и параметрам заводов изготовителей по выбросам ЗВ в атмосферу; контроль указанных параметров на базе перед выездом на стройплощадку;
- ✓ использование горюче-смазочных материалов, соответствующих требованиям ГОСТ;
- ✓ организация технического обслуживания и ремонта спецтехники и автотранспорта на территории производственной базы подрядной строительной организации;
- ✓ поэтапное ведение строительных работ;
- ✓ увлажнение инертных материалов при проведении разгрузочных работ.

Значительную часть загрязняющих воздух веществ составляют отработанные газы строительных машин и механизмов. Поэтому основные мероприятия по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха при выполнении технологических процессов должны быть направлены на уменьшение токсичности отработанных газов.

Сокращение максимальных концентраций и валовых выбросов загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха возможно за счет выполнения следующих мероприятий:

- ✓ смещения во времени технологических процессов, связанных с большим выделением вредных веществ в атмосферу в неблагоприятные по метеопараметрам периоды;

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							50
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

- ✓ рассредоточения движения автомашин.

При соблюдении указанных мероприятий, а также мероприятий, выполняемых в настоящее время можно сделать вывод, что в период производства работ существенного изменения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе производства работ и негативного влияния выбросов на здоровье людей и не ожидается.

В пострекультивационный период будет достигнуто снижение воздействия на атмосферный воздух в результате реализации принятых проектных решений по сбору биогаза. В пострекультивационный период предусматриваются следующие мероприятия по охране атмосферного воздуха: контроль за герметичностью газоходных систем скважин пассивной системы дегазации.

Комплекс мероприятий направлен в том числе и на ликвидацию поступления фильтрата отходов в подземные воды и имеет природоохранную направленность. Проектные решения предусматривают:

- ✓ подсыпка под основания карты УЗО грунтом для достижения требуемого расстояния от УГВ до дна карты УЗО (2,0м);
- ✓ УЗО обваловывается ограждающей дамбой по всему периметру,
- ✓ после формирования основания карты УЗО предусмотрено устройство защитного экрана, для исключения проникновения вод осадков и отжимной влаги в первый от поверхности водоносный горизонт на период рекультивации и при усадке тела сооружения за счет уплотнения под собственным весом;
- ✓ укрытие поверхности сооружения противофильтрационным экраном, препятствующим поступлению атмосферных осадков в тело отходов.

Таким образом, предусмотренные проектом решения исключают поступление фильтрата в подземные воды, в том числе аварийное, Приложение Г.

В период рекультивации для охраны подземных вод предусмотрен комплекс специальных защитных (превентивных) мероприятий:

- ✓ запрещение сброса сточных вод, в том числе и дренажных вод без очистки и отходов на почву ;
- ✓ оборудование площадки для накопления отходов на твердом покрытии из дорожных плит с бункером накопителем и контейнерами;
- ✓ рулонные материалы (мембрана, геотекстиль) хранятся на открытых площадках оборудованных дорожными плитами;
- ✓ площадка отстоя строительной техники оборудована твердым покрытием с уклоном в сторону лотков для сбора поверхностного стока;

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							51
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		

- ✓ заправка техники на твердой площадке с использованием специальных поддонов с целью недопущения попадания нефтепродуктов на почву. При случайных проливах ГСМ и др. жидкостей место засыпается песком. Загрязнённый грунт и песок вывозится на утилизацию;
- ✓ перемещение автотранспорта должно осуществляться только по установленным маршрутам и по специально оборудованным проездам;
- ✓ обязательное соблюдение границ строительной площадки;
- ✓ установка биотуалетов;
- ✓ применения исправных машин и механизмов исключая проливы и потеки ГСМ;
- ✓ эксплуатация автомобильной и строительной техники с закрытыми капотами двигателей.

В качестве специальных мероприятий по охране подземных вод в период рекультивации и пострекультивационный период предусмотрен мониторинг подземных вод посредством устройства наблюдательных скважин для мониторинга подземных вод.

14. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов

Количественная оценка образования отходов, образующихся в процессе эксплуатации, выполнена на основании действующих методик и нормативов образования отходов, согласно данным о численности сотрудников, технологическим решениям систем сбора и очистки сточных вод, перечню и характеристикам устанавливаемого оборудования.

Сведения о количественном составе и объемах отходов производства и потребления при эксплуатации сооружения подробно рассмотрены в разделах проектной документации :

МК988.2022 –ПМООС1 . Том 8.1.1. Раздел 8. Часть 1. Книга 1. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Текстовая часть.

МК988.2022 -ПМООС2 . Том 8.2.2. Раздел 8. Часть 2. Книга 2. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. Приложения.

Накопление отходов осуществляется в местах образования, а также на предусмотренных местах временного накопления (МВНО).

Места временного накопления отходов организованы на территории объекта. Временное складирование отходов необходимо осуществлять отдельно.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							52
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Периодичность вывоза накопленных отходов с территории объекта должна быть регламентирована лимитами накопления отходов, которые определяются и регламентируются в Проекте нормативов образования отходов и лимитов на их размещение с учетом полноты реализации услуг, предусмотренных проектом, после пуска оборудования в эксплуатацию. Немедленному вывозу с территории объекта подлежат отходы при нарушении единовременных лимитов накопления или при превышении гигиенических нормативов качества среды обитания человека (атмосферный воздух, почва, грунтовые воды).

Предельное количество отходов, размещаемых на территории проектируемого объекта, и периодичность вывоза регламентируются:

- ✓ санитарно-гигиеническими требованиями и требованиями экологической безопасности (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»);
- ✓ степенью токсичности отходов;
- ✓ требованиями техники безопасности.

Обращение с каждым видом отходов производства и потребления зависит от их происхождения, агрегатного состояния, физико-химических свойств субстрата, количественного соотношения компонентов и степени опасности для здоровья населения и среды обитания человека.

Образующиеся отходы передаются на размещение на полигон ТКО, или на утилизацию по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на указанный вид деятельности.

Аварийной ситуацией при временном накоплении отходов может быть их возгорание. На территории необходимо иметь в наличии первичные средства пожаротушения: песок ГОСТ 8736-2014.

Для минимизации образования отходов, с целью уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот (ст.3 ФЗ-89 «Об отходах производства и потребления») проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- ✓ привлечение для подрядных работ автотранспорта и спецтехники организаций, имеющих природоохранные разрешительные документы;
- ✓ ремонт и обслуживание задействованной техники и ДЭС предусмотрен вне площадки строительства (на промплощадках спецорганизаций (автосервисов));

						MK988.2022 .TX	Лист
							53
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

- ✓ разгрузка сыпучих материалов осуществляется непосредственно на участок работ;
- ✓ технологии укладки и крепления газонной решетки пластиковой, геотекстиля, геомембраны исключают образование отходов от указанных материалов (укладываются внахлест, без обрезков);
- ✓ тара (мешки незагрязненные) от распаковки семян многолетних трав, используемых при биологической рекультивации, возвращается поставщику для повторного использования.

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

Технологический регламент определяет оптимальный технологический режим и порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий безопасное обращение с отходами, а также выполнение требований по охране окружающей среды.

Соблюдение всех требований технологического регламента является обязательным и обеспечивает:

- рациональное и экономичное ведение технологического процесса;
- безопасность ведения технологического процесса;
- исключение возможности загрязнения окружающей среды.

Технологические процессы требуют от работающих точного соблюдения всех параметров, указанных в регламенте, а также соблюдения действующих инструкций по охране труда и мерам пожарной безопасности на данном рабочем месте, по режиму работы и безопасному обслуживанию технологического оборудования.

Для обеспечения безопасного производства, рационального и экономичного ведения технологического процесса проектом предусмотрено покартовое складирование отходов.

Сохранность оборудования, безопасность ведения производственного процесса и оптимальные санитарно-гигиенические условия труда работающих обеспечиваются за счёт размещения оборудования и организации рабочих мест с учётом действующих норм и правил.

Для защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов персонал обеспечивается средствами индивидуальной защиты согласно системе стандартов безопасности труда.

16. Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов

Класс по значимости объекта -3.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							54
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

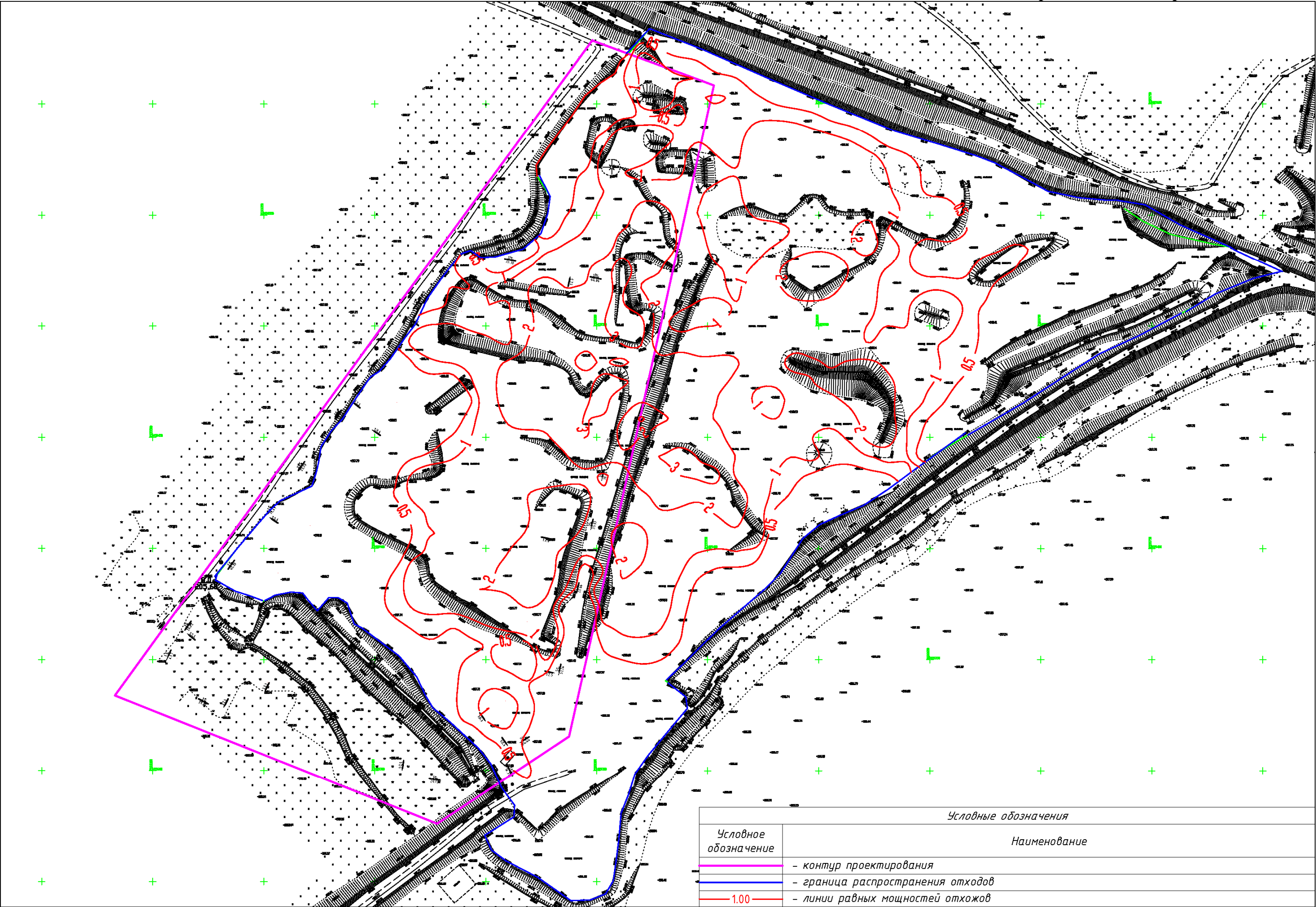
По периметру участок рекультивации ограждается металлическим ограждением высотой 2.5 м с установкой металлических ворот с замком запираения.

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							55
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЯ

						МК988.2022 .ТХ	Лист
							57
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		



Условные обозначения	
Условное обозначение	Наименование
	- контур проектирования
	- граница распространения отходов
	- линии равных мощностей отходов

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата

Приложение Б. Определение плотности отходов

Таблица замера плотности насыпных грунтов прибором ПБД-КМ в соответствии с ГОСТ 28514-90

№п/п	P2 Грамм	H1 см	H2(1) см	H2(2)см.	H2 ср.	Fey см2	V см3	П г/см3	Описание грунта
1	2850	20.6	33.6	33.3	33.45	183	2351.6	1.21	Перекопанная почва
2	3150	20.6	35.0	35.2	35.1	183	2653.5	1.19	Перекопанная почва
3	3100	20.6	30.7	31.1	30.9	183	1884.9	1.64	Перекопанный галечник
4	3050	20.7	34.4	34.1	34.25	183	2479.7	1.23	Перекопанный суглинок
10	3100	20.7	31.8	31.6	31.7	183	2013.0	1.54	Перекопанный галечник
5	3200	20.8	36.2	36.4	36.3	183	2836.5	1.13	Строительный и бытовой мусор с почвой
6	3050	20.7	35.8	36.0	35.9	183	2781.6	1.10	Строительный и бытовой мусор с почвой
7	2950	20.8	34.9	35.4	35.15	183	2626.1	1.12	Строительный и бытовой мусор с почвой
8	2900	20.8	33.2	32.8	33	183	2232.6	1.30	перекопанный суглинок
9	3150	20.6	36.6	36.5	36.55	183	2918.9	1.08	Строительный и бытовой мусор с почвой

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							59
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Приложение В. Расчет объема фильтрата поступающего в дренажные колодцы

Количество фильтрата, поступающего в дренажные колодцы, определялась балансовым методом согласно [СТП ВНИИГ 210.01.НТ-05 «Методика расчета гидрологических характеристик техногенно-нагруженных территорий»], (далее — Методика ВНИИГ ...).

Уравнение водного баланса тела полигона ТКО имеет следующий вид:

$$\text{ОФ} = (\text{АО} - \text{ИС} - \text{ПС}) + (\text{ВБХ} - \text{ПБХ}) - \text{БГ} - (\text{ВНО} - \text{ОВ}) \quad (1)$$

Здесь:

ОФ — объем фильтрата;

АО — атмосферные осадки, выпавшие на полигон;

ОВ — отжимная влага;

ВБХ — выделение воды при биохимических реакциях;

ИС — испарение с поверхности полигона;

ВНО — влага, расходуемая на насыщение отходов до полной влагоемкости;

ПС — поверхностный сток;

БГ — потери воды с биогазом;

ПБХ — поглощение воды при биохимических реакциях.

Размерность величин уравнения водного баланса — м³/год.

Величина атмосферных осадков, инфильтрующихся в тело полигона (АО) может быть определена (Методика ВНИИГ...) из выражения:

$$\text{АО} = 0.001 \times F \times h_1 \times K_p, \text{ где} \quad (2)$$

F — площадь основания полигона, м²;

h₁ — годовой слой осадков, мм;

K_p — коэффициент перехода от средних многолетних годовых величин осадков к осадкам расчетной обеспеченности.

При определении величины АО принимались следующие расчетные параметры:

F — 21619.81 м²;

h₁ — 574 мм;

K_p — 1.41.

Таким образом:

$$\text{АО} = 0.001 \times 21619.81 \times 574 \times 1.41 = 17497.78 \text{ м}^3.$$

Испарение с поверхности полигона (ИС) определялось из выражения:

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							60
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

$$\text{ИС} = 0.001 \times F \times h_2 \times K_e \times K_{\text{вп}}, \text{ где:} \quad (3)$$

h_2 — годовая величина испарения, мм;

K_e — коэффициент перехода от средней многолетней годовой испаряемости к испаряемости расчетной обеспеченности;

$K_{\text{вп}}$ — поправочный коэффициент к испарению для различных видов поверхностей.

Расчетные параметры для определения испарения были приняты равными:

h_2 — 832.5 мм;

K_e — 0.89;

$K_{\text{вп}}$ — 0.6 (Методика ВНИИГ...).

Испарение с поверхности полигона оценивается величиной:

$$\text{ИС} = 0.001 \times 21619.81 \times 832.5 \times 0.89 \times 0.6 = 9611.19 \text{ м}^3.$$

Многочисленными исследованиями установлено, что выделение воды при биохимических реакциях (ВБХ) равно поглощению воды при биохимических реакциях (ПБХ), т.е. для формулы (1) допустимо принимать:

$$\text{ВБХ} - \text{ПБХ} = 0.$$

Среднегодовой объем поверхностного стока ПС рассчитывается как сумма среднегодового объема дождевого W_d и талого W_T стоков:

$$\text{ПС} = W_d + W_T$$

Значения W_d и W_T стоков определялись в соответствии с [Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению выпуска его в водные объекты.- Москва: ОАО «НИИ ВОДГЕО», 2014 г.], далее - «Рекомендации НИИ «ВОДГЕО»».

Среднегодовой объем дождевых (W_d) вод определялся по формуле (22) «Рекомендации НИИ «ВОДГЕО»:

$$W_d = 10h_d\Psi_d F, \quad (4)$$

где F — общая площадь стока, га;

h_d — слой осадков за теплый период года, мм;

Ψ_d — общий коэффициент стока дождевых вод.

Для территории площади полигона коэффициент стока α принимался равным 0.1 (п.7.1.4 «Рекомендации НИИ «ВОДГЕО»).

С учетом поправочного коэффициента 0.6, который вводится для

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							61
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

учета дождей малой интенсивности, во время которых поверхностный сток не формируется, расчетное значение Ψ_d принималось равным 0.06.

