



**Заказчик: «КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ЭКОЛОГИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ»**

«Ликвидация негативного воздействия на окружающую среду
накопленных отходов, включая рекультивацию земельных участков, на
территории Ворошиловского района Волгограда»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

**Подраздел 7. «Технические решения»
Система газоотведения**

Том 5.7

31.08.22/1-ИОС7

2022 г.



**Заказчик: «КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ЭКОЛОГИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ»**

«Ликвидация негативного воздействия на окружающую среду
накопленных отходов, включая рекультивацию земельных участков, на
территории Ворошиловского района Волгограда»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

**Подраздел 7. «Технические решения»
Система газоотведения**

Том 5.7

31.08.22/1-ИОС7

Генеральный директор



Бутыгин П.В

2022 г.

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта






Бутыгин П.В

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

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание (страница)
31.08.22/1-СП	Состав проектной документации	5
31.08.22/1-ИОС7	Технологические решения. Текстовая часть	6-20
Графическая часть		
31.08.22/1-ИОС7	Схема расположения газодренажных скважин	21
31.08.22/1-ИОС7	Конструкции скважины	22
31.08.22/1-ИОС7	Спецификация оборудования, изделий, материалов и работ	23

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	31.08.22/1-ИОС7						Стадия	Лист	Листов
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			
								Содержание тома	П	1	1
			Разраб.	Максименко		09.22	ООО "Эконко"				
			ГИП	Бутыгин		09.22					
			Н. контр.	Железников		09.22					

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	6
1.1	Сведения о сборе и утилизации свалочного газа (биогаза)	7
1.2	Характеристика объекта газоотведения в соответствии с техническими условиями	8
2	РАСЧЕТНЫЕ (ПРОЕКТНЫЕ) ДАННЫЕ О ПОТРЕБНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ГАЗЕ (О ВЫДЕЛЕНИИ ГАЗА ОБЪЕКТОМ) – ДЛЯ ОБЪЕКТОВ НЕПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	9
2.1	Моделирование процесса газогенерации	9
2.2	Обоснование принятой системы дегазации свалочного тела	15
2.3	Система сбора и обезвреживания свалочного газа	16
	Перечень использованных нормативных документов	20

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разраб.		Максименко			09.22
ГИП		Бутыгин			09.22
Н. контр.		Железников			09.22

31.08.22/1-ИОС7

Система газоотведения
Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	16

ООО "Эконко"

1 ВВЕДЕНИЕ

В пояснительной записке представлена система сбора свалочного газа рекультивируемой свалки, которая находится на западной окраине города в районе Ворошиловского городского кладбища в 1 км севернее автодороги Волгоград-Ростов (ул. Неждановой) и 2,5 км южнее с. Студено-Яблоневка Городищенского района Волгоградской области..

В настоящее время одним из основных методов санитарной очистки городов и населенных пунктов от твердых коммунальных отходов (ТКО) является захоронение их на полигонах. В толще складированных на свалке 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 CH_4 и на 25-50 % -диоксида углерода CO_2 . Наряду с названными основными компонентами, биогаз содержит: пары воды, аммиак NH_3 , оксид углерода CO , толуол $CH_3C_6H_5$, ксилолы $C_6H_4(CH_3)_2$, этилбензол $C_6H_5C_2H_5$, фенол C_6H_5OH , сероводород H_2S , оксиды азота NOX . Химический состав, продолжительность и интенсивность эмиссий носят индивидуальный характер, зависящий от географических, природно-климатических, гидрогеологических и антропогенных условий размещения свалки, а также физико-химического и биологического режима свалочного тела. Продолжительность и временная динамика воздействия - непрерывные в течение всего периода работы, а также в течение первых 20-30 лет после рекультивации.

Вызываемые газом свалок нагрузки от запаха обусловлены наличием примесей таких компонентов как сероводород, органические соединения серы (меркаптаны), различные эфиры, алкинбензолы и др. В присутствии бытовых отходов сульфатосодержащие шламы приводят к образованию сероводорода, который обладает сильным запахом и является токсичным.

