

Свидетельство № СРО-П-145-04032010 от 12 февраля 2016 г.
Заказчик – ООО «Ядрово»

Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о
сетях инженерно-технического обеспечения, перечень
инженерно-технических мероприятий, содержание
технологических решений»**

Подраздел 7.2 «Система сбора и утилизации биогаза»

Том 2

ПГТ/11-18-ИОС 7.2

Изм	№ док.	Подп	Дата

Генеральный директор

А.В. Мордвинов

Главный инженер

А.В. Петрунин

2018

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

Свидетельство № СРО-П-145-04032010 от 12 февраля 2016 г.
Заказчик – ООО «Ядрово»

**Проект реконструкции и рекультивации
полигона ТКО «Ядрово»
ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о
сетях инженерно-технического обеспечения, перечень
инженерно-технических мероприятий, содержание
технологических решений»**

Подраздел 7.2 « Система сбора и утилизации биогаза »

Том 2

ПГТ/11-18-ИОС 5.2

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

Генеральный директор



А.В. Мордвинов

Главный инженер проекта

А.В. Петрунин

2018

Обозначение	Наименование	Примечание

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ПГТ/11-18-ИОС7.2-С

Документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, результатами инженерных изысканий, градостроительным кодексом Российской Федерации, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий, действующими нормами, правилами и стандартами.

Главный инженер проекта

А.В. Петрунин
И.О. Фамилия

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

ПГТ/11-18-ИОС7.2-СП					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГИП		Петрунин			
Проверил		Литвиненко			
Разработал		Апинян			
Н.контроль		Макарова			
Состав проектной документации					
Стадия		Лист	Листов		
П		1	2		
ООО «ГеоТехПроект»					

Взам. инв. №
Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГИП		Петрунин		<i>Петрунин</i>	
Проверил		Литвиненко		<i>Литвиненко</i>	
Разработал		Апинян		<i>Апинян</i>	
Н. контроль		Макарова			

ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ		
Текстовая часть	Стадия	Листов
	П	9
	ООО «ГеоТехПроект»	

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	7
2.	СВЕДЕНИЯ О СБОРЕ И УТИЛИЗАЦИИ СВАЛОЧНОГО ГАЗА (БИОГАЗА)	8
3.	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ГАЗООТВЕДЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ	11
4.	РАСЧЕТНЫЕ (ПРОЕКТНЫЕ) ДАННЫЕ О ПОТРЕБНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ГАЗЕ (О ВЫДЕЛЕНИИ ГАЗА ОБЪЕКТОМ) – ДЛЯ ОБЪЕКТОВ НЕПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	13
5.	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТКО «ЯДРОВО»	22
6.	ТЕХНИЧЕСКИЙ ЭТАП РАБОТ	23
6.1	Строительство системы активной дегазации	23
6.2	Устройство защитного экрана верхней поверхности полигона	34
7.	ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ ВИДАХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД	37
7.1	Потребность ресурсов на период рекультивационных работ	37
7.2	Сведения о потребности объекта в воде	40
8.	СВЕДЕНИЯ О РАСЧЕТНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО- КВАЛИФИКАЦИОННОМ СОСТАВЕ РАБОТНИКОВ, ЧИСЛЕ РАБОЧИХ МЕСТ И ИХ ОСНАЩЕННОСТИ	42
9.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОБЪЕКТА	43
10.	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ	44
10.1	Техника безопасности при проведении технического этапа рекультивации	44
10.2	Работы по уплотнению ТКО и устройству изолирующего слоя	44
11.	ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМЫ ГАЗООТВЕДЕНИ	46
	СПИСОК НОРМАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	48

Взам. инв. №										
	Подпись и дата									
Инв. № подл.							ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ			
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				
	Разработал	Петрунин	<i>Петр</i>	04.18	Текстовая часть			Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Гылин	<i>Гылин</i>	04.18				П	1	50
	ГИП	Петрунин	<i>Петр</i>	04.18				ООО «ГеоТехПроект»		
Н. контр.	Макарова	<i>Мака</i>	04.18							

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящей пояснительной записке представлена система газоотведения полигона ТКО «Ядрово».

В настоящее время одним из основных методов санитарной очистки городов и населенных пунктов от твердых коммунальных отходов (ТКО) является захоронение их на полигонах. В процессе складирования твердых коммунальных отходов в теле полигона в условиях недостатка кислорода, повышенной температуры и влажности происходит естественное анаэробное разложение органических отходов. Одним из продуктов этого процесса является свалочный газ – смесь метана и углекислого газа в средней концентрации 50-75% и 25-50% соответственно, с небольшим количеством примесей (азот, кремний, сера, сероводород). В качестве микропримесей в состав свалочного газа могут входить десятки различных органических соединений. Содержание в составе свалочного газа тех или иных компонентов зависит от состава складироваемых на полигоне отходов. В среднем газогенерация в свалочном теле продолжается в течение 10-50 лет.

Вызываемые газом свалок нагрузки от запаха обусловлены наличием примесей таких компонентов как сероводород, органические соединения серы (меркаптаны), различные эфиры, алкинбензолы и др. Эти вещества с интенсивным запахом часто в малых количествах оказывают вредное действие на самочувствие жителей близлежащих районов.

Негативные явления свалочного газа убедительно свидетельствуют о необходимости борьбы с эмиссиями. Основным методом, обеспечивающим решение этой задачи, является технология сбора. Система сбора бывает активная и пассивная. Активная система сбора свалочного газа используется там, где необходима более высокая степень надежности. Она основывается на теоретической оценке потенциала свалочного газа, тщательном проектировании и включает подсистемы-сбора и обезвреживания свалочного газа, что делает ее наиболее эффективной. Для обеспечения безопасной эксплуатации и оздоровления территорий следует осуществлять мероприятия, направленные на снижение или исключение попадания вредных компонентов в окружающую среду. Основным критерием при принятии решения об организации таких мероприятий является риск нанесения ущерба природной среде.

Подготовленные материалы позволяют сделать вывод: система сбора и очистки (обезвреживания свалочного газа) на полигоне ТКО «Ядрово» обеспечит снижение негативного воздействия объекта на окружающую среду и создаст экологически безопасную ситуацию для жителей.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

2. СВЕДЕНИЯ О СБОРЕ И УТИЛИЗАЦИИ СВАЛОЧНОГО ГАЗА (БИОГАЗА)

Целью проекта является – реконструкция и рекультивация существующего полигона ТКО «Ядрово».

Основанием разработки проектной документации являются:

- Инвестиционная программа общества с ограниченной ответственностью «Ядрово» по развитию технологии обращения с отходами на полигоне захоронения ТБО «Ядрово» Московской области на период 2017-2018 годы, утвержденная распоряжением Министерства экологии и природопользования Московской области от 23.05.2017 №295-РМ (ред. От 25.05.2017 № 297-РМ)
- Договор №ПГТ/11-18 от 27 марта 2018 года на разработку проектной документации по объекту: «Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона и комплекса обработки и утилизации ТКО»;
- Дополнительное соглашение №2 от 04 декабря 2018 года к Договору №ПГТ/11-18 от 27 марта 2018 года по объекту «Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»»;
- Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий для разработки проектной и рабочей документации по объекту: «Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»» (шифр 4718-ИГДИ), выполненных ООО «КомплексПроект» в 2018г.;
- Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для разработки проектной и рабочей документации по объекту: «Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»» (шифр 4718-ИГИ), выполненных ООО «КомплексПроект» в 2018г.;
- Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для разработки проектной и рабочей документации по объекту: «Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»» (шифр 4718-ИГМИ), выполненных ООО «КомплексПроект» в 2018г.;
- Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для разработки проектной и рабочей документации по объекту: «Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО «Ядрово»» (шифр 4718-ИЭИ), выполненных ООО «КомплексПроект» в 2018г.;

Новая (проектируемая) карта полигона

Земельный участок под размещение новой карты полигона захоронения ТКО, «Ядрово» расположен в Волоколамском районе Московской области, сельское поселение Чисменское, в 4 км восточнее районного центра г. Волоколамска, в 500 м юго-западнее д. Ядрово. Площадь земельного участка с кад. ном.: 50:07:0040405:111, предназначенного для складирования отходов и разработки активной системы газоотведения занимает 100496 м²

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

эффективность капитальных вложений, охрану здоровья населения, рациональное использование природных ресурсов и охрану окружающей среды, защиту территорий от неблагоприятных воздействий природного и техногенного характера. Безусловное выполнение проектных решений и соблюдение в процессе производства работ единых правил безопасности обеспечивает безопасную эксплуатацию объекта и защиту окружающей среды от воздействия проводимых работ.

План размещения проектируемых сооружений представлен в графической части раздела ПГТ/11-18/2018-СПОЗУ.

На техническом этапе рекультивации осуществляется эксплуатация и максимальная дозагрузка полигона до проектных отметок свалочного тела, устройство защитного экрана подготовка условий для нормального роста и развития растительности,

Далее на спланированной поверхности осуществляется устройство системы газоотведения, устройство рекультивационного покрытия, препятствующего поступлению атмосферных осадков в тело полигона и выходу свалочного газа (биогаза) из тела полигона в атмосферный воздух, устройство плодородного слоя.

Существующая (закрытая) карта полигона

Земельные участки, на котором размещается старая карта полигона захоронения ТКО, «Ядрово», также расположены в Волоколамском районе Московской области, сельское поселение Чисменское, в 4 км восточнее районного центра г. Волоколамска, в 500 м юго-западнее д. Ядрово. Участки имеют кадастровые номера 50:07:0040405:3 и 50:07:0040405:112. Площади – 106973 м2 и 30080 м2 соответственно. Ранее, в рамках работ по ликвидации последствий ЧС, на участке уже была развёрнута система активной дегазации. В настоящем проекте проводится доработка данной системы (устройство дополнительной системы сбора и отведения газа на боковых поверхностях, в дополнении к системе, развёрнутой сверху в рамках ликвидации ЧС). Дополнительная система подключается к уже существующему оборудованию для сжигания газа.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							6

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ГАЗООТВЕДЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

Территория объекта реконструкции и рекультивации расположена на западе Московской области в Волоколамском районе. Землеотвод представлен в виде четырех участков различного назначения. Участки расширения полигона захоронения ТКО «Ядрово» находятся 4 км восточнее районного центра г. Волоколамска, в 500 м юго-западнее д. Ядрово, на землях сельского поселения Чисменское. Общая площадь земельных участков в границах землеотвода составляет 26,6 Га.

Волоколамский район – муниципальное образование Московской области. Площадь района 1671 км². В Волоколамском районе насчитывается 285 населенных пунктов. Население района составляет около 57 тыс. человек (в г. Волоколамске население – 24400 человек). Район граничит: - на северо-востоке с Клинским районом; на востоке с Истринским и Рузским районами; на юге с Можайским районом; на западе с Шаховским, на северо-западе с Лотошинским районом. Через район проходит железная дорога Москва-Рига и шоссе того же направления. Внутрирайонное сообщение обеспечивается разветвленной сетью автомобильных дорог различного значения.

В настоящее время в пределах землеотвода южного участка, на площади 13,7 га, располагается закрытый полигон захоронения ТКО «Ядрово». Эксплуатацию полигона захоронения ТКО осуществляет ООО «Ядрово». На полигоне производилось захоронение бытовых, в меньшей степени промышленных и строительных отходов г. Волоколамска и населенных пунктов Волоколамского района. Ежегодный объем захоронения отходов на полигоне составлял порядка 100000 м³/год (при плотности 0.8 т/м³). Перед началом эксплуатации полигона инженерно-геологическое и гидрогеологическое обоснование возможности использования участка для захоронения твердых бытовых отходов выполнено не было, инженерная подготовка основания не проводилась. Бытовые отходы на участке старого полигона изначально складировались в песчаных карьерах, отработка которых производилась в разные годы. В настоящее время отходами занят весь участок предназначенный для захоронения отходов.

Также на 2-м участке с кадастровым номером 50:07:0040405:111 по проекту обустройства основания карт заполнения полигона для расширения зоны складирования ТКО, с последующей полной дозагрузкой коммунальными отходами данной территории.

Земельный участок под размещение полигона захоронения ТКО, «Ядрово» расположен в Волоколамском районе Московской области, сельское поселение Чисменское, в 4 км восточнее районного центра г. Волоколамска, в 500 м юго-западнее д. Ядрово. Участки землеотвода с западной, южной и восточной стороны граничат с лесными массивами, с северной стороны с деградированными сельскохозяйственными землями и территорией

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									7
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

шоссе Москва-Волоколамск. По функциональному назначению общий комплекс полигона территориально подразделяется на:

- земельный участок с кадастровым номером 50:07:0040405:111, отведенный под строительство нового полигона ТКО, S= 100496 м²;
- земельный участок с кадастровым номером 50:07:0040405:112, отведенный под существующий полигон ТКО, S= 106973 м²;
- земельный участок с кадастровым номером 50:07:0040405:3, отведенный под существующий полигон ТКО, S= 30080 м²;
- земельный участок с кадастровым номером 50:07:0040405:110, отведенный под подъездную дорогу, S= 5094 м²;
- земельный участок с кадастровым номером 50:07:0040405:218, отведенный под подъездную дорогу, S= 20893 м²;
- земельный участок с кадастровым номером 50:07:0040405:262, отведенный под подъездную дорогу, S= 2575 м².

Участки полигона расположены на склоне местного водораздела, вблизи бровки, ниже которой долина реки Городня. Участки землеотвода с западной, южной и восточной стороны граничат с лесными массивами, с северной стороны с деградированными сельскохозяйственными землями и территорией шоссе Москва-Волоколамск.

Категория земель - земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, космического обеспечения, энергетики, обороны и иного специального назначения. Зон охраны памятников истории и культуры и зоны особо охраняемого ландшафта вблизи участка проектирования нет. Участок размещения полигона не попадает в водоохранные зоны водозаборов подземных вод, разработанных для водоснабжения района. Полезные ископаемые в пределах земельного участка на балансе не числятся.

Подъезд к участку работ будет осуществляться по проектируемой дороге от шоссе Москва-Волоколамск.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

4. РАСЧЕТНЫЕ (ПРОЕКТНЫЕ) ДАННЫЕ О ПОТРЕБНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ГАЗЕ (О ВЫДЕЛЕНИИ ГАЗА ОБЪЕКТОМ) – ДЛЯ ОБЪЕКТОВ НЕПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Для определения параметров выбросов от свалочного тела северо-западного участка складирования ТКО, необходимо смоделировать процесс газогенерации на основе данных по загрузке отходов на полигон и морфологическом составе отходов

Расчет произведен программой «Полигоны ТБО», версия 1.0.0.1 от 20.03.2007

Copyright© 2007 Фирма «ИНТЕГРАЛ»

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методика расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов (издание дополненное и переработанное)», М., 2004 г.

2. Письмо НИИ Атмосфера 07-2/248-а от 16.03.2007 г.

Программа зарегистрирована на: ООО "Геосинтетика"

Регистрационный номер: 01-01-6647

Предприятие №99, Ядрово

Климатические условия:

t_{ср. тепл.}=12.10°C - средняя из среднемесячных температура воздуха (учитываются месяцы со среднемесячной температурой выше 0°C).

T_{тепл.}=153 - количество дней в месяцах со среднемесячной температурой выше 8°C (теплый период).

T_{перех.}=61 - количество дней в месяцах со среднемесячной температурой выше 0°C и не превышающей 8°C (переходный период).

T_{тепл.}=214 - количество дней в месяцах со среднемесячной температурой выше 0°C (переходный и теплый период).

a=8 - количество месяцев со среднемесячной температурой выше 8°C (теплый период).

b=2 - количество месяцев со среднемесячной температурой выше 0°C и не превышающей 8°C (переходный период).

Источник выбросов №2, цех №0, площадка №0, вариант №1 Новая карта Ядрово

Результаты расчета

Код в-ва	Название вещества	Макс. выброс (Mi, г/с)	Валовый выброс (Gi, т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.2088241	5.234610
0303	Аммиак	1.2534150	31.419451
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0339339	0.850624
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.1646136	4.126382
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0.0611422	1.532656

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

						ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$T'_{\text{тепл.}}=153$ - количество дней в месяцах со среднемесячной температурой выше 8°C (теплый период).

$T'_{\text{перех.}}=61$ - количество дней в месяцах со среднемесячной температурой выше 0°C и не превышающей 8°C (переходный период).

$T_{\text{тепл.}}=214$ - количество дней в месяцах со среднемесячной температурой выше 0°C (переходный и теплый период).

$a=8$ - количество месяцев со среднемесячной температурой выше 8°C (теплый период).

$b=2$ - количество месяцев со среднемесячной температурой выше 0°C и не превышающей 8°C (переходный период).

*Источник выбросов №1, цех №0, площадка №0, вариант №1
полигон Ядрово*

Результаты расчета

Код в-ва	Название вещества	Макс. выброс (Mi, г/с)	Валовый выброс (Gi, т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.4821529	12.086164
0303	Аммиак	2.8831323	72.271698
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0783498	1.964002
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.3801457	9.529141
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0.1411475	3.538155
0337	Углерод оксид	1.3629825	34.165987
0380	Углерода диоксид	242.0107893	6066.503070
0410	Метан	286.1518517	7172.990477
0616	Диметилбензол (Ксилол)	2.3943117	60.018395
0621	Метилбензол (Толуол)	3.9092658	97.993868
0627	Этилбензол	0.5156646	12.926204
1325	Формальдегид	0.5212932	13.067296

Коэффициенты трансформации оксидов азота: $K_{\text{no}}=0.13$; $K_{\text{no2}}=0.8$

Расчетные формулы, исходные данные

Полигон: действующий.

1. Результаты анализов проб отходов (по данным заказчика):

$R=55.0\%$ - содержание органической составляющей в отходах.

$Ж=2.0\%$ - содержание жироподобных веществ в органике отходов.

$У=83.0\%$ - содержание углеводородных веществ в органике отходов.

$Б=15.0\%$ - содержание белковых веществ в органике отходов.

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

						ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$W=47.0\%$ - средняя влажность отходов.

2. Концентрации компонентов в биогазе (по результатам анализов проб)

Код в-ва	Название вещества	C_i , мг/куб.м
----	Оксиды азота (в пересчете на диоксид)	1392
0303	Аммиак	6659
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	878
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	326
0337	Углерод оксид	3148
0380	Углерода диоксид	558958
0410	Метан	660908
0616	Диметилбензол (Ксилол)	5530
0621	Метилбензол (Толуол)	9029
0627	Этилбензол	1191
1325	Формальдегид	1204
	Итого:	1249223

3. $T_{\text{экс.}}=43$ лет - срок функционирования полигона по данным заказчика.

4. $M=46000$ т/год - масса завозимых отходов по данным заказчика.

Удельный выход биогаза за период его активного выделения определяется по формуле (2):

$$Q_w = 10^{-6} \cdot R \cdot (100 - W) \cdot (0.92 \cdot Ж + 0.62 \cdot У + 0.34 \cdot Б) = 10^{-6} \cdot 55.0 \cdot (100 - 47.0) \cdot (0.92 \cdot 2.0 + 0.62 \cdot 83.0 + 0.34 \cdot 15.0) = 0.170236 \text{ кг/кг отходов.}$$

Период активного выделения биогаза по формуле (4) составляет:

$$t_{\text{сбр.}} = 10248 / (T_{\text{тепл.}} \cdot t_{\text{ср.}}^{\text{тепл.}})^{0.301966} = 10248 / (214 \cdot 12 \cdot 10^{0.301966}) = 23 \text{ лет.}$$

Количественный выход биогаза за год, отнесенный к одной тонне захороненных отходов определяется по формуле (3):

$$P_{\text{уд.}} = 10^3 \cdot Q_w / t_{\text{сбр.}} = 10^3 \cdot 0.170236 / 23 = 7.4016 \text{ кг/т отходов в год.}$$

Срок функционирования полигона продолжительнее или равен периоду полного сбраживания органической части отходов, следовательно:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$\square D = (t_{\text{сбр.}} - 2) \cdot M = (23 - 2) \cdot 46000 = 966000$ т - количество активных стабильно выделяющих биогаз отходов.

Плотность биогаза определяется по формуле (7): $\square_{\text{б.г.}} = 10^{-6} \cdot \square C_i = 1.249223$ кг/м³.

