



Общество с ограниченной ответственностью

«ЭкоБизнесПроект»

302030 Россия г. Орел ул. Герцена, 6 Тел. / факс (4862) 427-526

Тел: +7953479444 E-mail: ekopro57@yandex.ru

ИНН 57510519

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации АССОЦИАЦИЯ «СФЕРА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ,  
осуществляющих подготовку проектной документации, №1501 от 17.08.2020 г.

Заказчик: АО «ЭкоСити»

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Ликвидация накопленного вреда окружающей среде  
на полигоне ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу:  
Орловская область, г. Орёл, ул. Итальянская, д.33»**

**Том 7**

**Раздел 5, подраздел 5.6 «Отвод биогаза»**

**12-12/20-ЛНВ-ИОС.6**

г. Орел 2022 г.

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



Общество с ограниченной ответственностью

«ЭкобизнесПроект»

=====

302030 Россия г. Орел ул. Герцена, 6 Тел. / факс (4862) 427-526

Тел: +7953479444 E-mail: ekopro57@yandex.ru

ИНН 5751051907

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации АССОЦИАЦИЯ «СФЕРА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ,  
осуществляющих подготовку проектной документации, №1501 от 17.08.2020 г.

Заказчик: АО «ЭкоСити»

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**«Ликвидация накопленного вреда окружающей среде  
на полигоне ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу:  
Орловская область, г. Орёл, ул. Итальянская, д.33»**

**Том 7**

**Раздел 5, подраздел 5.6 «Отвод биогаза»**

**12-12/20-ЛНВ-ИОС.6**

Главный инженер проекта

С.А. Майоров

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

г. Орел 2022 г.

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

## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
1. Сведения о проектируемом объекте; .....	4
2. Проектные решения .....	6
3. Характеристики источников сырья и продуктов биогаза.....	8
4. Сведения о типе и количестве скважин .....	11
5. Расчет образования биогаза.....	13
6. Описание технических решений по обеспечению учета и контроля биогаза .....	19
7. Требования к обеспечению безопасности производства работ .....	21

### Графические материалы:

№ п/п	Обозначение	Наименование	№ листа
1	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Ситуационный план	1
2	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Схема генплана	2
3	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	План размещения скважин	3
4	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Общий вид дегазационной скважины для зоны №1	4
5	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Общий вид дегазационной скважины для зоны №2	5
4	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6. СП	Спецификация материалов и элементов	6,7

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

						12-12/20-ЛНВ-ИОС.6			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал		Шарнина				Текстовая часть	Стадия	Лис	Листов
Проверил		Майоров					П	1	1
ГИП		Майоров					ООО «ЭкобизнесПроект»		
Н. контр.									

## Введение

Подраздел «Отвод биогаза» проекта «Ликвидация накопленного вреда окружающей среде на полигоне ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу: Орловская область, г. Орёл, ул. Итальянская, д.33» разработан ООО «ЭкобизнесПроект» на основании Технического задания на проектирование Приложение к договору № 12-12/20-ОС от 10 декабря 2020г.

Исходными данными для проектирования послужили:

1. Техническое задание на проектирование Приложение к договору № 12-12/20-ОС от 10 декабря 2020г.
2. Инженерно-геодезические изыскания для разработки проектной документации по объекту: «Рекультивация полигона ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу: г. Орел, ул. Итальянская, д.33 и строительство комплекса по сбору и утилизации свалочного газа» выполненные ООО «ОрелГео» 2021г.;
3. Инженерно-геологические изыскания для разработки проектной документации по объекту: «Рекультивация полигона ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу: г. Орел, ул. Итальянская, д.33 и строительство комплекса по сбору и утилизации свалочного газа» выполненные ООО «ОрелГео» 2021г.;
4. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки проектной документации по объекту: «Рекультивация полигона ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу: г. Орел, ул. Итальянская, д.33 и строительство комплекса по сбору и утилизации свалочного газа» выполненные ООО «ОрелГео» 2021г.;
5. Инженерно-экологические изыскания для разработки проектной документации по объекту: «Рекультивация полигона ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу: г. Орел, ул. Итальянская, д.33 и строительство комплекса по сбору и утилизации свалочного газа» выполненные ООО «ОрелГео» 2021г.;
6. Правоустанавливающие документы на землепользование

ООО «ЭкобизнесПроект» осуществляет деятельность по проектированию на основании: выписки из реестра членов саморегулируемой организации АССОЦИАЦИЯ «СФЕРА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ, осуществляющих подготовку проектной документации, №1501 от 17.08.2020 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>б. Правоустанавливающие документы на землепользование</p> <p>ООО «ЭкобизнесПроект» осуществляет деятельность по проектированию на основании: выписки из реестра членов саморегулируемой организации АССОЦИАЦИЯ «СФЕРА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ, осуществляющих подготовку проектной документации, №1501 от 17.08.2020 г.</p>					
						12-12/20-ЛНВ-ИОС.6		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

## 1. Сведения о проектируемом объекте;

### 1.1. Месторасположение объекта

В административном отношении полигон ТБО находится по адресу: Орловская область, г. Орел, ул. Итальянская, д. 33 (Рис. 1).



Рис. 1 Ситуационная схема расположения полигона ТБО

На северо-востоке и востоке Полигон ТБО и ПО граничит с мусоросортировочным комплексом АО «ЭкоСити». На северо-западе полигон граничит с территорией сортировочно-перерабатывающего комплекса твердых коммунальных отходов и отходов производства ООО «ЭкоПолис». На юго-западе, юго-востоке полигон примыкает к свободной от застройки территории.

В 0,5 км восточнее расположен населенный пункт д. Башковка, далее в 0,9 км проходят линии железнодорожного сообщения Орел-Курск ближайшая станция «Светлая Жизнь». Южнее, в 0,57 км расположен н.п. Ананьевка.

В юго-восточной и южной части проходят линии электропередач 10кВ.

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

## 1.2. Описание объекта, его площадь

Рельеф полигона ТБО холмистый, с возвышениями и впадинами ТБО. Высота навалов мусора не постоянная и изменяется от 8 м до 20 м (абс. Отм. 244,35-249,82 м).

### Технологические характеристики полигона ТБО и ПО:

Дата ввода в эксплуатацию - 1975 г.

Состав захороненных отходов : бытовые, промышленные, смешанные. В 2015 году на части территории полигона были размещены ТБО с содержанием отходов производства ванадия.

Способ складирования отходов - насыпь.

Площадь полигона (занимая отходами на сегодняшний день) - 24,4 га.

Современное состояние - используется как площадка временного накопления остатков сортировки ТКО Сортировочного комплекса АО «ЭкоСити» для формирования тела полигона, засыпки пазух и впадин.

Объем ТБО в теле полигона составляет около 2949316,0 тыс. м<sup>3</sup> в уплотненном виде (средней плотностью около 1000 кг/м<sup>3</sup>, около 2,95 млн. тонн отходов) при средней высоте отходов 14м (колебания от 8 м с южной стороны до 20м с северной стороны).

Въезд на полигон ТБО и ПО предусмотрен с его северной стороны, через КПП АО «ЭкоСити». Проезд на полигон ТБО и ПО осуществляется по территории АО «ЭкоСити». Участок не огорожен. Хозяйственная зона отсутствует.

Обслуживание полигона выполняется АО «ЭкоСити». На территории хоз-зоны АО «ЭкоСити» имеются весовая, КПП, адм. здание и пр.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подпись	Дата
12-12/20-ЛНВ-ИОС.6		Лист

Основанием для разработки проектной документации служит несоответствие состояния существующего полигона ТБО и ПО, как природоохранного сооружения, санитарным и экологическим требованиям, предъявляемым к объектам размещения отходов.

1. Технический этап рекультивации выполняется 2,5 года и предусматривает формирование массива полигона, выравнивание и уплотнение тела полигона в проектных отметках. Далее на спланированной поверхности осуществляется устройство системы газоотведения: бурение и обустройство скважин пассивной дегазации совместно с укладкой изолирующих слоев полигона.

2. Биологический этап рекультивации выполняется 4 года и предусматривает обработку верхнего плодородного слоя полигона, внесение удобрений, посев трав , уход за растениями, посадку кустарничков.

Настоящим проектом решаются основные экологические задачи рекультивации свалки:

- надежное хранение отходов в течение длительного времени до завершения процесса их деструкции;
- уменьшение объема образования, очистка жидкого фильтрата;
- дегазация полигона в целях обеспечения пожаро- взрывобезопасности, предупреждения неконтролируемого перемещения и накопления биогаза.
- санация территории полигона (ее рекультивация).