Среднегодовой объем талых вод (W_T) определялся по формуле (23 «Рекомендации НИИ «ВОДГЕО»):

$$W_T = 10 \times \beta \times h_T \times F \times \Psi_T \times K_y \quad (5)$$

Здесь $\beta = 0.8$ – коэффициент, учитывающий неравномерность таяния снега в годовом цикле.

h_T – слой осадков за холодный период года, мм;

Ψ_T – общий коэффициент стока талых вод (рекомендуется принимать 0.5-0.7, п.7.1.5 «Рекомендации НИИ «ВОДГЕО»);

F – площадь стока, га;

K_y – коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега.

В расчетах принималось: $\Psi_T = 0.5$ и $K_y = 1$.

Характеристика осадков теплого и холодного сезонов принималась по данным «СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99», согласно которому $h_d = 409$ мм, $h_T = 309$ мм.

Среднегодовой объем дождевых вод, образующийся на площади отходов, равен:

$$W_d = 10 \times 409 \times 0.06 \times 2.16 = 515.34 \text{ м}^3.$$

Среднегодовой объем талых вод, образующийся на площади отходов, равен:

$$W_T = 10 \times 309 \times 0.5 \times 2.16 \times 0.8 \times 1 = 2595.6 \text{ м}^3.$$

$$ПС = 515.34 + 2595.6 = 3110.94 \text{ м}^3.$$

Влага, расходуемая на насыщение отходов до полной влагоемкости:

$$ВНО = 0,04 \times V \text{ при плотности отходов } 1,0 \text{ т/м}^3; \quad (6)$$

Где V — объем размещенных отходов, при плотности отходов 1 т/м^3 .

Проектный объем складироваемых отходов составляет 116509.07 при плотности $\approx 1.0 \text{ т/м}^3$.

$$ВНО = 0.04 \times 116509.07 = 4660.36 \text{ м}^3;$$

Суммарное годовое количество отжимной влаги отходов полигона определено из выражения (Методика ВНИИГ...):

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							62
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

$$ОВ = 0.1 \times (АО - ИС) \quad (7)$$

Количество отжимной влаги равно:

$$ОВ = 0.1 \times (17497.78 - 9611.19) = 788.66 \text{ м}^3.$$

Формула для расчета потерь воды с биогазом вида (Методика ВНИИГ...):

$$БГ = 0.00006 \times V_{бг}, \text{ где} \quad (8)$$

$V_{бг}$ — объем образующегося биогаза, $\text{м}^3/\text{год}$.

Масса биогаза, образующегося в период технической рекультивации (2024 г.), оценивается величиной 222.55т или 222550 кг.

При средней плотности биогаза $1.247 \text{ кг}/\text{м}^3$, годовой объем биогаза на этот период времени составляет 178468.3 м^3 .

$$БГ = 0.00006 \times 178468.3 = 10.71 \text{ м}^3.$$

Таким образом, средний годовой расход фильтрата для многоводного года обеспеченности $P=5\%$ составляет:

$$ОФ = (17497.78 - 9611.19 - 3110.94) + (0) - 10.71 - (4660.36 - 788.66) = 893.23 \text{ м}^3.$$

Используя полученное значение годового объема фильтрата, средний суточный приток фильтрата в дренаж составит:

$$893.23 \text{ м}^3 / 365 \text{ дней} = 2.45 \text{ м}^3/\text{сутки}$$

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							63
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		

Приложение Г. Оценка объемов поступления загрязненных вод при аварийном нарушении сплошности геомембраны

Проектом предусмотрено устройство противофильтрационных экранов, как по основанию сооружения, так и по его укрытию.

В результате устройства противофильтрационных экранов на площади УЗО поступление вод атмосферных осадков на зеркало грунтовых вод практически исключено, то есть величина инфильтрационного питания $\omega \rightarrow 0$.

Основной аварийный сценарий для подземных вод связан с нарушением сплошности геомембраны, в результате чего возможно поступление части фильтрата из тела полигона в первый от поверхности водоносный горизонт.

Оценка водного баланса полигона и потенциальная величина аварийных утечек была выполнена методом численного моделирования.

Оценка водного баланса была выполнена на основе специализированного пакета HELP [1].

Основное уравнение водного баланса полигонов имеет вид:

$$AO + K - И - ПС - O - Уф = 0$$

Здесь:

AO – атмосферные осадки;

K – циркуляция воды (разница между подающимися водами и объемом дренажных вод);

$И$ – испарение;

$ПС$ – поверхностный сток;

O – объем воды, идущей на заполнение пор складироваемых отходов;

$Уф$ – утечки фильтрата через экранированное основание сооружения.

Приведенная выше зависимость позволяют определить годовые значения водного баланса УЗО.

Общая схема расчёта суточного водного баланса сооружения представлена на Рисунке 1.

В основу определения метеорологических характеристики положена реализация модели Ричардсона [2,3].

Минимальный временной период разрешения (временной шаг) данной модели – сутки, а моделируемой характеристикой является суточный

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							64
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

объем выпавших осадков и связанные с ним характеристики погоды: минимальная и максимальная температуры воздуха и суммарная солнечная радиация.

Данная модель базируется на следующих предпосылках:

- ✓ чередование дней с осадками и без осадков представляет собой простую цепь Маркова, заданную двумя вероятностями перехода, а именно, вероятностью того, что после дня с осадками наступает день без осадков и вероятностью в обратном порядке;
- ✓ суточный объём выпавших осадков описывается двухпараметрическим гамма – распределением;
- ✓ вероятности перехода и параметра гамма - распределения имеют сезонный ход.

Временные ряды максимальных и минимальных температур и солнечной радиации параметров моделируются как сумма их математических ожиданий, имеющих сезонный гармонический ход, и отклонений суточных значений этих параметров от их математического ожидания.

При этом величины отклонений трёх данных рядов кросс - коррелированы между собой, а математические ожидания максимальной, минимальной температур и солнечной радиации в каждый день года различны для дня с осадками и дня без осадков.

Всего были смоделирован двадцатилетний ряд суточных значений осадков, температур, радиации, испарения и эвапотранспирации.

Верификация модели была выполнена путем сопоставления модельных месячных значений осадков, осредненных в двадцатилетнем цикле, с данными инженерно-гидрометеорологических изысканий. Сопоставление модельных данных с данными, представленными ИГМИ, показывает адекватность численной модели, как по среднегодовому количеству осадков, так и по их сезонному ходу, Таблица 1.

Среднее годовое значение осадков, по данным ИГМИ составляет 574 мм при среднем годовом количестве модельных осадков - 575.1 мм, что дает годовое расхождение + 2.1 мм (0.4 %).

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							65
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		



Рис. 1. Блок- схема расчёта водного баланса сооружения

Таблица 1 – Сопоставление модельных и натуральных осадков

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сумма
Мод.	38.3	15.3	16.9	59.5	71.6	68.3	59.6	61.2	51.9	49.4	41.5	42.2	576.1
Натур.	26	27	34	47	67	83	70	70	47	38	34	31	574

Максимальное расхождение суммы месячных осадков между модельными и натурными данными не превышает 14.4 мм (июнь). Сопоставление натуральных и модельных данных представлено на Рисунке 2.

Таким образом, разработанная модель с точностью, достаточной для проведения инженерных расчетов, может быть использована для оценки водного баланса полигона ТКО.

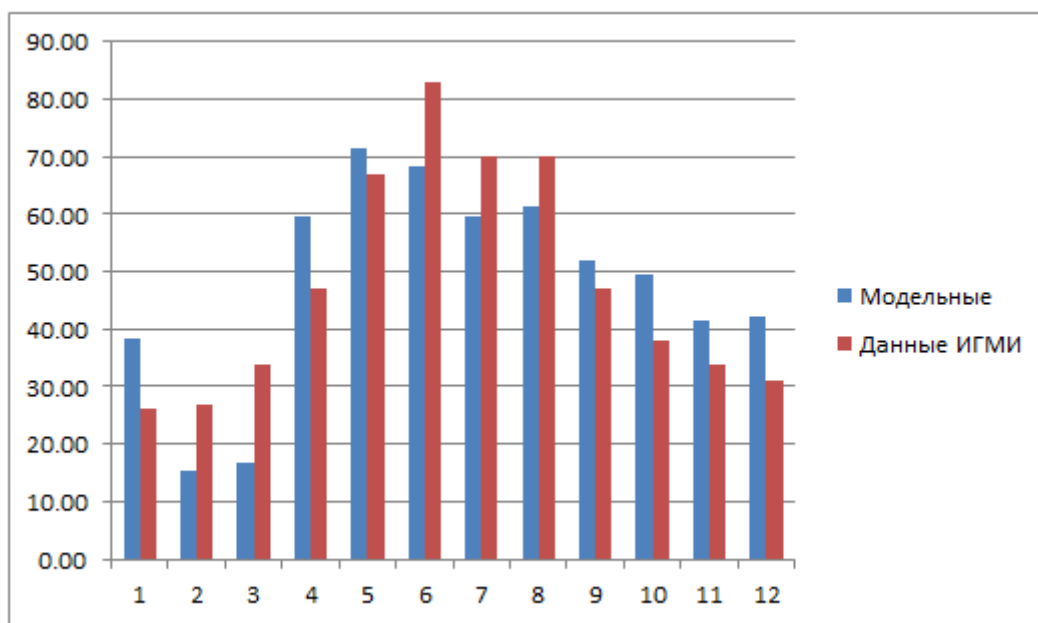


Рис. 2. Сопоставления модельных значений осадков с данными ИГМИ

При расчете возможных потерь вод фильтрата через экранированное основание сооружения (утечек через геомембрану) программа использует следующие исходные параметры:

- ✓ толщину геомембраны;
- ✓ плотность дефектов изготовления мембраны;
- ✓ плотность дефектов инсталляции мембраны;
- ✓ проницаемость (коэффициент фильтрации материала мембраны);
- ✓ фильтрационные свойства дренажного слоя.

В настоящее время максимальная неопределенность при проведении оценки воздействия сооружений складирования отходов, экранированных геомембранами, связана выбором плотности дефектов изготовления и инсталляции.

К дефектам изготовления мембраны относят брак, допущенный при производстве мембран (полимеризации) – трещины диаметром меньше или равные толщине мембраны.

При задании параметров геомембраны дефекты изготовления характеризуются плотностью - количеством проколов и трещин размером $\leq 1 \text{ мм}^2$ на 1 га.

Дефекты инсталляции (оборудования) мембраны, являющиеся главным образом, результатом нарушения технологии укладки мембраны, и приводят к появлению трещин диаметром больше толщины мембраны. При

задании параметров модели оценивается количество проколов и трещин размером $\geq 1\text{см}^2$ на 1 га.

В идеальном случае, дефекты не должны иметь место. При обнаружении дефектов в процессе оборудования экранов, они должны быть устранены. Вместе с тем, мониторинг качества подземных вод, в ряде случаев, фиксирует утечки через геомембраны на участках складирования отходов.

Для определения возможной плотности дефектов были выполнены специальные работы, которые заключались в снятии слоя отходов и изучении повреждений геомембраны на ряде построенных объектов [4, 5, 6].

Результаты натурных определений количества дефектов инсталляции геомембран приведены в Таблице 2.

Таблица 2 - Оценка повреждений экранов [9, 10, 11]

Качество устройства геомембраны	Плотность дефектов инсталляции, штук/га	Частота встречаемости дефектов инсталляции на исследованных объектах, %
Отличное	до 2	10
Хорошее	2-8	40
Среднее	8-20	40
Плохое	20-40	10

В качестве «отличного» принимается идеальный контакт между мембраной и подстилающим слоем, для достижения которого, методом намыва под мембраной формируется дополнительный глинистый замок (или бентонитовый мат). Этим исключается, также, появление свободного пространства между геомембраной и подстилающими породами.

«Хорошее» оборудование экрана принимается в случае укладки геомембраны на соответствующим образом подготовленную, сглаженную поверхность, исключающую появление морщин и складок мембраны. Кроме того, требуется проведение геофизического контроля качества швов.

Хорошее оборудование экрана серьезно снижает вероятность появления дефектов инсталляции мембраны и утечек через основание сооружения.

«Среднее» качество укладки экрана со слабой подготовкой основания, предполагает возможность ослабленного контакта между мембраной и подстилающими породами, что приводит к образованию пустот и полостей между ними, образованию трещин, увеличению утечек.

При плохой инсталляции мембраны предполагается, что контакт между мембраной и подстилающими породами не лимитирует утечки, в ре-

зультате чего уровень утечек определяется только плотностью трещин и отверстий в мембране.

При моделировании предполагалось, что качество оборудования экрана будет варьировать в диапазоне «плохое».

Соответственно, при моделировании водного баланса и, в первую очередь, потенциальных утечек вод фильтрата, была задана плотность дефектов, соответствующая этому качеству экрана сооружения.

В процессе моделирования был создан ряд из 20- и годовых вероятных значений водного баланса сооружения.

В Таблице 3 приведены результаты моделирования водного баланса УЗО для повреждения геомембраны («плохое» качества экрана).

Таблица 3 – Водный баланс проектируемого УЗО при аварийном повреждении сплошности экрана

Элемент ы водного баланса	Значение	
	мм	%
Осадки	576.07	100
Поверхностный сток	14.27	2.5
Испарение и транспирация	432.3	75
Приток в дренаж	81.83	14.2
Изменение водных запасов	14.48	2.5
Утечки через нарушения сплошности экрана	33.19	5.8

Результаты расчетов показывают, что величина утечек через основание сооружения 5.8 % (от суммы годовых осадков).

Таким образом, поступление в четвертичных водоносный горизонт при существенном нарушения качества экрана может быть оценена величиной:

$$33.19/1 \times 10^3 / 365 \approx 1.0 \times 10^{-4} \text{ м/сутки.}$$

При площади сооружения 21619.81 м^2 , объем аварийных утечек в этом случае составит $2.16 \text{ м}^3/\text{сутки}$.

При этом, данные аварийные утечки относятся только к техническому этапу рекультивации, до оборудования верхнего изоляционного экрана.

По завершению экранирования верха сооружения, инфильтрация атмосферных осадков в тело сооружения прекращается, что делает вероятность поступления фильтрата в водоносные горизонты исчезающе малой.

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							69
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Тем не менее, учитывая расположение сооружения в пределах 3-го пояса Кубанского водозабора, нижний экран (геомембрана) дополнен по низу бентонитовым матом, что исключает всякое, в том числе и аварийное, воздействие проектируемого сооружения на подземные воды

Литература

1. Waste Minimization, Destruction and Disposal Research Division Risk Reduction Engineering Laboratory, Cincinnati, Ohio 45268 «THE HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE (HELP) MODEL».

2. Richardson, C. W., and Wright, D. A. (1984). "WGEN: A model for generating daily weather variables," ARS-8, Agricultural Research Service, USDA. 83 pp.

3. Richardson, C. W. (1981). "Stochastic simulation of daily precipitation, temperature, and solar radiation," Water Resources Research 17(1), 182-190.

4. Giroud, J. P., and Bonaparte, R. (1985). "Waterproofing and drainage: Geomembranes and synthetic drainage layers." Geotextiles and geomembranes--definitions, properties, and design - selected papers, revisions, and comments, 2nd ed., Industrial Fabrics Association International, St. Paul, MN.

5. Giroud, J. P., and Bonaparte, R. (1989). "Leakage through liners constructed with geomembrane liners-parts I and II and technical note," Geotextiles and Geomembranes 8(1), 27-67, 8(2), 71-111, 8(4), 337-340.

6. Giroud, J. P., Khatami, A., and Badu-Tweneboah, K. (1989). "Evaluation of the rate of leakage through composite liners," Geotextiles and Geomembranes 8(4), 337-340.

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							70
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		

Приложение Д. Сертификаты оборудования и материалов, коммерческие предложения

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							71
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

ООО «ПРОМТЕХНИКА»

346448, Ростовская область, пос.Донской, ул. Полевая, д. 2 «Б»

ИНН 6150053620 КПП 615001001 ОГРН 1076150001333
р/с 40702810400300002538 ПАО КБ «Центр-инвест» г.Ростов-на-Дону
к/с 30101810100000000762 БИК 046015762

Исх. № 0614 от 14.06.2023г

Руководителю
ООО «Инжтехпром»

Коммерческое предложение

В соответствии с Вашим запросом направляем коммерческое предложение на поставку геоматериалов.

№ п/п	Материал	Размеры рулона	Цена в Успенском районе Краснодарского края с НДС
1.	Бентонитовые маты BentIzol SAB 5	5,0 х 40,0	395,00 руб/м ²
2.	Геотекстиль 200 г/м ²	6,0 х 50,0	49,50 руб/м ²
3.	Геотекстиль 300 г/м ²	6,0 х 50,0	70,50 руб/м ²
4.	Геотекстиль 700 г/м ²	6,0 х 50,0	165,00 руб/м ²
5.	Геомембрана HDPE 1,0 мм гладкая	5,0 х 50,0	189,00 руб/м ²
6.	Геомембрана HDPE 1,0 мм текстурированная	5,0 х 50,0	191,50 руб/м ²
7.	Геомембрана HDPE 1,5 мм гладкая	5,0 х 50,0	273,50 руб/м ²
8.	Геомембрана HDPE 1,5 мм текстурированная	5,0 х 50,0	279,00 руб/м ²

Цены действительны до 31.08.2023 года.

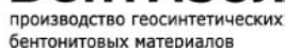
Надеемся на взаимовыгодное сотрудничество.

С уважением,
Директор
ООО «ПРОМТЕХНИКА»



Белозеров И.В.

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							72
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		



bentizol.ru
belovolov@bentizol.ru
+7 863 294 61 80, 8 800 500 70 10
+7 495 150 77 10, +7 35231 36 539

Генеральному директору
ООО «Инжтехпром»
Дугинову А.Ю.
г. Санкт-Петербург

В соответствии с Вашим запросом направляем коммерческое предложение на поставку геосинтетических материалов для объекта «Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона».