Весовое процентное содержание i-го компонента в биогазе по формуле (8) составляет:

$$C_{\text{вес.}i} = 10^{-4} \cdot C_i / \square_{\text{б.г.}}, \%$$

Весовое процентное содержание компонентов в биогазе

Код в-ва	Название вещества	Свес.i, %
----	Оксиды азота (в пересчете на диоксид)	0.111
0303	Аммиак	0.533
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.070
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0.026
0337	Углерод оксид	0.252
0380	Углерода диоксид	44.744
0410	Метан	52.906
0616	Диметилбензол (Ксилол)	0.443
0621	Метилбензол (Толуол)	0.723
0627	Этилбензол	0.095
1325	Формальдегид	0.096

Максимально-разовый выброс i-го компонента биогаза определяется по формуле (10):

$$M_i = 10^{-2} \cdot M_{\text{сум.}} \cdot C_{\text{вес.}i} \text{ г/с, где}$$

$$M_{\text{сум.}} = P_{\text{уд.}} \cdot \square D / (86.4 \cdot T'_{\text{тепл.}}) = 7.4016 \cdot 966000 / (86.4 \cdot 153) = 540.8732752 \text{ г/с (10а с учетом}$$

письма 07-2/248-а от 16.03.2007 г.) - суммарный максимально-разовый выброс всех компонентов биогаза.

$$M_{\text{max}} = 540,8732752 \text{ г/с} = 1947,143791 \text{ кг/час}$$

$$V = M_{\text{max}} \cdot \square_{\text{б.г.}} = 1947,143791 / 1,249223 = 1558,68391 \text{ м}^3/\text{час}$$

Валовый выброс i-го компонента биогаза определяется по формуле (11):

$$G_i = 10^{-2} \cdot G_{\text{сум.}} \cdot C_{\text{вес.}i} \text{ т/год, где}$$

$$G_{\text{сум.}} = M_{\text{сум.}} \cdot 10^{-6} \cdot (a \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / 12 + b \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / (12 \cdot 1.3)) = 540.8732752 \cdot 10^{-6} \cdot (8 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / 12 + 2 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / (12 \cdot 1.3)) = 13558.111996 \text{ т/год (11а) - суммарный валовый выброс всех компонентов биогаза}$$

Авторами технологии «Multriwell» был предоставлен следующий расчёт:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									14
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

- Landfill lifetime: 20 years
- Total landfilled volume: 1.3 million m³ (1 m³ = 1 ton)
- Approximate organic content of the landfilled waste ~50% m/m

For the landfilling scheme over the years I have assumed the following yearly masses (rough estimation. Better quality data would increase the quality of the calculations):

Waste Amounts	
Year	Tonnes
1998	10.000
1999	10.000
2000	10.000
2001	20.000
2002	20.000
2003	20.000
2004	20.000
2005	20.000
2006	20.000
2007	20.000
2008	30.000
2009	40.000
2010	40.000
2011	40.000
2012	40.000
2013	90.000
2014	200.000
2015	200.000
2016	200.000
2017	200.000
2018	50.000
Total	1.300.000

For the calculation of the LFG potential, I have used a widely used first order decay model, developed by the Dutch scientific institute TNO. For further refinement and backgrounding of the calculations, calculations with other models can be produced, provided that more detailed landfill data can be made available).

Further starting points for the brief model calculations are:

- **Traditional LFG extraction scenario** (drilled wells with assumed extraction diameters of ~35 meters), with no additional capping of the landfill body:
 - Average degradable organic carbon content of the landfilled waste: 170 kg/ton. This figure is a rough estimation, based on similar landfills elsewhere. More accurate estimation of this value would increase the quality of the LFG potential calculation.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- LFG production rate 50% of the available degradable organic carbon (DOC). This is a widely applied value for the formation rate of LFG.
- Recovery rate of the produced LFG: 50% (the remaining 50% of LFG is assumed to emit to the atmosphere). The recovery rate can be higher if additional capping of the landfill would be applied in this scenario. Capping with a solid soil layer could increase the recovery rate to 70%. Full capping with plastic/mineral liners can increase the rate to 90-100% of the formed LFG.

Brief LFG extraction potential with a traditional LFG extraction system (assumed CH₄% = 52%):

Year	LFG Production (Nm ³ /hr)	LFG Extraction traditional (Nm ³ /hr)
2018	1.467	733
2019	1.409	705
2020	1.275	638
2021	1.154	577

- **Multiriwell landfill gas extraction scenario** (grid size of Multiriwell V-type drains 3x3 m), combined with a plastic liner on the surface of the landfill.
 - Average degradable organic carbon content of the landfilled waste: 170 kg/ton. This figure is a rough estimation, based on similar landfills elsewhere. More accurate estimation of this value would increase the quality of the LFG potential calculation.
 - LFG production rate 75% of the available degradable organic carbon (DOC). This is a estimation, based on the brief experience with LFG calculations on Multiriwell systems. Further calibration of LFG calculations with Multiriwell will increase the accuracy of this value (and therefore the quality of the total estimation).
 - Recovery rate of the produced LFG: 100%

Brief LFG extraction potential with a Multiriwell LFG extraction system (assumed CH₄% = 52%):

Year	LFG Production (Nm ³ /hr)	LFG Extraction Multiriwell (Nm ³ /hr)
2018	2.200	2.200
2019	2.114	2.114
2020	1.913	1.913
2021	1.731	1.731

По результатам расчётов принята производительность газосжигательной установки 2500 м³/ч

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ		17	

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТКО «ЯДРОВО»

Целью проекта является – ликвидация негативного воздействия полигона на окружающую среду и на жителей ближайших населенных пунктов, и рекультивация полигона ТКО «Ядрово».

Рекультивация полигонов - это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности восстанавливаемых территорий, а также на улучшение окружающей среды.

По проекту предусматривается на территории общей площадью 100496м² (10,5га) устройство системы активной дегазации со скважинами по телу полигона, устройство защитного экрана с укладкой геосинтетических материалов.

Для разработки проектной документации по рекультивации полигона ТКО были выполнены инженерные изыскания:

- а) инженерно-геодезические изыскания;
- б) инженерно-геологические изыскания;
- в) инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- г) инженерно-экологические изыскания;

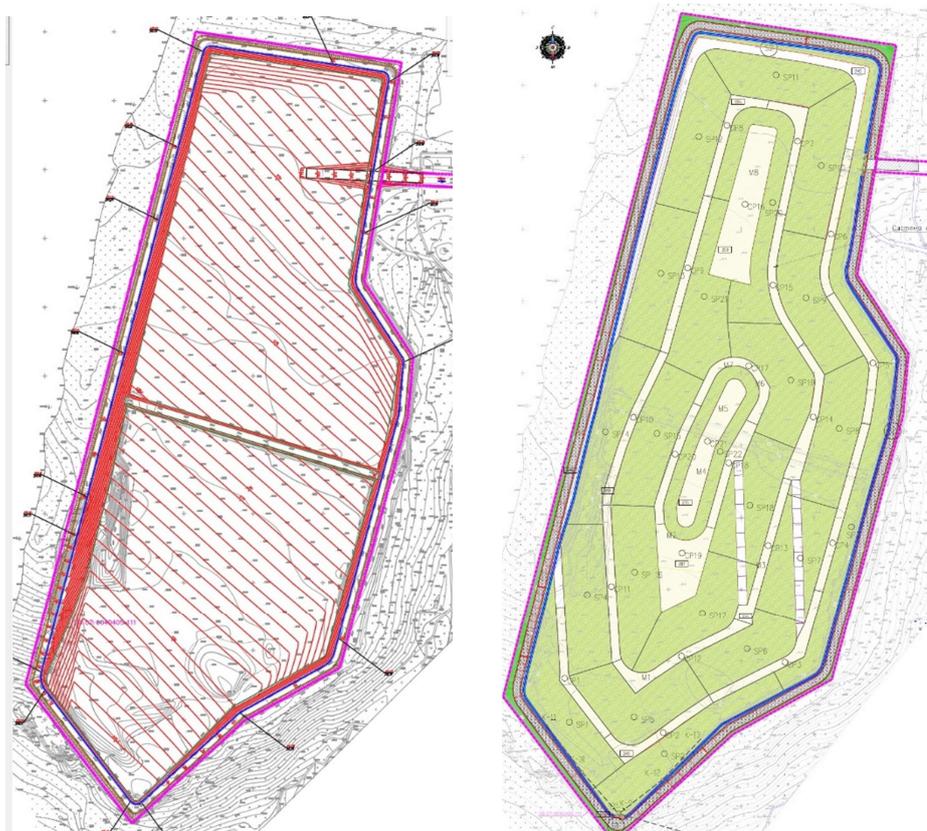


Рисунок 2 – Территория полигона площадью 10,5га с поверхностью основания карт заполнения ТКО и после рекультивации

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

6. ТЕХНИЧЕСКИЙ ЭТАП РАБОТ

Технический этап рекультивации предусматривает работы по складированию коммунальных отходов полигона с постепенным заполнением карт и формированию откосов насыпи до максимальных проектных отметок в течение всего периода эксплуатации полигона и обустройство финального перекрытия поверхности (укладка слоев геотекстильных материалов, нанесение технологических слоев и плодородных грунтовых смесей), с устройством горизонтальных и вертикальных газодренажных дрен и трубопроводов по сбору и утилизации свалочного биогаза

В рамках данного проекта предусматривается:

- устройство нового северного участка размещения отходов с применением геосинтетических материалов.
- размещение отходов на северном участке полигона ТКО;
- выполнение технического и биологического этапов рекультивации северного участка полигона ТКО с устройством рекультивационного покрытия из геосинтетических материалов и суглинистых слоев грунта, препятствующего поступлению атмосферных осадков в тело полигона и выходу свалочного газа (биогаза) полигона в атмосферный воздух, а также устройством поверх материалов перекрытия плодородного слоя почвы;
- устройство системы сбора и утилизации биогаза на северном участке полигона ТКО;

6.1 Строительство системы активной дегазации

На спланированной поверхности осуществляем устройство системы газоотведения устройство рекультивационного покрытия, препятствующего поступлению атмосферных осадков в тело полигона и выходу свалочного газа (биогаза) из тела полигона в атмосферный воздух, устройство плодородного слоя. Принципиальная схема газоудаления заключается в том, чтобы:

- 1) собирать газ из тела отходов;
- 2) закрыть всю поверхность полигона непроницаемым слоем из геосентетических материалов и грунтов;
- 3) транспортировать собранный газ на факел;
- 4) окислять свалочный газ на специальной установке, таким образом, происходит разрушение вредных и пахучих компонентов свалочного газа.

Для сбора и утилизации газа на полигоне Ядрово выбрана голландская система Multriwell. Эта система основана на установке большого количества вертикальных скважин отбора газа, в сетке 3 x 3 метра на верхней поверхности полигона. Устанавливая непроницаемую геомембрану LLDPE поверх системы сбора газа, дополнительные выбросы в атмосферу блокируются. Затем газ собирают в горизонтальной сети труб и соединяют с механическим компрессором, который создает постоянное пониженное давление в сети

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

						ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

трубопроводов и под геомембраной. Газ, образуемый в теле полигона, попадает в сеть трубопроводов, после чего под действием компрессора подаётся на газосжигательную установку для окончательного уничтожения вредных компонентов и соединений.

Система активной дегазации Multriwell основана на установке большого количества вертикальных скважин отбора газа, в сетке 3 х 3 метра на верхней поверхности полигона. Поверх системы сбора газа монтируется непроницаемая геомембрана толщиной 1 мм, блокируя дополнительные выбросы в атмосферу. Затем газ собирают в горизонтальной сети труб и соединяют с механическим компрессором, который создает постоянное пониженное давление в сети трубопроводов и под геомембраной. Газ, образуемый в теле полигона, попадает в сеть трубопроводов, после чего под действием компрессора подаётся на газосжигательную установку для окончательного уничтожения вредных компонентов и соединений.

Вертикальные дренажи доставляются на полигон скрученными в рулоны и погружаются в толщу отходов на откосах полигона (площадь, занятая вертикальными дренажами, составляет 18 га) с помощью навесного гидравлического оборудования «Стичер», установленного на гусеничный экскаватор Komatsu PC600LC-6.

Горизонтальные дренажи вручную раскатываются по подготовленной поверхности полигона в пределах технологических дорог.

Основной трубопровод изготовлен из прорезиненных труб HDPE и доставляет свалочный газ в газосборные колодцы и затем – к газосжигательной установке. Производитель факела - компания Hofstetter. Компрессор и газосжигательная установка будут размещены на бетонной фундаментной плите (14м х 8м х 0,4 м).

Вертикальные дренажи (V-Drains)

Основным элементом системы Multriwell являются вертикально установленные дренажи, которые вставляются в тело полигона через каждые 3 метра. Глубина установки соответствует высоте отработанного тела и будет составлять в среднем 19 метров. На рисунке 8 показан типичный кусок вертикальной дренажи, представляющей собой пластиковый сердечник упаковываемый в проницаемый геотекстиль (размеры поперечного сечения: 1,5 см х 10 см). Геотекстиль обеспечивает свободный приток газа в пластиковый сердечник и предотвращает загрязнение сердечника твердыми частицами. Пластиковый сердечник позволяет свободно перемещать газ и жидкости по вертикали. Небольшое давление, создаваемое компрессором на газосжигательной установке, обеспечивает транспортировку свалочного газа на верхнюю поверхность полигона.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							20

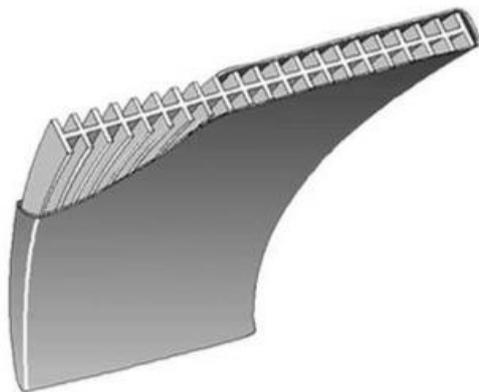


Рисунок 3 – Вертикальная дрена, V-типа.

Вертикальные дрены доставляются на полигон скрученными в рулоны и погружаются в отходы с помощью гидравлического оборудования, установленного на гусеничный 50-тонный экскаватор. Мощности данного экскаватора достаточно для плавного погружения вертикальных дрен до необходимой глубины. Достигнув требуемой глубины, навесное оборудование возвращает рабочий орган, осуществляющий прокол в исходное положение, оставляя вертикальные дрены внутри отходов. Вертикальные дрены вручную отрезают примерно на 0,5 метра выше уровня поверхности. Затем экскаватор может быстро перейти к следующей вертикальной дрине в сетке 3 x 3 метра. Поверхность приблизительно 2000 м² может быть пробита вертикальными дренами в течение рабочего дня и подготовлена для дальнейшей эксплуатации.

Чтобы предотвратить попадание атмосферного воздуха в систему Multriwell через склоны полигона, между краями верхней поверхности полигона и первой установленной вертикальной дреной поддерживается минимальное расстояние 6 метров. Предполагается, что будет установлено около 4700 вертикальных дрен. В графической части проекта представлено расположение вертикальных дрен и их положение внутри ранее заданных полей Multriwell.

Горизонтальные дрены (H-Drains)

Следующим шагом в сборе и транспортировке свалочного газа из тела полигона является применение многолучевых горизонтальных дрен.



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



Рисунок 4 – Геосинтетическая ткань Multriwell H-тип

Горизонтальные дрены доставляются на полигон скрученными в рулоны и вручную раскатываются по подготовленной поверхности полигона (размеры поперечного сечения: 2 см x 40 см). Горизонтальные дрены устанавливаются поверх вертикальных дрен, которые торчат из тела полигона ($h = 0,5$ м) и горизонтально изгибаются на поверхности. Открытые структуры как вертикальных, так и горизонтальных дрен в сочетании с давлением, созданным компрессором, расположенным на газосжигательной установке, обеспечивают плавный поток свалочного газа. Горизонтальные дрены соединяют 10-20 вертикальных дрен каждая и транспортируют собранный газ из тела полигона к центральной линии каждого поля Multriwell, где газ поступает на следующий этап в системе. Обзор положения горизонтальных дрен представлен в графической части проекта.

Основной трубопровод площадок Multriwell

Горизонтальные дрены поступают к центральной линии площадок Multriwell, где их вручную обматывают вокруг основного трубопровода каждой площадки, которые транспортируют свалочный газ дальше к колодцам. Основной трубопровод площадок изготовлен из прорезиненных труб HDPE SDR17 диаметром 90 мм. Длина основного трубопровода площадки зависит от размера площадки Multriwell. В типичной площадке (40 x 70 м) длина основного трубопровода площадки составит около 2 x 30 м. Концы основного трубопровода на краю площадки закрыты. Основные трубопроводы площадок соединены с газоприёмными колодцами в центре площадок. Общая длина основных трубопроводов площадок около 1050 метров (на всех 17 площадках). Расположение основных трубопроводов площадок представлено графической части проекта.

Гравий

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Общие трубопроводы площадок помещаются в траншеи (сечением 0,3 x 0,4 м), заполненные гравием (мин. диаметр 16 мм). Траншеи должны быть подготовлены до размещения горизонтальных дрен. Гравий способствует притоку газа к основным трубопроводам площадок. Важно, чтобы основные трубопроводы площадок были полностью окружены гравием. Поэтому, до размещения трубопроводов, дно траншей должно быть подготовлено слоем гравия толщиной около 100 мм. После соединения горизонтальных дрен с основными трубопроводами площадок производится окончательная засыпка гравием. Общий объем гравия составляет около 130 м³.

Геотекстиль

Для защиты гравийной траншеи укладывается геотекстиль (500 г / м²) Ширина геотекстиля должна составлять 1,5 метра. Общая длина геотекстиля равна длине основных трубопроводов площадок, около 1050 метров.

Газосборный колодец

Основные трубопроводы площадок доставляют свалочный газ в газосборные колодцы, расположенные в центре площадок Multriwell. Газосборные колодцы устанавливаются на основание из гравия толщиной 300 мм. Газосборные колодцы транспортируют свалочный газ из основных трубопроводов площадок на внешнюю поверхность, где газ попадает в следующий трубопровод для дальнейшей транспортировки. К газосборным колодцам приваривается лист LLDPE Д=1200мм. Этот лист перекрывается с геомембраной LLDPE (t=1,0 мм) являющейся защитным экраном полигона. Чтобы сделать это соединение газонепроницаемым, узел сварки геомембраны и листа LLDPE, приваренного к корпусу газосборного колодца, герметизируется 2-мя слоями минерального облицовочного материала толщиной 150 мм (Trisoplast).

Газосборные колодцы изготовлены из ПНД и содержат:

- Основной корпус трубы из HDPE, диаметр 200 мм, длина 1400 мм.
- 2 соединения для трубопроводов диаметром 90 мм.
- 1 соединение для трубопровода диаметром 110 мм.
- Верхняя крышка колодца
- Перфорированная нижняя пластина, позволяющая конденсату проникать обратно в полигон.
- Лист LLDPE толщиной 2 мм, диаметр 1200 мм, приварен к корпусу колодца, примерно на 300 мм выше его дна.

Газосборный колодец, спроектированный и изготовленный для проекта Ядрово, показана на рисунке 6. Более подробная конструкция приведена в графической части проекта.

Трубопроводы газа

Дальнейшая транспортировка свалочного газа идет по сети транспортных труб HDPE SDR17 со следующими диаметрами:

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

						ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- От газосборных колодцев до коллектора: 110 мм. Эти трубы должны быть уложены с минимальным уклоном 2% к газосборным колодцам, чтобы конденсат мог течь обратно в колодцы.

- От коллекторов до главного газопровода (ведущего к газосжигательной установке): 160 мм. Эти трубы должны укладываться с минимальным уклоном 2% по направлению к главному трубопроводу, для обеспечения стока конденсата. Удаление конденсата производится при помощи сифонов.

- Главная труба для сбора газа, пересекающая полигон и соединяющаяся с компрессором и газосжигательной установкой: 200 мм. Эта труба пересекает верхнюю часть полигона и имеет уклон от вершины полигона к его краям. Минимальный наклон 2% должен сохраняться для обеспечения сброса конденсата в один из сифонов в начале или в конце газопровода.

Более подробное расположение трубопроводов см. графическую часть проекта (лист №12). Трубы размещаются на внешней поверхности, что обеспечивает визуальный осмотр, легкий ремонт и техническое обслуживание. Климатические условия могут привести к замерзанию конденсата внутри труб. Размеры труб позволяют частично замораживать их поперечные сечения, без потерь мощности в системе сбора газа.

Коллекторы

С 17 площадок Multriwell газ поступает в трубопроводы HDPE 110 мм. Эти трубы сгруппированы и соединены с 5 коллекторами, распределенными по наружной поверхности (см. графическую часть проекта (лист №12)). Из коллекторов газ поступает в 160 мм трубы HDPE для дальнейшей транспортировки. Коллекторы выпускаются в Нидерландах, компания Напег и в основном состоят из HDPE. Коллекторы оснащены клапанами на каждой входящей и исходящей трубе, что позволяет детально контролировать потоки газа и давления, которые должны применяться к отдельным площадкам Multriwell.