Негативные явления, сопутствующие свободному выходу свалочного газа, убедительно свидетельствуют о необходимости борьбы с эмиссиями. Основным методом, обеспечивающим решение этой задачи, является технология сбора и утилизации свалочного газа.

Используют два основных метода дегазации: пассивный метод дегазации и активный. Пассивная дегазация осуществляется за счет собственного избыточного давления газа в толще свалки. Активная же дегазация осуществляется с помощью специальных устройств, создающих градиент давления.

Целью дегазации является: снижение негативного вредного и опасного воздействия на население и объекты окружающей среды, в том числе снижение взрывоопасности массива отходов свалки; устранение залповых выбросов биогаза.

Подготовленные материалы позволяют сделать вывод: пассивная система дегазации на свалке обеспечит снижение негативного воздействия объекта на окружающую среду и создаст экологически безопасную ситуацию для жителей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			31.08.22/1-ИОС7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				

1.1 Сведения о сборе и утилизации свалочного газа (биогаза)

Для обеспечения пожаро-взрывобезопасности свалки, предупреждения неконтролируемого накопления и перемещения биогаза в свалочном теле, а также миграцию его за пределы свалочного тела необходимо осуществлять мероприятия по дегазации свалочного тела.

Проектными решениями предусматривается сооружение системы пассивной дегазации на всей свалке (включая откосы) после окончания его срока эксплуатации в соответствии с расчётными данными объёмов газогенерации для данной свалки. Расчёты газовой эмиссии и выбор системы дегазации выполнены в строгом соответствии с требованиями действующих нормативных документов, а именно: «Рекомендации по расчёту образования биогаза и выбору систем дегазации на полигонах захоронения твёрдых бытовых отходов» [3].

Максимальная мощность слоя техногенного грунта на свалке достигает приблизительно 12 м.

Перед сооружением системы пассивной дегазации территория свалки должна быть рекультивирована в соответствии с проектными решениями раздела СПОЗУ.

Перечень проектируемых зданий и сооружений – см. раздел СПОЗУ.

На техническом этапе рекультивации осуществляется вертикальная планировка нарушенной территории, подготовка условий для нормального роста и развития растительности, а также устройство системы пассивной дегазации свалки.

Технический этап рекультивации является подготовительным звеном к биологической рекультивации. Основная задача этапа – вертикальная планировка нарушенной территории, подготовка условий для нормального роста и развития растительности.

После проведения земляных работ по срезке, террасированию и уплотнению откосов свалочного тела до проектных отметок с нанесением грунта в необходимом количестве в местах срезки свалочного тела, а также заложения откосов при выколаживании в соотношении 1:3 (террасирование откосов 4-10 м, ширина берм террас - 6,0 м), грунтование срезанной поверхности осуществляется грунтами для изоляции.

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

Защитный экран поверхности свалки – рекультивационное покрытие состоит из геосинтетических материалов и суглинистых слоев грунта, препятствующего поступлению атмосферных осадков в свалочное тело и выходу свалочного газа (биогаза) свалки в атмосферный воздух, а также устройством поверх материалов покрытия плодородного слоя почвы.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

31.08.22/1-ИОС7

Лист

3

1.2 Характеристика объекта газотведения в соответствии с техническими условиями

Участок представляет собой свалку, которая была основана в 1956 г. Территория участка находится на западной окраине города в районе Ворошиловского городского кладбища в 1 км севернее автодороги Волгоград-Ростов (ул. Неждановой) и 2,5 км южнее с. Студено-Яблоневка Городищенского района Волгоградской области. В геоморфологическом отношении территория расположена на восточном пологом склоне Приволжской возвышенности, в пределах правого склона долины р. Царица. В восточной части участка объекта, на границе с Ворошиловским кладбищем, склон долины пререзает засыпанный овраг, на поверхности которого залегают свалочные массы. По материалам изученности (топографическая съемка 1956 г, масштаба 1:5000), тальвег оврага находился на отметках 121,35 м ГС на бровке и 104,15 м ГС в средней части склона. Свалка не оснащена противофильтрационным экраном, наблюдательных скважин нет, проектная документация отсутствует. Официально, свалка была закрыта в январе 1992 года.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					31.08.22/1-ИОС7	Лист
								4
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата			