№ п/п	Материал	Цена
1	Материал геосинтетический бентонитовый рулонный (бентонитовые маты) BentIzol SAB 5 СТО 87299968.003-2022, ГОСТ Р 70090-2022	378,00 руб/м ²
2	Бентонитовые гранулы BentoStandard ТУ 08.12.22-015-41219638-2017	35,00 руб/кг
3	Геомембрана рулонная пластмассовая экструдированная марки «Пластэк-ГЕО» 1,5 мм гладкая	260,70 руб/м ²
4	Геомембрана рулонная пластмассовая экструдированная марки «Пластэк-ГЕО» 1,5 мм текстурированная	265,70 руб/м ²
5	Геомембрана рулонная пластмассовая экструдированная марки «Пластэк-ГЕО» 1,0 мм гладкая	175,20 руб/м ²
6	Геомембрана рулонная пластмассовая экструдированная марки «Пластэк-ГЕО» 1,0 мм текстурированная	182,70 руб/м ²
7	Геотекстиль Текспол ИП-200 (200 г/м ²) ТУ 8397-001-68781351-2011	47,20 руб/м ²
8	Геотекстиль Текспол ИП-300 (300 г/м ²) ТУ 8397-001-68781351-2011	67,30 руб/м ²
9	Геотекстиль Текспол ИП-700 (700 г/м ²) ТУ 8397-001-68781351-2011	157,60 руб/м ²

Цены действительны: До 31.07.2023 года.

Геотекстиль - 6,0 м х 50,0 м.

Будем рады узнать Ваше решение и ответить на все Ваши вопросы.

С уважением,
Директор по развитию ООО «БентИзол»
Беловолов Александр Анатольевич
г. Ростов-на-Дону
Тел: 8 (863) 294 61 80
Моб: 8 (918) 554 61 80
belovolov@bentizol.ru
bentizol.ru

[Signature]

Общество с ограниченной ответственностью «БентИзол»

641321, Россия, Курганская обл., Кетовский р-н, пос. Введенское, ул. Промышленная, д. 14
ИНН 4501173650, КПП 451001001, ОГРН1124501001910, ОКПО87299967, ОКАТО 37214820001
Р/с 40702810900000051501 АО «Райффайзенбанк», к/с 30101810200000000700, БИК 044525700

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							73
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		



ООО "ИНТЕРТРЕЙД+"

141801, Московская область, г.Дмитров, ул.Промышленная, д.5, тел. (495)938-98-52

ИНН 5007035474, КПП 5007035474, ОГРН 1035001604648, ОКПО 53909673

Email: intertrade@intertrade-plus.ru, р/с 40702810312010012337 в филиале «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» г.Москва, к/с 30101810445250000360, БИК 044525360

Исх. 62 – 06 / 23 КП от «14» июня 2023г.

Вниманию Дугинова Александра Юрьевича
Генерального директора ООО «Инжтехпром»

г. Санкт-Петербург

КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Уважаемый Александр Юрьевич!

На основе Вашего запроса цен на поставку строительных материалов для рекультивации полигона представляем Вашему вниманию коммерческое предложение.

№ п/п	Материал	Цена (вкл. НДС)
1.	Геотекстиль 200 г/м ²	50,50 руб/м ²
2.	Геотекстиль 300 г/м ²	72,50 руб/м ²
3.	Геотекстиль 700 г/м ²	141,00 руб/м ²
4.	Бентонитовый мат Bentizol SAB 5	169,50 руб/м ²
5.	Геомембрана рулонная толщина 1,5 мм гладкая	281,50 руб/м ²
6.	Геомембрана рулонная толщина 1,5 мм текстурированная	284,50 руб/м ²
7.	Геомембрана рулонная толщина 1,0 мм гладкая	190,50 руб/м ²
8.	Геомембрана рулонная толщина 1,0 мм текстурированная	197,50 руб/м ²

Условия поставки – до х. Державный Краснодарский край.

Условия оплаты – 100% предоплата.

Срок поставки - 10-14 рабочих дней с момента оплаты.

Спасибо и с уважением,
Генеральный директор
ООО «Интертрейд+»



А.В. Гончар

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

74

**Общество с ограниченной ответственностью «Геоматериалы»**

346400, Россия, г. Новочеркасск, ул. Первомайская 107А, офис 407

тел. 8 (800) 700 01 71 (8635) 24-02-92 факс (8635) 27-66-07

info@td-geo.ru www.td-geo.ru

ИНН / КПП 6150066178 / 615001001 ОГРН 1116183000944

р/с 40702810852450080035 ЮГО-ЗАПАДНЫЙ БАНК ПАО СБЕРБАНК

Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ к/с 30101810600000000602 БИК 046015602

Геотекстиль термоколондированный Текспол ИП 700 ТУ 8397-001-68781351-2011

(физико-механические характеристики)

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1.	Поверхностная плотность г/м ² , (±15%)	700 ,00
2.	Толщина при нагрузке 2 кПа, мм	3,6 - 4,6
3.	Разрывная нагрузка, кН/м, , ±10%	
	по длине	25,0
	по ширине	23,5
4.	Относительное удлинение при разрыве, %	
	по длине	80
	по ширине	70
5.	Относительное удлинение при нагрузке 25%, %	
	по длине	15 – 25
	по ширине	15 - 25
6.	Коэффициент фильтрации, м/сутки (при вертикальной нагрузке не менее 0,01 МПа)	
	в направлении, перпендикулярном плоскости полотна	60
	в плоскости полотна	30
7.	Теплопроводность, Вт/(м К), не более	0,008
8.	Состав сырья	100% Полиэфирное волокно
9.	Неровнота по массе, % не более	4,0

Генеральный директор**Юдин Я.О.**info@td-geo.ru

8 800 70 01 71

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист 75
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата		



**INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
CERTIFICATION DEPARTMENT**

ul. FILTROWA 1, 00-611 WARSAW, POLAND
tel.: + 48 (22) 57 96 167, + 48 (22) 57 96 168, fax: + 48 (22) 57 96 295
e-mail: certyfikacja@itb.pl, www.itb.pl

CERTIFICATION MARK

The company

OOO Bentizol

**641321, Kurganskaya oblast, Ketovskiy rayon,
Poselok Vvedenskoe, ulitsa Promyshlennaya, dom 14, Russia**

being the manufacturer of the product

CLAY GEOSYNTHETICS BARRIERS BENTIZOL

the ITB certification mark „ZAKŁADOWA KONTROLA PRODUKCJI”
during the period of validity of the certificate no. 1488-CPR-0418/Z



1488-CPR-0418/Z

HEAD
of the Certification Department

Katarzyna Hatowska, M.Sc. Eng.



Warsaw, 18.01.2016

DEPUTY DIRECTOR
of Instytut Techniki Budowlanej

Robert Geryło, PhD

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

76



**NOTIFIED BODY No. 1488
INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
CERTIFICATION DEPARTMENT**

ul. FILTROWA 1, 00-611 WARSZAWA
tel.: + 48 (22) 57 96 167, + 48 (22) 57 96 168, fax: + 48 (22) 57 96 295
e-mail: certyfikacja@itb.pl, www.itb.pl



**CERTIFICATE OF CONFORMITY
OF THE FACTORY PRODUCTION CONTROL**

1488-CPR-0418/Z

In compliance with Regulation 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

**Clay geosynthetics barriers BENTIZOL
SAB3, SAB4, SAB5, SAB L4, SAB L5, MASTERBENT, MASTERBENT L,
MASTERBENT P, MASTERBENT LP**

in the construction of reservoirs and dams, canals, tunnels and underground structures, liquid waste disposal sites, intermediate stations or secondary containment safety, storage and disposal of solid waste, in transport infrastructure

placed on the market under the name and trade mark of

**OOO Bentizol
641321, Kurganskaya oblast, Ketovskiy rayon,
Poselok Vvedenskoe, ulitsa Promyshlennaya, dom 14, Russia**

and produced in the manufacturing plant

**OOO Bentizol
641321, Kurganskaya oblast, Ketovskiy rayon,
Poselok Vvedenskoe, ulitsa Promyshlennaya, dom 14, Russia**

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the standards

**EN 13361:2004+EN 13361:2004/A1:2006,
EN 13362:2005, EN 13491:2004+EN 13491:2004/A1:2006,
EN 13492:2004+EN 13492:2004/A1:2006,
EN 13493:2005, EN 15382:2013**

under system 2+ are applied and that the factory production control is assessed to be in conformity with the applicable requirements.

This certificate was first issued 08.12.2015 (updated on 18.01.2016) and will remain valid as long as neither the harmonised standard, the construction product, the AVCP methods, nor the manufacturing conditions in the plant are modified significantly, unless suspended or withdrawn by the notified factory production control certification body.

HEAD
of the Certification Department

K. Hatowska
Katarzyna Hatowska, M.Sc. Eng.



DEPUTY DIRECTOR
of Instytut Techniki Budowlanej

Robert Geryto
Robert Geryto, PhD

Warsaw, 18.01.2016

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

77



ПЛАСТЭК
ГЕО

ООО "ПЛАСТЭК"
450005, Респ.Башкортостан, г. Уфа, ул.
Революционная, д. 60, оф. 11а,
ИНН 0278921815, КПП 027801001,
ОГРН 1160280111860,
www.plastek-geo.ru, тел.: 8 (800) 222 08 44

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 6/н (ОБРАЗЕЦ)
на геомембрану полимерную гидроизоляционную LDPE 1,0 мм
текстурированную с двух сторон
ТУ 22.21.42-008-04532076-2020

Партия № ____ от ____ г.

Испытания изделия на соответствие техническим параметрам:

п/п	Проверяемые параметры	Норма	Фактическое значение
1	Толщина, мм,	$1,0 \pm 10\%$	Соответствует
2	Ширина, м,	$5,0 \pm 1,0\%$	Соответствует
3	Длина рулона, м,	$50,0 \pm 0,5\%$	Соответствует
4	Прочность при разрыве, не менее, кН/м вдоль поперек	$10,5 \pm 10\%$ $10,5 \pm 10\%$	Соответствует Соответствует
5	Относительное удлинение при разрыве, не менее, % вдоль поперек	$250 \pm 10\%$ $250 \pm 10\%$	Соответствует Соответствует
6	Водонепроницаемость в течении 3-х часов (при давлении 0,3 МПа)	непроницаема	Соответствует
7	Цвет	-	Черный

Геомембрана полимерная гидроизоляционная является невзрывоопасным горючим материалом (Группа горючести по ГОСТ 30244-Г4, группа воспламеняемости по ГОСТ 30402-В3, группа распространения пламени РПЗ по ГОСТ 51032-97). При возгорании мембраны ее нужно тушить песком, водой, пеной.

Дата изготовления: ноябрь 2022 г.

Заказчик – _____

Количество: _____ м²

Заключение: соответствует требованиям ТУ 22.21.42-008-04532076-2020

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							78
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		



ПЛАСТЭК
ГЕО

ООО "ПЛАСТЭК"
450005, Респ.Башкортостан, г. Уфа, ул.
Революционная, д. 60, оф. 11а,
ИНН 0278921815, КПП 027801001,
ОГРН 1160280111860,
www.plastek-geo.ru, тел.: 8 (800) 222 08 44

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 6/н (ОБРАЗЕЦ)
на геомембрану полимерную гидроизоляционную LDPE 1,5 мм
текстурированную с двух сторон
ТУ 22.21.42-008-04532076-2020

Партия № ____ от ____ г.

Испытания изделия на соответствие техническим параметрам:

п/п	Проверяемые параметры	Норма	Фактическое значение
1	Толщина, мм,	$1,5 \pm 10\%$	Соответствует
2	Ширина, м,	$5,0 \pm 1,0\%$	Соответствует
3	Длина рулона, м,	$50,0 \pm 0,5\%$	Соответствует
4	Прочность при разрыве, не менее, кН/м вдоль поперек	$15 \pm 10\%$ $15 \pm 10\%$	Соответствует Соответствует
5	Относительное удлинение при разрыве, не менее, % вдоль поперек	$250 \pm 10\%$ $250 \pm 10\%$	Соответствует Соответствует
6	Водонепроницаемость в течении 3-х часов (при давлении 0,3 МПа)	непроницаема	Соответствует
7	Цвет	-	Черный

Геомембрана полимерная гидроизоляционная является невзрывоопасным горючим материалом (Группа горючести по ГОСТ 30244-Г4, группа воспламеняемости по ГОСТ 30402-В3, группа распространения пламени РПЗ по ГОСТ 51032-97). При возгорании мембраны ее нужно тушить песком, водой, пеной.

Дата изготовления: ноябрь 2022 г.

Заказчик – _____

Количество: _____ м²

Закключение: соответствует требованиям ТУ 22.21.42-008-04532076-2020

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							79
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		



ПЛАСТЭК
ГЕО

ООО "ПЛАСТЭК", 450005, Респ.Башкортостан,
г. Уфа, ул. Революционная, д. 60, оф. 11а,
ИНН 0278921815, КПП 027801001,
ОГРН 1160280111860,
www.plastek-geo.ru
Тел.: 8 (800) 222 08 44

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № ОБРАЗЕЦ
на геомембрану полимерную гидроизоляционную 1,0 мм LDPE (ПВД)
ТУ 22.21.42-008-04532076-2020

№ партии _____ от _____

Испытания изделия на соответствие техническим параметрам:

п/п	Проверяемые параметры	Нормативное значение	Фактическое значение
1	Толщина, мм,	1,0 ±10%	Соответствует
2	Ширина, м	5,0 ±1,0%	Соответствует
3	Длина рулона, м	50,0 ±0,5%	Соответствует
4	Предел текучести, кН/м, не менее	-	-
5	Прочность при разрыве, кН/м, не менее	23,0 ±20%	Соответствует
6	Относительное удлинение при разрыве, % не менее	700 ±20%	Соответствует
7	Относительное удлинение при пределе текучести, % не менее	-	-
8	Цвет	Черный	Черный

Геомембрана полимерная гидроизоляционная является невзрывоопасным горючим материалом (Группа горючести по ГОСТ 30244-Г4, группа воспламеняемости по ГОСТ 30402-В3, группа распространения пламени РП3 по ГОСТ 51032-97). При возгорании мембраны ее нужно тушить песком, водой, пеной.

Дата изготовления: ноябрь 2022 г.

Заказчик – _____

Количество: _____ м²

Заключение: соответствует требованиям ТУ 22.21.42-008-04532076-2020

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							80
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		



ПЛАСТЭК
ГЕО

ООО "ПЛАСТЭК", 450005, Респ.Башкортостан,
г. Уфа, ул. Революционная, д. 60, оф. 11а,
ИНН 0278921815, КПП 027801001,
ОГРН 1160280111860,
www.plastek-geo.ru
Тел.: 8 (800) 222 08 44

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № ОБРАЗЕЦ
на геомембрану полимерную гидроизоляционную 1,5 мм LDPE (ПВД)
ТУ 22.21.42-008-04532076-2020

№ партии _____ от _____

Испытания изделия на соответствие техническим параметрам:

п/п	Проверяемые параметры	Нормативное значение	Фактическое значение
1	Толщина, мм,	1,5 ±10%	Соответствует
2	Ширина, м	5,0 ±1,0%	Соответствует
3	Длина рулона, м	50,0 ±0,5%	Соответствует
4	Предел текучести, кН/м, не менее	-	-
5	Прочность при разрыве, кН/м, не менее	34,0 ±20%	Соответствует
6	Относительное удлинение при разрыве, % не менее	700 ±20%	Соответствует
7	Относительное удлинение при пределе текучести, % не менее	-	-
8	Цвет	Черный	Черный

Геомембрана полимерная гидроизоляционная является невзрывоопасным горючим материалом (Группа горючести по ГОСТ 30244-Г4, группа воспламеняемости по ГОСТ 30402-В3, группа распространения пламени РПЗ по ГОСТ 51032-97). При возгорании мембраны ее нужно тушить песком, водой, пеной.

Дата изготовления: ноябрь 2022 г.

Заказчик – _____

Количество: _____ м2

Заключение: соответствует требованиям ТУ 22.21.42-008-04532076-2020

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							81
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		



СейсмоБезопасность
СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

**Система добровольной сертификации
в области сейсмостойкости, виброустойчивости, вибропрочности,
стойкости к климатическим воздействующим факторам**

119311, г.Москва, ул. Крупской, д.8, корп. 3

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Серия 001 № 118

Выдан

Общество с ограниченной ответственностью «БентИзол»

Адрес: 641321, Курганская область, Кетовский район, пос. Введенское, ул. Промышленная 14,

Фактический адрес: 641321, Курганская область, Кетовский район, пос. Введенское, ул. Промышленная 14,

Телефон: 8 (35231) 36-5-34, e-mail: info@bentizol.ru.

(наименование организации, получившей сертификат)

Настоящий сертификат удостоверяет, что продукция

Материалы геосинтетические бентонитовые рулонные вида «BentIzol», выпускаемый по СТО

87299967.003-2015 с изм.№1 - 3.

(наименование продукции)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ

(наименование нормативного документа)

ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98 (исполнение сейсмостойкости (9) баллов по
шкале MSK-64)

НА ОСНОВании

(наименование протокола испытаний, актов проверок)

Протокола испытания № 028-05-20/15-ЦТ от 21.05.2020 года, выданного испытательной лабораторией
«Научно-исследовательский испытательный центр «Циркон-тест», аттестат аккредитации № РОСС
RU.31297.04ЖТУ0.002 от 08.11.2019 года

Орган по сертификации: Общество с ограниченной ответственностью
«Центр сертификации «ВЕЛЕС»

Фактический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 12,
корп. 2, лит. А, эт. 2, комн. 26

Регистрационный номер: СБ.ОС.011

Дата регистрации: 27.05.2020

Срок действия сертификата: 26.05.2023



Руководитель органа
по сертификации

Экхарт К.А.
(ФИО)

(подпись)
Санкт-Петербург

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

82



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ 04УПС1.RU.C02773

Срок действия с 30.05.2022

по 29.05.2025

№ 0009224

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Общества с ограниченной ответственностью «СамараТест». Место нахождения (адрес юридического лица): 443030, РОССИЯ, Самарская область, город Самара, улица Урицкого, дом 19. Адрес места осуществления деятельности: 443030, РОССИЯ, Самарская область, Железнодорожный район, город Самара, улица Урицкого, дом 19, комнаты 46, 48, 49. Телефон: +7(846)206-03-79. Адрес электронной почты: info@samaraset.ru. Свидетельство о признании компетентности органа по сертификации № 04УПС1 от 07.07.2020 года.