Проектом определено направления рекультивации рекреационное. В зависимости от углов откоса тела полигона проектом предусматривается: по периметру на расстоянии 30 м от подошвы полигона угол откоса  $18-22^{\circ}$  - данная территория после рекультивации определяется проектом для катания на лыжах; остальную площадь с откосами не более  $18^{\circ}$  предусматривается использовать после рекультивации для лесохозяйственного направления.

Проектными решениями предусматривается формирование тела полигона в проектных границах общей площадью 256268 м<sup>2</sup>, ~ 25,6 га, в т.ч. площадь захоронения ТКО с содержанием отходов производства ванадия 51686 м<sup>2</sup> (Зона №1) и – площадь захоронения ТКО и ПО 204582 м<sup>2</sup> (зона №2).

Далее на сформированной и уплотненной поверхности полигона осуществляется устройство системы газоотведения: бурение и обустройство скважин дегазации.

Вертикальные газовые скважины обустраиваются таким образом, чтобы свести к минимуму возможность всасывания внешнего воздуха сквозь негерметичную поверхность полигона. Для этого газовые скважины, в верхней части покрываются изолирующим грунтом, состав которого приведен в таблицах 1,2 и различается для зон захоронения отходов №1, №2.

Таблица 1. *Изолирующий слой для ТКО с содержанием отходов производства ванадия (зона №1) (с низу вверх)*

№ п/п	Название изолирующего слоя	Состав слоя	Высота слоя, м
1	Верхний рекультивационный слой	Плодородный грунт	0,2
2	Рекультивационный слой	Почво-грунтовая смесь	0,6
3	Дренажный слой	гравий, щебень фр.16-32мм	0,15
4	Защитный слой	Песок	0,15
5	Синтетический нетканый материал	Синтепон	0,010-0,015
6	Минеральный гидроизоляционный слой	Глина, суглинки	0,5
7	Синтетический нетканый материал	Синтепон	0,010-0,015
8	Защитный слой		0,15
9	Синтетический нетканый материал	Синтепон	0,010-0,015
10	Минеральный гидроизоляционный слой	Глина, суглинки	0,5
11	Синтетический нетканый материал	Синтепон	0,010-0,015
12	Нижний выравнивающий слой (укладывается на слой ТКО с содержанием отходов производства ванадия).	Почво-грунтовая смесь	0,2
Итого высота изолирующих слоев:			2,6

Таблица 2. *Изолирующий слой для ТКО и ПО (зона №2) (снизу-вверх):*

№ п/п	Название изолирующего слоя	Состав слоя	Высота слоя, м
1	Верхний рекультивационный слой	Плодородный грунт	0,2
2	Рекультивационный слой	Почво-грунтовая смесь	0,6
3	Дренажный слой	Гравий, щебень фр.16-32мм	0,15
4	Защитный слой	Песок	0,15
5	Синтетический нетканый материал	Синтепон	0,010-0,015
6	Минеральный гидроизоляционный слой	Глина, суглинки	0,5
7	Синтетический нетканый материал	Синтепон	0,010-0,015
12	Нижний выравнивающий слой (укладывается на слой ТКО и ПО)	Почво-грунтовая смесь	0,2
Итого высота изолирующих слоев:			1,95

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

12-12/20-ЛНВ-ИОС.6

Лист



### 3. Характеристики источников сырья и продуктов биогаза

#### 3.1. Характеристика источников сырья для биогаза

Источниками биогаза являются твердые бытовые отходы, объем которых в теле полигона составляет около 2949316,0 тыс. м<sup>3</sup> в уплотненном виде (средней плотностью около 1000 кг/м<sup>3</sup>, соответственно около 2,95 млн. тонн отходов).

Характеристика отходов, захороненных на проектируемом полигоне:

- бытовые отходы и отходы потребления из жилых зданий, учреждений и предприятий общественного назначения, объектов оптово-розничной торговли промышленными и продовольственными товарами, уличный, садово-парковый смет;

- медицинские отходы класса А, а также классов Б и В после соответствующего обеззараживания, обезвреживания;

- строительные отходы при сносе, реконструкции, новом строительстве зданий и сооружений, древесно-строительные отходы;

- твердые промышленные отходы III-IV класса опасности в ограниченном количестве (не более 30% массы ТКО);

-ТКО с содержанием отходов производства ванадия – Зона №1.

Морфологический состав отходов ТБО представлен в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Морфологический состав ТБО	%
1	Бумага	21,0
2	Пищевые отходы, в т.ч. кости	23,0
3	Стеклобой (банки, бутылки и т.д)	7,0
4	Инертные отходы (штукатурка, камень, керамика, фаянс)	8,0
5	Металл цветной	0,1
6	Металл черный	3,0
7	Отходы полимерные (ПНД, ПВД, ПВХ, АБС, ПЭТФ)	12,0
8	Кожа, резина, эластомеры	5,0
9	Ветошь, текстиль, тряпье	3,0
10	Деревосодержащие отходы (древесные опилки, доски, стружка, кора, ветки, отходы мебели)	8,0
11	Прочее (комбинированные отходы, уличный смет)	9,9
	Итого:	100

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

### 3.2. Характеристика продуктов биогаза

Характерный химический состав биогаза приведен в таблице 4

Таблица 4

Химическая группа	Соединение	Химическая формула	Содержание в биогазе, мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>м.р.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>с.с.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
1	2	3	4	5	6	7
Алканы	Метан	CH <sub>4</sub>	44-66%	100	25	4
	Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.8-48.0	100	25	4
	Пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1.4-13.0	100	25	4
	Бутан	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.03-23.0	200	-	4
	Пентан	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0-12	100	25	4
	Гексан	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	3-18	60	-	4
	Гептан	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	3-8	100	25	4
	Октан	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	0.05-75.0	100	25	4
	Нонан	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	0.05-400.0	100	25	4
	Декан (изодекан)	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	0.2-137.0	100	25	4
	Ундекан	C <sub>11</sub> H <sub>24</sub>	7-48	-	-	-
	Додекан	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	2-4	1	-	4
	Тридекан	C <sub>13</sub> H <sub>28</sub>	0.2-1.0	1	-	4
	2-метилпентан	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.02-1.5	-	-	-
	3-метилпентан	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.02-1.5	-	-	-
	2-метилгексан	C <sub>6</sub> H <sub>16</sub>	0.04-16.0	-	-	-
	3-метилгексан	C <sub>6</sub> H <sub>20</sub>	0.04-13.0	-	-	-
	2-метилгептан	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	0.05-2.5	-	-	-
	3-метилгептан	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	0.05-2.5	-	-	-
Циклоалканы	Циклогексан	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	0.03-11.0	1.4	1.4	4
	Бицикло-3.1.0-гексан-2.2-метил-5-метилэтил	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	12-153	-	-	-
Алкены	Этен	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.7-31.0	3	3	3
	Пропен	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.04-10.0	3	3	3
	Бутен	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	1-21	3	3	4
Циклоалкены	Циклогексен	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	2-6	-	-	-
	Бицикло-3.2.1-октан-2.3-метил-4-метилен	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	15-350	-	0.10	-
Ароматические углеводороды	Бензол	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0.03-7.0	1.5	0.60	2

Продолжение таблицы 4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6					

1	2	3	4	5	6	7
	Толуол	$C_7H_8$	0.2-615.0	0.60	0.02	3
	Диметилбензол	$C_8H_{10}$	0.2-7.0	0.20	0.02	3
	Изопропилбензол	$C_9H_{10}$	0-32	0.014	0.014	4
	1.3.5-метилбензол	$C_9H_{12}$	10-25	-	-	-
галогениро- ванные углеводороды	Дихлорметан	$CH_2Cl_2$	0-6	8.80	-	4
	Трихлорметан	$CHCl_3$	0-2	-	0.03	2
	Тетрахлорметан	$CCl_4$	0-0.6	4	0.7	2
	Хлорэтан	$C_2H_5Cl$	0-264	-	0.2	4
	Дихлорэтан	$C_2H_4Cl_2$	0-294	3	1	2
	Трихлорэтан	$C_2HCl_3$	0-182	-	-	-
	1.1.1-трихлорэтан	$C_2H_3Cl_3$	0.5-4.0	2	0.2	4
	Дихлордифторметан	$CCl_2F_2$	4-119	100	10	4
	Трихлорфторметан	$CCl_3F$	1-84	100	10	4
	Хлорбензол	$C_6H_5Cl$	0-0.2	0.1	0.10	3
Суммарное содержание хлора		$Cl_2$	25-40	0.1	0.03	2
Неорганическ ие вещества	Оксид углерода	CO	0-0.3%	3.0	3	4
	Аммиак	$NH_3$	0-0.1%	0.20	0.04	4
	Сероводород	$H_2S$	200	0.008	-	2