Коллекторы оснащены 4-мя соединениями для линий HDPE 110 мм и 1-им соединением для линии HDPE 160 мм. В случаях, когда количество входящих линий меньше 4-х неиспользуемые соединения должны быть заглушены.

Сифоны

Свалочного газа полностью насыщены водой при выходе из тела полигона. Из-за падения температуры в этот момент в трубах будет образовываться конденсат. Система Multriwell спроектирована таким образом, что конденсат будет либо:

- 1) возвращаться в тело полигона через перфорированное дно газосборных колодцев;
- 2) будет собираться в самых низких точках главного газопровода, в начале и в конце основного которого установлены сифоны.

Система очистки свалочного газа

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ							24
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Для предотвращения выброса вредных веществ (например, соединений серы) в атмосферу при сжигании свалочного газа, газ перед подачей на газосжигательную установку требуется очистить от вредных примесей. Для этого применяется угольный фильтр

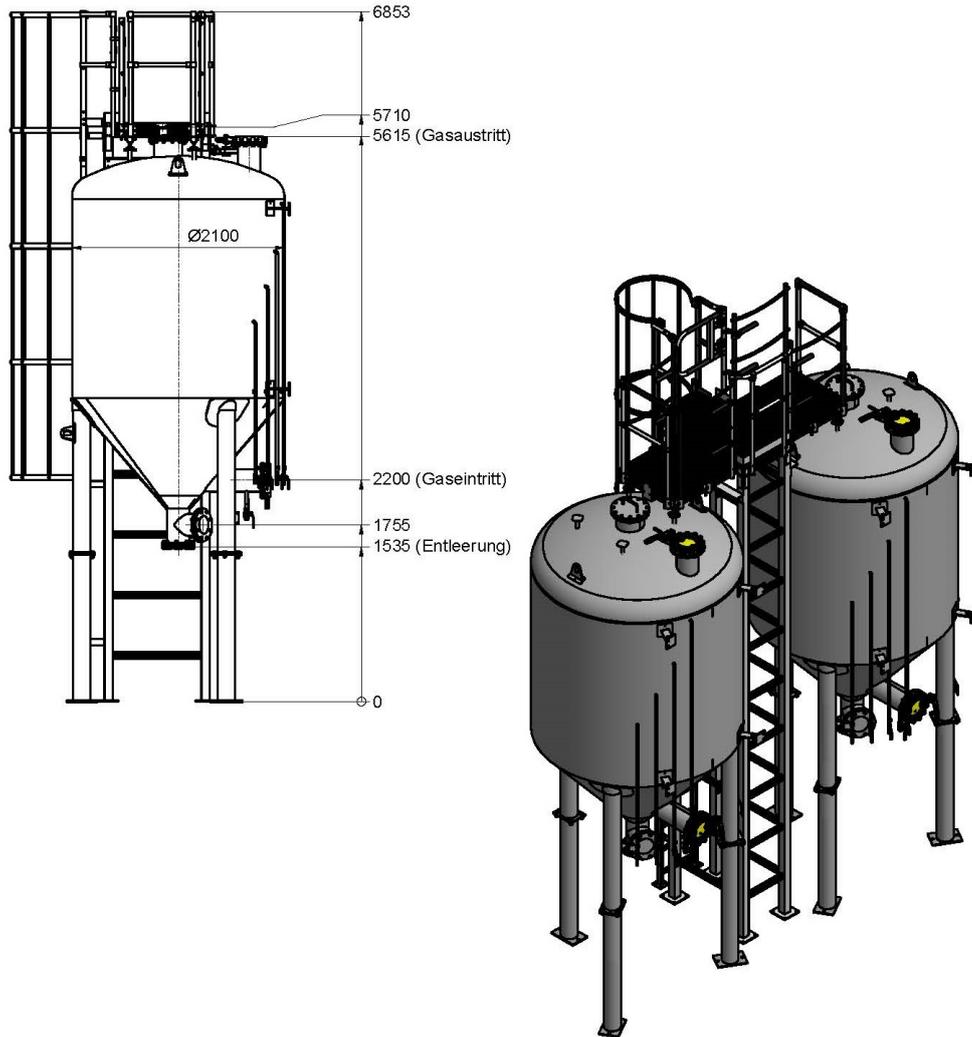
Система очистки свалочного газа активированным углем состоит из нескольких узлов (таблица).

Составные узлы системы

№№ п.п.	Описание
1	2
1	Газоосушитель из нержавеющей стали. Для осушки и подогрева свалочного газа. Температура на входе 20 °С. Температура на выходе 10 °С. Образование конденсата 24 кг/ч
2	Сборная емкость для конденсата из нержавеющей стали. Для сбора конденсата. Макс. / мин. Рабочая температура -10 / 70 Макс. Рабочее избыточное давление 0,5 бар.
3	Фильтр с активированным углем из нержавеющей стали Активированный уголь находится на ситовидной рабочей поверхности, что обеспечивает равномерное прохождение газа через фильтрующий слой. Объем фильтрующей массы 8 м ³ .
4	Внутренние трубопроводы из нержавеющей стали для каждого из элементов угольного фильтра, расположенного между входом и выходом свалочного газа.

Главный узел системы – фильтр с активированным углем.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									25
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	



Для очистки свалочного газа от вредных веществ используется 2 модуля фильтра с активированным углем с общей производительностью 2500 м³/ч. С этой целью используется процесс адсорбции посредством специального активированного угля

Технические характеристики фильтра с активированным углем (1 модуль)

Наименование	Значение	Единица
1	2	3
Общие характеристики		
Свалочный газ	55 - CH ₄ 45 - CO ₂ 500 - H ₂ S 20 - Si	об. % об. % ppm мг/м ³
Расход газа	1250	станд. м ³ /ч
Температура на входе	21	°C
Отн. влажность (на входе)	50	%
Макс. рабочее избыточное давление	0,18	бар

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Наименование	Значение	Единица
1	2	3
Мин. рабочее избыточное давление	-0,18	бар
Мин. рабочая температура	- 10	°С
Макс. рабочая температура	42	°С
Падение давления	14	мбар
Активированный уголь		
Объем заполнения	8	м ³
Загрязненность (при номинальных параметрах)	9	% масс. доли
Установка		
Рабочая масса брутто	7002	кг
Материал	нержавеющая сталь	

Свалочный газ проходит через фильтр с активированным углем по направлению снизу вверх.

Свежий активированный уголь заполняется сверху, а использованный выгружается снизу.

В зависимости от загруженности (износа) и температурного режима, активированный уголь обладает способностью очищать свалочный газ эффективностью от 90 до 100% от вредных веществ, задерживая их на своей пористой поверхности и, таким образом, отделяя их от газового потока.

При очистке свалочного газа угольный фильтр задерживает вредные вещества на своей поверхности, при этом адсорбирующая способность активированного угля постепенно снижается.

Поэтому следует регулярно проверять уровень загрязненности активированного угля. Для этого через измерительные патрубки можно взять пробу технологического газа во время работы, размещенными на разной высоте заполнения адсорбирующим средством:

- Патрубок 1 соответствует примерно 50 % высоты заполнения;
- Патрубок 2 соответствует примерно 65 % высоты заполнения;
- Патрубок 3 соответствует примерно 80 % высоты заполнения.

Если при анализе газа в точке измерения 3 обнаружено критическое значение вредных веществ, необходимо незамедлительно заменить активированный уголь. Замена активированного угля происходит путем полной замены сменного фильтра новым. Замена активированного угля разрешается выполнять только при температуре окружающей среды выше 3° С.

Газосжигательная установка

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

С помощью компрессора, через системы трубопроводов, газ, выходящий из тела полигона, доставляется к газосжигательной установке, расположенной в северной части полигона. Свалочный газ прошедший процесс горения в газосжигательной установке утрачивает неприятные запахи и полностью обезвреживается.



Рисунок 5 – Газосжигательная установка.

Технологические решения

Высокотемпературная газосжигательная установка обеспечивает безопасное и экологически чистое сгорание газа.

Газ, поступающий в установку, смешивается с воздухом для горения и сжигается при температурах в диапазоне 1000-1200 градусов Цельсия. Время пребывания газа в установке более 0,3 секунд. Это обеспечивает полное сгорание метана, что соответствует российским и международным нормам и стандартам.

Система газосжигания оснащена полностью автоматизированным управлением и запускается/останавливается автоматически. Запуск цикла высокотемпературной вспышки начинается, как только выдается команда пуска (внешняя). Компрессор и газосжигательная установка имеют диапазон мощности 500 - 2500 м3 / час. Этого будет достаточно, чтобы справиться с общим объемом добытого газа.

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

						ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							28
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Изготовление и основные характеристики

Производитель факела - компания Hofstetter. Технические характеристики компрессора и газосжигательной установки прилагаются к данной пояснительной записке (Приложение 4).

Фундамент

Компрессор и газосжигательная установка размещаются на бетонной фундаментной плите (14м x 8м x 0,4 м).

Газовый анализатор

E-соединение

Геомембрана LLDPE

Система Multriwell собирает свалочный газ в трубах. Для предотвращения выхода газа в атмосферу верхняя поверхность полигона должна быть герметизирована с помощью непроницаемого слоя. Для этой цели был выбран слой LLDPE толщиной 1 мм. Геомембрана Тип 4/2 (ТУ 2246-001-56910145-2014) будет охватывать все 40 площадок Multriwell и накрывает всё тело полигона.

Дренажный мат

предотвращает выброс газа в атмосферу и не пускает дождевую воду в тело полигона. Вода будет собираться поверх геомембраны и должна будет транспортироваться с полигона. Дренажный мат толщиной 8 мм, будет собирать дождевую воду и транспортировать ее с тела полигона

Дегазация на откосах

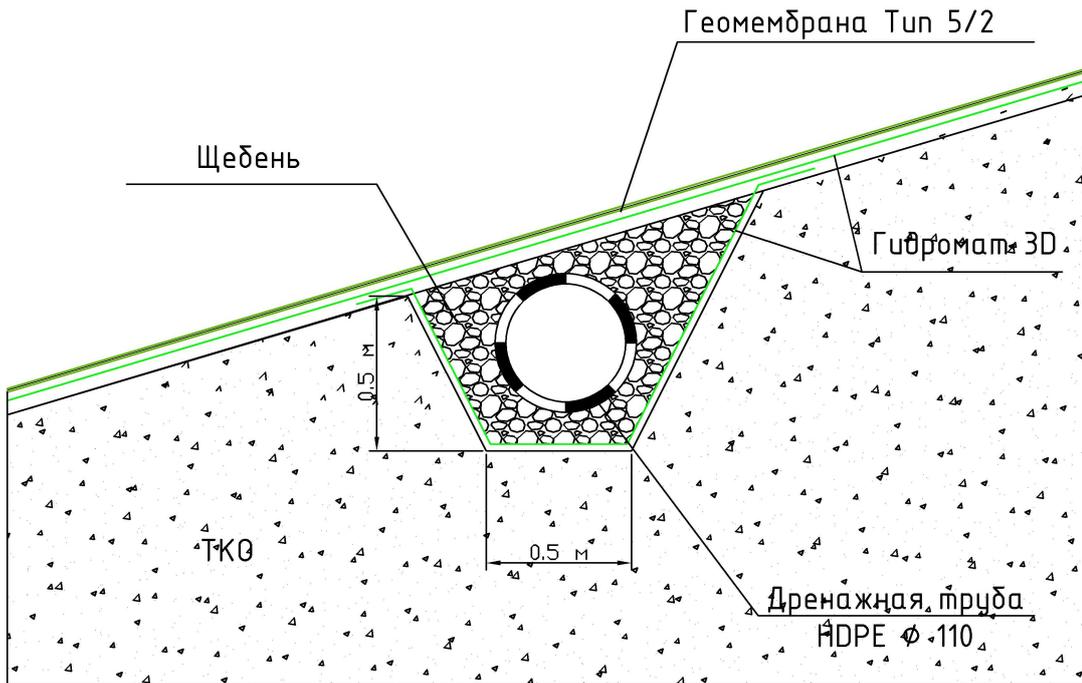
Для повышения эффективности системы дегазации и предотвращения образования пузырей на геомембране, было принято решение разместить систему дегазации также и на откосах. Ниже приведены узлы данной системы, а плановое положение показано на чертеже «Система газоудаления».

Газ выделяющийся с откосов, попадает внутрь гидромата. Из гидромата газ попадает в дренажную трубу. Непроницаемая мембрана, которой укрыт откос, препятствует выделению газа в окружающую среду.

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

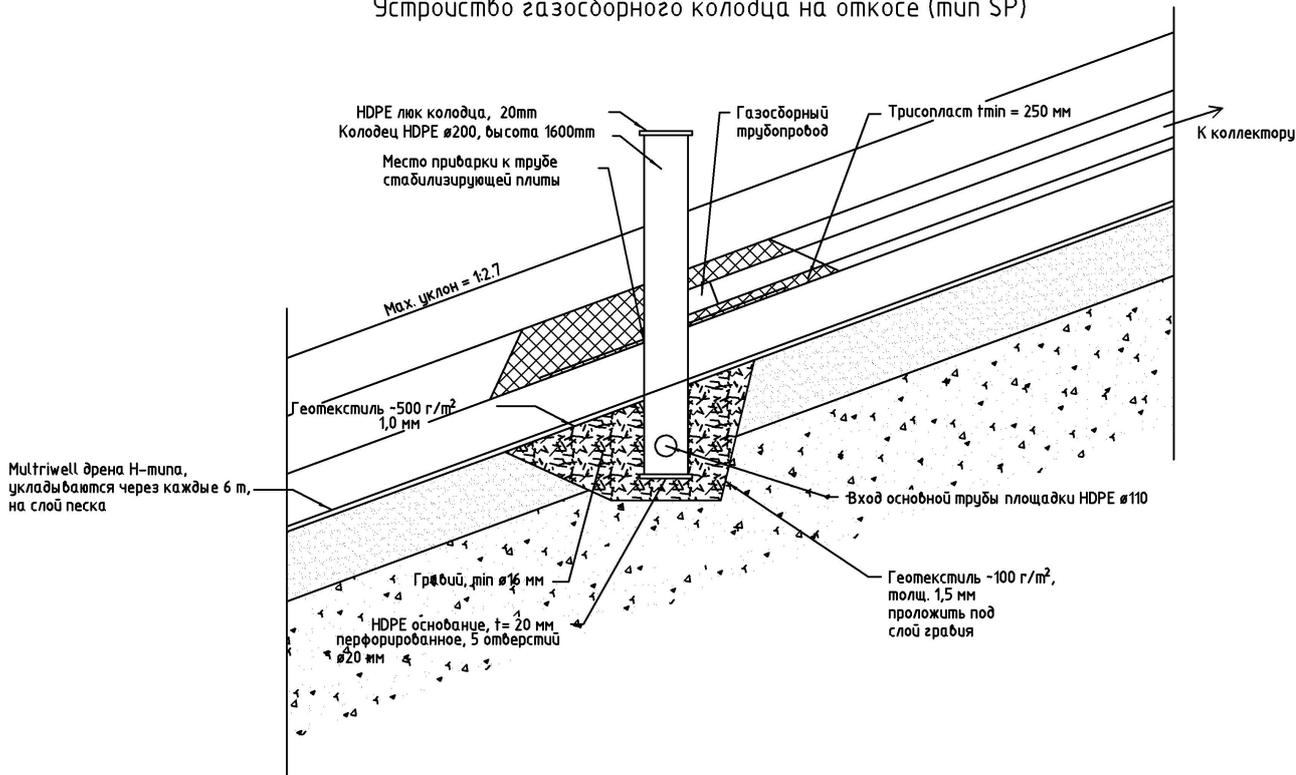
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							29

Сбор газа в дренажную трубу



Дренажные трубы соединяются с газосборным колодцем, откуда газ попадает в коллектор. Типовой узел приведён ниже

Устройство газосборного колодца на откосе (тип SP)



6.2 Устройство защитного экрана верхней поверхности полигона

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Защитный экран поверхности полигона – финальное противодиффузионное перекрытие, состоящее из геосинтетических материалов, песчаных и суглинистых слоев грунта, препятствующих поступлению атмосферных осадков в тело полигона и выходу свалочного газа (биогаза) полигона в атмосферный воздух, а также пересыпкой поверх слоев суглинистого перекрытия плодородного слоя почвы.

Для полигона ТКО «Ядрово», принято строительство противодиффузионного экрана, площадью 86015 м² (89595 м² с учетом коэффициента уклона откосов 1:3) толщиной 0,6 м, в состав которого входят: геосинтетические материалы, песок в качестве выравнивающего слоя толщиной 0,2м, суглинок в качестве рекультивационного слоя толщиной в 0,3м и плодородного слоя почвы толщиной - 0,1 м. Устройство защитного экрана устраняет неприятные запахи, исходящие из свалки. Конструкция также позволяет упорядочить сбор и контролируемый отвод(сжигание) свалочного биогаза, собираемого в пределах границ полигона.

Конструкция защитного экрана состоит из следующих слоев:

- Выравнивающий слой из супеси, h=0,2м;
- Дренажный слой Гидромат 3D;
- Гидроизоляционный слой – Геомембрана Тип 4/2, t=1,5мм;
- Рекультивационный слой из суглинка, h= 0,3м;
- Плодородный слой грунта 0,10м;
- Геосетка Геомат 3D;
- Плодородный слой грунта (ПРС), h= 0,1м;

Основные мероприятия по укладке слоев защитного экрана.

Планировка, уплотнение выравнивающего слоя толщиной 20 см:

- завоз выравнивающего слоя из супеси;
- разравнивание грунта толщиной 20 см по поверхности бульдозером на пневмоходу, с ограничением по массе до 8 тонн;
- уплотнение грунта катками на пневмоходу массой до 8 тонн (виброрежим недопустим).

Далее укладка дренажного геокомпозита Гидромат 3D внахлест вниз:

- выгрузка материалов автомобильным краном;
- резка геокомпозита ножом;
- укладка геокомпозита в проектное положение.

Далее производят укладку и сварку Геомембраны, t=1,5 мм с контролем швов:

- выгрузка материалов автомобильным краном;
- раскатка рулонов геомембраны (направление раскатки сверху вниз);
- резка геомембраны;
- укладка геомембраны в проектное положение (вручную с применением лебедок);
- сварка швов геомембраны экструдером;

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

						ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							31
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- проверка качества сварных соединений путем подачи давления воздуха в межшовное пространство;
- при выполнении работ по укладке мембраны ее устойчивость на откосе обеспечивается путем пригрузки мешками с песком.



Рисунок 6 – Геомембрана

Планировка, уплотнение рекультивационного слоя толщиной 30 см:

- завоз суглинистого грунта;
- разравнивание грунта толщиной 30 см по поверхности экрана бульдозером на пневмоходу, с ограничением по массе до 8 тонн;
- уплотнение грунта катками на пневмоходу массой до 8 тонн (виброрежим недопустим).

Далее укладка геосетки Геомат 3D.

Заключительный этап - отсыпка, планировка, уплотнение растительного слоя выполняется толщиной в 10см:

- завоз растительного грунта;
- укладка грунта толщиной 10 см по поверхности экрана;
- уплотнение грунта легкими катками;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

7. ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ ВИДАХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД

7.1 Потребность ресурсов на период рекультивационных работ

На всех машинах работают машинисты, прошедшие специальное обучение и имеющие право на управление данной категорией машин. Оптимальная структура транспортных средств подобрана на основе минимальных затрат и максимальной производительности. Машины и механизмы, работающие на рекультивации карьера, могут быть заменены более совершенными или другими, имеющими аналогичные или улучшенные технические характеристики.

Заправка ГСМ гусеничной техники, работающей на участке производится топливозаправщиком на специально оборудованной для этих целей площадке. Площадка оборудована твердым покрытием и средствами пожаротушения. Техническое обслуживание, планово-предупредительные и текущие ремонты техники и механизмов, задействованных в производственном процессе, проводятся на оборудованной производственной базе Генподрядчика.