ПРОДУКЦИЯ Материалы геосинтетические бентонитовые рулонные «BentIzol»
СТО 87299967.003-2022 «Материалы геосинтетические бентонитовые рулонные
«BentIzol»
Серийный выпуск

код ОК
034-2014 (КПЕС 2008)
23.99.12.110

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

СТО 87299967.003-2022 «Материалы геосинтетические бентонитовые рулонные «BentIzol»

код ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью "БентИзол"
Адрес: 641321, Курганская область, Кетовский район, пос. Введенское, ул. Промышленная, 14
ИНН: 4501173650

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью "БентИзол"
Адрес: 641321, Курганская область, Кетовский район, пос. Введенское, ул. Промышленная, 14
Телефон: 8 (35231) 36-5-34, E-mail: bentizol.ru
ИНН: 4501173650

НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 200 от 26.05.2022 года, выданного Обществом с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие "ИНИЦИАТИВА", свидетельство о уполномочивании испытательной лаборатории № 04УПС20 от 07.07.2020 года. Акта анализа состояния производства от 29.04.2022 года, выданного Органом по сертификации Общества с ограниченной ответственностью «СамараТест».

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

 Схема сертификации: 1с.

Руководитель органа

Эксперт

Д.Г. Докучаев
подпись

Д.Г. Докучаев
инициалы, фамилия

Ф.Ю. Зубков
инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

83

ДОБРОВОЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

Система добровольной сертификации в области промышленной и экологической безопасности "Промышленный эксперт"
Зарегистрирована Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 11.04.2016 г.,
регистрационный № РОСС RU.31485.04ИДЮ0

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ 04ИДЮ101.RU.C03452

Срок действия с 12.07.2022 по 11.07.2025

№ 1304566

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Общества с ограниченной ответственностью «СамараТест». Место нахождения (адрес юридического лица): 443030, РОССИЯ, Самарская область, город Самара, улица Урицкого, дом 19. Адрес места осуществления деятельности: 443030, РОССИЯ, Самарская обл, г Самара, Железнодорожный район, ул. Урицкого, д. 19, комн. 46, 48, 49. Телефон: +7(846)206-03-79. Адрес электронной почты: info@samarasert.ru. Свидетельство о признании компетентности органа по сертификации № РОСС RU.31485.04ИДЮ0.101 от 20.05.2021 года.

ПРОДУКЦИЯ Материалы геосинтетические бентонитовые рулонные для гидроизоляции
ГОСТ Р 70090-2022
Серийный выпуск

код ОК
034-2014 (КПЕС 2008)
23.99.12.110

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ Р 70090-2022 «Материалы геосинтетические бентонитовые рулонные для гидроизоляции. Общие технические условия»

код ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственность "БентИзол"
Юридический адрес: 641321, Курганская область, Кетовский район, пос. Введенское, ул. Промышленная, 14
ИНН: 4501173650

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственность "БентИзол"
Юридический адрес: 641321, Курганская область, Кетовский район, пос. Введенское, ул. Промышленная, 14
Телефон: 8 (35231) 36-5-34. E-mail: bentizol.ru
ИНН: 4501173650

НА ОСНОВАНИИ протокола испытаний № 57-22/07 от 07.07.2022 года, выданного испытательным центром Электротехнических изделий «Строймонтаж» Закрытого акционерного общества
Научно-производственный центр «СТРОЙМОНТАЖ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 3с



Руководитель органа

Эксперт

Подпись
Подпись

А.М. Кузнецов
инициалы, фамилия

Ф.Ю. Зубков
инициалы, фамилия

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

84

ДОБРОВОЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.HB65.H00665/21

Срок действия с 10.03.2021 по 09.03.2024

№ 0051109

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег.№ RA.RU.11HB65, Орган по сертификации Общества с ограниченной ответственностью "Сертификация и качество", 125080, РОССИЯ, город Москва, шоссе Волоколамское, дом 1, строение 1, этаж 5 помещение VI, комната 30А (РМ5), Тел: +7 9956559588, E-mail: sert.quality@gmail.com

ПРОДУКЦИЯ Геомембрана, марка "ПЛАСТЭК-ГЕО"
Серийный выпуск

код ОК

Код ОК 034-2014
(КПЕС 2008)
22.21.42

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ТУ 22.21.42-008-04532076-2020 "Рулоны и листы гидроизоляционные полиэтиленовые (геомембрана)"

код ТН ВЭД

3920, 3921

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью "ПЛАСТЭК"
Место нахождения: 450005, Россия, Республика Башкортостан, город Уфа, улица Революционная, дом 60, помещение 11 А, ИНН 0278921815

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью "ПЛАСТЭК"
Место нахождения: 450005, Россия, Республика Башкортостан, город Уфа, улица Революционная, дом 60, помещение 11 А
Телефон: +73472627972 E-mail: plastek.geo@yandex.ru

НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 2548-02/21-05-ИМ от 15.02.2021 года, выданного Обществом с ограниченной ответственностью "ФСЦ" (регистрационный номер аттестата аккредитации РОСС RU.31845.04ЦСИО)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации: 1с.



Руководитель органа

Эксперт

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Подпись
Туркин
Подпись

О.В. Кривошеева

инициалы, фамилия

Д.В. Туркин

инициалы, фамилия

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

85

Независимая Российская Сертификация



СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА
«НЕЗАВИСИМАЯ РОССИЙСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ»
Регистрационный № РОСС RU.31495.04ЖЗШ1

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Выдан: Обществу с ограниченной ответственностью
«БентИзол»

Адрес: 641321, Курганская область, Кетовский район, пос. Введенское,
ул. Промышленная, 14

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ:

Система экологического менеджмента
применительно к разработке, производству и поставке
материалов геосинтетических бентонитовых рулонных

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

ГОСТ Р ИСО 14001-2016 (ISO 14001:2015)

Регистрационный номер СДС.НРС.RU.001.ОС.01.СЭМ.00545

Дата регистрации: с 22.05.2020 г.

Срок действия: по 22.05.2023 г.

Руководитель органа
по сертификации систем
менеджмента

Председатель комиссии



И. И. Сидоров

А.Л. Соболев

Орган по сертификации
систем менеджмента
«Независимая Европейская
Сертификация»,
105187, г. Москва, Народный
проспект, д. 5, офис 7
Телефон/факс: +7 (499) 346-20-85



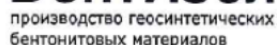
The certification body of
management systems
«Independent European
Certification»
105187, Moscow, Narodnuy avenue,
5, Office 7
Phone / Fax: +7 (499) 346-20-85

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

86



www.bentizol.ru

bentizol@bentizol.ru

8 800 500 70 10, +7 495 150 77 10

+7 352 313 65 33



Технический паспорт

Материал геосинтетический бентонитовый ру-
лонный **BentIzol SAB 5**
СТО 87299967.003-2022

Бентонитовый мат представляет собой иглопробивной каркас из полипропиленовых волокон, который имеет с одной стороны тканую, а с другой нетканую структуру. Гранулы активированного природного бентонита равномерно распределены и зафиксированы внутри каркаса изделия.

Соответствие подтверждается:

Сертификат соответствия № 04УПС1.RU.C02773

Экологический сертификат соответствия № РОСС
RU.31545.04ИЗЕ0.РЭС-0188

Сертификатом соответствия системы менеджмента качества по ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)
№ RU CMS-RU. PT02.00292

Свидетельством № 509 о состоянии измерений в лаборатории от 29.03.2021, выданным ФБУ «Курганский ЦСМ»

Наименование показателя, единица измерения	Норма по СТО	НТД на метод испытания
Линейные размеры материала: - ширина, м - длина, м	5,0 (±1%) 40,0 (±3%)	ГОСТ 2678
Поверхностная плотность, г/м ²	5310 (±3%)	ГОСТ Р 50277
Масса бентонита на единицу площади (при влажности бентонита ≤12%), г/м ²	5000	ГОСТ 33067
Коэффициент фильтрации, не более, м/с	1,0x10 ⁻¹¹	МИ-05-2019 (ASTM D 5887)
Интенсивность потока, не более, (м ³ /м ²)/с	4,5x10 ⁻⁰⁹	МИ-05-2019 (ASTM D 5887)
Прочность при растяжении, не менее, кН/м -продольное направление -поперечное направление	12 7	ГОСТ Р 55030
Деформация при максимальной нагрузке, не менее, % -продольное направление -поперечное направление	20 10	ГОСТ Р 55030
Прочность при статическом продавливании (метод CBR), не менее, кН	2,0	ГОСТ Р 56335
Прочность на отрыв, не менее, Н/м	400	МИ-09-2019 (ASTM D 6496)
Толщина при давлении 2 кПа, мм	6,5 (±5%)	ГОСТ Р 50276
Стойкость при динамическом продавливании (испытание падающим конусом), Ø, не более, мм	10	ГОСТ Р 56337

Гарантии изготовителя: Изготовитель гарантирует соответствие продукции всем требованиям настоящего паспорта при соблюдении условий транспортировки и хранения.

Гарантийный срок хранения: 2 года»

Заведующая испытательной лабораторией

ООО «БентИзол»

И.П. Булатова

						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							87
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (РОСЭКОСЕРТИФИКАЦИЯ)



ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ООО «СЕРКОНС»

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ – РЕГ. № РОСС RU.31545.04ИЗЕО-001

ОТ 2 ОКТЯБРЯ 2016 ГОДА

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.31545.04ИЗЕО.РЭС-0188 от «25» мая 2022 г.

Выдан: Общество с ограниченной ответственностью «БентИзол»
(наименование)
641321, Курганская область, Кетовский район, пос. Введенское, ул.
Промышленная, д. 14
(местонахождение)

Заявитель: Яковлев Виктор Александрович
(ФИО)

Настоящий сертификат удостоверяет, что объект сертификации:

23.99.12.110
(код ОКПД 2)

Материалы геосинтетические бентонитовые рулонные «BentIzol»
СТО 87299967.003-2022 производства ООО «БентИзол»
(наименование объекта сертификации)

Соответствует экологическим требованиям следующих документов:

СанПиН 2.1.2.729-99 «Полимерные и полимерсодержащие строительные материалы, изделия и конструкции. Гигиенические требования безопасности», СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009», СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы», ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Раздел 6. Требования к полимерным и полимерсодержащим строительным материалам и мебели.

(реквизиты документов на соответствие которым объект сертифицирован)

Основание выдачи сертификата: протоколы лабораторных испытаний (исследований) № 77.7283 от 23.05.22, № 77.7284 от 19.05.22, № 77.7282 от 06.05.22. ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве», аттестат аккредитации № RA.RU.21HH96.

Сертификация проведена по Схеме № 5

Срок действия сертификата: 3 года

Сертификат выдал:

ООО «СЕРКОНС»

(наименование Органа по сертификации)

121471, г. Москва, Рябиновая улица, дом № 26, кв. Эт 2 оф 206

Каб 1.

(юридический адрес)

Руководитель Органа по
сертификации:

А.А. Григорьев

(подпись, ФИО)



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

88

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (РОСЭКОСЕРТИФИКАЦИЯ)



РАЗРЕШЕНИЕ

№ РОСС RU.31545.04ИЗЕ0.РЭС-188 Действует до «25» мая 2025 г.

НА ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАКА СООТВЕТСТВИЯ:



Выдано: Общество с ограниченной ответственностью «БентИзол»
(наименование)
641321, Курганская область, Кетовский район, пос. Введенское, ул.
Промышленная, д. 14
(местонахождение)

Заявитель: Яковлев Виктор Александрович
(ФИО)

Разрешение выдано на основании Сертификата соответствия: № РОСС RU.31545.04ИЗЕ0.РЭС-188 от «25» мая 2022 г.

Разрешение выдал: ООО «СЕРКОНС»
(наименование Органа по сертификации)
121471, г. Москва, Рябиновая улица, дом № 26, кв. Эт 2 оф 206 Каб
1.
(юридический адрес)

Руководитель Органа по
сертификации:



Григорьев А.А.

(подпись, ФИО)

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

89



УТВЕРЖДЕНО
Приказом ФГБУЗ ЦГиЭ № 122 ФМБА России
от 19.12.2013 №84

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Центр гигиены и эпидемиологии № 122
(ФГБУЗ ЦГиЭ № 122 ФМБА России)

УТВЕРЖДАЮ
Главный врач (зам. главного врача)
ФГБУЗ ЦГиЭ № 122 ФМБА России
[Подпись] 20 15 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 78.22. 62.000.П.0009.11.15 " 12 " ноября 20 15 года

по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы

**продукции: материалы геосинтетические бентонитовые рулонные вида «BentIzol»
марки SAB5, SAB4, SAB3, SABL5, SABL4**

Организация—заявитель (юридический адрес): ООО «БентИзол», 641321, Курганская область, Кетовский район, п. Введенское, ул. Промышленная, д. 14 (Российская Федерация)

Организация—изготовитель (фактический адрес): ООО «БентИзол», 641321, Курганская область, Кетовский район, п. Введенское, ул. Промышленная, д. 14 (Российская Федерация)

Организация—получатель (юридический адрес): ООО «БентИзол», 641321, Курганская область, Кетовский район, п. Введенское, ул. Промышленная, д. 14 (Российская Федерация)

Основание для проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы: заявка ООО «БентИзол» №927/16-62 от 18.09.2015г

Состав экспертных материалов:

- Правоустанавливающие документы ООО «БентИзол»;
- Стандарт организации СТО 87299967.003-2015;
- Паспорта качества №№50, 51, 52, 53, 54 от 10.09.2015г;
- Акт отбора образцов от 15.09.2015г;
- Протоколы испытаний: АИц Орехово-Зуевского филиала ФГБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (атт. аккр. № РОСС RU.0001.21ПТ43) №340-ТО-15 от 09.10.2015г. АЕ № 004861

3

продолжение на _____ листах

ФГБУЗ ЦГиЭ № 122 ФМБА России
194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 47
тел./факс (812) 559-23-48, e-mail: ege122@mail.ru
www.ege122fmbspb.ru

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

90

В результате проведенной экспертизы установлено: ФГБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии № 122» ФМБА России проведена санитарно-эпидемиологическая экспертиза документации, результатов органолептических, санитарно-химических, физико-гигиенических, токсикологических, радиологических исследований продукции: материалы геосинтетические бентонитовые рулонные вида «BentIzol» марки SAB5, SAB4, SAB3, SABL5, SABL4, производства ООО «БентИзол», Российская Федерация.

Перечень документов, сопровождающих продукцию, соответствует требованиям, предъявляемым к отечественной продукции. Представленные документы отражают показатели качества и безопасности, функциональные характеристики и область применения данной продукции.

Согласно представленной документации компания «БентИзол» является российским производителем и поставщиком гидроизоляционных материалов. Продукция производится на производственных мощностях ООО «БентИзол» по адресу: 641321, Курганская область, Кетовский район, п. Введенское, ул. Промышленная, д. 14.

Материалы геосинтетические бентонитовые рулонные, вида «BentIzol», представляющие собой каркас из полипропиленовых волокон, внутри которого помещены гранулы активированного или природного натриевого бентонита. Каркас состоит из двух слоев, один из которых имеет тканую, а другой нетканую структуру, соединенных иглопробивным способом и применяются для создания противофильтрационных экранов способных к самовосстановлению при механических повреждениях, защищающих от проникновения в почву грунтовые воды и загрязняющих веществ при строительстве и рекультивации полигонов бытовых и промышленных отходов, объектов нефте-, газодобывающей и перерабатывающей промышленности (нефте- и газопроводов, насосных станций, резервуарных парков и терминалов, нефтеналивных эстакад, автозаправочных станций, нефтешламовых амбаров и т.п.), промышленных и декоративных водоемов, объектов автомобильных и железнодорожных магистралей, гидротехнических сооружений, объектов горно- металлургической промышленности (площадки кучного выщелачивания, пруды-испарители, хвостохранилища).

Согласно представленным документам: стандарта организации и паспорта качества материалы геосинтетические бентонитовые рулонные вида «BentIzol» марки SAB5, SAB4, SAB3, SABL5, SABL4 имеют следующий состав: геотекстиль, глина бентонитовая гранулированная и характеристики:

ФГБУЗ ЦГиЭ № 122 ФМБА России
194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 47
тел./факс (812) 559-23-48, e-mail: cge122@mail.ru
www.cge122fmbspb.ru

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Наименование показателя	Ед. изм.	Марки вида BentIzol				
		SAB5	SAB4	SAB3	SABL5	SABL4
		Показатели качества				
Поверхностная плотность, ±3%	г/м ²	5 360	4 360	3 360	5 560	4 560
Коэффициент фильтрации, не более	м/сек	<1,5x10 ⁻¹¹	<1,5x10 ⁻¹¹	<1,5x10 ⁻¹¹	в/н	в/н
Интенсивность потока при градиенте напора на образец 1,5м, не более	м ³ /м ² *сек	<4,5x10 ⁻⁹	<5,0x10 ⁻⁹	<5,5x10 ⁻⁹	в/н	в/н
Разрывная нагрузка, вдоль/поперек, не менее	кН/м	≥ 10/5	≥10/5	≥10/5	≥10/5	≥10/5
Удлинение при разрыве, вдоль / поперек, не менее	%	≥20/10	≥20/10	≥20/10	≥20/10	≥20/10
Соппротивление статическому продавливанию (метод CBR), не менее	кН	≥ 2,0	≥ 1,8	≥ 1,4	≥ 2,2	≥ 2,2
Прочность при раздирании, не менее	Н/м	≥ 360	≥ 360	≥ 360	≥ 360	≥ 360
Стойкость к динамическим пробоям (метод падающего конуса), Ø, не более	мм	□10	□10	□10	□10	□10
Толщина при давлении 2кПа, ±10%	мм	6,5	5,7	5,3	6,7	5,9
Линейные размеры: ширина/длина, ±1%/±3%	м	5,0/ 40,0	5,0/40,0	5,0/40,0	5,0/40,0	5,0/40,0
Масса рулона, ±3%	кг	1080	880	680	1110	910

Лабораторные исследования: органолептические, санитарно-химические, физико-гигиенические, токсикологические, радиологические исследования проведены в АИЦ Орехово-Зуевского филиала ФГБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области».