Таблица 5. Физические свойства компонентов биогаза

Свойства	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	CO	N <sub>2</sub>
Относительная плотность	0,555	1,520	0,069	1,190	0,967	0,967
Горючесть	есть	нет	есть	есть	есть	нет
Взрывчатость*),%	5-15	нет	4-75,6	4,3-45,5	74	нет
Температура горения, °C	650	-	560	270	605	-
Запах	Нет	Нет	Нет	есть	Нет	нет
Токсичность	нет	Есть	Есть	Есть	есть	нет
Инертность	Есть	-	Есть	-	-	ест

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

12-12/20-ЛНВ-ИОС.6

Лист

#### 4. Сведения о типе и количестве скважин

Настоящим разделом предусматривается бурение и обустройство скважин пассивной дегазации в 20-30 м от края подошвы тела полигона. Взаиморасположение газовых скважин определяется исходя из рабочей области и составляет 30-50 м

В соответствии с п.4 «Рекомендаций по расчету образования биогаза и выбору систем дегазации на полигонах захоронения твердых бытовых отходов», из расчета не более двух на гектар ( $25,6 \times 2 = 51$  шт.) и не менее 1-ной скважины на 7500 м<sup>3</sup> отходов (2 949 316 м<sup>3</sup> отходов / 75000 ~ 40 скважин), в среднем 47 скважин.

Схемы обустройства газоразпусков приняты в соответствии с п.4.14-4.20 «Рекомендаций...» и представлены в графической части раздела.

Обустройство скважин дегазации производится:

1. Устройство бурового колодца диаметром 600 мм. Глубины бурения отдельных скважин определяются в соответствии с высотной отметкой и составляют 75% высоты полигона. Глубина бурения скважин представлены в *Графических материалах 12-12/20-ЛНВ-ИОС.6, листы 4,5*

2. Устройство перфорированной трубы – проектом предусмотрены специальные фильтры целевые скважинные ф200х9,6 из поливинилхлорида, с перфорацией 6 мм. Перед помещением перфорированной трубы в буровой колодец, отверстие засыпается гравием крупностью 20-40 мм, с содержанием карбонатов менее 10% на высоту не менее 1м. Между стенкой бурового колодца и трубой также насыпается гравий крупностью 20-40 мм, с содержанием карбонатов менее 10%. Перфорированные трубы газовых скважин подобраны таким образом, что выдерживают нагрузку горизонтально и вертикально действующих сил, обусловленных оседанием массы отходов (грунта).

3. Устройство гладкой трубы - проектом предусмотрены трубы обсадные скважинные ф200х9,6 из поливинилхлорида. Гладкие трубы соединяются с участком перфорированной трубы муфтами клеевым соединением

4. Для компенсации деформаций вследствие оседания тела полигона, труба ф200 в зоне оголовка колодца телескопически заводится в трубу ф330х14 мм. Уплотнение между трубами производится сверху и снизу с помощью кольца с круглым сечением. Труба ф330 входит на глубину до 2,1-2,8 метра под нижней кромкой верхнего изолирующего слоя и по всей длине уплотняется изолирующими слоями полигона (минеральный, дренажный и т.д.), предусмотренными техническим этапом рекультивации – см. таблицы 1.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	5. Устройство гладкой трубы - проектом предусмотрены трубы босадные скважинные ф200х9,6 из поливинилхлорида. Гладкие трубы соединяются с участком перфорированной трубы муфтами клеевым соединением									
			4. Для компенсации деформаций вследствие оседания тела полигона, труба ф200 в зоне оголовка колодца телескопически заводится в трубу ф330х14 мм. Уплотнение между трубами производится сверху и снизу с помощью кольца с круглым сечением. Труба ф330 входит на глубину до 2,1-2,8 метра под нижней кромкой верхнего изолирующего слоя и по всей длине уплотняется изолирующими слоями полигона (минеральный, дренажный и т.д.), предусмотренными техническим этапом рекультивации – см. таблицы 1.2.									
						12-12/20-ЛНВ-ИОС.6						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

Дополнительно поверх минерального уплотнения в радиусе 2,5 метров наносится гидроизоляционный материал, который сваривается с трубой.

5. Обустройство верхней трубы для рассеивания биогаза в атмосферу. Образующийся биогаз аккумулируется в приповерхностной толще отходов, а затем по скважинам за счет разницы давлений выходит в атмосферу. Конструкция способствует рассеиванию биогаза, но препятствует попаданию осадков в систему газового дренажа. В приповерхностной части скважины на высоте 1 м над поверхностью полигона предусмотрены раструбы для проведения мониторинга биогаза.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

## 5. Расчет образования биогаза

В толще твердых бытовых и промышленных отходов, захороненных на полигонах, под воздействием микрофлоры происходит биотермический анаэробный распад органической составляющей отходов. Конечным продуктом этого распада является биогаз, основную объемную массу которого составляет метан и диоксид углерода.

Количественный и качественный состав биогаза зависит от многих факторов, в том числе, от климатических и геологических условий места расположения полигона, состава завозимых отходов, условий складирования и т.д.

В качестве исходных данных для расчета выбросов газообразных загрязняющих веществ в атмосферу принимают: климатические условия, сроки эксплуатации полигона, количество завозимых отходов, содержание жироподобных, углеводородных и белковых веществ в органике отходов.

Расчет проведен на основе методики расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 6.

Таблица 6. Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
Код	Наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,2571492	7,329701
303	Аммиак	1,230141	35,063562
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,1621961	4,623188
333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0602232	1,716582
337	Углерод оксид	0,5815414	16,576076
380	Углерод диоксид	103,23985	2942,7169
410	Метан	122,11408	3480,7022
616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	1,0215768	29,118711
621	Метилбензол (Толуол)	1,6679597	47,543009

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0602232	1,716582				
			337	Углерод оксид	0,5815414	16,576076				
			380	Углерод диоксид	103,23985	2942,7169				
			410	Метан	122,11408	3480,7022				
			616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	1,0215768	29,118711				
			621	Метилбензол (Толуол)	1,6679597	47,543009				
						12-12/20-ЛНВ-ИОС.6				Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

627	Этилбензол	0,2200177	6,271317
1325	Формальдегид	0,2224193	6,33977

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Исходные данные для расчета

Наименование	Расчётный параметр		
	характеристика, обозначение	единица	значение
ПолигонТБО			
Концентрации компонентов в биогазе, Сi:			
	301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	мг/м³	1392
	303. Аммиак	мг/м³	6659
	330. Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	мг/м³	878
	333. Дигидросульфид (Сероводород)	мг/м³	326
	337. Углерод оксид	мг/м³	3148
	380. Углерод диоксид	мг/м³	558858
	410. Метан	мг/м³	661028
	616. Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	мг/м³	5530
	621. Метилбензол (Толуол)	мг/м³	9029
	627. Этилбензол	мг/м³	1191
	1325. Формальдегид	мг/м³	1204
	Орёл		
	Средняя температура	°С	5,5
	Количество теплых дней (t > 8°C)	-	226
	Количество теплых месяцев (t > 8°C)	-	7
	Количество холодных дней (0°C < t ≤ 8°C)	-	139
	Количество холодных месяцев (0°C < t ≤ 8°C)	-	5
	Параметры полигона		
	Период функционирования полигона	лет	43
	Количество отходов в год	т	30000
	Органические составляющие	%	55
	Жироподобные вещества	%	2
	Углеродоподобные вещества	%	83
	Белковые вещества	%	15
	Влажность	%	47

Удельный выход биогаза за период его активного выделения определяется по формуле (1):

$$Q_w = 10^{-6} \cdot R \cdot (100 - W) \cdot (0,92 \cdot Ж + 0,62 \cdot У + 0,34 \cdot Б), \text{ кг/кг (1)}$$

Взам. инв. №		Жироподобные вещества	%	2
		Углеродоподобные вещества	%	83
		Белковые вещества	%	15
		Влажность	%	47

Удельный выход биогаза за период его активного выделения определяется по формуле (1):

$$Q_w = 10^{-6} \cdot R \cdot (100 - W) \cdot (0,92 \cdot Ж + 0,62 \cdot У + 0,34 \cdot Б), \text{ кг/кг} \quad (1)$$

						12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

где  $R$  - содержание органической составляющей в отходах, %;

$W$  - средняя влажность отходов, %;

$Ж$  - содержание жироподобных веществ в органике отходов, %;

$У$  - содержание углеводоподобных веществ в органике отходов, %;

$Б$  - содержание белковых веществ в органике отходов, %.