Расчет эксплуатационной производительности гусеничного гидравлического экскаватора со средней вместимостью ковша 2,5 м³ произведен по формуле:

$$P_{\text{экспл.}} = 60 \times g \times K_n \times K_v \times n / K_p, \text{ где}$$

- g – объем ковша - 2,5 м³;
- K_n – коэффициент наполнения ковша - 1,0;
- K_v – коэффициент использования рабочего времени машины – 1,12;
- n – число циклов в минуту в конкретных условиях забоя – 1,5 цикла/мин;
- K_p – коэффициент разрыхления – 1,2.

$$P_{\text{экспл.}} = 60 \times 2,5 \times 1,0 \times 1,12 \times 1,5 / 1,2 = 210 \text{ м}^3/\text{час.}$$

При 8 часовой работе в 2 смены средняя суточная эксплуатационная производительность одного экскаватора составит:

$$210 \times 16 \times 1 = 3360 \text{ м}^3/\text{сут. Принимаем к работе 1 экскаватор.}$$

Транспортировка грунта в пределах участка работ производится автомобильным транспортом. Производительность одного самосвала (м³/час) определяется по формуле:

$$P_{\text{сам}} = Q_a \times K_{\text{исп}} \times K_v / (t_{\text{ц}} \times P), \text{ где}$$

- P_{сам} – производительность самосвала, м³/ч;
- Q_a – грузоподъемность самосвала, т (средняя 11,0 т);
- K_{исп} – коэффициент использования грузоподъемности (0,9);
- K_v – коэффициент использования по времени (0,9);
- t_ц – продолжительность цикла автосамосвала (погрузка, транспортировка, разгрузка), 0,5 час;

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

						ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- P – плотность материала, 1,25 т/м³.

Псам = 11,0 х 0,9 х 0,9 / (0,5 х 1,25) = 14,3 м³/час.

Необходимое количество рейсов для транспортировки грунтов 120 /14,3 =9 рейсов, при 16 часовой смене.

Производительность тягача вычисляется по формуле:

$Pт = (q \cdot n \cdot kn) / kр$, где

q пр- объём перемещаемого грунта, м³;

$q \text{ пр} = L \cdot H^2 \cdot 2 \cdot a = 4,1 \cdot 1,14^2 / 2 \cdot 0,3 = 1,9 \text{ м}^3$

L — длина лопаты бульдозера, L = 4,1 м,

H — длина отвала лопаты, H=1,14 м,

a = 0,7 — коэффициент, определяющий соотношение высоты и длины,

n — число циклов за единицу времени работы (1 час):

$n = 3600 / T = 3600 / 76 = 47,4$

kn=1,1 – коэффициент, зависящий от объема наполнения призмы отвала грунтом,

kр=1,3 – коэффициент, показывающий степень разрыхления грунта,

$Pт = q \text{ пр} \cdot n \cdot kn / kр = 1,9 \cdot 47,4 \cdot 1,1 / 1,3 = 76,2 \text{ м}^3/\text{ч}$

Эксплуатационная производительность определяется как соотношение: P= Pт*кв.

Сменная производительность бульдозера считается как: P=16*Pт=16*76,2=1 219 м³/ч, где 16 – часы работы в смену.

Необходимое количество техники для производства земляных работ по устройству планировки 1200/1219=1 бульдозер.

Таблица 1 – Строительные машины и механизмы

№№ п/п	Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Кол-во по годам строит-ва, шт
			1 год
1	Бульдозер Komatsu D155A-5 или аналогичный по характеристикам	Масса 38,7 т дв. 302 л.с (ср. расход топлива 25 л/ч дизель)*	3
2	Бульдозер-уплотнитель Bomag BC601 или аналогичный по характеристикам	Масса 28,0 т. дв. 269 л.с (ср. расход топлива 23 л/ч дизель)	3
3	Экскаватор одноковшовый гусеничный Doosan DX340LCA или аналогичный по характеристикам	Емк. ковша 2,5 м ³ 21,7 т, 250 л.с (расход топлива 42,5 л/час дизель)	5
4	Экскаватор Komatsu PC600LC-6 или аналогичный по характеристикам	57,78 т, 250 л.с (расход топлива 49 л/час дизель) С навесным оборудованием «Стичер» (устройство вдавливания)	1
5	Погрузчик фронтальный одноковшовый ПК-46 или аналогичный	Емк. Ковша 2,4 м ³ 14,0 т 180 л.с. (17,3 л /час дизель)	1
6	Автогрейдер А-98М или аналогичный	20,1 т, дв. 255 л.с. (36,9 л /час дизель)	1
7	Каток-уплотнитель Bomag BC972RB или аналогичный по характеристикам	46,5 т. Дв. BF8M, 543 л.с (62 л/час дизель)	1

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							34

8	Каток на пневмошинах BW-24PH или аналогичный	8,8 т. (10,1 л/час дизель)	1
9	Каток прицепной ДУ-94 или аналогичный	Вес 8.2 т	1
10	Вибротрамбовка ВТ-60 или аналогичная	2,3 кВт (1,0 л/час бензин)	2
11	Виброплита VD-20P или аналогичная	5,5 кВт (1,4 л/час бензин)	2
12	Грунтовый каток BOMAG BW 226 DH-4 или аналогичный	25 т. Дв. 150 кВт / 204 л.с.	2
13	Кран автомобильный КС-45717-1 или аналогичный по характеристикам	г/п 25,0 т. 169 кВт (18,2 л /час дизель)	2
14	Автосамосвалы КАМАЗ 65111 или аналогичные	Г/п 14 т (32,1 л /100 км)	2
15	Автосамосвалы КАМАЗ 65222-6012-43 (6х6) или аналогичные	Г/п 19,5 т дв.400 л.с (37,4 л /100 км)	2
16	Автосамосвал VOLVO A25F	Масс 21,9 т, г/п 24,0 т Двиг. Д11F (315 л.с.) расх. топ. 35,0 л/час	3
17	Поливомоечная машина КО-829А (ЗИЛ-433362)	8,0 м ³ , 150 л.с. 25,8 л/100 км	1



Рисунок 8 - Экскаватор Komatsu PC600LC-6 С навесным оборудованием «Стичер» (устройство вдавливания)

Сведения о потребности объекта в топливе

В расчетах расхода топлив принята одновременная работа экскаваторов, бульдозеров, катков с максимальной загруженностью – 16 час/сут., погрузчиков – 16 час/сут, крана, поливомоечных машин, автогрейдера и ручных трамбовок – автосамосвалов - 100 км/сут. Срок производства работ 365 дней. Средняя плотность дизельного топлива принята – 0,85 т/м³, бензина – 0,78 т/м³.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Таблица 2 - Потребности в топливе при производстве работ по рекультивации

п/п	Вид топлива	Общий расход, л	Общий расход, т
1	Дизельное топливо	1273158	1083,68
2	Бензин	4020	3,135

7.2 Сведения о потребности объекта в воде

Потребность $Q_{тр}$ в воде определена суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$, хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды и питьевые нужды $Q_{пит}$ (привозная вода) (п. 4.14.3 МДС 12-46.2008):

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пит(привозная)}$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{пр} = K_n \cdot (q_p \cdot P_p \cdot K_{ч}) / (3600 \cdot t) = 1,2 \times (300 \cdot 30 \cdot 1,5) / (3600 \cdot 16) = 0,3 \text{ л/с.}, \text{ где}$$

$q_p = 300$ л - расход воды на производственного потребителя (поливка, заправка и мытье машин и т.д.);

P_p - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 1,5$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 16$ ч - число часов в смене;

$K_n = 1,2$ - коэффициент на неучтенный расход воды.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{хоз} = (q_x \cdot P_p \cdot K_{ч}) / (3600 \cdot t) + (q_d \cdot P_d) / (60 \cdot t_1) = (15 \cdot 30 \cdot 2) / (3600 \cdot 16) + (30 \cdot 24) / (60 \cdot 45) = 0,4$$

л/с, где

$q_x = 15$ л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

P_p - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d = 30$ л - расход воды на прием душа одним работающим;

P_d - численность пользующихся душем (до 80 % P_p);

$t_1 = 45$ мин - продолжительность использования душевой установки;

$t = 16$ ч - число часов в смене

Расходы воды на питьевые нужды (привозная бутилированная вода), м3/сут:

Для питьевого водоснабжения персонала (30 человек), занятого на производстве работ, используется бутилированная привозная вода питьевого качества, расфасованная в торговые емкости. Вода отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

водоснабжения. Контроль качества». Среднее суточное количество питьевой воды, потребное для одного работника, определяется в количестве 1,0-1,5 л зимой и 3,0-3,5 л летом. Температура воды для питьевых целей должна быть не ниже 12 0С и не выше 20 0С.

Суточная потребность в питьевой воде на период рекультивации составит:
30-45 л зимой и 90-105 л летом, среднесуточная за год 0,2 м3/сут.

Общая потребность полигона в воде питьевого качества составит:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} = 0,3 + 0,4 = 0,7 \text{ л/с} = 2,52 \text{ м}^3/\text{час} (22\ 075 \text{ м}^3/\text{год})$$

С учетом привозной питьевой воды: $Q_{тр} = 22\ 075 + 73 = 22\ 148 \text{ м}^3/\text{год}$.

Потребность полигона в электрической энергии

Основными потребителями электроэнергии на строительной площадке являются строительные машины, механизмы и установки строительной площадки или инвентарных зданий.

$$P = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi_2} + K_3 \cdot P_3 + K_4 \cdot P_4 \right), \text{ где}$$

α - коэффициент потери мощности в сетях в зависимости от их протяженности, сечения и др. (равен 1,05-1,1);

$\cos \varphi_1$ - коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов (равен 0,7);

$\cos \varphi_2$ - коэффициент мощности для технологических потребителей (равен 0,8);

K_1 - коэффициент одновременности работы электромоторов (до 5 шт. - 0,6; 6-8 шт. - 0,5; более 8 шт. - 0,4);

K_2 - то же, для технологических потребителей (принимается равным 0,4);

K_3 - то же, для внутреннего освещения (равен 0,8);

K_4 - то же, для наружного освещения (равен 0,9);

K_5 - то же, для сварочных трансформаторов (до 3 шт. - 0,8; 3-5 шт. - 0,6; 5-8 шт. - 0,5 и более 8 шт. - 0,4);

ΣP_1 - мощность электродвигателей машин, механизмов, установок, инвентарного здания, кВт;

P_2 - потребляемая мощность технологического процесса, кВт;

P_3 - мощность осветительного прибора или установки, кВт;

P_4 - мощность осветительного прибора или установки, кВт.

$$\Sigma P_1 = 100 + 45 + 100 = 245 \text{ кВт}$$

$$212,93 \text{ кВт}$$

Напряжение питающей сети – 380/220 В (Подключение к существующим электросетям)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

8. СВЕДЕНИЯ О РАСЧЕТНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННОМ СОСТАВЕ РАБОТНИКОВ, ЧИСЛЕ РАБОЧИХ МЕСТ И ИХ ОСНАЩЕННОСТИ

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 рекультивации полигона ТКО, проведения природоохранных мероприятий, с учетом сменности производства, количества и производительности используемой техники, категорий и специализации рабочих.

Расчет численности обслуживающего персонала, постоянно находящегося на участке работ, выполнен на основании «Рекомендаций по нормированию труда работников предприятий внешнего благоустройства» (утв. Приказом Минстроя РФ от 06.12.94 № 13).

Таблица 3 - Численность персонала на период рекультивации полигона

№ п/п	Должность	Кол-во	Категория по СП 44.133330.2011	Пол работающих их
Рабочие				
1	Машинист бульдозера (6 разряда)	6	1б	муж.
2	Машинист экскаватора	6	1б	муж.
3	Машинист погрузчика	1	1б	муж.
4	Машинист уплотнительного катка	1	1б	муж.
5	Машинист автогрейдера	1	1б	муж.
6	Крановщик	1	1а	муж.
7	Водители	5	1а	муж.
8	Буровые рабочие	1	1б	муж.
9	Монтажники	3	1а	муж.
10	Рабочий мойки	1		
11	Итого рабочих:	26	Всего: 26 чел.	
ИТР				
1	Начальник строительства	1	1а	муж/жен
2	Мастер	1	1б	муж./жен
3	Инженер-технолог	1	1а	муж./жен
4	Геодезист	1	1а	муж/жен
	Итого ИТР:	5	Всего: 4 чел.	
	Итого по объекту:		Всего: 30 чел.	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОБЪЕКТА

При строительстве объекта необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды и соблюдать требования экологической безопасности.

В настоящее время определяющим негативным фактором воздействия на окружающую среду и здоровья проживающих в близлежащих населенных пунктах населения, является образовавшийся свалочный газ и фильтрат в теле полигона, отсутствие поверхностного экрана.

Принятая технология рекультивации полигона с устройством верхнего противофильтрационного экрана над ним и системы активной дегазации исключает дальнейшее накопление фильтрата в теле полигона, создавая при этом организованную систему водоотвода на прилегающую территорию, а также происходит постепенное отведение и максимальное удаление свалочного газа согласно установленным расчетам в течение последующих 20 лет с момента устройства данных технических мероприятий.

Таким образом, принятые конструктивные решения позволяют после завершения технических работ по рекультивации полностью исключить выбросы грунтовых газов в окружающую среду.

При эксплуатации строительных машин, механизмов, транспортных средств и др. оборудования не допускается загрязнение территории горюче-смазочными материалами и др. отходами, сжигание мусора, закапывание бракованных конструкций и изделий.

По окончании строительства участки производства работ приводятся в порядок и благоустраиваются в соответствии с проектом.

Заправка во всех случаях должна производиться только на специально подготовленных площадках и с использованием шлангов, имеющих затвор у выпускного отверстия. Применение ведер и других видов открытой посуды для заправки не допускается. На каждом пункте должен быть организован сбор отработанных масел с последующей отправкой их на регенерацию. Слив масел на растительный и почвенный покров запрещается.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист	
			ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ					39
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

10. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ

В соответствии с санитарными правилами СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ» обеспечивается создание оптимальных условий труда и трудового процесса при организации и проведении строительных работ, снижения риска нарушения здоровья работающих.

Работодатель обеспечивает постоянное поддержание условий труда, отвечающих требованиям санитарных правил, а при невозможности соблюдения предельно допустимых уровней и концентраций (ПДУ и ПДК) вредных производственных факторов на рабочих местах обеспечивает работников средствами индивидуальной защиты.

Работники должны соблюдать требования санитарных правил, касающихся применения методов и средств предупреждения и защиты от воздействия вредных производственных факторов.

Все рабочие и лица технического надзора обязаны пользоваться средствами индивидуальной защиты: касками, рукавицами, непромокаемой спецодеждой и обувью. Допускать к работе лиц, не имеющих средств индивидуальной защиты или спецодежды установленного образца, а также уклоняющихся от пользования ими, запрещается.

Содержащиеся в СанПиН 2.2.3.1384-03 гигиенические требования, обязательные к выполнению, предъявляются ко всем видам технологических процессов строительно-монтажных работ, организации строительной площадки, к строительным материалам, машинам, механизмам и оборудованию, к охране окружающей среды.

10.1 Техника безопасности при проведении технического этапа рекультивации

Присутствие посторонних на территории полигона запрещается.

Разгрузочные работы:

Транспортное средство, поставленное под разгрузку, должно быть надежно заторможено.

При размещении автомобилей на разгрузочной площадке друг за другом расстояние между транспортными средствами (в глубину) должно быть не менее 2 м, а между стоящими рядом (по фронту) - не менее 4 м.

Устройство разгрузочных площадок на уплотненных бульдозером ТБО без изолирующего слоя не допускается.

Расстояние от внешнего откоса до разгружаемых автомобилей должно быть не менее 10м.

10.2 Работы по уплотнению ТКО и устройству изолирующего слоя

Бульдозер должен быть укомплектован огнетушителем.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
									40
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ			

Перед тем как сойти с бульдозера, машинист должен поставить рычаг переключения передачи в нейтральное положение и опустить отвал на землю.

Для осмотра, технического обслуживания и ремонта бульдозера необходимо установить его на горизонтальной площадке, отвал опустить на землю, выключить двигатель. При необходимости осмотра снизу отвал следует опустить на надежные подкладки.

Находиться под поднятым отвалом бульдозера, удерживаемым штоками гидравлических цилиндров или канатом блочной системы, запрещается.

Запрещается допускать к техническому обслуживанию и устранению неисправностей бульдозера посторонних лиц.

Категорически запрещается до глушения двигателя находиться в пространстве между трактором и рамой бульдозера, между трактором и отвалом или под трактором.

Поднимать тяжелые части бульдозера необходимо только исправными домкратами.

Регулировать механизмы бульдозера должны два человека, из которых один находится у регулируемого механизма, а другой - на рычагах управления. Особое внимание должно быть уделено безопасности в моменты включения муфты сцепления и рукояток управления.

Кабина и рычаги управления должны быть чистыми и сухими. Запрещается загромождать кабину посторонними предметами.

При работе в ночное время бульдозеры должны быть оборудованы: лобовым освещением, обеспечивающим достаточную видимость пути, по которому перемещается машина, видимость фронта работ и прилегающих к нему участков; освещением рабочих органов и механизмов управления; задним сигнальным светом.

Устройство и эксплуатация механизмов (экскаватор, бульдозер) и транспортных средств (автосамосвалов) должны соответствовать требованиям действующих гигиенических нормативных документов.

При использовании машин и механизмов уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности на рабочем месте машиниста (водителя), а также в зоне работы машин (механизмов) не должны превышать действующие гигиенические нормативы. Воздействие шума на человека должно соответствовать ГОСТ 12.1.003-83* «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности». Воздействие вибрации на человека должно соответствовать ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования безопасности».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 41
			ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

11. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМЫ ГАЗООТВЕДЕНИ

Мониторинг биогаза на полигонах ТКО является частью общего мониторинга, который сопровождает захороненные отходы на протяжении всего жизненного цикла. Минимальный период мониторинга составляет 30 лет с момента прекращения приема отходов.

На закрытых полигонах мониторинг загрязнения атмосферы компонентами биогаза проводится каждые шесть месяцев дважды в сутки в течение 7-10 дней подряд. Мониторинг миграции биогаза проводится также в период замерзания грунта и насыщения его водой.

Биогаз проверяется на содержание метана, сероводорода, винилхлоридов, бензола, толуола, ксилола.

Мониторинг атмосферного воздуха на территории свалки и в зоне ее влияния производится с помощью газоанализаторов или датчиков на поверхности рабочего тела и с помощью сети контрольных скважин, оснащенных приборами для обнаружения CH₄.

Измерение газа в строениях проводится в помещениях, расположенных в верхней и нижней точке склона, с наружной части фундамента на уровне земли, вблизи трещин или отверстий в фундаменте и в полах. Измерения проводятся в строениях, имеющих подвалы, расположенных за пределами санитарно-защитной зоны полигона.

Контроль осадки поверхности осуществляется с помощью вешек осадки. Вешки осадки устанавливаются на боковых откосах (не менее 3 вешек) и в узлах 30 - метровой координатной сетки на поверхности полигона. Контроль положения вешек осуществляется два раза в год.

Подавление растительности свидетельствует о необходимости принятия мер по ремонту или восстановлению системы дегазации. Осмотр растительности ведется не реже одного раза в год в период максимальной вегетации в течение 10—15 лет после закрытия полигона.

По результатам мониторинга полигона ТКО ежегодно составляется краткий информационный отчет, содержащий оценку состояния полигона и выполнения нормативных требований к санитарному захоронению ТКО, состояния объектов окружающей природной среды и изменения, произошедшие за истекший период наблюдений, оценку эффективности инженерных сооружений, рекомендации по коррекции режима эксплуатации полигона и наблюдательной сети.

Для постоянного контроля за количеством и качеством добываемого и обезвреживаемого свалочного газа на установке устанавливаются приборы системы автоматизированного мониторинга, включающей следующие контрольно-измерительные приборы:

- расходомеры для измерения объемного потока газа, который проходит через систему;
- датчики давления и температуры для расчета массового расхода свалочного газа;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ							42
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

-стационарные газоанализаторы, которые фиксируют качество газа (содержание в нем метана, углекислого газа, кислорода, азота), подающегося в факельную установку обезвреживания биогаза;

-переносные газоанализаторы, которые контролируют качество газа (содержание в нем метана, углекислого газа, кислорода, азота) в трубопроводах;

-система автоматической регистрации данных.

Экологический эффект от внедрения системы сбора и обезвреживания свалочного газа состоит в решении следующих задач:

-снижение негативного влияния полигона ТБО на локальном уровне, то есть на ближайшие населенные пункты и прежде всего исключение неприятных запахов;

-снижение негативного влияния на глобальном уровне, сокращая парниковые качества свалочного газа;

-уменьшение уровня пожаро- и взрывоопасности на территории полигона ТБО;

-повышение уровня безопасности труда для сотрудников полигона ТБО.

Предварительная очистка свалочного газа включает:

• Очистка свалочного газа от примесей серы. Применяется лишь в том случае, если при мониторинге состава свалочного газа концентрация примесей серы превышает допусаемые значения.

При повышенном содержании примесей серы свалочный газ до поступления на сборный коллектор очищается.

В случае же превышения применяют мокрый скруббер для очистки свалочного газа от примесей серы.