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

2.1 Моделирование процесса газогенерации

Для определения параметров выбросов от свалочного тела, необходимо смоделировать процесс газогенерации на основе данных по загрузке отходов на свалку и морфологическом составе отходов. В качестве исходных данных принимается следующее:

В соответствии с морфологическим составом ТКО, процент отходов, содержащих органическое вещество, составляет 55 % [2]:

Расчет основан на следующих допущениях:

- содержание метана в биогазе составляет 52,9 %[2];
- активная фаза метаногенеза наступает через 2 года после формирования анаэробных условий [3];
- влажность, содержание органической составляющей, сведения о морфологическом составе ТКО приняты согласно «Методике расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов», Москва 2004 [2];

Расчёты эмиссии биогаза

Климатические условия:

$t_{\text{ср. темп.}} = 15.06 \text{ } ^\circ\text{C}$ - средняя из среднемесячных температура воздуха (учитываются месяцы со среднемесячной температурой выше 0°C).

$T'_{\text{тепл.}} = 214$ - количество дней в месяцах со среднемесячной температурой выше 8°C (теплый период).

$T'_{\text{перех.}} = 30$ - количество дней в месяцах со среднемесячной температурой выше 0°C и не превышающей 8°C (переходный период).

$T_{\text{тепл.}} = 244$ - количество дней в месяцах со среднемесячной температурой выше 0°C (переходный и теплый период).

$a = 7$ - количество месяцев со среднемесячной температурой выше 8°C (теплый период).

$b = 1$ - количество месяцев со среднемесячной температурой выше 0°C и не превышающей 8°C (переходный период).

Состав отходов согласно техническому отчету об инженерно-экологических изысканиях

$R = 30,74 \%$ - содержание органической составляющей в отходах.

$Ж = 1 \%$ - содержание жироподобных веществ в органике отходов.

$У = 98 \%$ - содержание углеводородных веществ в органике отходов.

$Б = 1 \%$ - содержание белковых веществ в органике отходов.

$W = 47 \%$ - средняя влажность отходов (на момент поступления).

Удельный выход биогаза за период его активного выделения определяется по формуле

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

						31.08.22/1-ИОС7	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		5

(2) [2]:

$$Q_w = 10^{-6} \times R \times (100 - W) \times (0.92 \times Ж + 0.62 \times У + 0.34 \times Б) = 10^{-6} \times 30,74 \times (100 - 47) \times (0.92 \times 1 + 0.62 \times 98 + 0.34 \times 1) = 0.10104 \text{ кг/кг отходов.}$$

Период активного выделения биогаза по формуле (4) [2] составляет:

$$t_{\text{сбр}} = 10248 / (T_{\text{тепл}} \cdot t_{\text{ср.тепл}}^{0.301966}) = 10248 / (244 \cdot 15.06^{0.301966}) = 19 \text{ лет}$$

Количественный выход биогаза за год, отнесенный к одной тонне захороненных отходов определяется по формуле [(3) [2]:

$$P_{\text{уд.}} = 10^3 \cdot Q_w / t_{\text{сбр}} = 10^3 \cdot 0.10104 / 19 = 5.45664 \text{ кг/т отходов в год.}$$

Период эксплуатации свалки с 1956 по 1992 год. Объем захороненных отходов на свалке составляет 660000 м³ или 528000 т (ρ=0,80 м³/т). Для расчета, условно, масса захороненных отходов была разделена на 37 лет эксплуатации свалки, т.е. 14270 т/год завозимых отходов.