Период активного выделения биогаза определяется по формуле (2):

$$t_{сбр.} = 10248 / (T_{тепл.} \cdot t_{ср. \text{ тепл.}} 0,301966), \text{ лет} \quad (2)$$

где  $T_{тепл.}$  - продолжительность теплого периода года ( $t > 0^\circ\text{C}$ ) в районе полигона ТБО и ПО, дней;

$t_{ср. \text{ тепл.}}$  - средняя из среднемесячных температура воздуха (учитываются месяцы со среднемесячной температурой выше  $0^\circ\text{C}$ ),  $^\circ\text{C}$ .

Если рассчитанный по формуле (2) период активного выделения биогаза превышает 20 лет, то он принимается равным 20 годам.

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

$$P_{уд.} = 10^3 \cdot Q_w / t_{сбр.}, \text{ кг/т} \quad (3)$$

Плотность биогаза определяется по формуле (4):

$$\rho_{б.г.} = 10^{-6} \cdot \sum C_i, \text{ кг/м}^3 \quad (4)$$

где  $C_i$  - концентрация компонентов в биогазе,  $\text{мг/м}^3$ .

Весовое процентное содержание  $i$ -го компонента в биогазе определяется по формуле (5):

$$C_{вес. i} = 10^{-4} \cdot C_i / \rho_{б.г.}, \% \quad (5)$$

Количество активных стабильно выделяющих биогаз отходов определяется по формуле (6):

$$D = (t_{сбр.} - 2) \cdot M, \text{ т} \quad (6)$$

где  $M$  - общее количество отходов,  $\text{т}$ .

Суммарный максимально-разовый выброс всех компонентов биогаза определяется по формуле (7):

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Количество активных стабильно выделяющих биогаз отходов определяется по формуле (6):</p> $D = (t_{сбр.} - 2) \cdot M, m \quad (6)$ <p>где <math>M</math> - общее количество отходов, <math>m</math>.</p> <p>Суммарный максимально-разовый выброс всех компонентов биогаза определяется по формуле (7):</p>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6		Лист



$$M_{\text{сум.}} = K_{\text{пер.}} \cdot P_{\text{уд.}} \cdot D / (86,4 \cdot T_{\text{тепл.}}), \text{ г/с} \quad (7)$$

где  $K_{\text{пер.}}$  - коэффициент, принимаемый по Письму НИИ Атмосфера №07-2/248-а от 16.03.2007 г. равным 1,3 для случая когда измерения производились в переходном периоде и равным 1 для измерений теплого периода, дней;

$T'_{\text{тепл.}}$  - продолжительность теплого периода года ( $t > 8^{\circ}\text{C}$ ) в районе полигона ТБО и ПО, дней.

Максимальный выброс  $i$ -го компонента биогаза определяется по формуле (8):

$$M_i = 10^{-2} \cdot M_{\text{сум.}} \cdot C_{\text{вес. } i}, \text{ г/с} \quad (8)$$

где  $C_{\text{вес. } i}$  – весовое процентное содержание  $i$ -го компонента в биогазе.

Суммарный валовый выброс всех компонентов биогаза определяется по формуле (9):

$$G_{\text{сум.}} = M_{\text{сум.}} \cdot 10^{-6} \cdot (a \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / 12 + b \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / (12 \cdot 1,3)), \text{ т/год} \quad (9)$$

где  $a$  - количество теплых месяцев (со средней температурой выше  $8^{\circ}\text{C}$ );

$b$  - количество месяцев со среднемесячной температурой от 0 до  $8^{\circ}\text{C}$ .

Валовый выброс  $i$ -го компонента биогаза определяется по формуле (10):

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

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Полигон ТБО

$$Q_w = 10^{-6} \cdot 55 \cdot (100 - 47) \cdot (0,92 \cdot 2 + 0,62 \cdot 83 + 0,34 \cdot 15) = 0,170236 \text{ кг/кг};$$

$$t_{\text{сбр.}} = 10248 / (226 \cdot 5,5^{0,301966}) = 17 \text{ лет};$$

$$P_{\text{уд.}} = 10^3 \cdot 0,170236 / 17 = 10,01388 \text{ кг/т};$$

$$\rho_{\text{б.г.}} = 10^{-6} \cdot (1392 + 6659 + 878 + 326 + 3148 + 558858 + 661028 + 5530 + 9029 + 1191 + 1204) = 1,249243 \text{ кг/м}^3;$$

$$D = (17 - 2) \cdot 30000 = 450000 \text{ т};$$

$$M_{\text{сум.}} = 10,01388 \cdot 450000 / (86,4 \cdot 226) = 230,77716 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{сум.}} = 230,77716 \cdot 10^{-6} \cdot (7 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / 12 + 5 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / (12 \cdot 1,3)) = 6578,001 \text{ т/год}.$$

301. Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 1392 / 1,249243 = 0,1114275 \text{ } \%$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	$p_{0.2} = 10 \cdot (1392 + 6059 + 878 + 520 + 5148 + 558858 + 601028 + 5550 + 9029 + 1191 + 1204) = 1,249243 \text{ кг/м}^3;$ $D = (17 - 2) \cdot 30000 = 450000 \text{ м};$ $M_{\text{сум.}} = 10,01388 \cdot 450000 / (86,4 \cdot 226) = 230,77716 \text{ г/с};$ $G_{\text{сум.}} = 230,77716 \cdot 10^{-6} \cdot (7 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / 12 + 5 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 / (12 \cdot 1,3)) = 6578,001 \text{ м/год}.$  $301. \text{ Азота диоксид (Азот (IV) оксид)}$ $C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 1392 / 1,249243 = 0,1114275 \text{ \%};$					
			12-12/20-ЛНВ-ИОС.6					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 0,1114275 = 0,2571492 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 0,1114275 = 7,329701 \text{ т/год};$$

### 303. Аммиак

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 6659 / 1,249243 = 0,533043 \text{ } \%;$$

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 0,533043 = 1,230141 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 0,533043 = 35,063562 \text{ т/год};$$

### 330. Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 878 / 1,249243 = 0,0702826 \text{ } \%;$$

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 0,0702826 = 0,1621961 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 0,0702826 = 4,623188 \text{ т/год};$$

### 333. Дигидросульфид (Сероводород)

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 326 / 1,249243 = 0,0260958 \text{ } \%;$$

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 0,0260958 = 0,0602232 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 0,0260958 = 1,716582 \text{ т/год};$$

### 337. Углерод оксид

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 3148 / 1,249243 = 0,2519926 \text{ } \%;$$

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 0,2519926 = 0,5815414 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 0,2519926 = 16,576076 \text{ т/год};$$

### 380. Углерод диоксид

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 558858 / 1,249243 = 44,73573 \text{ } \%;$$

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 44,73573 = 103,23985 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 44,73573 = 2942,7169 \text{ т/год};$$

### 410. Метан

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 661028 / 1,249243 = 52,91428 \text{ } \%;$$

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 52,91428 = 122,11408 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 52,91428 = 3480,7022 \text{ т/год};$$

### 616. Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 5530 / 1,249243 = 0,442668 \text{ } \%;$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>410. Метан</p> <p><math>C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 661028 / 1,249243 = 52,91428 \text{ \%};</math></p> <p><math>M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 52,91428 = 122,11408 \text{ г/г};</math></p> <p><math>G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 52,91428 = 3480,7022 \text{ м/год};</math></p> <p>616. Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)</p> <p><math>C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 5530 / 1,249243 = 0,442668 \text{ \%};</math></p>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6		Лист

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 0,442668 = 1,0215768 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 0,442668 = 29,118711 \text{ м/год};$$

621. Метилбензол (Толуол)

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 9029 / 1,249243 = 0,722758 \text{ } \%;$$

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 0,722758 = 1,6679597 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 0,722758 = 47,543009 \text{ м/год};$$

627. Этилбензол

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 1191 / 1,249243 = 0,0953377 \text{ } \%;$$

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 0,0953377 = 0,2200177 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 0,0953377 = 6,271317 \text{ м/год};$$

1325. Формальдегид

$$C_{\text{вес. } i} = 10^{-4} \cdot 1204 / 1,249243 = 0,0963784 \text{ } \%;$$

$$M_i = 10^{-2} \cdot 230,77716 \cdot 0,0963784 = 0,2224193 \text{ г/г};$$

$$G_i = 10^{-2} \cdot 6578,001 \cdot 0,0963784 = 6,33977 \text{ м/год}.$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Лист	

## 6. Описание технических решений по обеспечению учета и контроля биогаза

В толще складированных на полигоне твердых бытовых отходов под воздействием микрофлоры идет биотермический анаэробный процесс распада органических составляющих. Конечным продуктом этого процесса является биогаз, состоящий на 44-60 % из метана и на 55-33% из диоксида углерода.

Наряду с основными компонентами, биогаз содержит пары воды, сероводород, аммиак, оксид углерода, оксиды азота и ряд других примесей. При эмиссии в атмосферу биогаз вытесняет воздух, содержащийся в верхних слоях отходов и укрывающей их почве.

Если биогаз проникает в углубления, то при определенном соотношении метана с воздухом образуется взрывоопасная смесь. В результате биотермического анаэробного распада органических соединений в атмосферный воздух будут выделяться следующие основные загрязняющие вещества: метан, диоксид углерода, аммиак, оксид углерода, диоксид азота, сернистый ангидрид, толуол, ксилол, формальдегид, этилбензол, сероводород.

В соответствии с российским природоохранным законодательством и действующими нормативно-правовыми документами в зоне возможного влияния объектов строительства и эксплуатации на компоненты окружающей среды должен осуществляться производственный экологический мониторинг (ПЭМ).

В соответствии с «Рекомендациями по расчету образования биогаза и выбору систем дегазации на полигонах захоронения ТБО», ФГУП ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ, г. Москва, 2003 г. мониторинг биогаза на полигонах ТБО 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  $\text{CH}_4$ .

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 ТБО ежегодно составляется краткий информационный отчет, содержащий оценку состояния полигона и выполнения нормативных требований к санитарному захоронению ТБО, 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6				



Поскольку при производстве бурильных работ и сооружении газовых скважин всегда приходится учитывать возможность выхода взрывчатых газовых смесей, во время бурения и сооружения необходимо использовать на месте производства работ не менее, чем 4-х-канальный прибор, предупреждающий о появлении газа. Если прибор во время работы даст аварийный сигнал, участок вокруг скважины необходимо немедленно покинуть. Работы можно продолжать только после установления на данном участке исчезновения угрозы.

На всех участках складирования отходов действует строжайший запрет на курение, а также, запрещено употребление продуктов питания и напитков.

Начальник участка буровых работ должен проработать с персоналом буровой бригады мероприятия по обеспечению безопасности при возникновении аварийных ситуаций во время бурения.

Перед началом работы рабочий должен:

- привести в порядок и надеть спецодежду;
- проверить наличие средств пожаротушения, медицинской аптечки;
- убедиться в наличии набора исправного ручного инструмента и необходимых приспособлений;
- ознакомиться с условиями производства и характером работ и получить разрешение на производство работ у лица, ответственного за безопасное производство работ;
- проверить у стропальщика наличие удостоверения на право выполнения строповочных работ;
- совместно со стропальщиком произвести внешний осмотр грузозахватных приспособлений. Грузозахватные приспособления должны иметь клеймо или прочно прикрепленную металлическую бирку с указанием номера, грузоподъемности и даты испытания. При обнаружении дефектов или истечении срока очередного испытания грузозахватные приспособления следует браковать.
- все движущиеся части механизмов (шестерни, шкивы, шпонки, приводные ремни, цепи и выступающие концы валов) должны быть надежно ограждены кожухами.
- одновременная работа наверху и внизу мачт буровых станков или вышек запрещена.
- запрещается подъем вышки или мачты, а также производство работ на их поверхностях при скорости ветра 10-12 м/с и более, в дождь, снег, гололедицу или при недостаточном освещении.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>срока очередного испытания грузозахватные приспособления следует браковать.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• все движущиеся части механизмов (шестерни, шкивы, шпонки, приводные ремни, цепи и выступающие концы валов) должны быть надежно ограждены кожухами.</li><li>• одновременная работа наверху и внизу мачт буровых станков или вышек запрещена.</li><li>• запрещается подъем вышки или мачты, а также производство работ на их поверхностях при скорости ветра 10-12 м/с и более, в дождь, снег, гололедицу или при недостаточном освещении.</li></ul>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Требования безопасности при перемещении и монтаже бурильных установок:

- не разрешается передвигать буровую установку с поднятой мачтой или с лежащей на опорах, но не закрепленной хомутами;

- запрещается рабочим находиться на автомобиле самоходной буровой установки при ее перемещении на подъемах или спусках свыше 15 град. При перемещении буровых установок нельзя помещать на них оборудование или инструмент, кроме рабочей штанги, которая крепится вдоль мачты;

- вращатель станков шнекового бурения крепить в крайне нижнем положении;

- до подъема мачты рабочий должен установить станок на спланированную ровную площадку, подложить под гусеницы или колеса станка упорные башмаки; подрамными домкратами ослабить нагрузку на рессоры; под раму станка подложить опорные брусья; освободить крепление мачты и проверить ее состояние и готовность к подъему;

- при подъеме и спуске мачт станков рабочий должен убедиться в надежности крепления и исправности червячного редуктора, подъемного троса, направляющих роликов, а при подъеме и спуске мачт станков осмотреть все соединения, гидросистемы, проверить исправность манометра, гидродомкратов, все неисправности должны быть исправлены до подъема мачты;

- не допускается нахождение людей возле ротора, шпинделя или вращателя, а также на платформе, в кабине, на мачте или под ней во время работы,

- подъем и спуск мачт производить плавно и на малых скоростях, не допускается оставлять поднятую мачту на весу, удерживать ее вручную, при помощи подпорок или непосредственно руками;

- монтируя станок рабочий должен сначала укрепить и поддомкратить нижнюю секцию мачты, выдвижную секцию после ее установки на автоматический запор закрепить болтами, затем установить трубчатые и тросовые растяжки;

- поднятую мачту самоходного станка рабочий должен закрепить запорами к раме и за якоря растяжками, если ее высота более 12 м. Якоря закапать на глубину 1,2 – 1,5 м под углом 120 град. к оси мачты.

- лица, во время подъема труб все рабочие (кроме лица, стоящего за рычагами) должны уйти в безопасную зону;

- при зависании в скважине труб или бурильного инструмента запрещается ослаблять или отсоединять их от грузоподъемного блока, до укрепления хомутами на скважине.

При буровых работах в период посадки и извлечения обсадных и фильтровальных труб доступ посторонних лиц к буровому агрегату на расстоянии менее

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
<p>раме и за якоря растяжками, если ее высота более 12 м. Якоря закапать на глубину 1,2 – 1,5 м под углом 120 град. к оси мачты.</p> <p>- лица, во время подъема труб все рабочие (кроме лица, стоящего за рычагами) должны уйти в безопасную зону;</p> <p>- при зависании в скважине труб или бурильного инструмента запрещается ослаблять или отсоединять их от грузоподъемного блока, до укрепления хомутами на скважине.</p> <p>При буровых работах в период посадки и извлечения обсадных и фильтровальных труб доступ посторонних лиц к буровому агрегату на расстоянии менее</p>						
		Лист				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6



полуторной его высоты запрещается. Спуск и подъем бурового инструмента производить только после подачи сигнала.

При подъеме вышки бурового агрегата запрещается пребывание людей возле ротора и на платформе. Запрещается работа насоса без закрепления шланга или трубы для отвода избыточного количества промывочной жидкости.

По окончании работы рабочий обязан:

- осмотреть состояние откосов (стенки) и принять меры к дополнительному креплению опасных мест для предупреждения обвалов и обрушений грунта;
- оградить или закрыть траншеи (котлованы), колодцы; в темное время суток включить сигнальное освещение, осмотреть станки, произвести их чистку. Использованные обтирочные материалы сложить в металлические ящики;
- сообщить непосредственному руководителю работ об окончании работ и о всех неполадках и неисправностях, выявленных при проведении работ;
- очистить и убрать принадлежности, инструмент и приспособления в предназначенное место для этих целей место;
- снять спецодежду и спецобувь в специально отведенном месте;
- принять душ или тщательно вымыть руки и лицо.

При несчастном случае (травмирование, отравление, поражение электрическим током, отморожение, внезапное заболевание) рабочий обязан оказать доврачебную помощь пострадавшему.

В зонах работ в ночное время на открытых площадках предусмотреть аварийное или эвакуационное освещение.

Светильники аварийного и эвакуационного освещения должны питаться от независимого источника. Вместо устройства стационарного аварийного и эвакуационного освещения разрешается применение ручных светильников с аккумуляторами.

Строительные площадки и полосы должны быть огорожены временным ограждением в соответствии с ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ», а в темное время суток освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85.

В местах въезда и выезда автотранспорта на строительные площадки необходимо установить соответствующие информационные щиты-указатели.

Также запрещается нахождение людей, автотранспорта и механизмов, не относящихся к строительству, на территории стройплощадки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Строительные площадки и полосы должны быть огорожены временным ограждением в соответствии с ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ», а в темное время суток освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85.</p> <p>В местах въезда и выезда автотранспорта на строительные площадки необходимо установить соответствующие информационные щиты-указатели.</p> <p>Также запрещается нахождение людей, автотранспорта и механизмов, не относящихся к строительству, на территории стройплощадки.</p>					
			12-12/20-ЛНВ-ИОС.6					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Зоны, опасные для людей во время перемещения установки и закрепления элементов и конструкций, должна быть обозначена хорошо видимыми предупредительными знаками, а в необходимых случаях следует подавать предупредительные звуковые сигналы.

Запрещается вести работы без утвержденного проекта производства работ, согласованного с Заказчиком.

При обнаружении очагов загорания вблизи места производства работ рабочий должен:

- сообщить непосредственному руководителю работ;
- принять меры по ликвидации пожара имеющимися средствами пожаротушения. Запрещается применять пенные огнетушители и воду для тушения загораний электроустановок и кабелей, находящихся под напряжением;
- при невозможности ликвидации пожара имеющимися средствами пожаротушения вызвать пожарную охрану.
- при падении груза, обрыве канатов рабочий обязан немедленно сообщить лицу, ответственному за безопасное производство работ, о случившемся и обеспечить сохранность обстановки аварии (несчастного случая), если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6				

### Список используемой литературы

1. ТСН 30-308-2002. «Проектирование, строительство и рекультивация полигонов твердых бытовых отходов в Московской области»;
2. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов;
3. Рекомендации по проектированию, строительству и рекультивации полигонов ТБО;
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»;
5. ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»;
6. ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации»;
7. ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;
8. ГОСТ 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию»;
9. ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»;
10. ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель».
12. Разношик В.В. Проектирование и эксплуатация полигонов для ТБО. М.,1981.
13. Ножевникова А.Н.Лебедев В С , Заварзин Г А , Иванов Д.В., Некрасова В.К , Лифшиц А.Б Образование, окисление и эмиссия биогаза на объектах захоронения бытовых отходов. /Журнал общей биологии, т.54,№2, с. 167-181.(1995)
14. Ножевникова А.Н., Елютина Н.Ю., Некрасова В.К., Труфманова Е.А. Образование метана микрофлорой грунта полигона твердых бытовых отходов. /Микробиология, т.5 8, вып.5.,1989г. с.859-863,
15. Временные рекомендации по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу в результате сгорания на полигонах твердых бытовых отходов. 1991.
16. Санитарная очистка и уборка населенных мест./Справочник. Под ред. Мирного А Н. М.,Стройиздат.1985.22. Технологический регламент получения биогаза с полигонов ТБО., АКХ им.К.Д. Памфилова.М.,1990 г.,21 стр.
17. Си\*П 11-102-96. Инженерно-экологические изыскания для строительства.
18. Методические указания по расчету количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых отходов М.Л995.С.17.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	вып.5.,1989г. с.859-863,								
			15. Временные рекомендации по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу в результате сгорания на полигонах твердых бытовых отходов. 1991.								
			16. Санитарная очистка и уборка населенных мест./Справочник. Под ред. Мирного А Н. М.,Стройиздат.1985.22. Технологический регламент получения биогаза с полигонов ТБО., АКХ им.К.Д. Памфилова.М.,1990 г.,21 стр.								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	17. Си*П 11-102-96. Инженерно-экологические изыскания для строительства.					
						18. Методические указания по расчету количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых отходов М.Л995.С.17.					
						12-12/20-ЛНВ-ИОС.6					
						Лист					

19 СНиП 2.04.08- 87\* Газоснабжение.

20. СНиП 3.05 02-88 \* Газоснабжение.

21. Рекомендации по расчету образования биогаза и выбору систем дегазации на полигонах захоронения твердых бытовых отходов, ГК РФ по строительству и ЖКК ФГУП ФЦ благоустройства и обращения с отходами, Москва, 2003г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

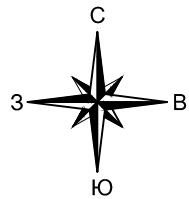
Графические материалы

№ п/п	Обозначение	Наименование	№ листа
1	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Ситуационный план	1
2	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Схема генплана	2
3	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	План размещения скважин	3
4	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Общий вид дегазационной скважины для зоны №1	4
5	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Общий вид дегазационной скважины для зоны №2	5
4	12-12/20-ЛНВ-ИОС.6. СП	Спецификация материалов и элементов	6,7

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

						12-12/20-ЛНВ-ИОС.6	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		





- Зона 1  
Площадь массива (ТКО с содержанием отходов производства ванадия)-51686 м2
- Зона 2  
Площадь массива ТКО и ПО -204582 м2

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Ситуационный план	
2	Схема генплана	
3	Схема размещения скважин дегазации	
4	Общий вид скважины для зоны №1	
5	Общий вид скважины для зоны №2	

						12-12/20-ЛНВ-ИОС.6		
						Ликвидация накопленного вреда окружающей среде на полигоне ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу: Орловская область, г. Орел, ул. Итальянская, д.33		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№	Док.	Подпись	Дата	Стация	Лист
Разработал	Николаева						П	1
ГИП	Майоров							
						Ситуационный план (М-6 1 : 10000)		
						ООО"ЭкобизнесПроект"		