• Очистка свалочного газа от органических соединений, соединений фтора и хлора, тяжелых металлов, окисей серы и кремния. Применяется лишь в том случае, если при мониторинге состава свалочного газа концентрации этих примесей превышают допусаемые значения. При повышенном содержании подобных примесей свалочный газ после поступления на сборный коллектор биогаза очищается активированным углем).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							43

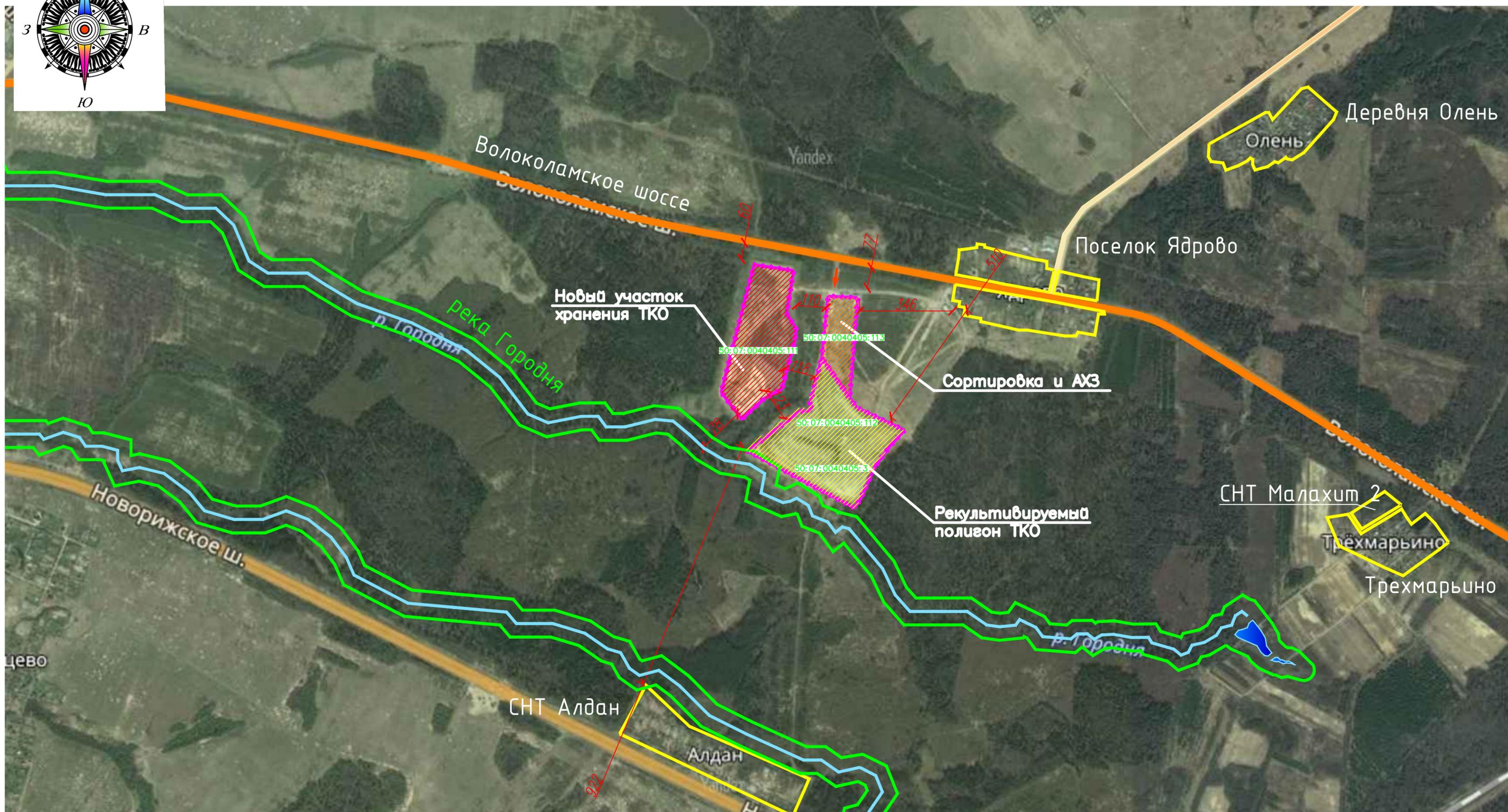
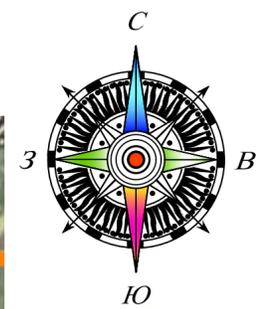
СПИСОК НОРМАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 28.04.2017) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"
- СП 42.13330.2011. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» СНиП 2.07.01-89* Актуализированная редакция
- СП 18.13330. «Генеральные планы промышленных предприятий» СНиП II-89-80* Актуализированная редакция
- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»
- СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги». Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*
- СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги». Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты»
- СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения»
- СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* (с Изменением N 1)
- «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» Федеральный закон РФ от 22 июля 2008г. № 123-ФЗ с актуальными изменениями;
- Постановление правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
- Федеральный закон №123-ФЗ от 22.07.08 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- №52-ФЗ от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- №7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды»;
- №3-ФЗ от 09.01.1996 г. «О радиационной безопасности населения»;
- СНиП II-01-95(02) «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»;
- СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»;
- СНиП III-10-05 «Благоустройство территорий»;
- СНиП 12-03-01 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. СНиП 12-04-02 Часть 2. Строительное производство»;
- СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений»;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ	Лист
										44
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства (ЦНИИ-ОМТП ГОССТРОЯ РФ);
- «Временные указания на составление проектов рекультивации обработанных нарушенных земель и землевание малопродуктивных угодий» ГИЗР Госагропрома, Мытищи, 1998 г.;
- Единые нормы и расценки (ЕНиР), сборник Е2, выпуск 1 «Механизированные и ручные земляные работы»;
- ППБ-01-93 «Правила пожарной безопасности в РФ» ГУГПС, 1997г.;
- ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»;
- Методические указания по организации и осуществлению контроля за горнотехнической рекультивацией земель, нарушенных горными разработками РД07-35-93.
- СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение
- СНиП 02-08-95 Строительные нормы и правила. Нормы проектирования
- Санитарные правила СП 2.1.7.1038-01
- Рекультивация земель на карьерах, Горлов В.Д., М. 1981 г.
- ГН 2.1.5.1315-03 Водоотведение населенных мест. Санитарная охрана водоемов.
- Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения, М.
- Экологическая оптимизация агроландшафта, М., Наука, 1997 г.
- Природоохранные нормы и правила проектирования: Справочник, Сост.: Максименко Ю.Л., Глухарев В.А., М., Стройиздат, 1990 г.
- Рекультивация земель, нарушенных открытой горной разработкой, М., Недра, 1979.
- Положение «Об оценке воздействия на окружающую среду в РФ», утв. Приказом Минприроды РФ №222 от 18.08.1994 г.
- Санитарные правила СП 2.1.7.1038-01.
- Москва. Геологическая характеристика. Н.Е. Дик, Ю.Г. Саушкин, М., Мысль, 1964г.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ПГТ/11-18-ИОС7.2-ТЧ			

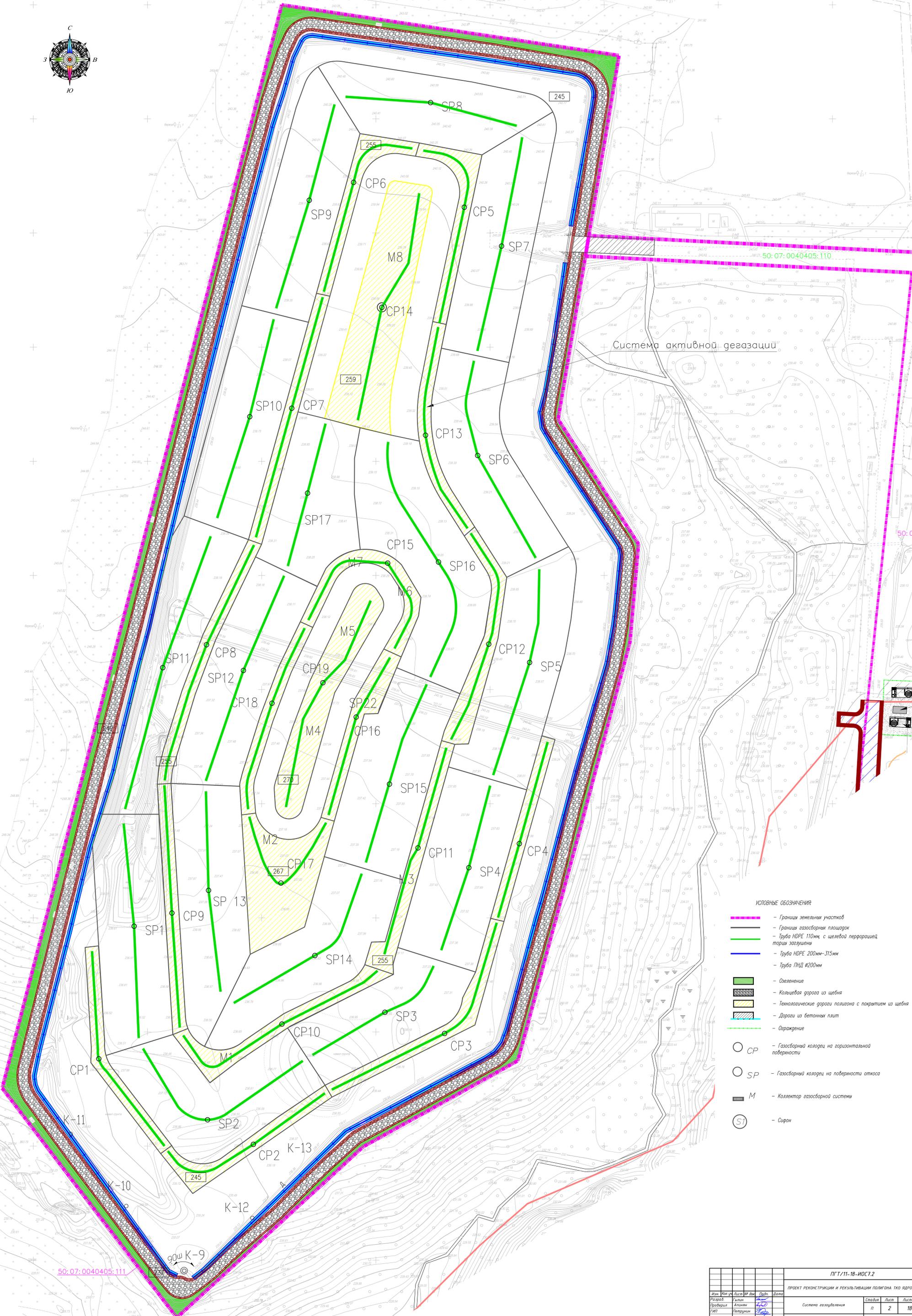


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | - Существующий землеотвод территории общей площадью по ГПЗУ – 27,7 га (277429 кв.м.) | | - Существующая автодорога М-9 |
| | - Участок «Северный» (100496 кв.м.) | | - Существующая автодорога с которого осуществляется въезд на территорию полигона ТКО Ядрово |
| | - Участок сортировки и АХЗ (34066 кв.м.) | | - Границы существующих населенных пунктов |
| | - Участок «Южный» (106973 кв.м.) | | - Санитарно-защитная зона рек |
| | - Основной въезд, выезд на территорию объекта | | - Существующая река |

Изм.	Колуч.	Лист № док.	Подпись	Дата	РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЛИГОНА ТБО ПО АДРЕСУ: РФ, МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, ВОЛОКОЛАМСКИЙ РАЙОН, 112 км. автодороги Волоколамское шоссе, полигон ТКО «Ядрово»			
Разраб.	Алинян		<i>Алинян</i>	03.18	Рекультивация полигона ТБО Ядрово	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Давидяк			03.18		П	1	1
ГИП	Петрунин			03.18				
Ситуационный план М 1:10000						ООО «ГеоТехПроект»		

Изм. № подл. Погр. и дата. Взам инв. №



Система активной газазации

50:07:0040405:110

50:07

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- — Границы земельных участков
 - — Границы газоборной площадок
 - — Труба HDPE 110мм, с шевелой перфорацией торца заземлена
 - — Труба HDPE 200мм-315мм
 - — Труба ПНД Ø200мм
 - Озеленение
 - Кольцевая дорога из щебня
 - Технологические дороги полигона с покрытием из щебня
 - Дороги из бетонных плит
 - Ограждение
 - CP — Газоборной колодец на горизонтальной поверхности
 - SP — Газоборной колодец на поверхности откоса
 - M — Коллектор газоборной системы
 - ST — Сирен

50:07:0040405:111

ПГТ/11-18-ИОС7.2				
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕГУЛИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТКО ЯДРОВО				
Исполн.	Киев	Лист №	Лист	Дата
Разработчик	Киев	Лист №	Лист	Дата
Проверенный	Летичин	Лист №	Лист	Дата
ГИП	Летичин	Лист №	Лист	Дата
И. номер	Летичин	Лист №	Лист	Дата
Система газозащиты			Страниц	Лист
Схема расположения основных трубопроводов и газоборных колодцев Мультфильм Масштаб 1:500			п	2
			п	18
			ФОРМАТ А4	

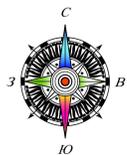
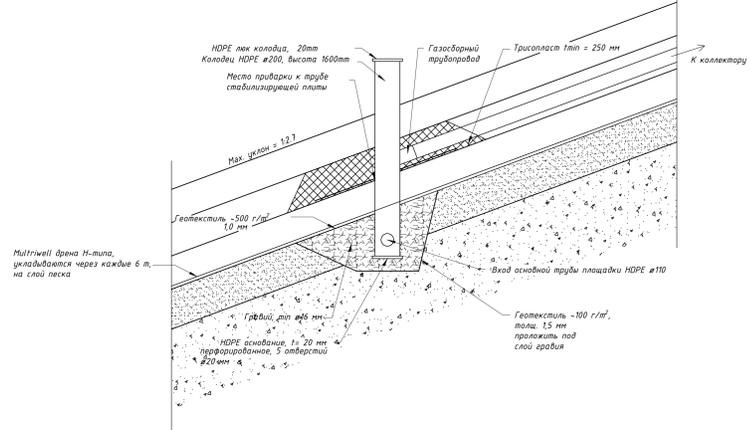
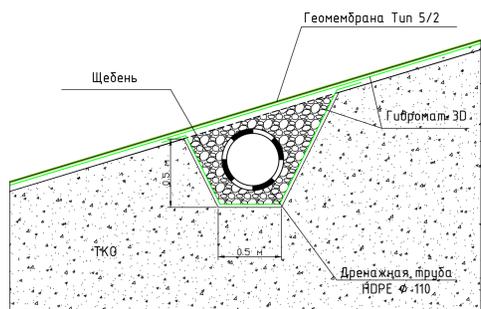


Схема расположения листов
2

Устройство газосборного колодца на откосе (тип SP)



Сбор газа в дренажную трубу

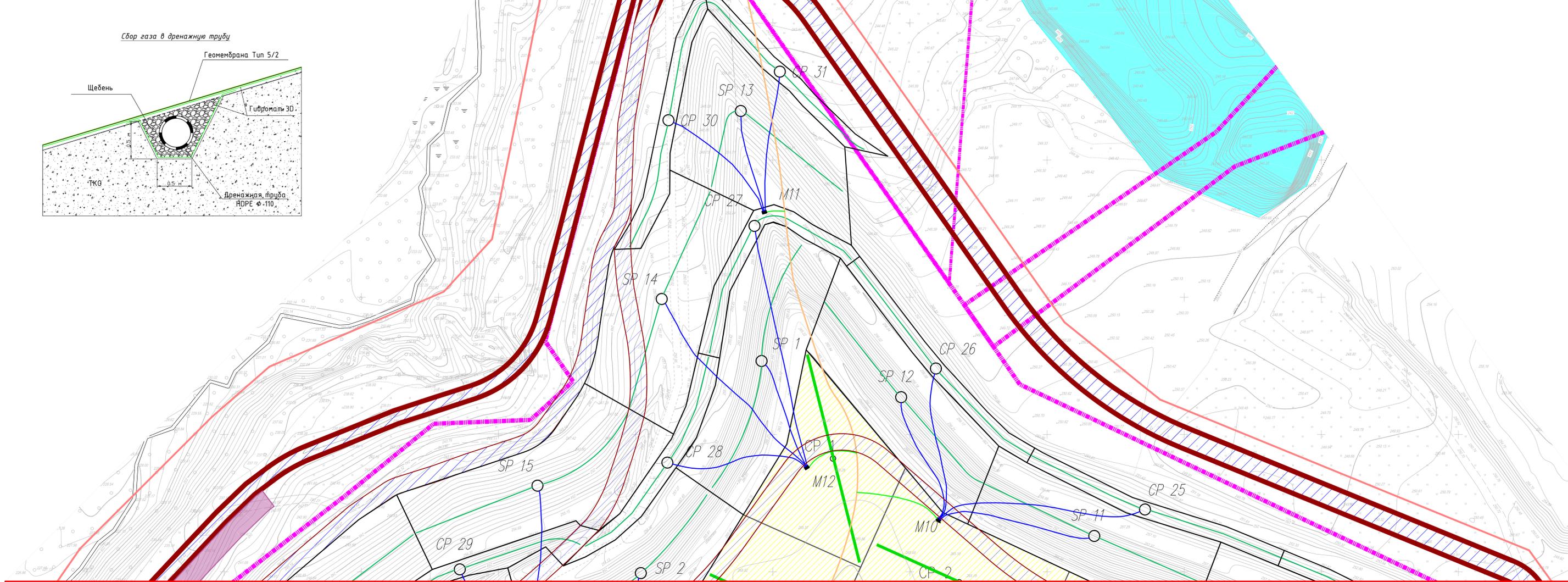


Контейнер для газоанализаторного оборудования

Газосжигающая установка.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Границы земельных участков
- Границы газосборных площадок
- Труба HDPE 110мм с щелевой перфорацией, торца заглушены
- Труба HDPE 200мм-315мм
- Труба ПВД #200мм
- Озеленение
- Кольцевая дорога из щебня
- Теплоизоляционные дороги полигона с покрытием из щебня
- Дороги из бетонных плит
- Ограждение
- CP - Газосборный колодец на горизонтальной поверхности
- SP - Газосборный колодец на поверхности откоса
- M - Коллектор газосборной системы
- S1 - Сирен



Линия сопряжения с листом 2

ПГТ/11-18-ИОС7.2				
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕКЪУЛТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТК0 ЯДРОВО				
Имя	Роль	Лист	№ док.	Дата
Резников	Генерал	3	4/20	
Проверил	Аликин			
ГИП	Петрунин			
И. контр.	Петрунин			