Согласно протоколу лабораторных испытаний и представленным документам продукция: материалы геосинтетические бентонитовые рулонные вида «BentIzol» марки SAB5, SAB4, SAB3, SABL5, SABL4 соответствует «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» №299 от 28.05.2010г, Глава II, раздел 6 «Требования к полимерным и полимерсодержащим строительным материалам и мебели», п. 3, Приложение 6.1 (п. 11)

ФГБУЗ ЦГиЭ № 122 ФМБА России
194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 47
тел./факс (812) 559-23-48, e-mail: cge122@mail.ru
www.cge122fmbs.spb.ru

Гигиеническая характеристика продукции:

Наименование показателей	Допустимые уровни
Органолептические показатели	
Интенсивность запаха образца в естественных условиях	не более 2
Санитарно-химические показатели:	
Ацетальдегид	не более 0,01мг/м ³
Спирт изопропиловый	не более 0,20мг/м ³
Спирт метиловый	не более 0,50мг/м ³
Формальдегид	не более 0,01мг/м ³
Токсикологические показатели:	
Индекс токсичности	70-120%
Физико-гигиенические показатели:	
Уровень напряженности электростатического поля на поверхности, кВ/м, не более	15,0
Удельная эффективная активность (А эфф)	
Активность Ra-226	12,1Бк/кг
Активность Th-232	18,3Бк/кг
Активность K-40	320Бк/кг
Эффективная активность ЕРН составляет 64±12 Бк/кг	
Значение А эфф.м – 82 Бк/кг (удельная активность обнаруженных радионуклидов менее 370 Бк/кг)	

Область применения: применяются для создания противofiltrационных экранов способных к самовосстановлению при механических повреждениях, защищающих от проникновения в почву грунтовые воды и загрязняющих веществ при строительстве и рекультивации полигонов бытовых и промышленных отходов, объектов нефте-, газодобывающей и перерабатывающей промышленности (нефте- и газопроводов, насосных станций, резервуарных парков и терминалов, нефтеналивных эстакад, автозаправочных станций, нефтешламовых амбаров и т.п.), промышленных и декоративных водоемов, объектов автомобильных и железнодорожных магистралей, гидротехнических сооружений, объектов горно- металлургической промышленности (площадки кучного выщелачивания, пруды-испарители, хвостохранилища).

Необходимые условия использования, транспортировки, хранения: транспортирование рулонных материалов производится в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида и требованиями, установленными в документе, устанавливающем технические требования на конкретный материал. Материал должен храниться в крытых складских помещениях или под навесами, обеспечивающих защиту от воздействий влаги, солнца, механических и химических. Складирование материала не более 5 рулонов в высоту. Не допускается размещение сверху уложенных рулонов других грузов и материалов. Срок хранения не более 2-х лет с момента изготовления.

ФГБУЗ ЦГиЭ № 122 ФМБА России
194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 47
тел./факс (812) 559-23-48, e-mail: cge122@mail.ru
www.cge122fmbspb.ru

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

93

Информация, наносимая на этикетку: наименование и/или товарный знак предприятия изготовителя; наименование материала и его условное обозначение; нормативный документ, устанавливающий технические требования; номер партии и дату изготовления; количество рулонов в партии; результаты испытаний; информация о сертификате соответствия (при наличии).

Заключение:

На основании проведенной санитарно-эпидемиологической экспертизы документации и результатов лабораторных испытаний продукция: **материалы геосинтетические бентонитовые рулонные вида «BentIzol» марки SAB5, SAB4, SAB3, SABL5, SABL4**, производства ООО «БентИзол», Российская Федерация **соответствует** «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» №299 от 28.05.2010г, Глава II, раздел 6 «Требования к полимерным и полимерсодержащим строительным материалам и мебели», п. 3, Приложение 6.1 (п. 11), СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

Врач-эксперт (сертификат СПб №224441 от 25.04.2012г.)

Е.Ю.Крюкова

Зав. отделом гигиены (сертификат А №2922765 от 25.04.2012г.)

Г.Б. Лихун

ФГБУЗ ЦГиЭ № 122 ФМБА России
194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 47
тел./факс (812) 559-23-48, e-mail: ege122@mail.ru
www.ege122fmbspb.ru

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата

МК054.21 -ИОС.ТР1

Лист

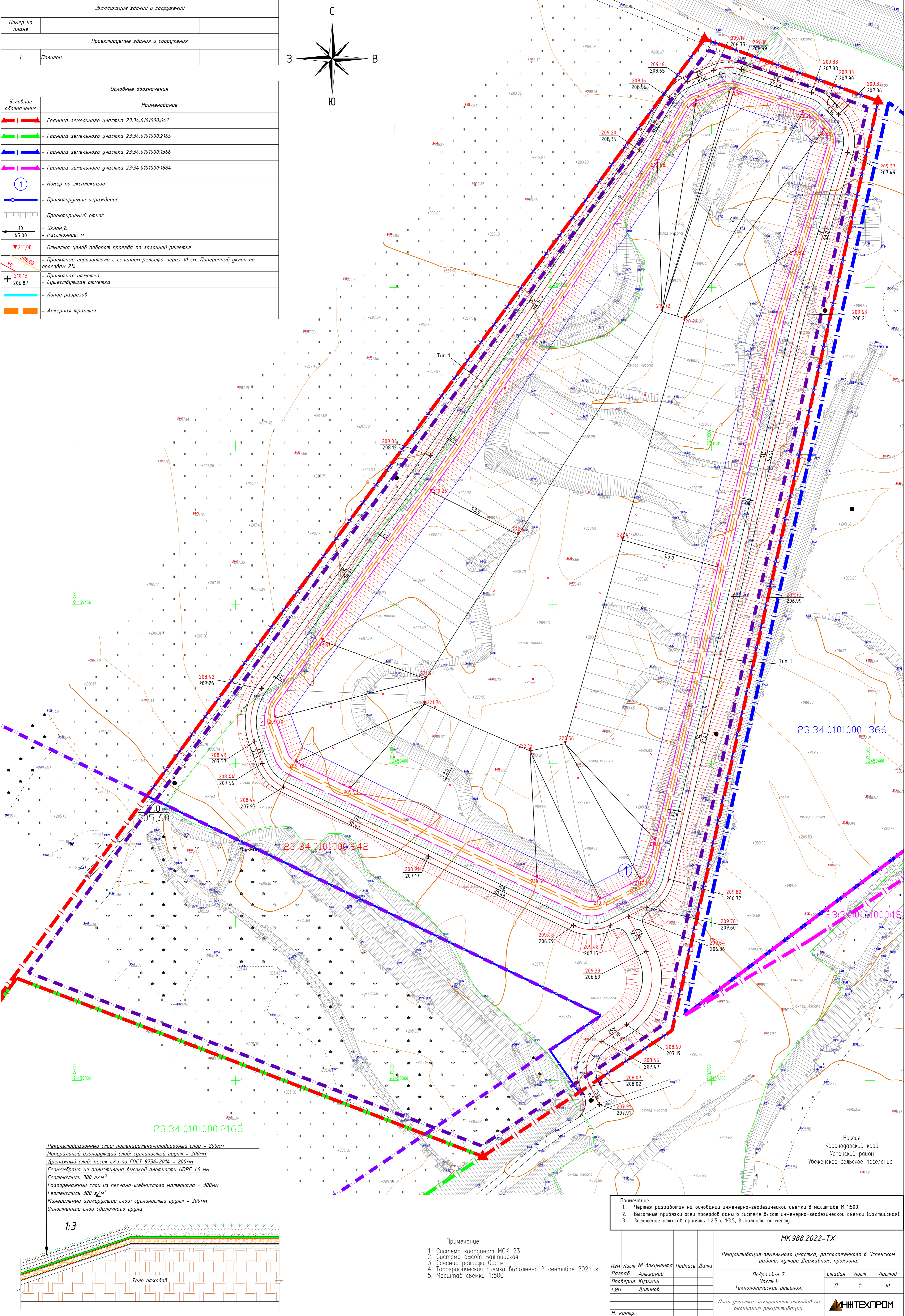
94

Графические приложения

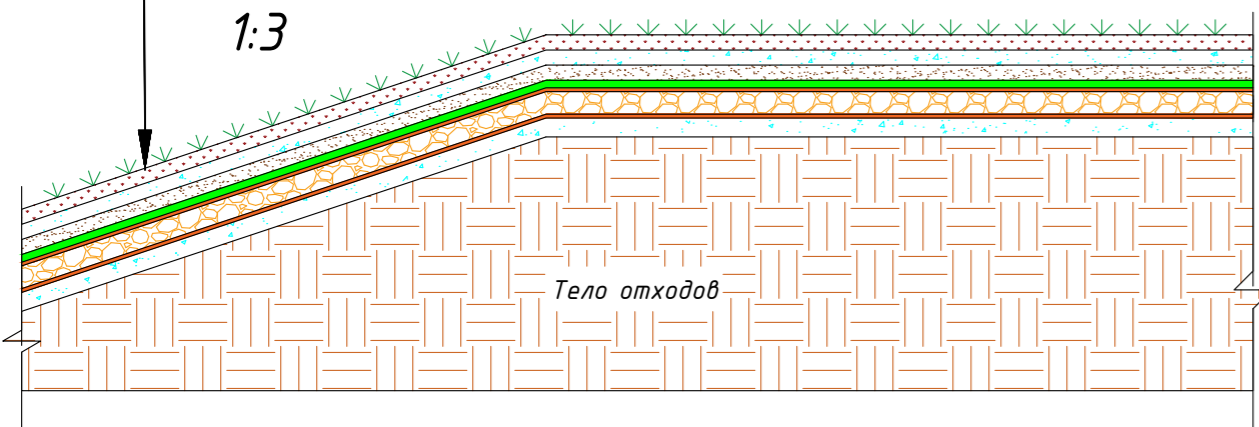
						МК054.21 -ИОС.ТР1	Лист
							95
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.		Дата		

Экспликация зданий и сооружений		
Номер на плане		
Проектируемые здания и сооружения		
1	Полигон	

Условные обозначения	
Условное обозначение	Наименование
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:642
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:2165
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:1366
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:1884
	- Номер по экспликации
	- Проектируемое ограждение
	- Проектируемый откос
	- Уклон, % - Расстояние, м
	- Отметка углов поворот проездов по газонной решетке
	- Проектные горизонталы с сечением рельефа через 10 см. Поперечный уклон по проездам 2%
	- Проектная отметка - Существующая отметка
	- Линии разрезов
	- Анкерная траншея

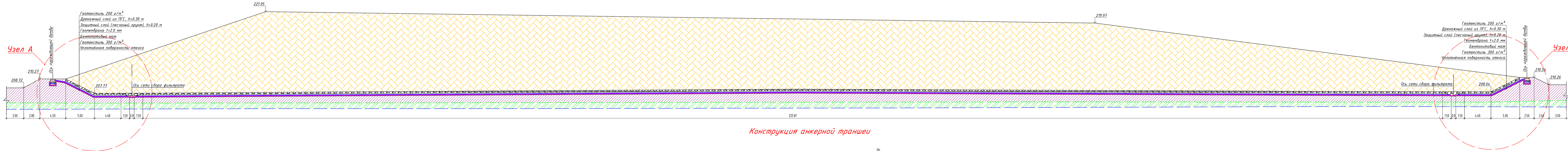


Рекультивационный слой: потенциально-плодородный слой - 200мм
Минеральный изолирующий слой: суглинистый грунт - 200мм
Дренажный слой: песок с/з по ГОСТ 8736-2014 - 200мм
Геомембрана из полиэтилена высокой плотности HDPE 1.0 мм
Геотекстиль 300 г/м²
Газодренажный слой из песчано-щебнистого материала - 300мм
Геотекстиль 300 г/м²
Минеральный изолирующий слой: суглинистый грунт - 200мм
Уплотненный слой свалочного грунта

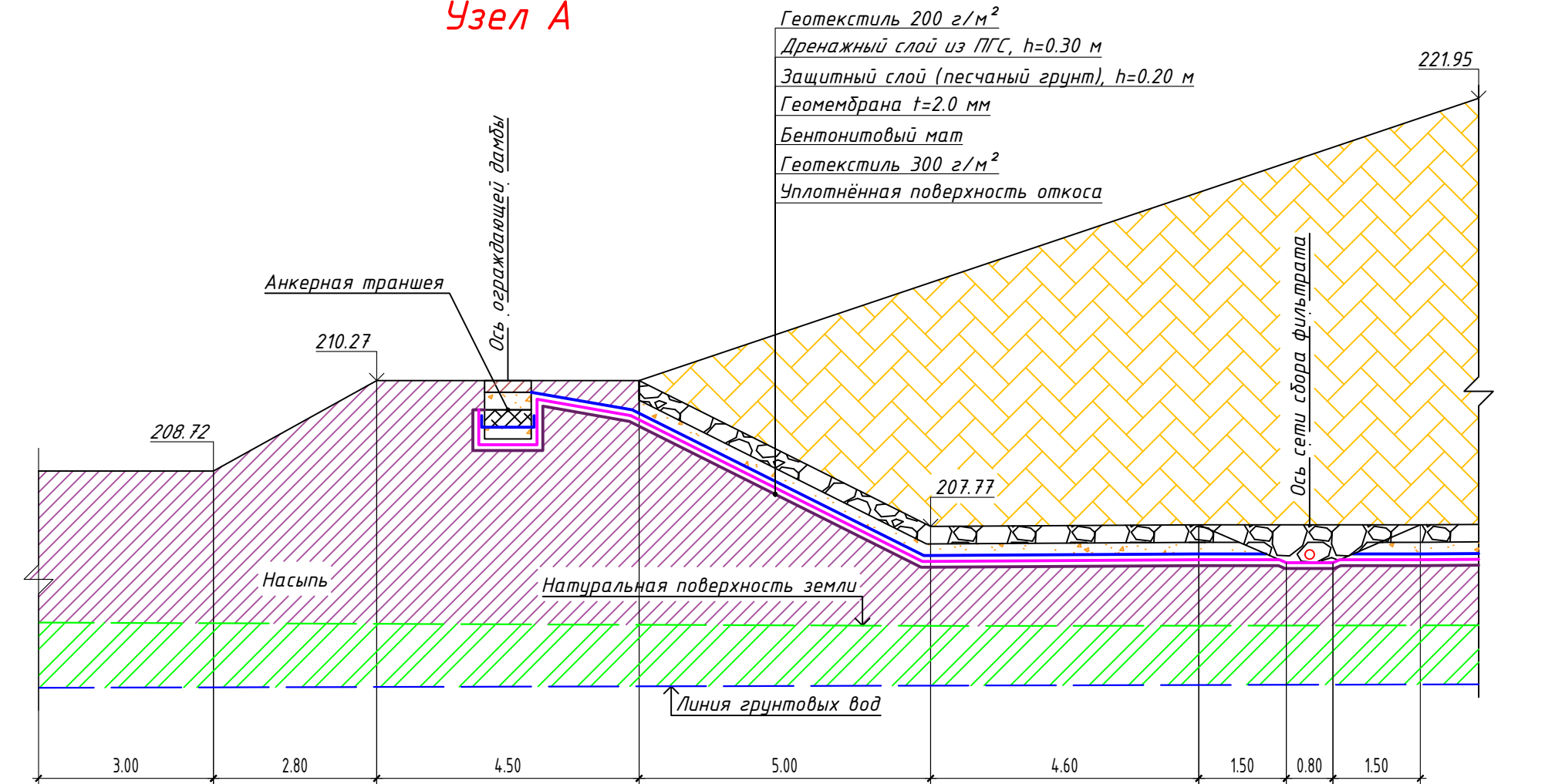


- Примечание
1. Система координат МСК-23
 2. Система высот Балтийская
 3. Сечение рельефа 0.5 м
 4. Топографическая съемка выполнена в сентябре 2021 г.
 5. Масштаб съемки 1:500