Изм. N подл. Подпись и дата Взам. инв. N

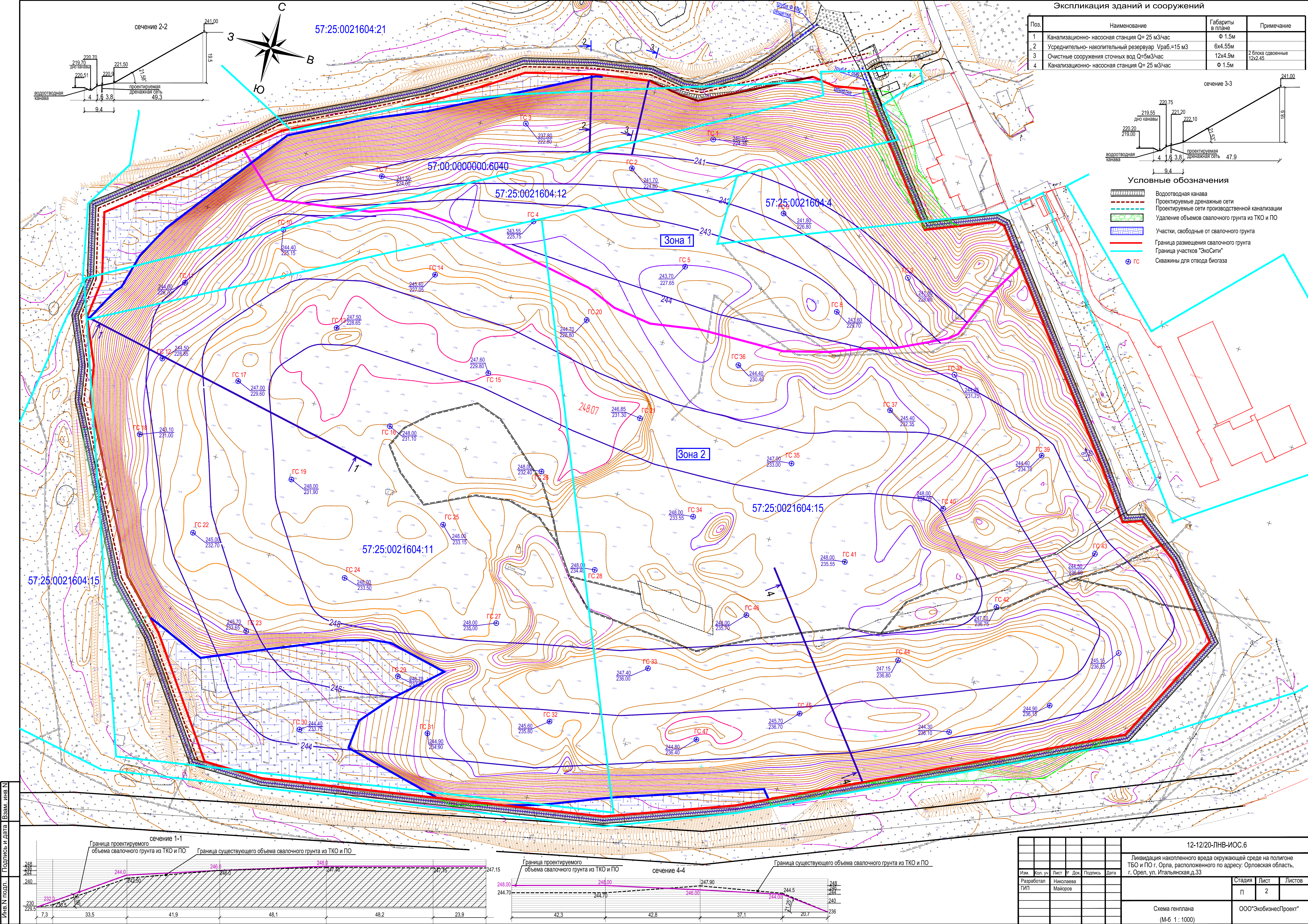


Экспликация зданий и сооружений

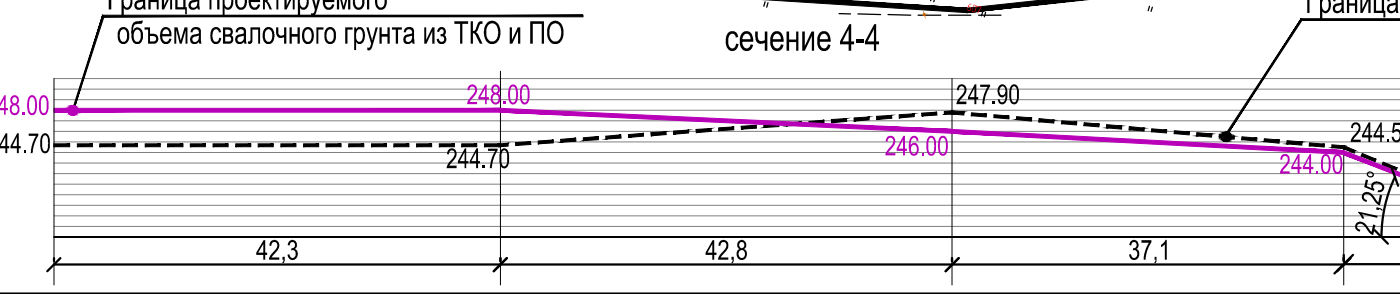
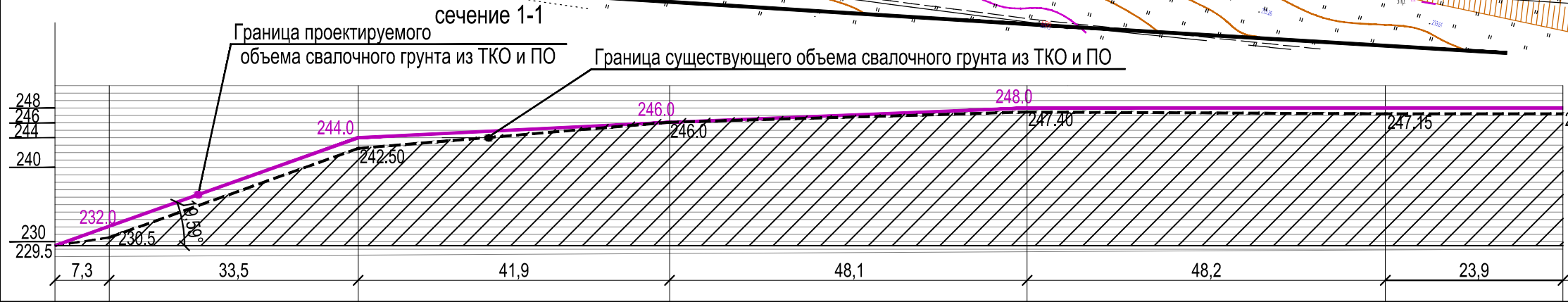
Поз.	Наименование	Габариты в плане	Примечание
1	Канализационно-насосная станция Q=25 м³/час	Ф 1.5м	
2	Усреднительно-накопительный резервуар V <sub>раб.</sub> =15 м³	6х4.55м	
3	Очистные сооружения сточных вод Q=5м³/час	12х4.9м	2 блока двоянные 12х2.45
4	Канализационно-насосная станция Q=25 м³/час	Ф 1.5м	

Условные обозначения

- Водоотводная канава
- Проектируемые дренажные сети
- Проектируемые сети производственной канализации
- Удаление объемов свалочного грунта из ТКО и ПО
- Участки, свободные от свалочного грунта
- Граница размещения свалочного грунта
- Граница участков "ЭкоСити"
- Скважины для отвода биогаза

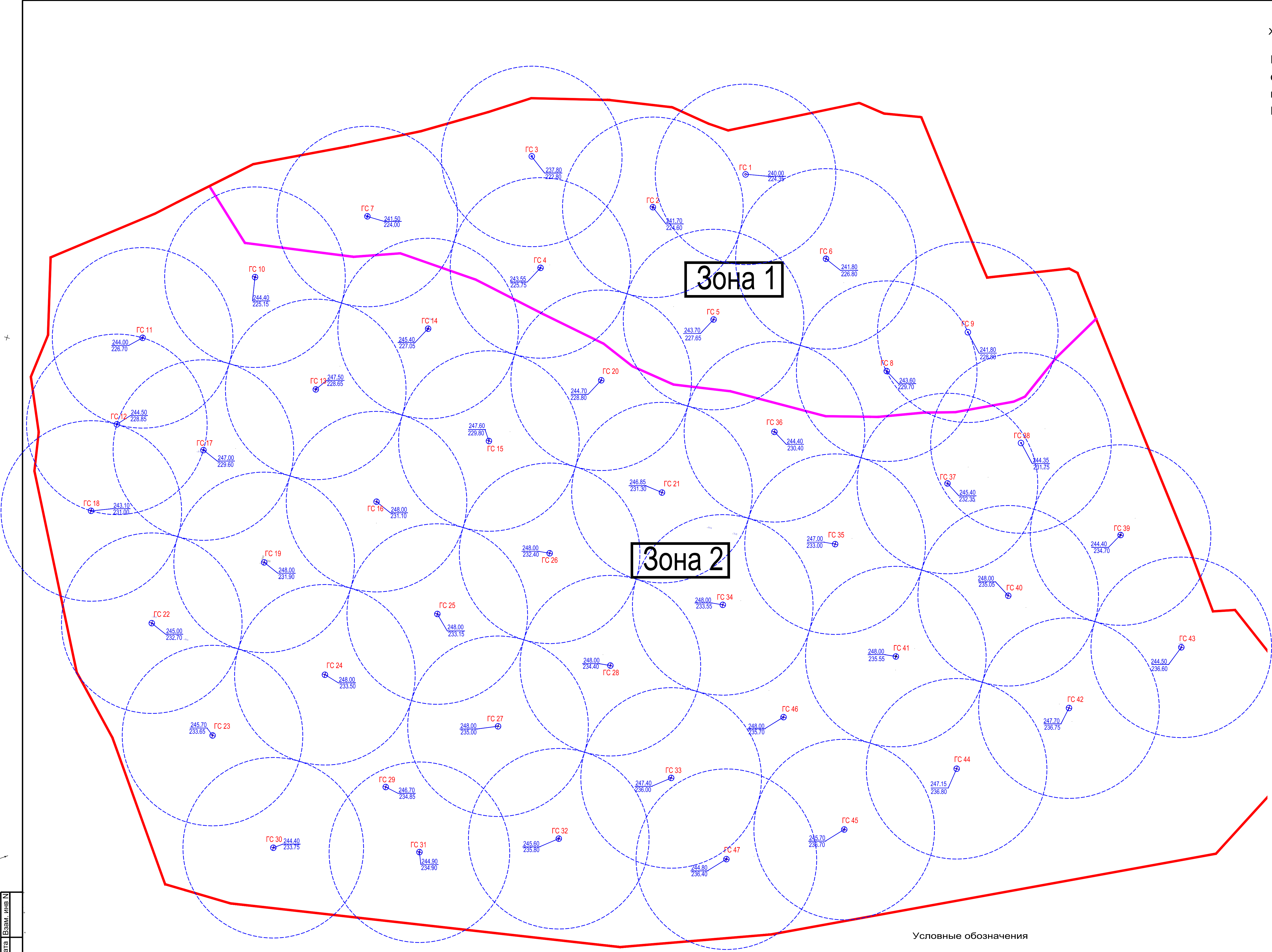


Ив. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N



Изм. Кол. уч. Лист № Док. Подпись Дата						12-12/20-ПНВ-ИОС.6		
Разработал: Николаева						Ликвидация накопленного вреда окружающей среде на полигоне ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу: Орловская область, г. Орел, ул. Итальянская д.33		
ГИП: Майоров						Стадия   Лист   Листов		
						П   2		
Схема генплана (М-6 1:1000)						ООО "ЭкоБизнесПроект"		





Характеристики скважин отвода биогаза ГС

№ скважины по ГП	Высота свалочного грунта, м	Глубина бурения, м
1	15,65	11,74
2	17,1	12,83
3	15,8	11,85
4	17,8	13,35
5	16,05	12,04
6	15	11,25
7	17,5	13,13
8	13,9	10,43
9	13	9,75
10	19,25	14,44
11	17,3	12,98
12	15,65	11,74
13	18,85	14,14
14	18,35	13,76
15	17,8	13,35
16	17	12,75
17	17,4	13,05
18	12,1	9,08
19	16,1	12,08
20	15,9	11,93
21	15,55	11,66
22	12,3	9,23
23	12,05	9,04
24	14,5	10,88
25	14,85	11,14
26	15,6	11,70
27	13	9,75
28	13,6	10,20
29	11,85	8,89
30	10,65	7,99
31	10	7,50
32	9,8	7,35
33	11,4	8,55
34	14,45	10,84
35	14	10,50
36	14	10,50
37	13,05	9,79
38	12,6	9,45
39	9,7	7,28
40	12,95	9,71
41	12,45	9,34
42	10,95	8,21
43	7,9	5,93
44	10,35	7,76
45	9	6,75
46	12,3	9,23
47	8,4	6,30

Условные обозначения

- Граница размещения свалочного грунта
- Граница размещения свалочного грунта ТКО с содержанием отходов производства ванадия
- Зона 1 Зона захоронения ТКО с содержанием отходов производства ванадия
- Зона 2 Зона захоронения ТКО
- ГС 8 Скважины для отвода биогаза с радиусами влияния

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

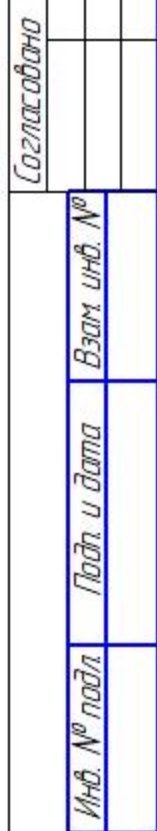
						12-12/20-ПНВ-ИОС.6		
						Ликвидация накопленного вреда окружающей среде на полигоне ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу: Орловская область, г. Орел, ул. Итальянская, д.33		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	Решения по отводу биогаза	Стадия	Лист
Разработал	Шарнина							2.1
ГИП	Майоров					Схема размещения скважин дегазации (М-6 1 : 1000)	ООО "ЭкобизнесПроект"	







Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инф. №	Согласована			



№ скважины по ГП	Высота свалочного грунта, м	Глубина бурения, м	Длина перфорированной трубы, м	Длина гладкой трубы, м	Длина защитной трубы, м
10	19,25	14,44	13,24	2,65	2,15
11	17,3	12,98	11,78	2,65	2,15
12	15,65	11,74	10,54	2,65	2,15
13	18,85	14,14	12,94	2,65	2,15
14	18,35	13,76	12,56	2,65	2,15
15	17,8	13,35	12,15	2,65	2,15
16	17	12,75	11,55	2,65	2,15
17	17,4	13,05	11,85	2,65	2,15
18	12,1	9,08	7,88	2,65	2,15
19	16,1	12,08	10,88	2,65	2,15
20	15,9	11,93	10,73	2,65	2,15
21	15,55	11,66	10,46	2,65	2,15
22	12,3	9,23	8,03	2,65	2,15
23	12,05	9,04	7,84	2,65	2,15
24	14,5	10,88	9,68	2,65	2,15
25	14,85	11,14	9,94	2,65	2,15
26	15,6	11,70	10,50	2,65	2,15
27	13	9,75	8,55	2,65	2,15
28	13,6	10,20	9,00	2,65	2,15
29	11,85	8,89	7,69	2,65	2,15
30	10,65	7,99	6,79	2,65	2,15
31	10	7,50	6,30	2,65	2,15
32	9,8	7,35	6,15	2,65	2,15
33	11,4	8,55	7,35	2,65	2,15
34	14,45	10,84	9,64	2,65	2,15
35	14	10,50	9,30	2,65	2,15
36	14	10,50	9,30	2,65	2,15
37	13,05	9,79	8,59	2,65	2,15
38	12,6	9,45	8,25	2,65	2,15
39	9,7	7,28	6,08	2,65	2,15
40	12,95	9,71	8,51	2,65	2,15
41	12,45	9,34	8,14	2,65	2,15
42	10,95	8,21	7,01	2,65	2,15
43	7,9	5,93	4,73	2,65	2,15
44	10,35	7,76	6,56	2,65	2,15
45	9	6,75	5,55	2,65	2,15
46	12,3	9,23	8,03	2,65	2,15
47	8,4	6,30	5,10	2,65	2,15

1. Бурение колодца  $\phi 600$  мм
2. Засыпка колодца гравием крупностью 20-40 мм на глубину 1 м
3. Сборка и установка труб телескопически
4. Уплотнение и обсыпка труб гравием крупностью 20-40 мм
5. Укладка изолирующих слоев полигона
6. При укладке глинистого слоя произвести уплотнение труб бетоном
7. Поверх минерального грунта нанести гидроизоляционный материал радиусом 2,5 м и произвести сварку с защитной трубой

						12-12/20-ЛНВ-ИОС.6		
						Ликвидация накопленного вреда окружающей среде на полигоне ТБО и ПО г Орла расположенного по адресу: Орловская область, г Орел, ул. Итальянская, д.33		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Страница	Лист
Разработ.	Шарнина							5
ГИП	Майоров							
Нконтрль	Боравков							
						Общий вид дезаэрозационной схемки для зоны №2 (ТКО и ПО)		
Утв.						ООО "ЭкобизнесПроект"		



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования – ния, изделия, материала	Завод –изготовитель	Единица измерения	Коли – чество	Масса единицы, кг	Строительная Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Трубы PVC-U (НПВХ) PN10 ф200х7,7		PN20010G3C	ООО "Полирон"	м	213,0		
	Угол 90 град. PVC-U (НПВХ) ф200		G0IN200	ООО "Полирон"	шт.	94		
	Тройник 45 град. PVC-U (НПВХ) ф200		TYIN200	ООО "Полирон"	шт.	47		
	Фланцевый адаптер PVC-U (НПВХ) ф200		QRIN200	ООО "Полирон"	шт.	47		
	Фланец PVC-U (НПВХ) ф200		FLIN200	ООО "Полирон"	шт.	47		
	Заглушка PVC-U (НПВХ) ф200		FCIN200	ООО "Полирон"	шт.	47		
	Трубы обсадные скважинные НПВХ ф200х9,6		PO200096R	ООО "Полирон"	м	94		
	то же: ф330х14,5		PO330145R	ООО "Полирон"	м	94		
	Фильтр шелевой обсадной скважинный НПВХ ф200х9,6 щель 6 мм		POF200096R	ООО "Полирон"	м	14,9		
	Манжета уплотнительная для обсадной трубы НПВХ ф200-330			ООО "Полирон"	шт.	94		
	Муфта соединительная PVC-U (НПВХ) ф200				шт.	47		
	Клей для труб НПВХ (с кисточкой)		GEBK1000		мл	1000		
	Очиститель (праймер)		GEBP1000		мл	1000		

						12-12/20-ЛНВ-ИОС.6			
						Ликвидация накопленного вреда окружающей среде на полигоне ТБО и ПО г. Орла, расположенного по адресу: Орловская область, г. Орел, ул. Итальянская,д.33			
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шарнина			06.22				
Проверил		Майоров			06.22		П	1	1
						Сводная спецификация элементов и материалов	ООО"ЭкобизнесПроект" г. Орел		