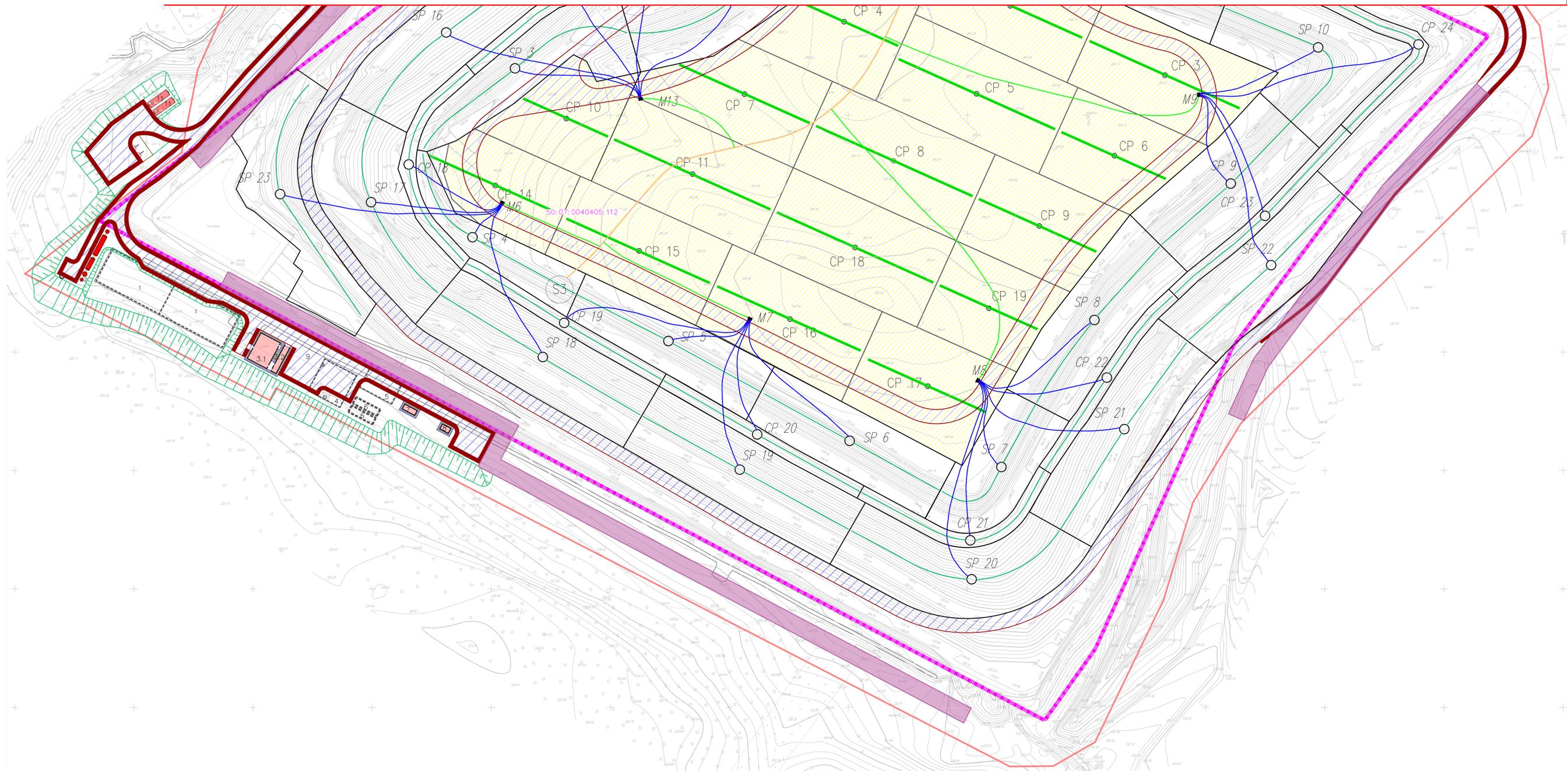
Система газосудопления		
Страницы	Лист	Листов
п	3	10

Схема расположения основных трубопроводов и газосборных колодцев Мультимедий. Масштаб 1:500

Формат А0



Линия сопряжения с листом 1

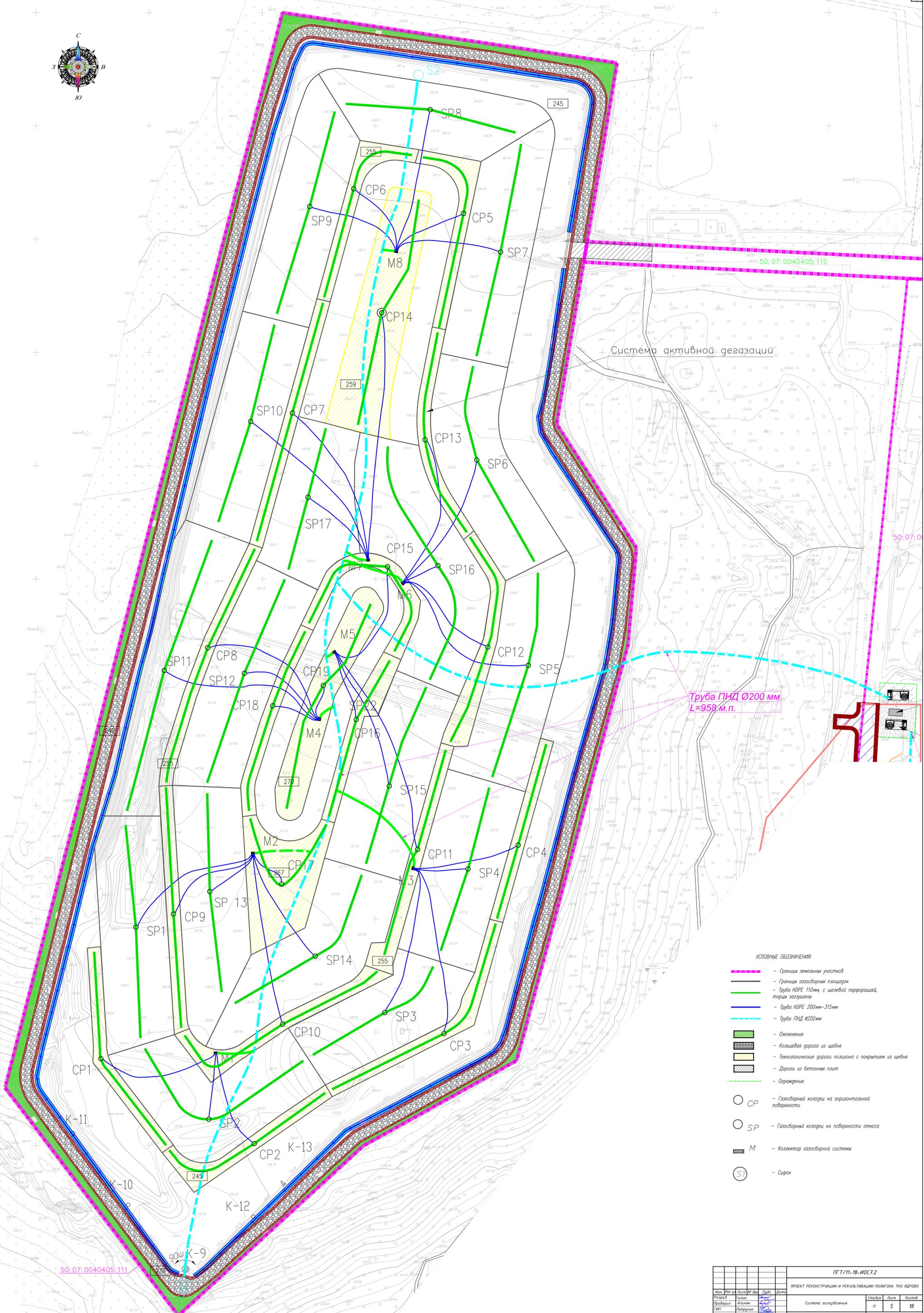


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Границы земельных участков
- Границы газосборных площадок
- Труба НДРЕ 110мм с шевельевой перфорацией торца заземлена
- Труба НДРЕ 200мм-315мм
- Труба ПВД #200мм
- Озеленение
- Колочевая дорога из щебня
- Температурные дороги полигона с покрытием из щебня
- Дороги из бетонных плит
- Ограждение
- Газосборный колодец на горизонтальной поверхности
- Газосборный колодец на поверхности атмосферы
- Коллектор газосборной системы
- Сифон

П/Т/И-18-МОСТ.2									
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕКВИЗИЦИИ ПОЛИгона ТКО ЯДРОВО									
Изм.	Конт.	Лист	№	Фол.	Велич.	Содерж.	Дата	Листов	Всего
1	1	1	1	1	1	1	1	4	18
Система газоснабжения									
Схема размещения зонных ардуаров и газосборных колодцев									
Масштаб 1:500									





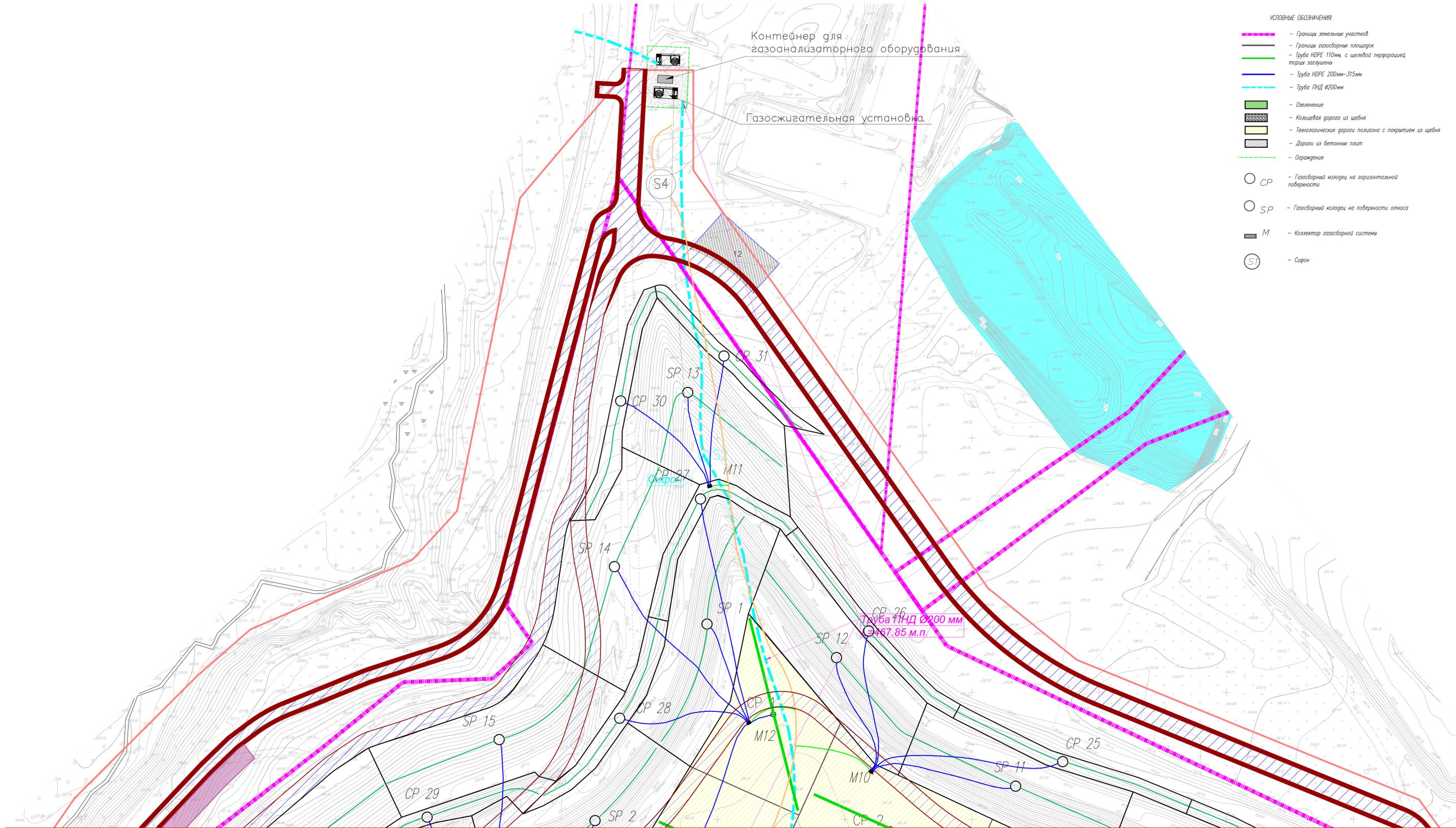
Система активной газазации

Труба ПНД Ø200 мм
L=958 м.п.

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- Границы земельных участков
 - Границы газосборных площадок
 - Труба HDPE 110мм с шевеляй перфорацией, торцы заглушены
 - Труба HDPE 200мм-315мм
 - - - Труба ПНД Ø200мм
 - Озеленение
 - Кольцевая дорога из щебня
 - Технологические дороги полигона с покрытием из щебня
 - Дороги из бетонных плит
 - Ограждение
 - CP - Газосборный колодец на горизонтальной поверхности
 - SP - Газосборный колодец на поверхности откоса
 - M - Коллектор газосборной системы
 - SZ - Сирон

50:07:0040405:111

ПГТ/11-18-ИОС7.2					
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕКЛИТВИЗАЦИИ ПОЛИГОНА ТКО ЯДРОВО					
Изм.	№	Лист	№ док.	Лист	Дата
Разработ	Климен	4/17			
Проверил	Алехин	4/17			
ГИП	Петрушин	4/17			
И. генпр.	Петрушин	4/17			
Система газификация				Лист	18
Общая схема газосборной системы				п	5
Multimed. Масштаб 1:500					



- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- Границы земельных участков
 - Границы газосборных площадок
 - Труба HDPE 110мм с шелевой перфорацией торцы заглушены
 - Труба HDPE 200мм-315мм
 - Труба ПНД Ø200мм
 - Озеленение
 - Кольцевая дорога из щебня
 - Технологические дороги полигона с покрытием из щебня
 - Дороги из бетонных плит
 - Ограждение
 - CP - Газосборный колодец на горизонтальной поверхности
 - SP - Газосборный колодец на поверхности откоса
 - ▬ M - Коллектор газосборной системы
 - S1 - Сирен

Линия сопряжения с листом 2

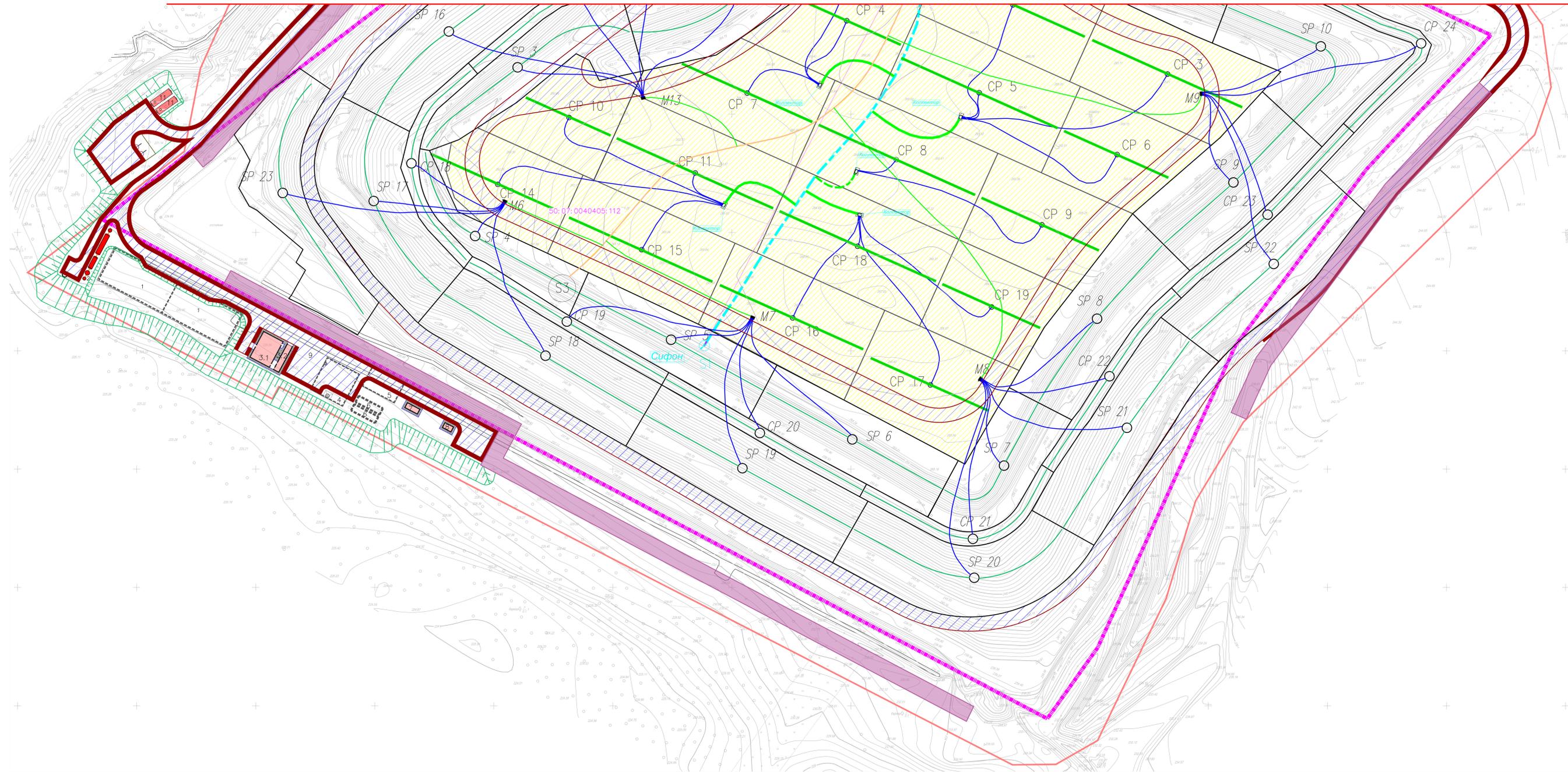
ПГТ/11-18-ИОС7.2					
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕКВИЗИТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТКО ЯДРОВО					
Имя	Роль	Лист	№ док.	Лист	Дата
Разработчик	Галин				
Проверил	Аликин	4/20			
ГИП	Петрунин				
И. генер.	Петрунин				

Система газоснабжения		
Стадия	Лист	Листов
п	6	10

Общая схема газосборной системы	
Multitrace Масштаб 1:500	
Формат А0	



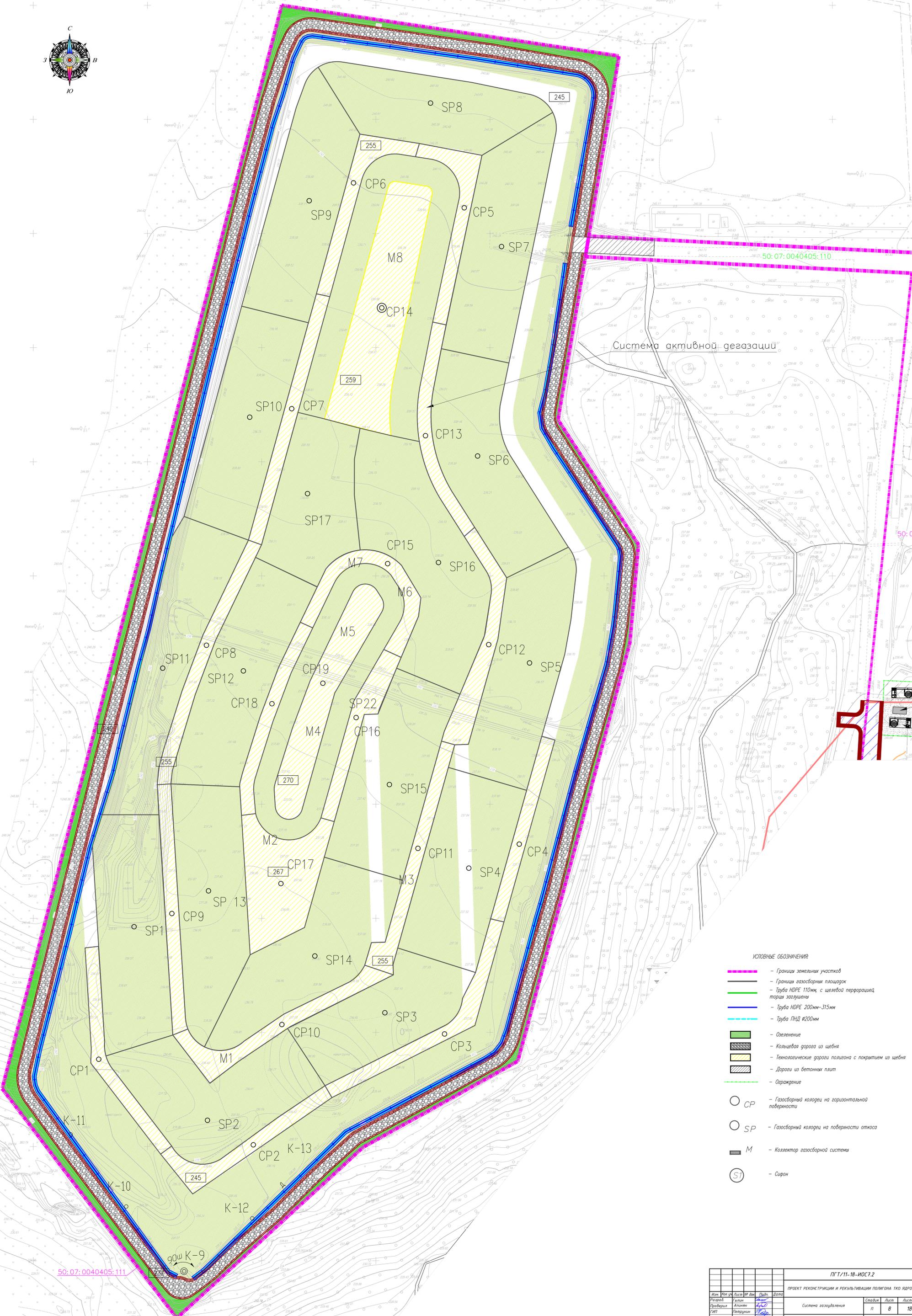
Линия сопряжения с листом 1



- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- Границы земельных участков
 - Границы газораспределительных площадок
 - Труба HDPE 110мм с шевелой перфорацией, торцы заглушены
 - Труба HDPE 200мм-315мм
 - Труба HDPE Ø200мм
 - Озеленение
 - Кольцевые дорожки из щебня
 - Танталометрические дорожки по плану с покрытием из щебня
 - Дорожки из бетонных плит
 - Ограждение
 - CP - Газораспределительный узел на горизонтальной поверхности
 - SP - Газораспределительный узел на поверхности откоса
 - M - Коллектор газораспределительной системы
 - S - Сифон