Таблица 1 - Весовое процентное содержание компонентов в биогазе [2]

Код в-ва	Название вещества	Свес.і, %
----	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 і-го компонента биогаза определяется по формуле (10) [2]:

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

где

$$M_{\text{сум.}} = P_{\text{уд.}} \cdot \sum D / (86.4 \cdot T_{\text{тепл}}) = 5.45664 \times 42820 / (86.4 \times 214) = 11,08 \text{ г/с или } 31,94 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ (10а с учетом письма 07-2/248-а от 16.03.2007 г.) - суммарный максимально-разовый выброс всех компонентов биогаза.}$$

Валовый выброс і-го компонента биогаза определяется по формуле (11) [2]:

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

где

$$G_{\text{сум.}} = M_{\text{сум.}} \cdot 10^{-6} \times (a \times 365 \times 24 \times 3600 / 12 + b \times 365 \times 24 \times 3600 / (12 \times 1.3)) = 11,08 \times 10^{-6} \times (7 \times 365 \times 24 \times 3600 / 12 + 1 \times 365 \times 24 \times 3600 / (12 \times 1.3)) = 226,29 \text{ т/год или } 25,83 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ (11а) - суммарный валовый выброс всех компонентов биогаза.}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	31.08.22/1-ИОС7	Лист
							6

Таблица 2 - Максимальный разовый выброс и валовый выброс загрязняющих веществ биогаза

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	31.08.22/1-ИОС7			

Год	Масса завозимых отходов, т/год	Масса активно генерирующих отходов, т	Максимально разовый выброс биогаза, м3/ч
1956	14 270	0	0
1957	14 270	0	0
1958	14 270	14270	10,64
1959	14 270	28540	21,29
1960	14 270	42810	31,93
1961	14 270	57080	42,58
1962	14 270	71350	53,22
1963	14 270	85620	63,87
1964	14 270	99890	74,51
1965	14 270	114160	85,16
1966	14 270	128430	95,80
1967	14 270	142700	106,45
1968	14 270	156970	117,09
1969	14 270	171240	127,74
1970	14 270	185510	138,38
1971	14 270	199780	149,03
1972	14 270	214050	159,67
1973	14 270	228320	170,32
1974	14 270	242590	180,96
1975	14 270	256860	191,61
1976	14 270	271130	202,25
1977	14 270	285400	212,90
1978	14 270	299670	223,54
1979	14 270	313940	234,19
1980	14 270	328210	244,83
1981	14 270	342480	255,48
1982	14 270	356750	266,12
1983	14 270	371020	276,77
1984	14 270	385290	287,41
1985	14 270	399560	298,06
1986	14 270	413830	308,70
1987	14 270	428100	319,35
1988	14 270	442370	329,99
1989	14 270	456640	340,64
1990	14 270	456640	340,64
1991	14 270	456640	340,64
1992	14 280	456640	340,64
1993	0	456640	340,64
1994	0	456650	340,64
1995	0	442380	330,00
1996	0	428110	319,35
1997	0	413840	308,71
1998	0	399570	298,07
1999	0	385300	287,42
2000	0	371030	276,78

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

31.08.22/1-ИОС7

Лист

8

2049			10,12
2050			9,75

В соответствии с приведенными расчетами максимальное выделение биогаза на 2023 г составит 31,94 м³/ч, валовый выброс – 25,83 м³/ч

Для оценки прогнозного выделения биогаза ниже представлена модель газообразования, которая рассматривается в качестве приблизительного индикатора ожидаемых тенденций образования биогаза, выполненная в соответствии с требованиями «Рекомендациями по расчету образования биогаза и выбору систем дегазации на полигонах захоронении твердых бытовых отходов Госстроя России от 25.04.2003» [3].

При составлении модели газообразования приняты следующие допущения:

- активная фаза метаногенеза наступает через два года после формирования анаэробных условий;
- температура и pH среды рассматриваются в диапазоне значений, оптимальных для метаногенеза;
- содержание метана в биогазе ориентировочно составляет 50%;

Стабильная стадия метаногенеза лимитирует общую скорость разложения органических веществ. На этом этапе разлагается 50-70% целлюлозы. Поэтому общее время разложения отходов определяется временем распада средне- и медленноразлагаемых фракций, и величина константа скорости разложения принимается как среднее для этих фракций значение.

Для оценки общего потенциала образования метана расчеты выполнялись для каждой отдельной фракции, с учетом фактора биоразложения.

Метановый потенциал для каждой фракции за период его активного выделения определяется по формуле (12) [3]:

$$L_{oi} = 11088 \times (n_c / \mu_i) \times (1 - A) \times V_f, \text{ м}^3/\text{т}$$

где:

n_c – число киломолей углерода, содержащееся в 1 тонне фракции (Таблица 2 [3]);

μ_i – молярная масса фракции, кг/кмоль (Таблица 2 [3]);

A- зольность фракции (Таблица 1 [6]);

V_f – коэффициент биоразложения (Таблица 4 [3]).

Результаты расчётов приведены в таблице ниже.

Таблица 5 – Расчет генерации метана фракций отходов

Фракции отходов	Число атомов углерода, n_c	Молярная масса, μ_i	Число молей в 1 кг сухой фракции	Зольность, A_3	Разлагаемая часть (1- A_3)	Метановый потенциал L_{oi} (нм³/т сухих отходов)	Доля фракции по массе	Полная генерация метана, L_o (м³/т)
Пищевые	320,3	7606,5	0,042	0,05	0,95	368,152	0,134	49,480

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

						31.08.22/1-ИОС7	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		10

Фракции отходов	Число атомов углерода, n_c	Молярная масса, μ_i	Число молей в 1 кг сухой фракции	Зольность, A_s	Разлагаемая часть (1- A_s)	Метановый потенциал L_{oi} (нм ³ /т сухих отходов)	Доля фракции по массе	Полная генерация метана, L_o (м ³ /т)
отходы								
Бумага, картон	580,6	15051,9	0,039	0,06	0,94	221,121	0,161	35,645
Дерево	1321	31542	0,042	0,015	0,985	100,630	0,011	1,087
Текстиль	978,8	20825,2	0,047	0,025	0,975	111,785	0,029	3,286
Пластик	3,5	63,075	0,055	0,1	0,9	121,823	0,044	5,311
Кожа	404,4	7202,1	0,056	0,1	0,9	123,274	0,0016	0,197
Резина	454,9	5574,2	0,082	0,1	0,9	179,164	0,000	0,0
Итого								95,006

*Бумага не сортируется, поэтому фактор биоразложения усреднен;

Полный потенциал генерации метана определяется по формуле (13) [3]:

$$L_{oi} = \sum (L_{oi} \cdot x_i) = 95,006 \text{ м}^3/\text{т}$$

где x_i – доли биоразлагаемых фракций.

Скорость образования метана определяется по формуле (14) [3]:

$$V_{\text{CH}_4} = (1-w) \times L_o \times M_{\text{вл}} \times k_2 \times e^{-k_2 t} = (1 - 0,47) \times 95,006 \times 528000 \times 0,037 \times e^{(-0,037 \times 68)} = 79466,56 \text{ м}^3/\text{год}$$

или 14,01 м³/час,

где t – время разложения ТКО, годы;

w – влажность ТКО;

$M_{\text{вл}}$ – масса ТКО способных генерировать биогаз,

k_2 – константа разложения (Таблица 4 [3]).

Таким образом расчётная скорость образования метана на 2023 год составит 14,01 м³/час.

2.2 Обоснование принятой системы дегазации свалочного тела

Емкость свалки составляет 528000 т, срок эксплуатации более 20 лет, с учетом скорости образования метана и биогаза, согласно «Рекомендациям по расчету образования биогаза и выбору систем дегазации на полигонах захоронений твердых бытовых отходов» [3] принято решение об устройстве пассивной системы дегазации.

При выполнении окончательной рекультивации свалки перед созданием верхнего полупроницаемого экрана необходимо предусмотреть сооружение системы пассивной дегазации свалочной толщи.

Основное назначение этой системы:

- экологически безопасное обезвреживание биогаза;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

31.08.22/1-ИОС7

Лист

11

- предотвращение неконтролируемых субгоризонтальных миграций газа;
- исключение ситуаций с возникновением избыточного давления в отдельных точках массива отходов (непосредственно под поверхностным перекрытием), следствием которых часто бывает разрушение перекрытия и спонтанные выбросы свалочного газа, создание пожароопасных ситуаций.

2.3 Система сбора и обезвреживания свалочного газа

Основные задачи, которые должна решать принятая система дегазации, заключаются в том, чтобы осуществлять:

1. сбор биогаза из свалочного тела;
2. блокировку поверхности свалки непроницаемым слоем из геосинтетических материалов и грунтов;
3. транспортировку биогаза и рассеивание его в атмосфере.

В соответствии с п. 4.8 «Рекомендаций...» [3] пассивные скважины располагаются не более 2-х шт. на 1 га. При площади свалки после рекультивации 6,26 га минимальное количество скважин пассивной дегазации $6,26 \cdot 2 = 13$ шт. Однако эффективность дегазации возрастает с уменьшением расстояний между скважинами.

Поступление отходов на свалку прекратилось в 1992 году, поэтому часть процессов образования биогаза уже завершилась. Однако, как показывает практика других аналогичных объектов, рекультивированных на территории Московской области, возможны были дополнительные захоронения отходов после закрытия, и, соответственно, возможны дополнительные объемы образования биогаза.

Учитывая опыт рекультивированных полигонов ТКО «Каширский», «Быково» и «Электросталь», где была применена также пассивная система дегазации посредством установки скважин на расстоянии 30-50 м, на проектируемом объекте принята расстановка скважин пассивной дегазации с шагом 50 м.

Согласно требованиям, п. 4.8 «Рекомендаций...» [3], пассивные системы дегазации рекомендуется применять для полигонов с невысоким уровнем выделения биогаза или для полигонов с высоким уровнем фильтрата, а количество дегазационных скважин назначается из расчета одна скважина на 7500 м³ отходов. Существующая несанкционированная свалка является не действующей, и ее газовая активность будет еще снижаться. Вследствие этого объем свалки был разбит на площадки объемом не 7 500 м³, а 26 400 м³. Количество площадок дегазации N определяется по формуле:

$$N = V/v_n = 660000 / 26400 = 25 \text{ шт.}, (1) \text{ где } V - \text{объем свалочного тела, м}^3; v_n - \text{объем одной площадки дегазации, м}^3.$$

Данная система позволяет обеспечить равномерный сбор и рассеивание биогаза со всего свалочного тела и обеспечивает равномерный выход биогаза. План размещения скважин приведён в графической части на листе 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			31.08.22/1-ИОС7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				

Схема расположения оборудованных скважин показана в графической части на листе 1.

Газовые скважины имеют особенную конструкцию (телескопическое соединение), которая учитывает просадки свалочного тела, тем самым предотвращая выход из строя скважин. Газовые скважины регулярно обслуживаются, состояние скважин диагностируется, что увеличивает сроки службы газовых скважин.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			31.08.22/1-ИОС7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				

ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМЫ ГАЗООТВЕДЕНИЯ

Мониторинг биогаза на полигонах является частью общего мониторинга, который сопровождает захороненные отходы на протяжении всего жизненного цикла.

На закрытых свалках мониторинг загрязнения атмосферы компонентами биогаза проводится каждые шесть месяцев дважды в сутки в течение 7-10 дней подряд в соответствии с п. 5.2 «Рекомендаций...» [3]. Мониторинг миграции биогаза проводится также в период замерзания грунта и насыщения его водой.

Биогаз проверяется на содержание метана, сероводорода, винил хлоридов, 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 ориентировочной санитарно-защитной зоны свалки.

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 свалки. 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 свалки.

По результатам мониторинга свалки ежегодно составляется краткий информационный отчет, содержащий оценку состояния свалки 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 свалки и наблюдательной сети.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			31.08.22/1-ИОС7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. Федеральный Закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 г. №7-ФЗ.
2. Методика расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов. Издание дополненное и переработанное - М.,2004.
3. Рекомендации по расчету образования биогаза и выбору систем дегазации на полигонах захоронений твердых бытовых отходов (Государственный комитет РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу, Москва, 2003г.)
4. Технологический регламент получения биогаза с полигонов твердых бытовых отходов. Отдел санитарной очистки городов АКХ им. К.Д. Памфилова, Москва 1990.
5. Армишева Г.Т., В.Н. Коротаев, Кривошеин В.Г., Снижение экологической нагрузки при обращении с твердыми бытовыми отходами за счет использования горючих компонентов // Научные исследования и инновации. –2010. – №3 : Управление движением отходов производства и потребления. – с 3.
6. Рекомендации по сбору, очистке и отведению сточных вод полигонов захоронения твердых бытовых отходов, Москва 2003.
7. Вайсман, О.Я. Управление метаногенезом на полигонах твердых бытовых отходов/О.Я. Вайсман, С.В. Максимова, Я.И. Вайсман. – Москва 2003. – 231 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			31.08.22/1-ИОС7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				

Спецификация оборудования, изделий, материалов и работ

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Единица измерения	кол-во	Примечания
1	2	6	7	9
<u>Земляные работы</u>				
1	Бурение лидерных скважин Ø 630 шнековым способом на глубину 5,5 м (25 шт)	п. м	137,5	25 шт
2	Крепление обсадных труб Ø630*9 ГОСТ Р 53366-2009	п. м	137,5	оборачиваемость 5 раз
3	Крепление обсадных труб стальных Ø200*6,7 ГОСТ 632-80	п. м	137,5	оборачиваемость 5 раз
<u>Материалы для устройства скважин</u>				
4	Засыпка в межтрубное пространство гравийного щебня М800, фр. 20-40	куб. м	43	1,716 куб м на скв 5,5 м + 3,12 куб м на скв 10 м
5	Устройство глиняного замка	куб. м	141	5,651 куб м на скважину
6	Обратная засыпка песком ср. крупности, Кф более 3 м/сут	куб. м	23	0,901 куб м на скважину
<u>Устройство газодренажной скважины с газовыпуском</u>				
7	Перфорированная труба ПЭ Ø110 перфорация не более 10% поверхности трубы (всего 5580 отв)	п. м	87,5	3,5*кол-во 5 м скважин + 7*кол-во 10 м скважин
8	Саморез 4x45, универсальный, оцинкованный (4шт на стык)	шт	100	4*(1*кол-во 5 м скважин + 3*кол-во 10 м скважин)
9	Труба ПЭ Ø140 SDR 17.0, толщина стенки 8,3 мм	п. м	80	3,19*кол-во скважин + 2*кол-во 10 м скважин
10	Фланец Ø140 металлический, покрытие ПЭ	шт	25	1*кол-во скважин
11	Втулка под фланец литая ПЭ100 Ø140	шт	25	1*кол-во скважин
12	Муфта электросварная Ø140	шт	25	1*кол-во скважин
13	Газовыпуск труба ПЭ100 Ø140 ГАЗ SDR 17.6	п. м	16	0,62*кол-во скважин
14	Отвод литой 90° ПЭ100 Ø140 SDR 17.0	шт	50	2*количество скважин
15	Изоляция газовыпуска стеклотканью с устройством каркаса из проволоки	кв. м	22	(0,8792 м2 на скважину)

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

31.08.22/1 – ИОС7

Ликвидация негативного воздействия на окружающую среду накопленных отходов, включая рекультивацию земельных участков, на территории Ворошиловского района Волгограда

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические решения. Система газоотведения	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Максименко			09.22			П	3
ГИП		Бутыгин			09.22				
Н. контр.		Железников			09.22	ООО "ЭКОНКО"			