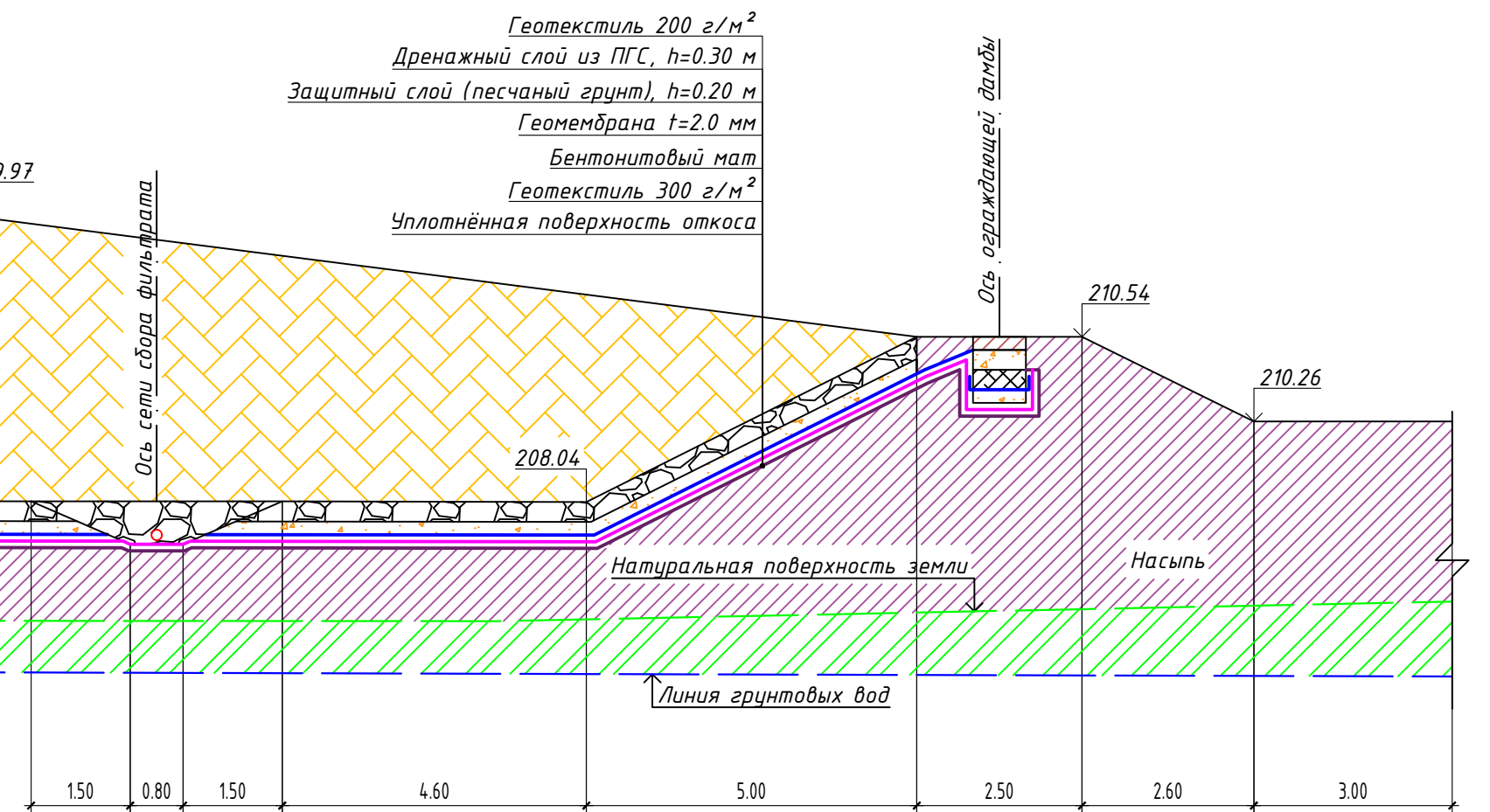
Примечание		МК 988.2022-ТХ		
1. Чертеж разработан на основании инженерно-геодезической съемки в масштабе М 1:500.		Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона.		
2. Высотные привязки осей проездов даны в системе высот инженерно-геодезической съемки (Балтийская).		Подраздел 7. Часть 1. Технологические решения.		
3. Заложение откосов принять 1:2.5 и 1:3.5, выполнить по месту.		План участка захоронения отходов по окончании рекультивации.		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.	Альжанов			
Проверил	Кузьмин			
ГИП	Дугинов			
Н. контр.				
Стадия		Лист	Листов	
П		1	10	
ИНТЕХПРОМ		Копировал		
Формат А1				



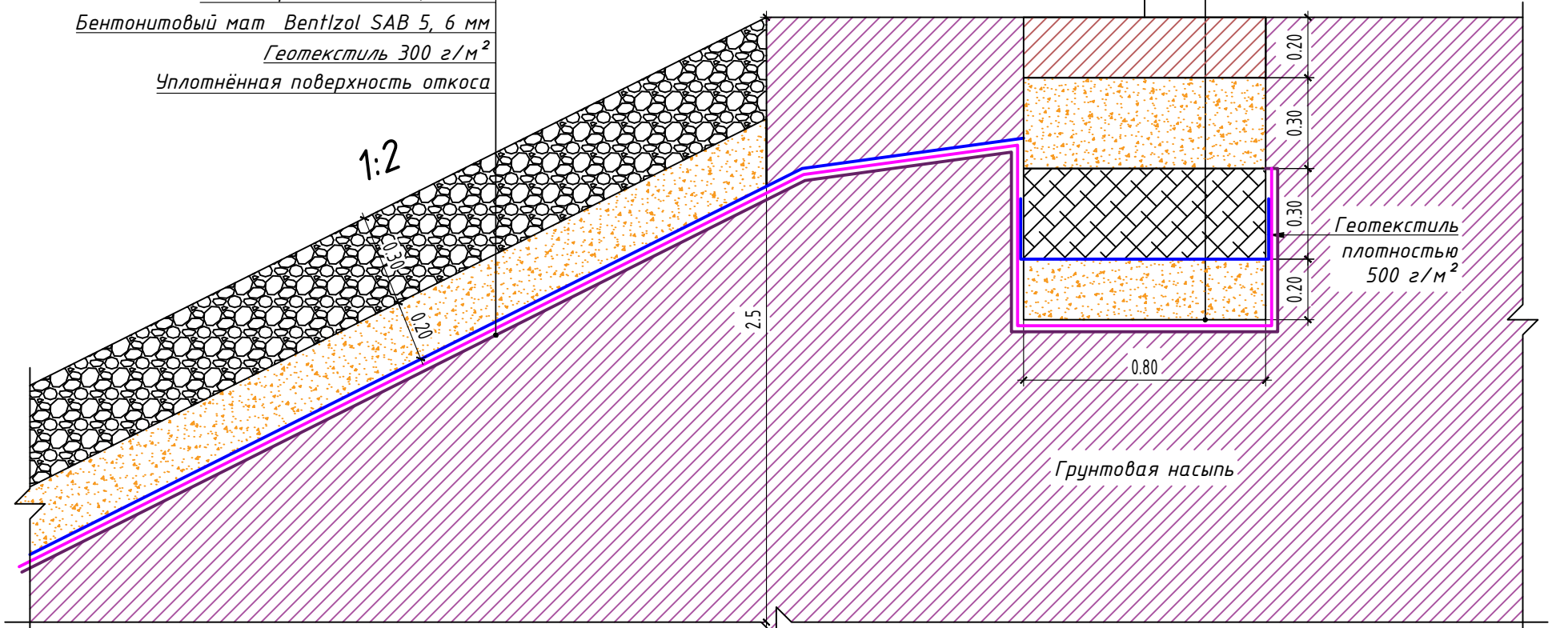
Узел А



Узел Б



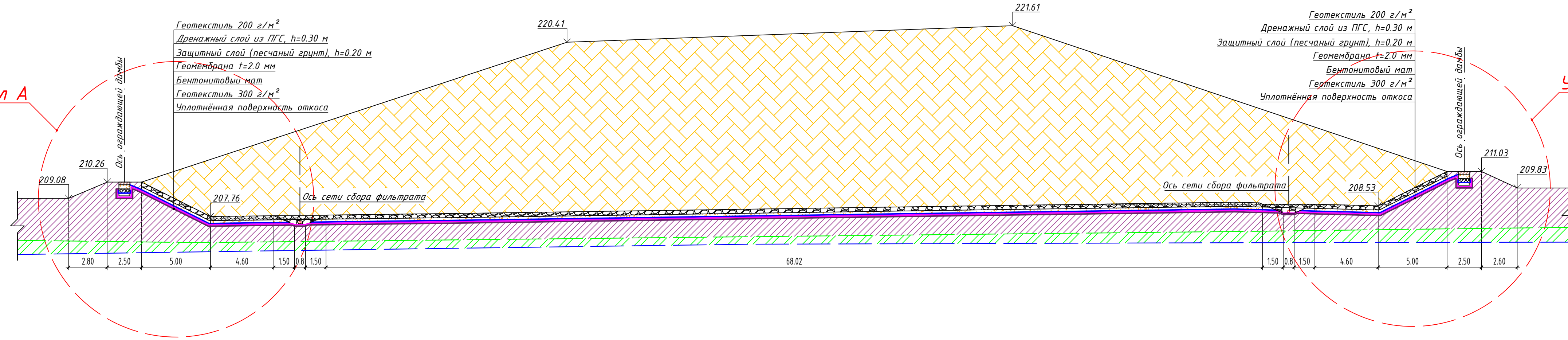
Геотекстиль плотностью 200 г/м²
Песчано-гравийная смесь фр. 20-40, М600
Песок I класса повышенной крупности (3.0-3.5 мм)
Геомембрана HDPE-ST, 2 мм
Бентонитовый мат Bentizol SAB 5, 6 мм
Геотекстиль 300 г/м²
Уплотнённая поверхность откоса



Глина, 200 мм
Песок для строительных работ, 300 мм
Бетон класс В12.5 W10, 300 мм
Песок для строительных работ, 200 мм

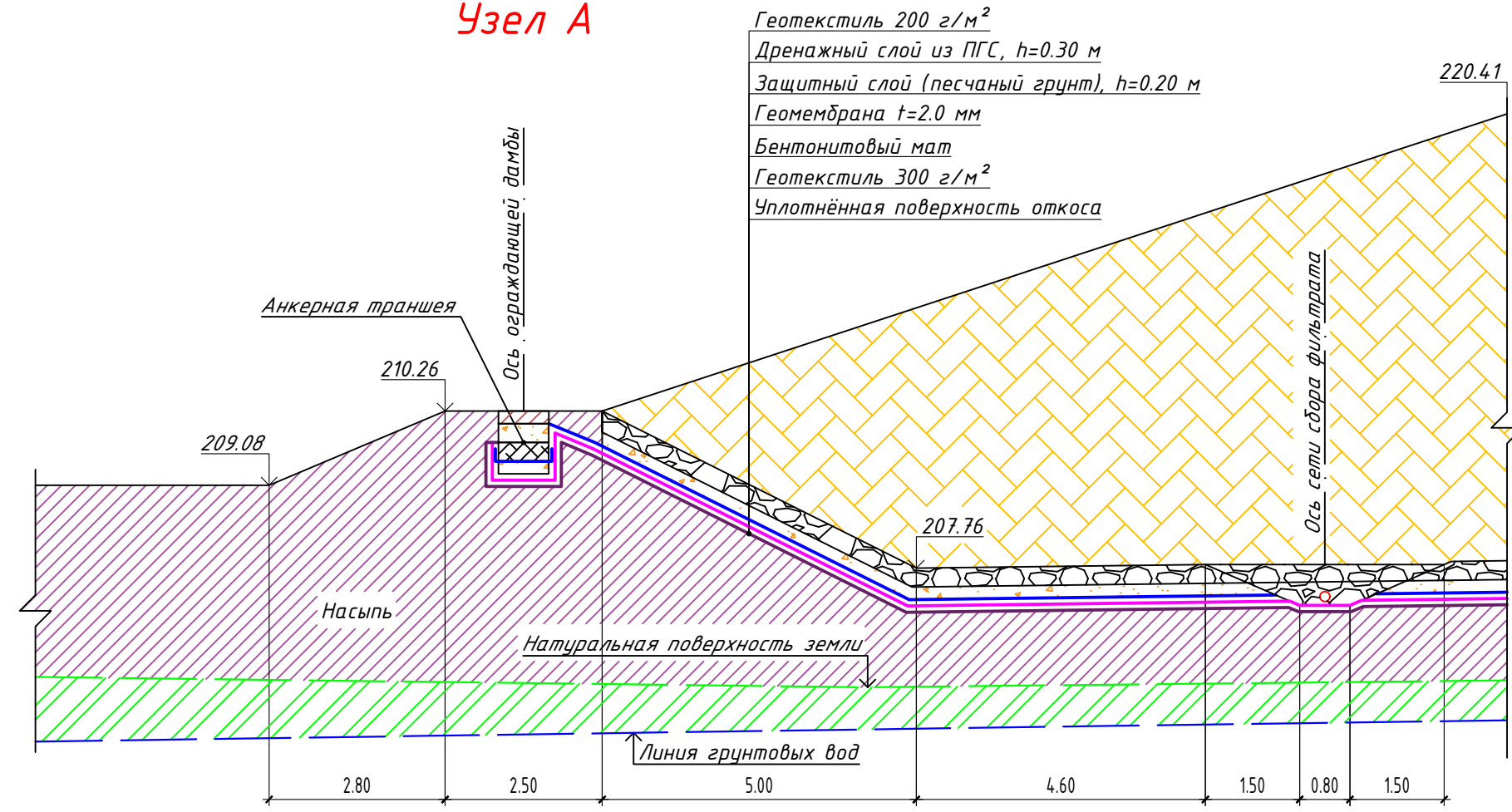
				МК 988.2022-ТХ			
				Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона.			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Подраздел 7.	Стадия	Лист
Разраб.	Альжанов				Часть 1	П	2
Проверил	Кузьмин				Технологические решения.		10
ГИП	Дузинов						
				Разрез А-А.			
Н. контр.				Копировал			

Узел А

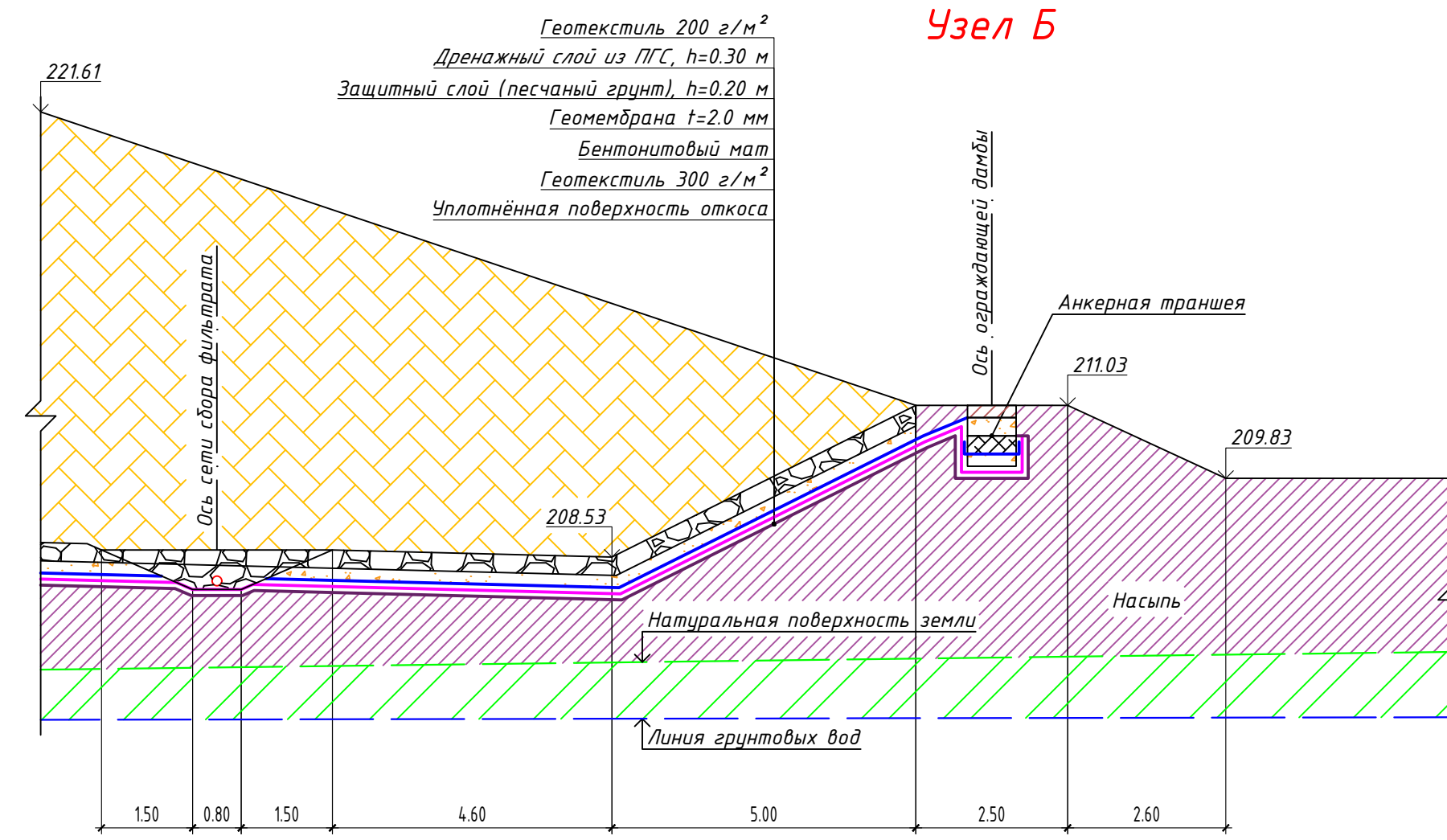


Узел Б

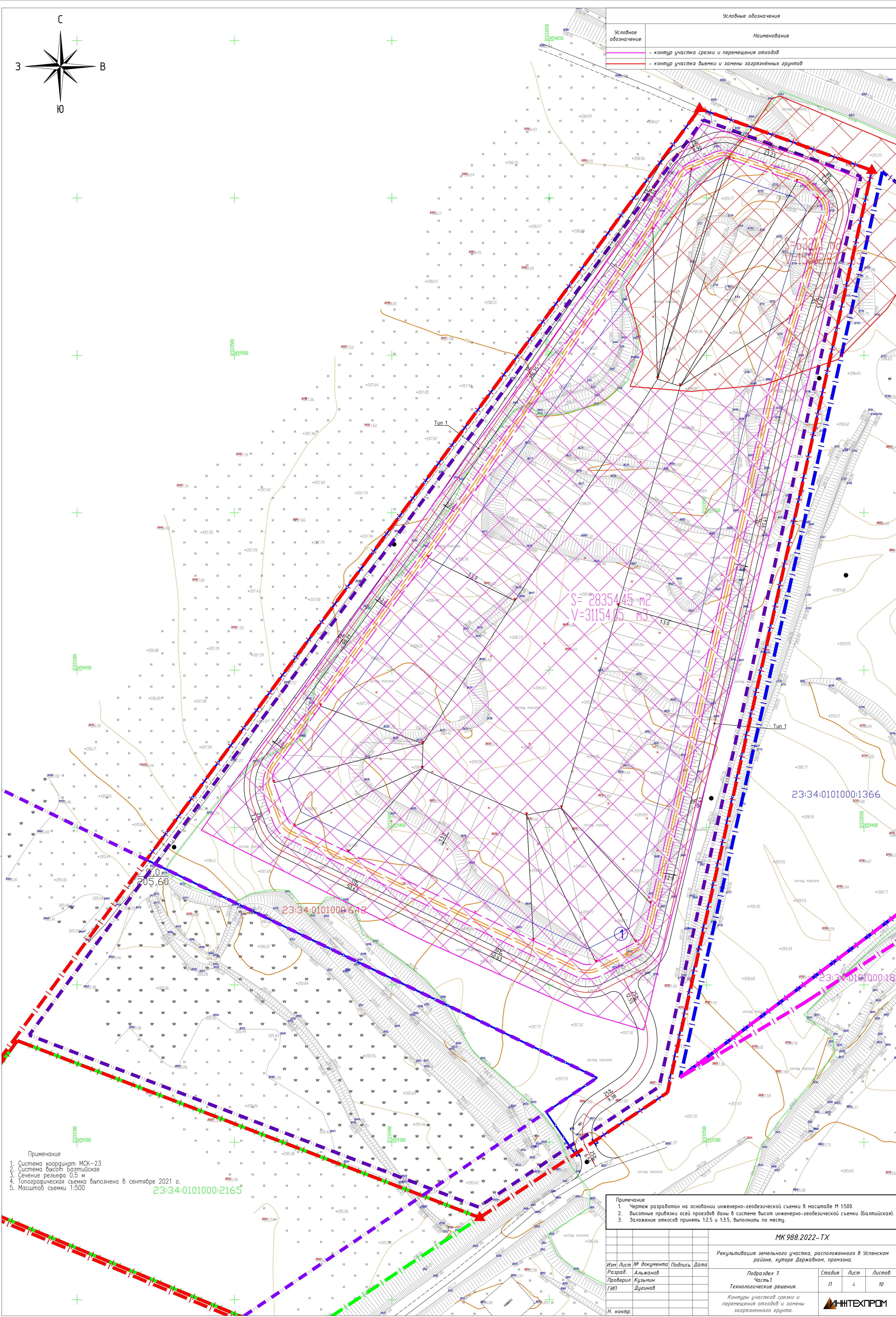
Узел А



Узел Б



МК 988.2022-ТХ				
Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона.				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.	Альжанов			
Проверил	Кузьмин			
ГИП	Дугинов			
Разрез Б-Б.			Стадия	Лист
			П	3
			Листов	10
Н. контр.			МННТЕХПРОМ	
Копировал			Формат А4х4	



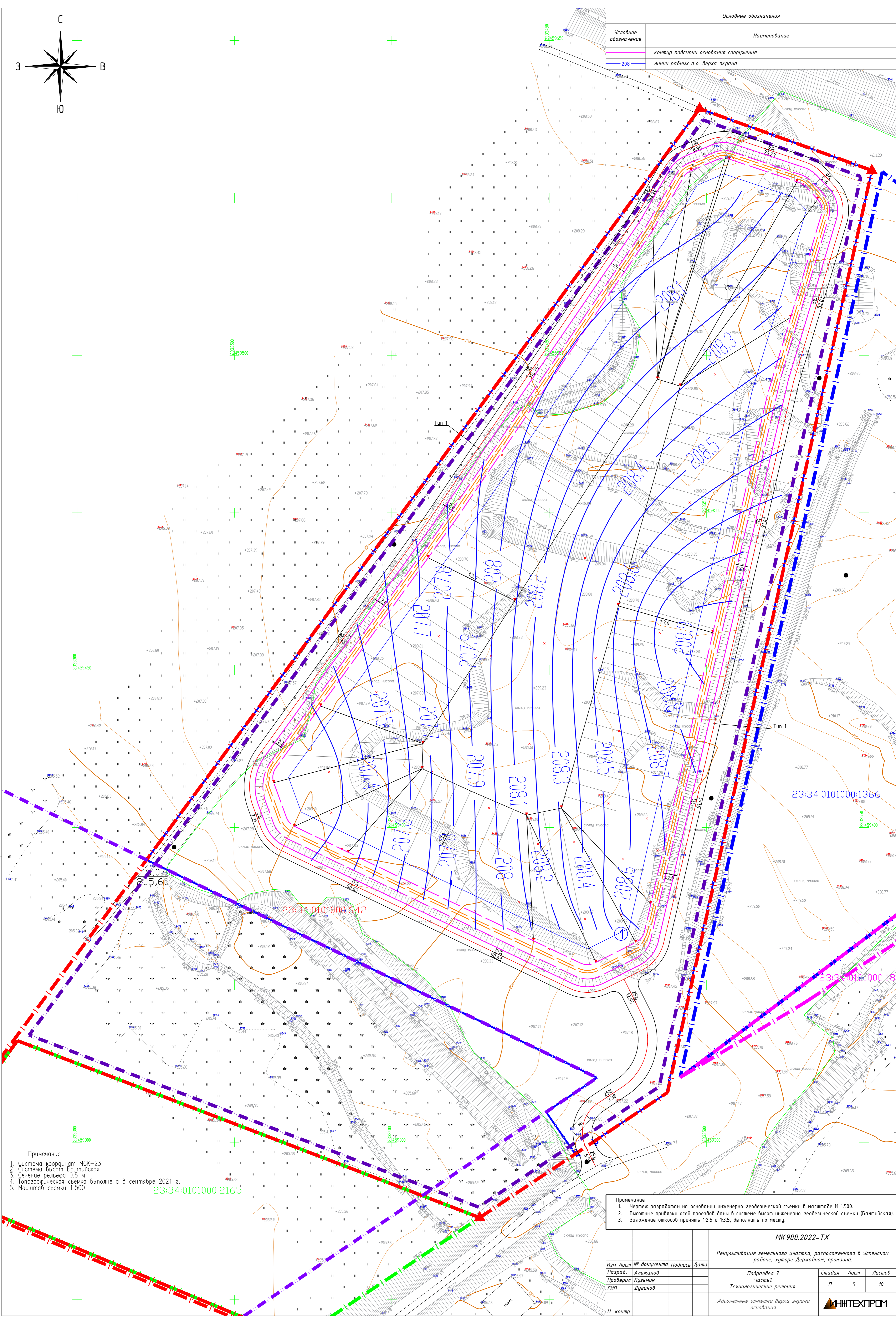
Условные обозначения	
Условное обозначение	Наименование
	- контур участка срезки и перемещения отходов
	- контур участка выемки и замены загрязнённых грунтов

Примечание

1. Система координат МСК-23
2. Система высот Балтийская
3. Сечение рельефа 0.5 м
4. Топографическая съемка выполнена в сентябре 2021 г.
5. Масштаб съемки 1:500

- Примечание
1. Чертеж разработан на основании инженерно-геодезической съемки в масштабе М 1:500.
 2. Высотные привязки осей проездов даны в системе высот инженерно-геодезической съемки (Балтийская).
 3. Заложение откосов принять 1:2.5 и 1:3.5, выполнить по месту.

МК 988.2022-ТХ			
Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона.			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись
Разработ.	Альжанов		
Проверил.	Кузьмин		
ГИП	Дугинов		
Н. контр.			
		Подраздел 7.	Стадия
		Часть 1	Лист
		Технологические решения.	Листов
		Контур участка срезки и перемещения отходов и замены загрязнённых грунтов.	
		Копировал	Формат А1



Условные обозначения	
Условное обозначение	Наименование
	- контур подсыпки основания сооружения
	- линии равных а.в. верх экрана

Примечание

1. Система координат МСК-23
2. Система высот Балтийская
3. Сечение рельефа 0.5 м
4. Топографическая съемка выполнена в сентябре 2021 г.
5. Масштаб съемки 1:500

МК 988.2022-ТХ

Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона.

Изн	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разработ.	Альжанов			
Проверил	Кузьмин			
ГИП	Дугинов			
Н. контр.				

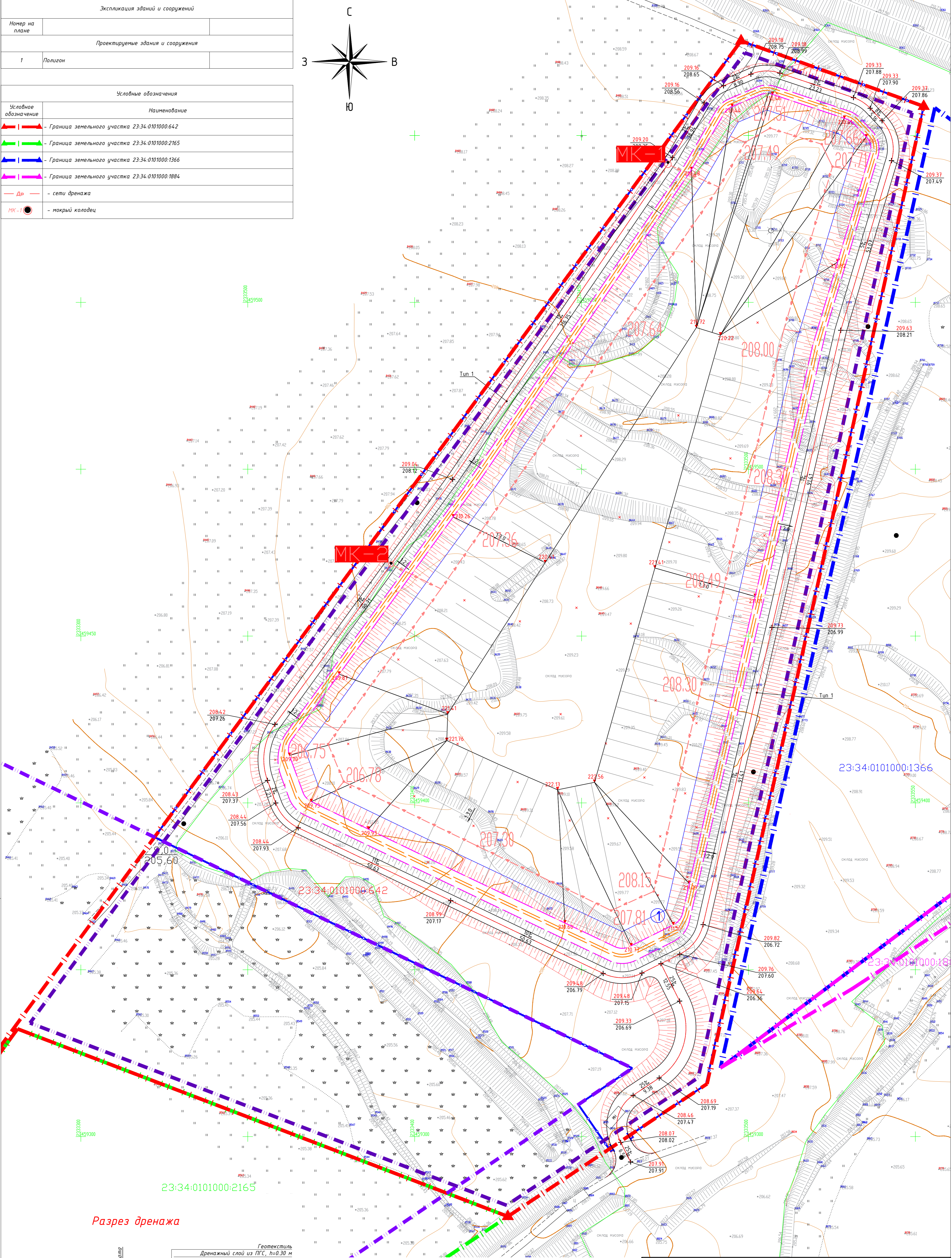
Подраздел 7.	Стадия	Лист	Листов
Часть 1	П	5	10
Технологические решения.			
Абсолютные отметки верх экрана основания			

ИНТЕХПРОМ

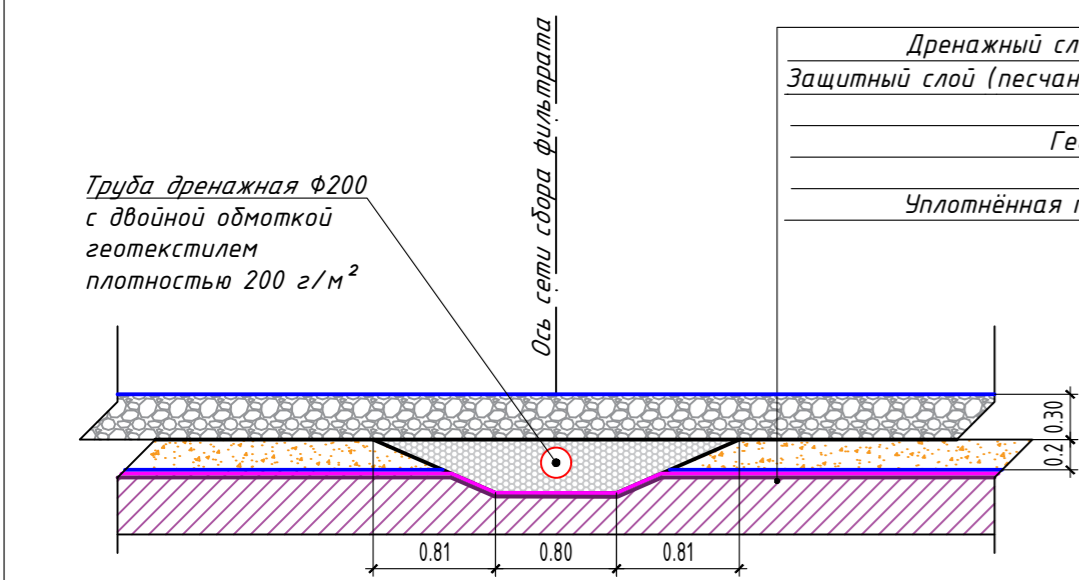
Копировал

Формат А1

Экспликация зданий и сооружений		
Номер на плане		
Проектируемые здания и сооружения		
1	Полигон	
Условные обозначения		
Условное обозначение	Наименование	
	Граница земельного участка 23:34:0101000:642	
	Граница земельного участка 23:34:0101000:2165	
	Граница земельного участка 23:34:0101000:1366	
	Граница земельного участка 23:34:0101000:1884	
	ДР - сети дренажа	
	МК - мокрый колодец	



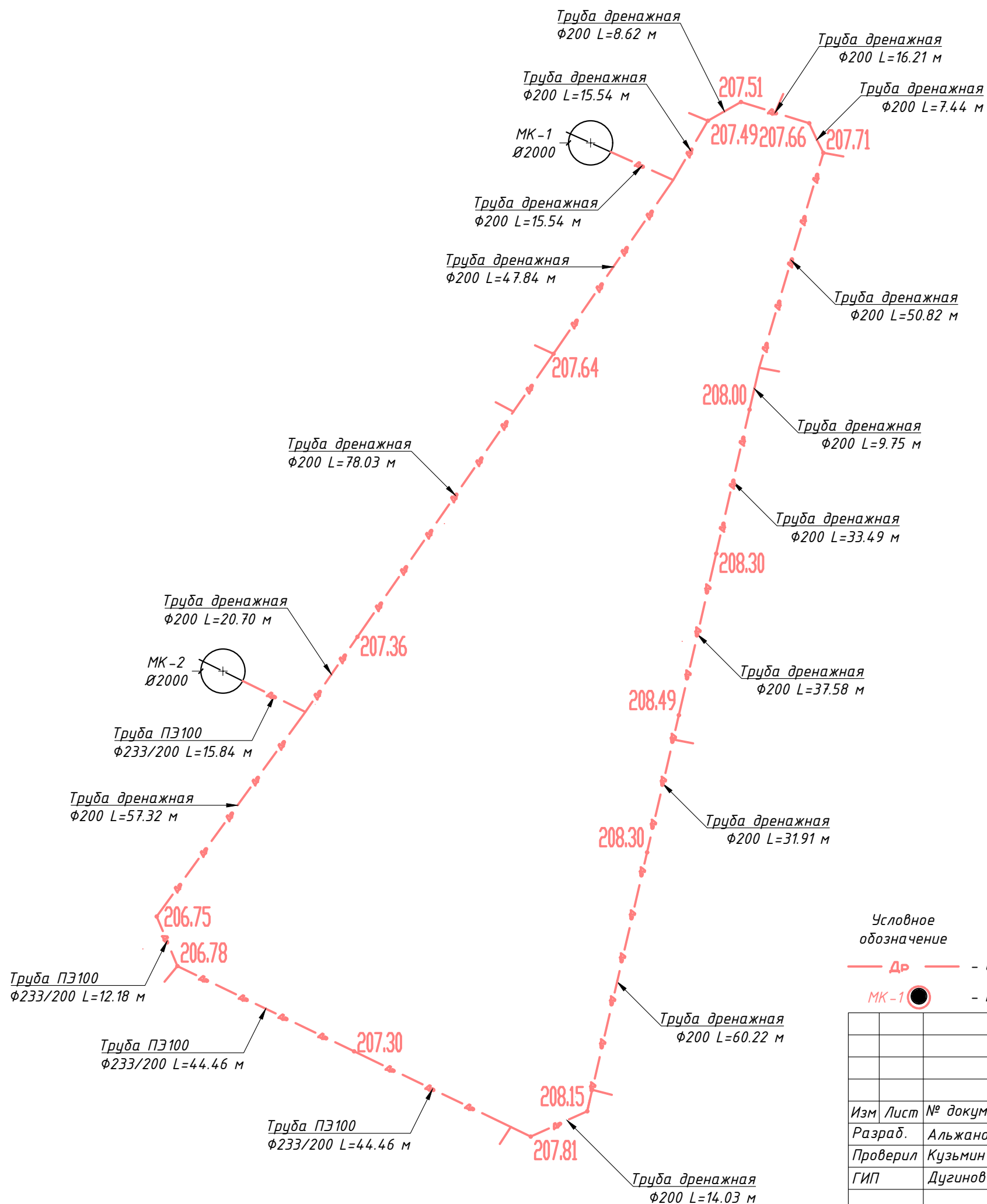
Разрез дренажа



Геотекстиль
Дренажный слой из ПГС, h=0.30 м
Защитный слой (песчаный грунт), h=0.20 м
Геотекстиль
Геомембрана t=2.0 мм
Бетонный мат
Уплотнённая поверхность откоса

- Примечание
1. Система координат МСК-23
 2. Система высот Балтийская
 3. Сечение рельефа 0.5 м
 4. Топографическая съемка выполнена в сентябре 2021 г.
 5. Масштаб съемки 1:500

Примечание			
1. Чертеж разработан на основании инженерно-геодезической съемки в масштабе М 1:500.			
2. Высотные привязки осей проездов даны в системе высот инженерно-геодезической съемки (Балтийская).			
3. Заложение откосов принять 1:2.5 и 1:3.5, выполнить по месту.			
МК 988.2022-ТХ			
Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Деряжном, промзона.			
Изм. Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разработ.	Альжанов		
Проверил	Кузьмин		
ГИП	Дугинов		
Н. контр.			
		Подраздел 7. Часть 1. Технологические решения.	Стадия Лист Листов
		Дренажные сооружения.	П 6 10
		ИНТЕХПРОМ	Копировал Формат А1



Условные обозначения

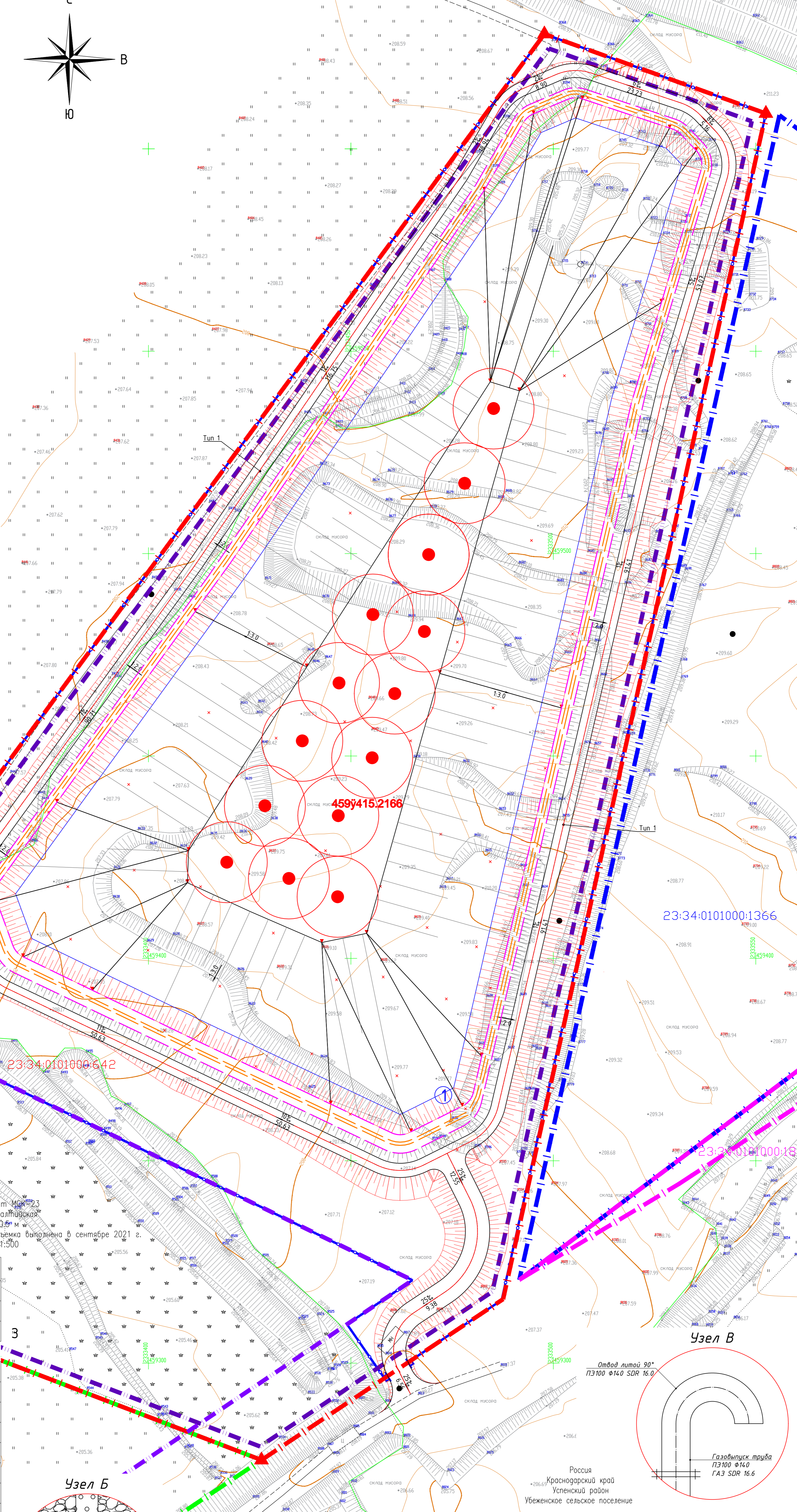
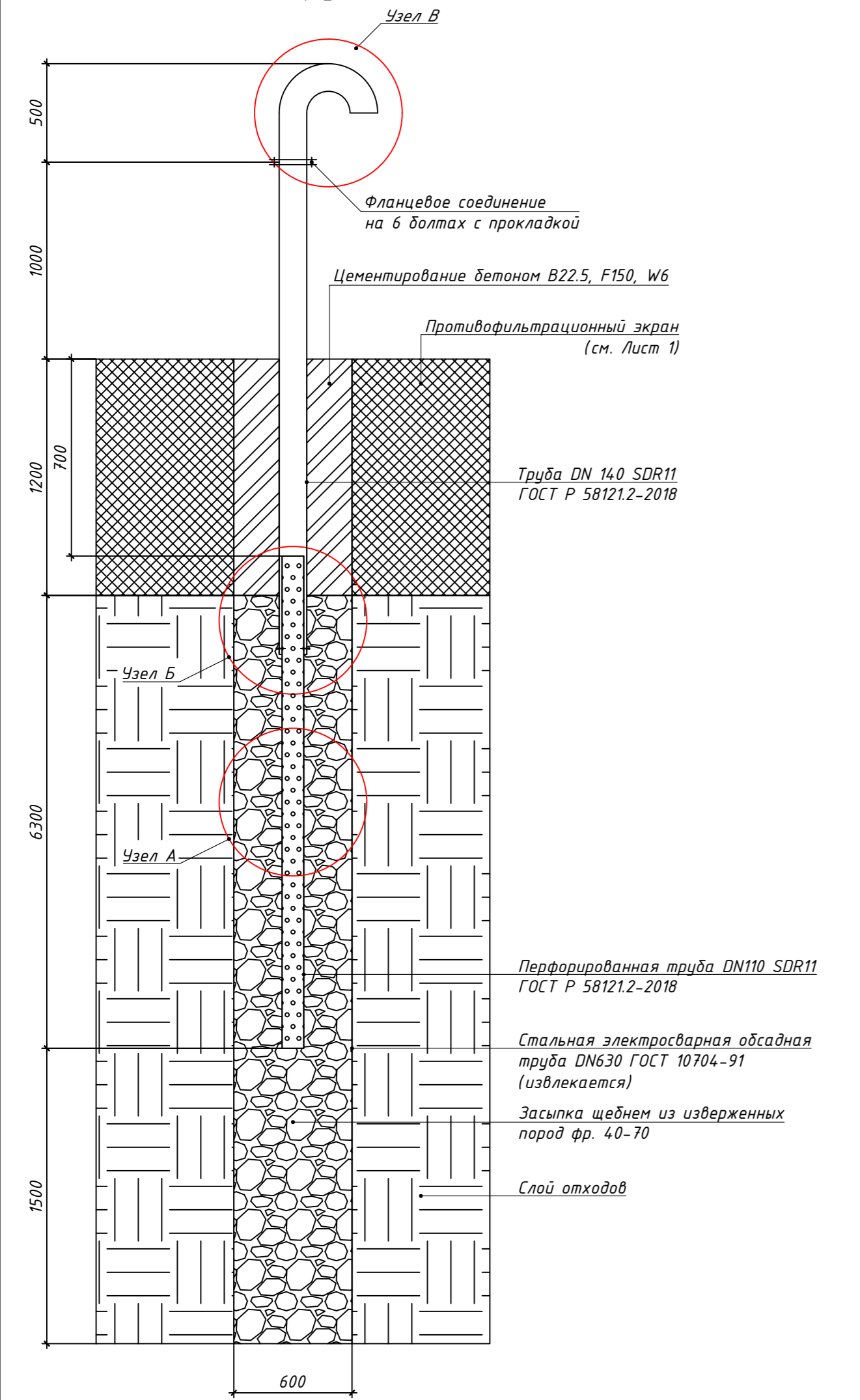
Наименование

— ДР — — сети дренажа

МК-1 — — мокрый колодец

					МК 988.2022-ТХ			
					Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона.			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Подраздел 7. Часть 1. Технологические решения.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Альжанов					П	7	10
Проверил	Кузьмин							
ГИП	Дугинов				Принципиальная схема системы дренажа.			
Н. контр.								

Конструкция скважин дегазации.



Скважины дегазации			
Координаты			
№ скважины	X	Y	N
1	23334486.292	459537.1362	skv1
2	2333478.832	459519.2459	skv2
3	2333462.851	459507.3204	skv3
4	2333479.892	459499.6505	skv4
5	2333464.125	459487.938	skv5
6	2333448.571	459476.6515	skv6
7	2333466.889	459468.5555	skv7
8	2333437.702	459460.6785	skv8
9	2333455.17	459458.3334	skv9
10	2333424.916	459445.1317	skv10
11	2333441.958	459443.2127	skv11
12	2333460.917	459440.4414	skv12
13	2333416.816	459427.0285	skv13
14	2333430.878	459431.4996	skv14
15	2333449.197	459426.5985	skv15
16	2333431.726	459414.4602	skv16
17	2333450.471	459411.0499	skv17

- Примечание
1. Система координат МСК-23
 2. Система высот Балтийская
 3. Сечение рельефа 0.5 м
 4. Топографическая съемка выполнена в сентябре 2021 г.
 5. Масштаб съемки 1:500

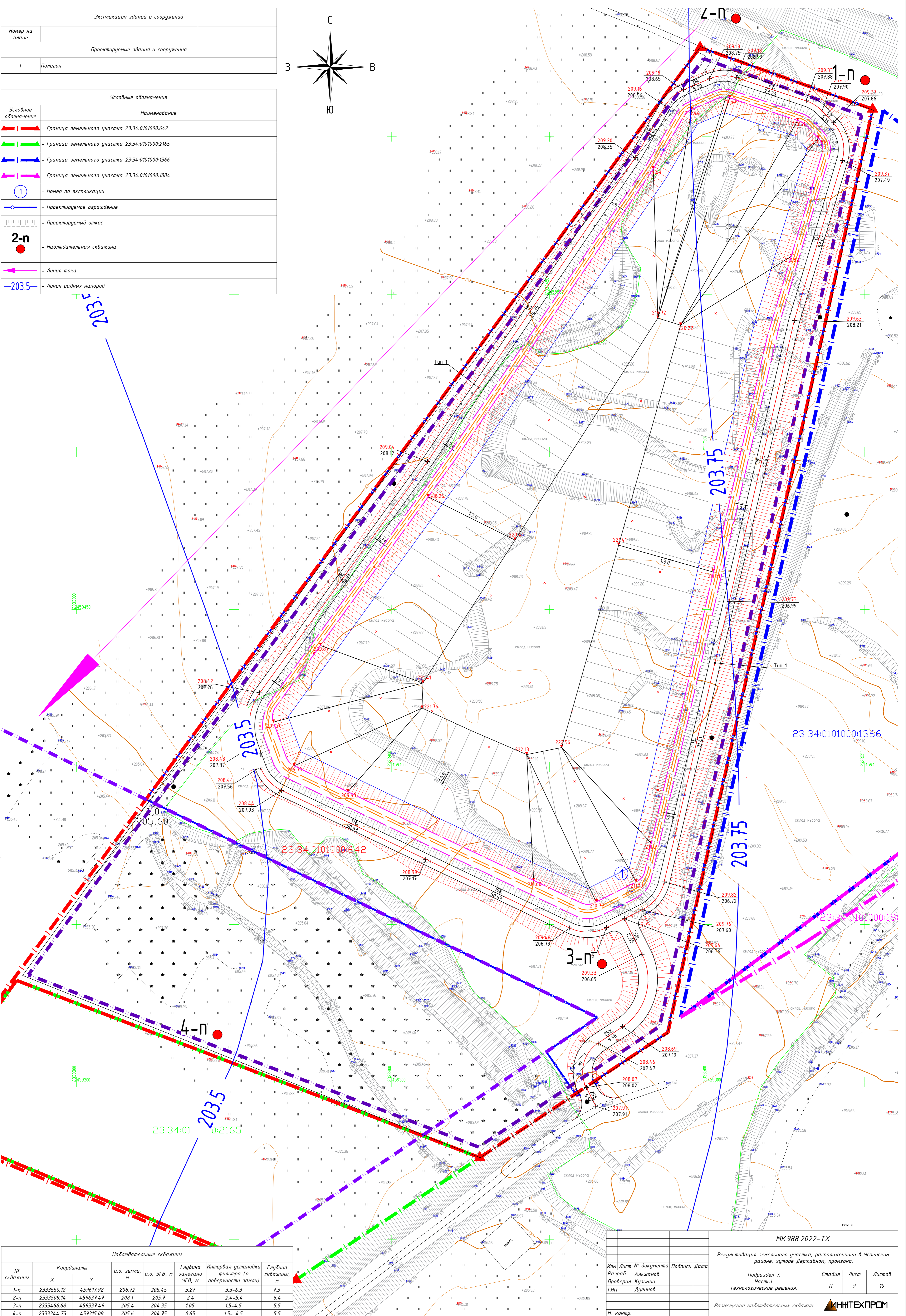
Экспликация зданий и сооружений	
Номер на плане	Проектируемые здания и сооружения
1	Полигон

Условные обозначения	
Условное обозначение	Наименование
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:642
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:2165
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:1366
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:1884
	- Номер по экспликации
	- Проектируемое ограждение
	- Проектируемый откос
	- Уклон, %
	- Расстояние, м
	- Отметка узлов поворот проездов по газонной решетке
	- Проектные горизонталы с сечением рельефа через 10 см. Поперечный уклон по проездам 2%
	- Проектная отметка
	- Существующая отметка
	- газодренажная скважина
	- радиус влияния скважины, м

Примечание			
1. Чертеж разработан на основании инженерно-геодезической съемки в масштабе М 1:500.			
2. Высотные привязки осей проездов даны в системе высот инженерно-геодезической съемки (Балтийская).			
3. Заложение откосов принять 1:2.5 и 1:3.5, выполнить по месту.			
МК 988.2022-ТХ			
Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Деревянном, промзона.			
Изм. Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.	Альжанов		
Проверил	Кузьмин		
ГИП	Дугинов		
Подраздел 7. Часть 1		Стадия	Лист
Технологические решения.		П	8
Схема размещения скважин дегазации.			10
Конструкция скважин дегазации.			
Н. контр.			
Копировал			
Формат А1			

Экспликация зданий и сооружений		
Номер на плане		
Проектируемые здания и сооружения		
1	Полигон	

Условные обозначения	
Условное обозначение	Наименование
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:642
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:2165
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:1366
	- Граница земельного участка 23:34:0101000:1884
	- Номер по экспликации
	- Проектируемое ограждение
	- Проектируемый откос
	- Наблюдательная скважина
	- Линия тока
	- Линия равных напоров



Наблюдательные скважины						
№ скважины	Координаты		а.о. земли, м	а.о. УГВ, м	Глубина залегания УГВ, м	Интервал установки фильтра (о поверхности земли)
	Х	У				
1-п	2333550.12	459617.92	208.72	205.45	3.27	3.3-6.3
2-п	2333509.14	459637.47	208.1	205.7	2.4	2.4-5.4
3-п	2333466.68	459337.49	205.4	204.35	1.05	1.5-4.5
4-п	2333344.73	459315.08	205.6	204.75	0.85	1.5-4.5

МК 988.2022-ТХ			
Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона.			
Подраздел 7. Часть 1. Технологические решения.		Стадия	Лист
Размещение наблюдательных скважин.		П	9
ИЗН Лист № документа Подпись Дата		Лист	Листов
Разраб. Альжанов		9	10
Проверил Кузьмин			
ГИП Дугинов			
Н. контр.			