ЛПТ/11-18-МОСТ.2									
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕКВИЗИЦИИ ПЛАНОВ ТКО ЯЗЫКОВО									
Имя	Иван								
Фамилия	Иванов								
Город	Москва								
№ документа	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дата	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023





Система активной газазации

50:07:0040405:110

50:07

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- Границы земельных участков
 - Границы газосборных площадок
 - Труба HDPE 110мм с шелевой перфорацией торцы заглушены
 - Труба HDPE 200мм-315мм
 - Труба ПНД Ø200мм
 - Озеленение
 - Кольцевая дорожка из щебня
 - Технологические дорожки полигона с покрытием из щебня
 - Дорожки из бетонных плит
 - Ограждение
 - CP Газосборный колодец на горизонтальной поверхности
 - SP Газосборный колодец на поверхности откоса
 - M - Коллектор газосборной системы
 - S1 - Сирен



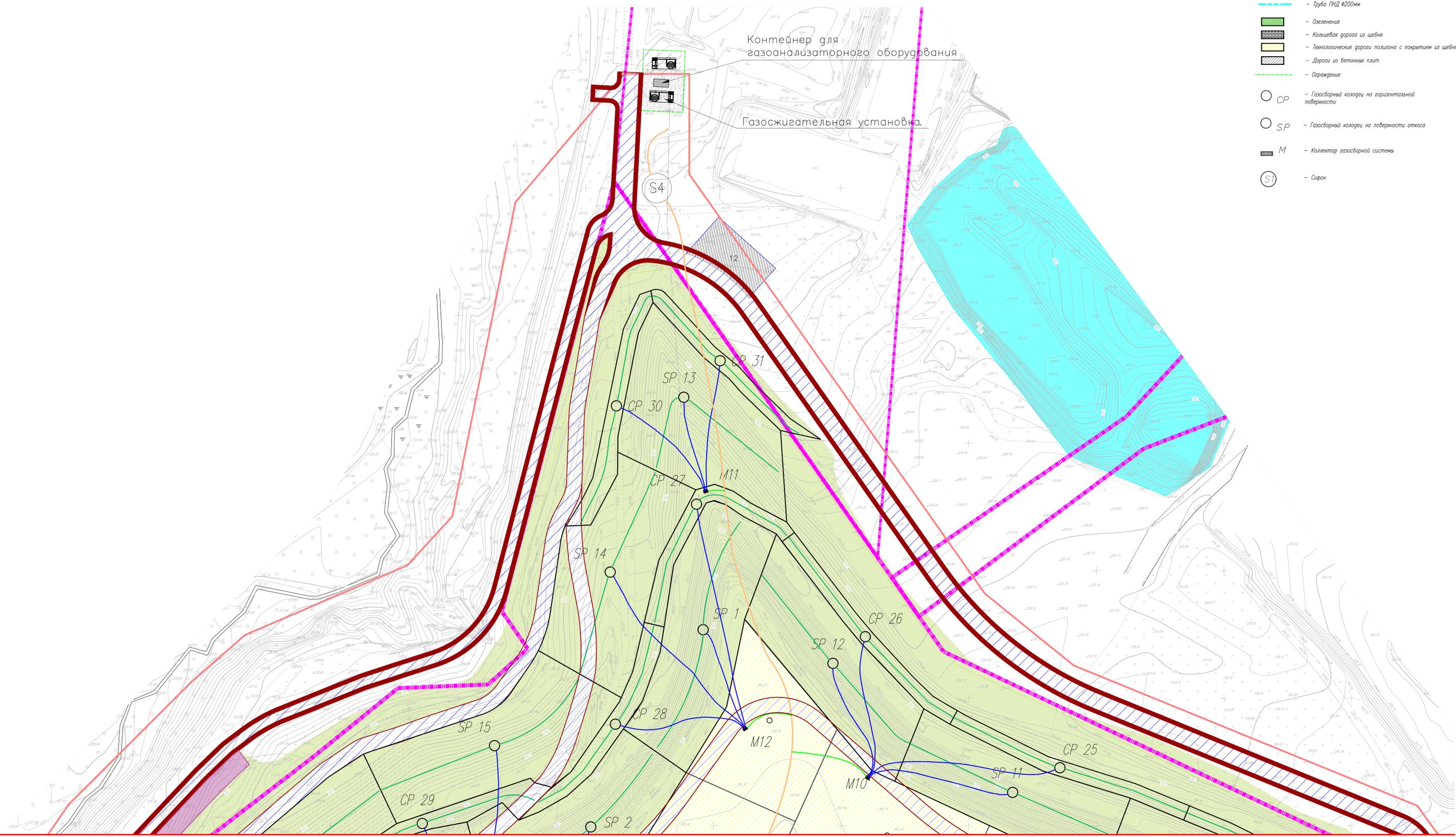
50:07:0040405:111

ПГТ/11-18-ИОС7.2				
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕКЛИМБИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТКО ЯДРОВО				
Изм.	Конт. №	Лист №	Ил. док.	Дата
Разработчик	Лепунин	Лепунин	Лепунин	
Проверил	Апалькин	Лепунин	Лепунин	
ГИП	Лепунин	Лепунин	Лепунин	
И. зампр.	Лепунин	Лепунин	Лепунин	

Система газозаблавления			Лист	Листов
Геология Система газозаблавления			8	18
Масштаб 1:500				



- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- — Границы земельных участков
 - — Граница газоборных площадок
 - — Труба HDPE 110мм, с шевелой перфорацией, торцы заделаны
 - — Труба HDPE 200мм-315мм
 - — Труба ПНД Ø200мм
 - Озеленение
 - Кольцевая дорога из щебня
 - Технологические дороги полигона с покрытием из щебня
 - Дороги из бетонных плит
 - — Ограждение
 - CP — Газоборный колодец на горизонтальной поверхности
 - SP — Газоборный колодец на поверхности откоса
 - M — Коллектор газоборной системы
 - S1 — Сифон



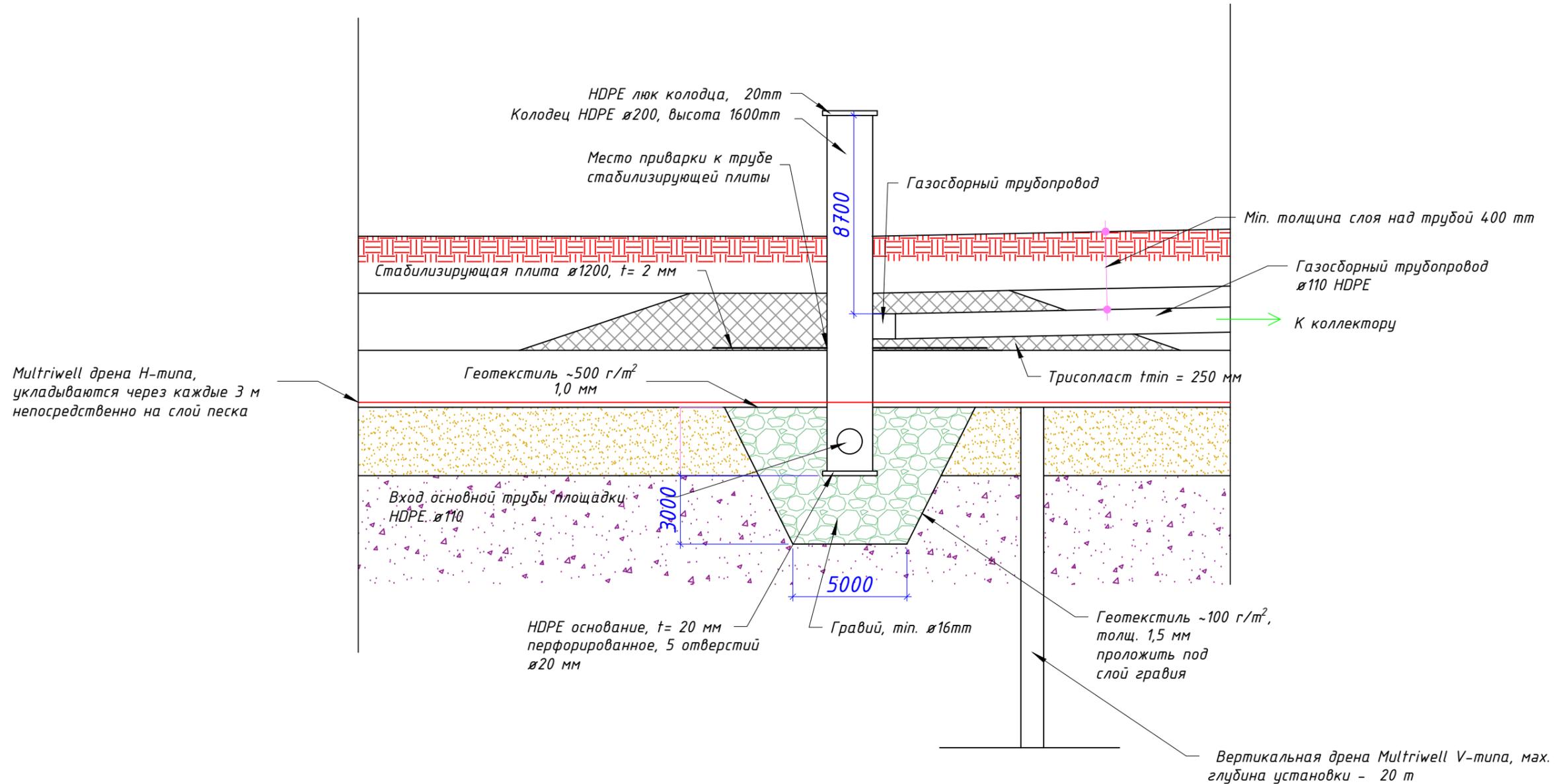
Линия сопряжения с листом 2

ПГТ/11-18-ИОС7.2					
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕКВИЗИТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТКО ЯДРОВО					
Имя	Роль	Лист	№ док.	Доп.	Дата
Разработчик	Генеральный				
Проверенный	Инженер				
ГИП	Петрунин				
И. генер.	Петрунин				

Система	Лист	Листов
Система газоснабжения	9	18

Генплан	Система газоснабжения	Масштаб
		1:500

Устройство газосборного колодца на террасе (тип СР)

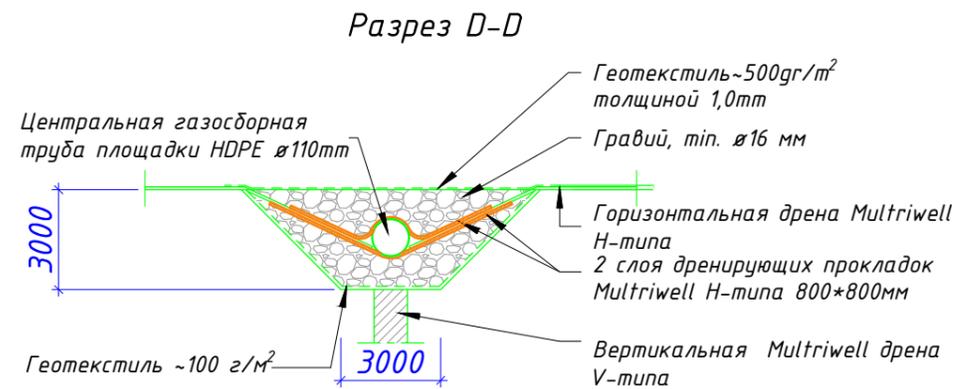
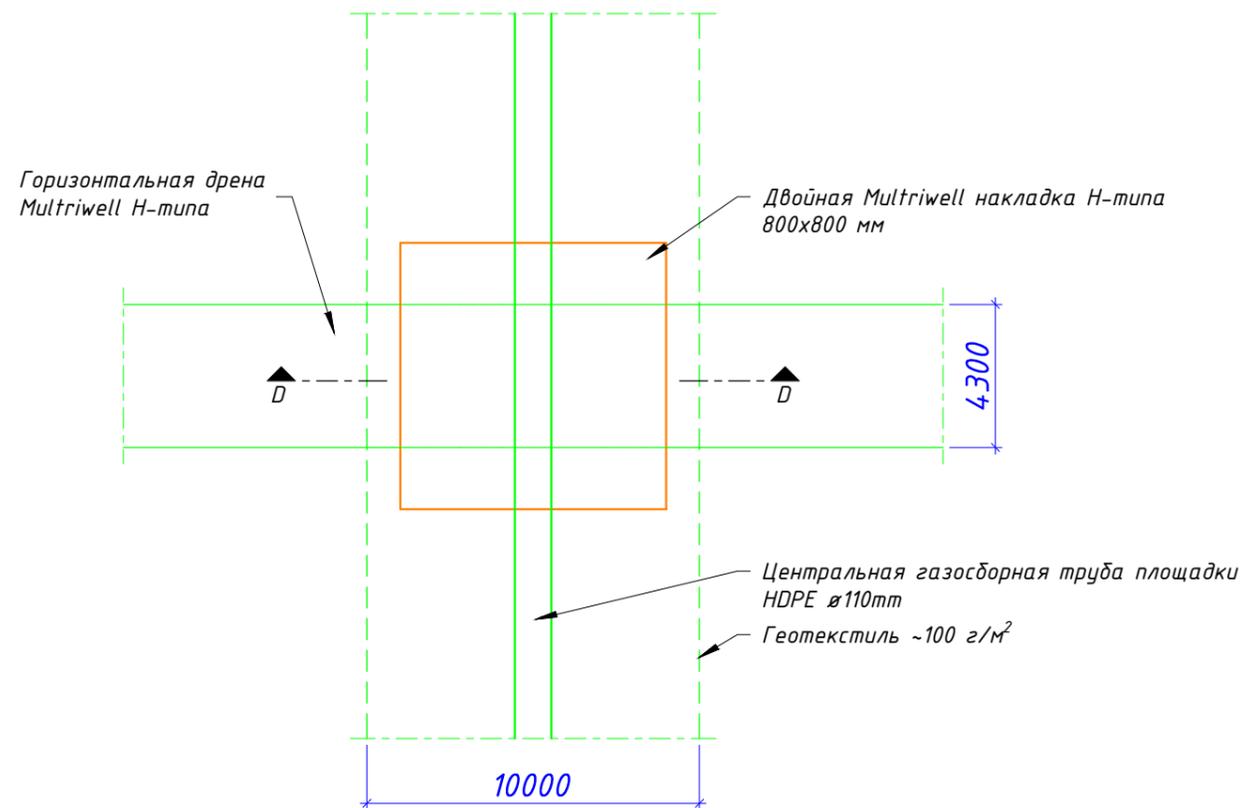


Согласовано

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

ПГТ/11-18-ИОС 7.2					
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТКО ЯДРОВО					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Гылин		<i>Гылин</i>	
Проверил		Апинян		<i>Апинян</i>	
ГИП		Петрунин		<i>Петрунин</i>	
Н. контр.		Петрунин		<i>Петрунин</i>	
Система газоудаления					
		Стадия	Лист	Листов	
		П	11	18	
Устройство газосборного колодца на террасе (тип СР)					

Узел А. Схема соединения горизонтальных дрена Н-типа с газосборной трубой площадки



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПГТ/11-18-ИОС7.2

ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТКО ЯДРОВО

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Гылин		<i>Гылин</i>	
Проверил		Апинян		<i>Апинян</i>	
ГИП		Петрунин		<i>Петрунин</i>	
Н. контр.		Петрунин		<i>Петрунин</i>	

Система газоудаления

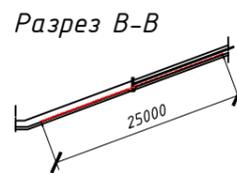
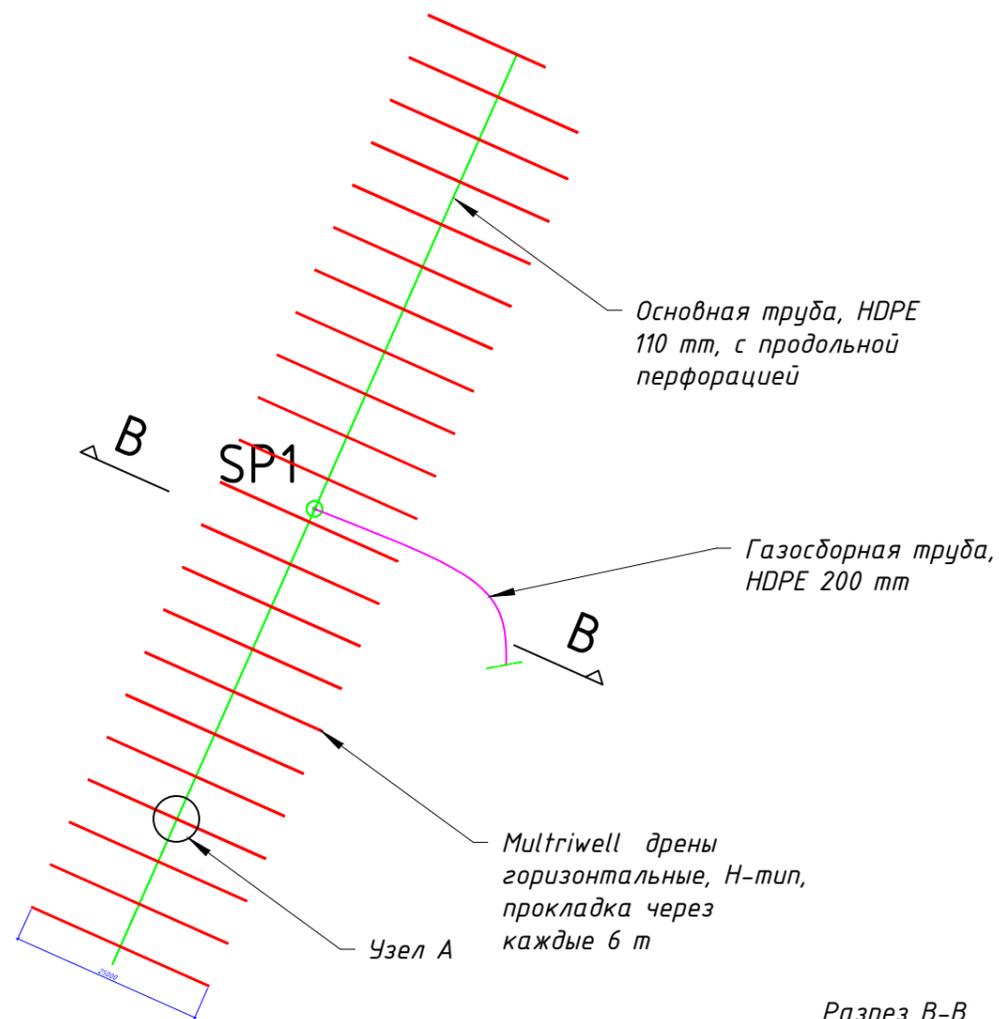
Стадия	Лист	Листов
п	13	18

Узел А. Схема соединения горизонтальных дрена Н-типа с газосборной трубой площадки

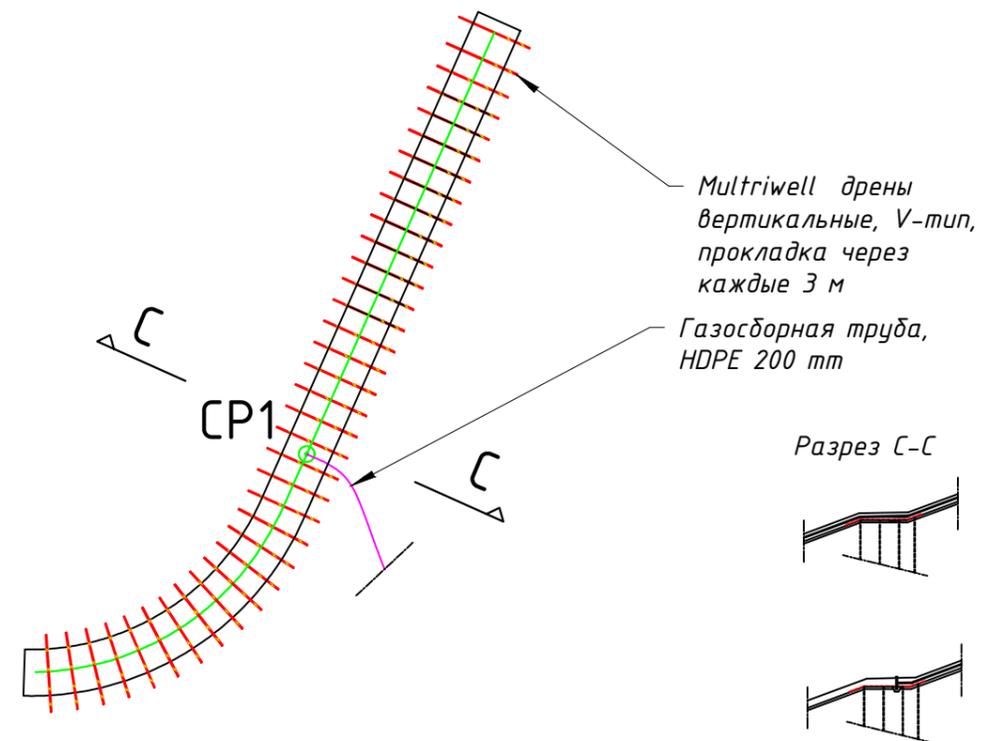


Формат А3

Площадка SP: план и разрез



Площадка CP: план и разрез



Согласовано

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

ПГТ/11-18-ИОС7.2					
ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТКО ЯДРОВО					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Гылин		<i>Гылин</i>	
Проверил		Апинян		<i>Апинян</i>	
ГИП		Петрунин		<i>Петрунин</i>	
Н. контр.		Петрунин		<i>Петрунин</i>	
Система газоудаления				Стадия	Лист
Площадка SP1: план и разрез. Площадка CP1: план и разрез				п	14
				Листов	18
					



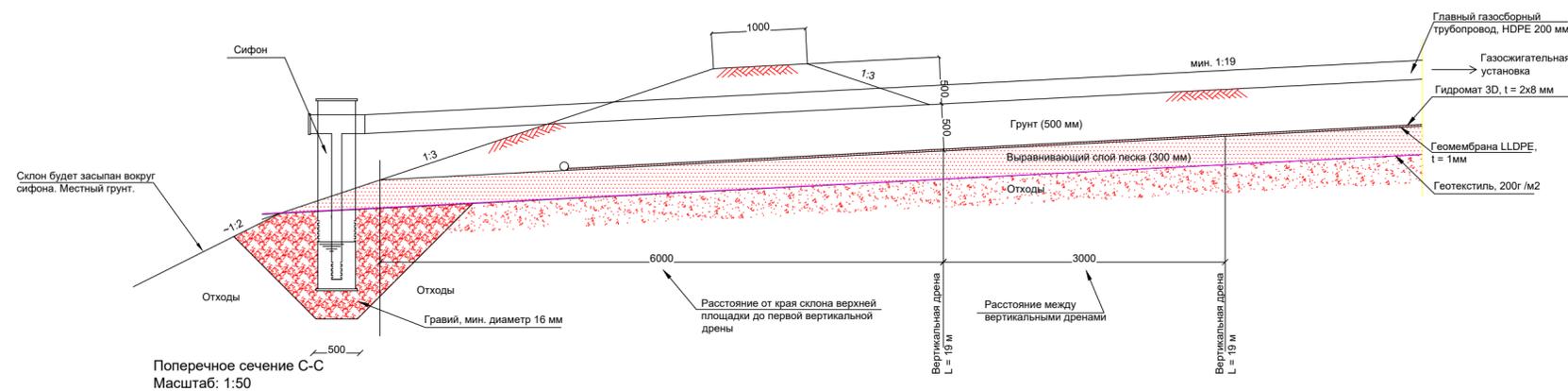
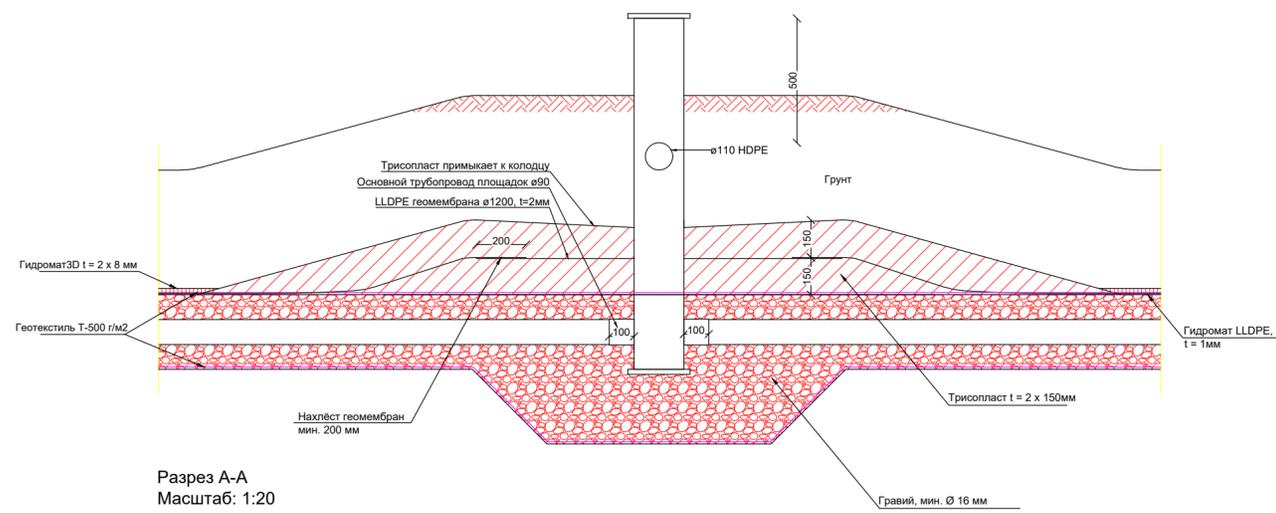
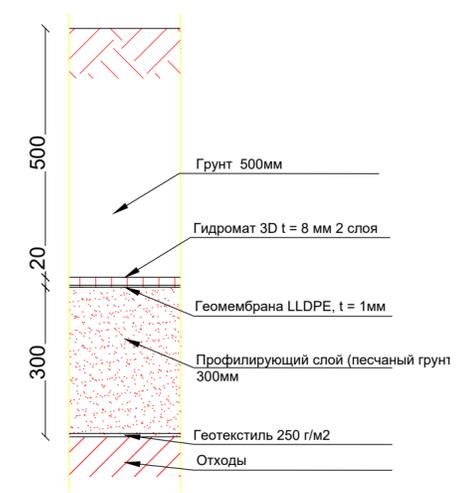
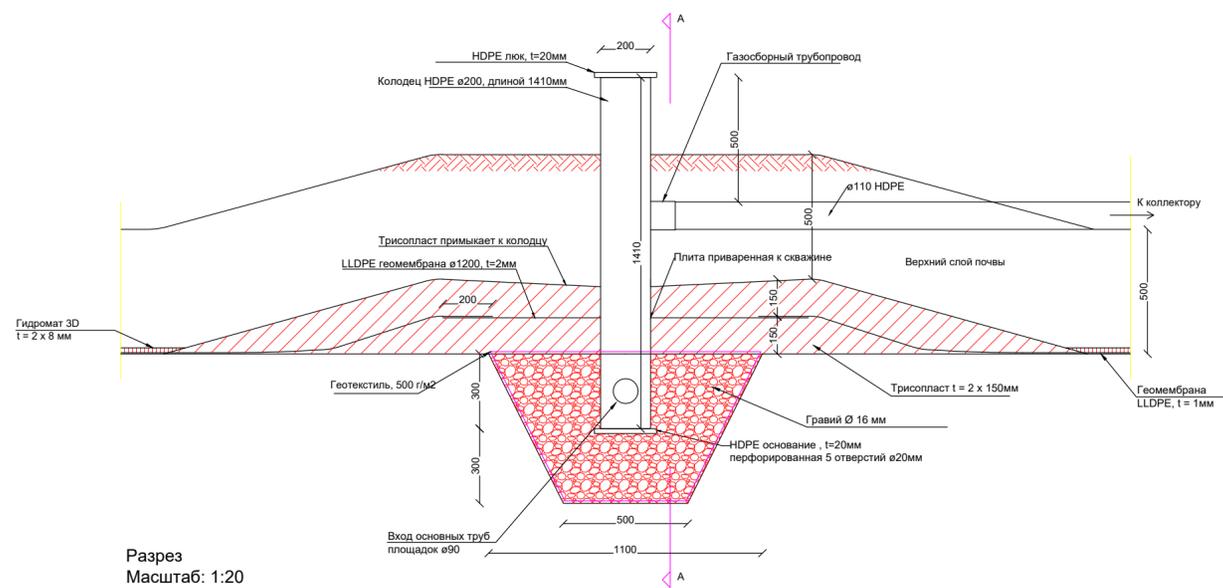
Условные обозначения:

-  — Направление движения транспорта
-  — Площадка из бетонных плит
-  — Бетонная площадка для размещения газосжигательной установки
-  — Существующая дорога

						ПГТ/11-18			
						Разработка проекта реконструкции и рекультивации полигона и комплекса обработки и утилизации ТКО			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Временная (аварийная) система перехвата/сбора и очистки (обезвреживания) свалочного газа полигона ТКО "Ядрова"	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гылин		<i>Гылин</i>			П	6	
ГИП		Петрунин		<i>Петрунин</i>					
Н. контр.		Петрунин		<i>Петрунин</i>		Схема движения			

Согласовано

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



Nr.	Date	Drawn by	Checked by	Stage	Status	Description
1	11-04-2018	M. Willemsen	D. Zegers	Works Prepar.	Draft	

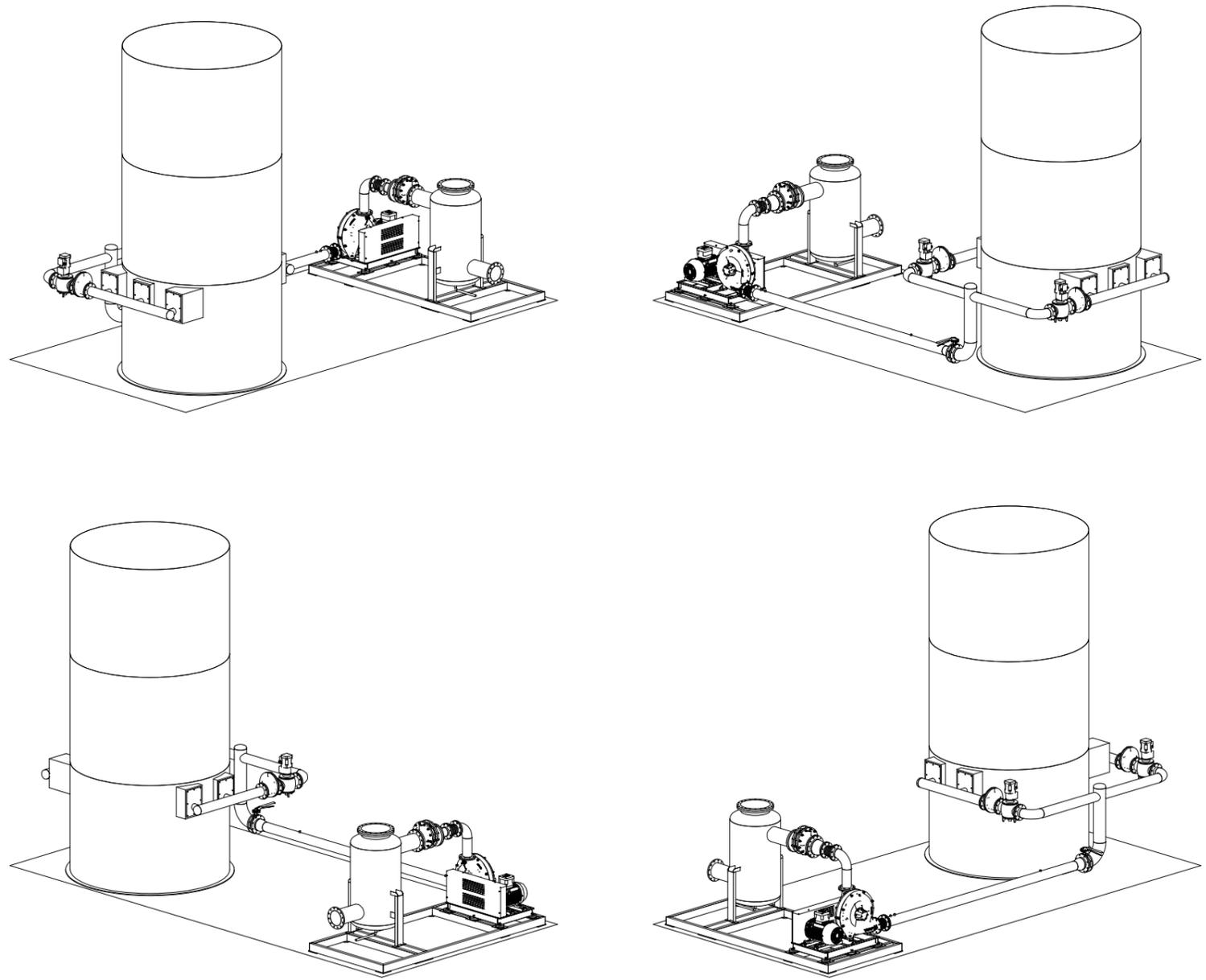
Consulting Engineer:	Structural Engineer:	Project Manager:	CAD Coordinator:
N.A.	N.A.	Dennis Zegers	Martin Willemsen

Client:	Location:
Multriwell B.V.	Nijmegen
	Country:
	Nederland

Project name:	Subject:
Yadrovo Landfill Gas Project	Details & Cross-sections

HaskoningDHV Nederland B.V., a company of:	Jonkerbosplein 52 PO box 151 6500 AD, Nijmegen the Netherlands C. of C. nr. 56515154 T: +31 88 348 70 00 E: info@rhdhv.com www.royalhaskoningdhv.com	Size: A2	Stage: Works Preparation
		Scale: 1:1000	Status: Draft
		Proj.Nr.: BE 5935	
		Drw.Nr.: S_PLN28_00-000-S09	

ПГТ/11-18-ИОС5.2					
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО Ядрово					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гылин	Зелен			04.18
ГИП	Петрунин	Медв			04.18
Н. контр.	Петрунин	Медв			04.18
Система газоотведения			Стадия	Лист	Листов
			п	10	13
Разрезы газосборных колодцев и сифонов					



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

- DIMENSIONS IN mm
- EUROPEAN PROJECTION
- TOLERANCES AS DIMENSIONED
- MATERIALS ACCORDING BILL OF MATERIALS

**Boeingavenue 8
1119 PB Schiphol-Rijk
The Netherlands**



REFERENCE FILE: REF

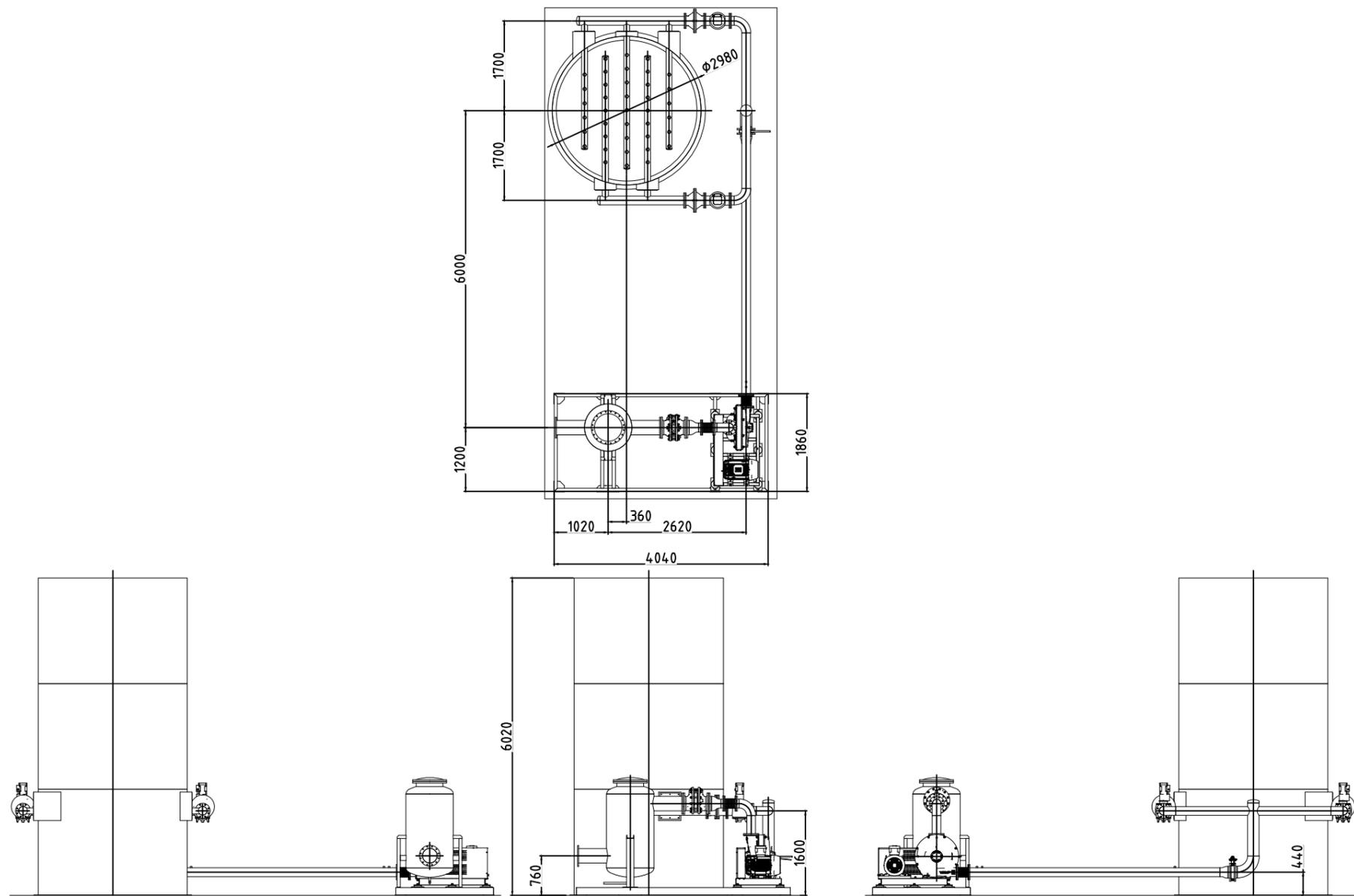
ISSUE	DATE	TITLE
ISSUE4	DATE4	SUBJECT TITLE
ISSUE3	DATE3	
ISSUE2	DATE2	
ISSUE1	DATE1	

DRAWN:	DRAWN	DATE:	DRAWINGNR.:	DRAWINGNUMBER	FORMAT:
CHECKED:	CHECKED	CHECKDATE	SHEET:	SHEET OF: OF	FO
			SCALE:	SCALE	ISSUE:
					ISSUE

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Гылин		<i>Гылин</i>	04.18
ГИП		Петрунин		<i>Петрунин</i>	04.18
Н. контр.		Петрунин		<i>Петрунин</i>	04.18

ПГТ/11-18-ИОС5.2		
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО Ядрово		
Система газоотведения	Стадия	Лист
	п	11
Газосжигательная установка	Листов	13
		Формат А3

Согласовано



- DIMENSIONS IN mm
- EUROPEAN PROJECTION
- TOLERANCES AS DIMENSIONED
- MATERIALS ACCORDING BILL OF MATERIALS

**Boeingavenue 8
1119 PB Schiphol-Rijk
The Netherlands**

HOFSTETTER

REFERENCE FILE: REF

HISTORY	TITLE:	DATE:	DRAWINGNR.:	DRAWINGNUMBER	FORMAT:
ISSUE4 DATE4	SUBJECT TITLE				
ISSUE3 DATE3					
ISSUE2 DATE2					
ISSUE1 DATE1					
DRAWN:	DRAWN	DRAWNDATE	SHEET:	SHEET OF: OF	FO
CHECKED:	CHECKED	CHECKDATE	SCALE:	SCALE ISSUE: ISSUE	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Гылин		<i>Гылин</i>	04.18
ГИП		Петрунин		<i>Петрунин</i>	04.18
Н. контр.		Петрунин		<i>Петрунин</i>	04.18

ПГТ/11-18-ИОС5.2					
Проект реконструкции и рекультивации полигона ТКО Ядрово					
Система газоотведения			Стадия	Лист	Листов
Газосжигательная установка			П	12	13

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №