

### 3. Инженерно-геологические условия строительства полигона

**3.1. Местоположение.** В административном отношении площадка изысканий расположена в 1.0 км севернее с. Туртапка Выксунского района Нижегородской области.

**3.2. В геоморфологическом отношении** территория полигона приурочена к второй правобережной аккумулятивной надпойменной террасе долины р. Ока с абсолютными отметками поверхности 85.5-87.5м и незначительным уклоном к северу и северо-востоку. Цоколь террасы прослеживается на отметках 68.3-67.2м с уклоном в том же направлении. Поверхность участка сравнительно ровная, с небольшими замкнутыми понижениями и западинами за счет выборки песчаного грунта для обваловки лесного массива (в целях противопожарной безопасности). Рельеф участка кочкообразный, с мелким кустарником и влаголюбивой растительностью. По периметру участка проходят грунтовые дороги местного значения. С запада и юго-запада полигон ограничен Гослесфондом, с севера и северо-востока – старыми залесенными дренажными канавами. С юга и юго-востока – лесопосадки.

Данная территория представляет собой необработанные сельхозугодья, где ранее проводились мелиоративные работы – в северной, северо-восточной и центральной частях проектируемого полигона наблюдается ряд старых дренажных канав длиной 200-250м, шириной 2-3м и глубиной 0.5 -2.0м. Днище канав увлажнено, с влаголюбивой растительностью (осока, камыш), по бортам – лесопосадки березы, осины.

На данной территории никаких эрозионных процессов не наблюдается.

Трасса подъездной автодороги общей протяженностью 1.3 км начинается от федеральной дороги Р-161, в 2км северо-западнее от с. Туртапка. Следует в субмеридианальном направлении по грунтовой дороге. Справа, по ходу километража, ограничена лесополосой, слева – пахотными землями. Заканчивается на южной окраине проектируемого полигона, в районе хозяйственно-бытовой зоны (АБК, КПП, весовая, навес для техники). Геоморфологически приурочена к второй и третьей надпойменной террасе р. Ока с абсолютными отметками поверхности 87.0-95.0м.

**3.3. Геологическое строение.** На всей территории проектируемого полигона в пределах II и III-ей надпойменных террас с общей мощностью аллювия до 19.8м, геологическое строение однородное. Четвертичные отложения (аQ<sub>III</sub>) представлены аллювиальными песками мелкими, плотными, в верхней части глинистыми и суглинками песчанистыми, иловатыми с включением растительных остатков. Коренные породы уржумского горизонта нижнетатарского подъяруса пермской системы представлены глинами мергелистыми, мергелями.

В строении сводного инженерно-геологического разреза до глубины изучения 21.0м выделены следующие инженерно-геологические элементы:

Стратиг. индекс	№ слоя п/п	Описание пород	Характер залегания	Мощность, м
Q <sub>IV</sub>	-	Почвенно-растительный слой	С поверхности, повсеместно	0.1-0.2
аQ <sub>III</sub>	1	Песок мелкий, в кровле – серовато-желтый, глинистый, с глубиной серый, плотный, насыщенный водой	Повсеместно, в пределах террасы	вскрытая мощность до 18.9м

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ	Лист
							4



Для обеспечения безопасности от поражения электрическим током в нормальном режиме применяется основная изоляция токоведущих частей (защита от прямого прикосновения). Для обеспечения безопасности людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции (защита от косвенного прикосновения) применяется защитное автоматическое отключение путем зануления всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением, специально проложенным проводником (РЕ) – третьим проводником групповых линий. Для обеспечения требуемого времени защитного отключения в вводных шкафах предусмотрены выключатели с дифференциальной защитой на ток утечки 300мА с выдержкой времени, а в розеточных группах предусмотрены выключатели с дифференциальной защитой на ток утечки 30мА.

В соответствии с гл. 7.1.87 ПУЭ на вводе в здание выполнена система уравнивания потенциалов путем объединения следующих проводящих частей: основной защитный проводник, стальные трубы коммуникаций здания, металлические части строительных конструкций. Система уравнивания потенциалов выполняется полосовой сталью 25x4.

### 13.5. Система водоснабжения

Водоснабжение проектируемого полигона предусматривается из проектируемой скважины технической воды, расположенной в 30 м южнее хозяйственно-бытовой зоны.

#### Паспортные данные скважины

1. Абсолютная отметка устья	87 м
2. Глубина скважины до забоя	23 м
3. Водоносный горизонт	(aQIII)
4. Ожидаемый водоотбор	0.8 м <sup>3</sup> /час
5. Статический уровень воды	4 м
6. Эксплуатационная колонна, диам. мм/длина м	168/14
7. Фильтровая колонна, диам. мм/длина м	114/12
8. Фильтр дырчатый, со скважностью 25%, с водо- приемной поверхностью из проволочной обмотки	4м
9. Замер уровня воды в процессе откачки	уровнемером
10. Охранная зона	радиусом 15 м

- горячее водоснабжение – от проектируемой пристроенной к АБК котельной на твердом топливе.
- противопожарный водопровод – далее по тексту.

Внутреннее пожаротушение в здании АБК не требуется исходя и его объема (СНиП 2.04.01-85 табл. 1).

Наружное пожаротушение осуществляется от двух заглубленных резервуаров емк. 54 м<sup>3</sup> каждый при помощи мотопомпы. Емкость резервуаров рассчитана согласно СНиП 2.04.02-84\* п.2.11 табл. 6. Расход воды – 10 л/с, длительность тушения – 3 часа.

Проектом рекомендуется к эксплуатации водоносный (локально-слабоводоносный) четвертичный аллювиальный горизонт. Появление воды ожидается на глубине 4 м. Горизонт безнапорный. Удельный дебит скважины принят ориентировочно равным 0,8 м<sup>3</sup>/час.

						Лист
						13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ



### 13.6. Система водоотведения

На территории полигона образуются следующие виды стоков:

1. Поверхностный сток – с территории крепленного асфальтобетоном покрытия хоз-зоны и кровель зданий. Сбор и очистка осуществляется посредством строительства ливневой канализации и блоком очистных сооружений необходимой производительности.

2. Хоз-бытовые стоки – образуются в санитарно-бытовых помещениях АБК. Сбор и очистка осуществляется посредством строительства бытовой канализации и блоком очистных сооружений необходимой производительности.

#### Технико-экономические показатели проекта

Таблица 1.1

Наименование показателя	Величина показателя	Примечание
1	2	3
1. Среднесуточная производительность очистных сооружений, м <sup>3</sup> /сут.	6,0	
3. Среднечасовой расход сточных вод, м <sup>3</sup> /час	0,25	
4. Длина самотечного коллектора (Ду 110мм)	32,6	
5. Количество биореакторов ЭКО-Р-3	2	
6. Размеры фильтрующей траншеи	3,3x12,0	
7. Эффективность очистки по БПК <sub>20</sub> , %	99	
8. Эффективность очистки по взв. веществам, %	99	

#### 2.1 Основные решения по технологии производства

Разработка очистных сооружений ливневых и хозяйственно-бытовых сточных вод обусловлена необходимостью:

обеспечения очистки сточных вод до норм ПДК для водоемов рыбохозяйственного водопользования;

применения прогрессивной технологии, обеспечивающей очистку сточных вод до норм ПДК для водоемов рыбохозяйственного водопользования;

- размещения очистных сооружений на территории выделенного участка с учетом организации санитарно-защитной зоны.

#### 2.2 Назначение производства

Очистные сооружения предназначены для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, поступающих с административно-бытового здания (поз.1), образующихся на территории полигона для хранения непригодных и переработке твердых бытовых отходов в г. Выкса Нижегородской области перед сбросом их в дренажную сеть.

#### 2.3 Мощность производства.

Производительность очистных сооружений очистки сточных вод принята на основании расчета по водопотреблению и водоотведению с территории полигона составляет – 6,0 м<sup>3</sup>/сут.

									Лист
									14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ			



#### 2.4 Режим работы.

Режим работы очистных сооружений непрерывный трехсменный, по 8 часов, 365 рабочих дня в году.

#### 2.5 Характеристика выпускаемой продукции и исходного сырья.

Требования к качеству очищенных сточных вод приняты согласно «Правил охраны водоемов от загрязнения сточными водами для водоемов рыбохозяйственного водопользования».

Концентрации загрязняющих веществ в сточных водах, поступающие на очистные сооружения и после их очистки приняты согласно рекомендаций ЦНИИЭП инженерного оборудования, ВНИИ «Водгео» и требованиям СНиП 2.04.03-85.

#### 2.5.1 Класс опасности образовавшихся отходов.

Согласно федеральному классификационному каталогу отходов (приказ МПР РФ №786) и письма № 00-07-12/308 от 02.02.2010 «О паспортизации опасных отходов» к 4 классу опасности относятся отходы образующиеся после биологической очистки сточных вод:

- мусор с решеток от механической и биологической очистки производственных сточных вод, содержащие опасные компоненты соответствующие 4 классу опасности.
- осадки после механической и биологической очистки производственных сточных вод, опасные компоненты в количестве, соответствующем 4 классу опасности.

Более подробно см. том 5.3.1 - НК

3. Фильтрат – образуется в теле склада (штабеля) ТБО за счет инфильтрации атмосферных осадков. Сбор осуществляется посредством системы дренажа, устроенной в основании карт складирования. Далее фильтрат отводится в пруд-накопитель, откуда при необходимости перекачивается на тело полигона с целью его орошения (увлажнения). Вариант применения в проекте очистных сооружений для очистки фильтрата не рассматривался в связи с отсутствием опыта применения последних на территории РФ, а также экономической нецелесообразностью.

#### 13.7. Система отопления

Система отопления предусмотрена в зданиях АБК, КПП и мастерской – от пристроенной к АБК котельной на твердом топливе необходимой мощности.

#### 13.8. Пожарная сигнализация.

В качестве приемно-контрольного устройства пожарной сигнализации применяется приемно-контрольный прибор "Сигнал-20П", который устанавливается в помещении контрольно-пропускного пункта с круглосуточным пребыванием дежурного персонала на отметке 1.5м от уровня пола. Резервное питание приборов предусматривается от аккумулятора.

Защита помещений административного здания и здания контрольно-пропускного пункта предусматривается дымовыми пожарными извещателями типа ИП-212-41М. Площадь, контролируемая одним дымовым извещателем при высоте защищаемого помещения до 3,5м - 85кв.м, при этом максимальное расстояние между извещателями - 9,0м, а от извещателя до стены - 4,5м. В каждом помещении устанавливается не менее двух пожарных извещателей.

Защита помещений автомастерской и навеса для стоянки техники предусматривается тепловыми пожарными извещателями типа ИП-103-5/1. Извещатели крепятся к тросовому подвесу под перекрытием.

									Лист
									15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ			



Ручные пожарные извещатели типа ИПР-ЗСУ устанавливаются на путях эвакуации на стене на высоте 1,5м от уровня пола.

Шлейфы пожарной сигнализации выполняются кабелем КСПЭнг-LS-1x2x0,5, а шлейфы сети оповещения о пожаре - кабелем КСПЭнг-LS-2x2x0,5 и прокладываются в кабель-каналах и в гофрированной трубе. Шлейфы пожарной сигнализации и оповещения о пожаре административного здания, автомастерской и навеса для стоянки техники подключаются к приемно-контрольному прибору "Сигнал-20П" контрольно-пропускного пункта кабелем ТППЭп 10x2x0,5.

#### **14. Подъездная дорога к полигону ТБО**

Подъездная дорога (V технической категории), протяженностью 1,2 км примыкает к существующей автодороге «Владимир-Муром-Арзамас» на км 6+500 (III технической категории) и заканчивается площадкой разворота у хозяйственно-бытовой зоны полигона ТБО. Более подробно см. соответствующий раздел проекта.

#### **15. Хозяйственно-бытовая зона**

Хозяйственно-бытовая зона находится на пересечении подъездной дороги с границей полигона ТБО, что обеспечивает возможность эксплуатации зоны на любой стадии его заполнения.

В хозяйственно-бытовой зоне расположены:

- Административно-бытовой корпус;
- Контрольно-пропускной пункт;
- Весовая;
- Навес для хранения техники;
- Мастерская;
- Дезинфицирующая ванна;
- Трансформаторная подстанция;
- Пожарные резервуары (2 шт. по 54 м<sup>3</sup>);
- Площадка разворота для пожарной техники;
- Очистные сооружения поверхностного стока;
- Очистные сооружения хоз-бытовых стоков;
- Гостевая стоянка для автотранспорта;

Все объекты размещены на площадках с твердым покрытием, что улучшает условия эксплуатации и обслуживания.

										Лист
										16
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ				



## 16. Технологические решения

На полигоне выполняются следующие виды работ: прием, складирование и изоляция ТБО, прием которых ведется по объему в неуплотненном состоянии. Организация работ на полигоне определяется технологической схемой.

Для возможности размещения в перспективе на полигоне объектов, предназначенных для первичной сортировки и частичной переработки отходов на территории хозяйственно-бытовой зоны предусматривается выделение резервной площади (1,6 га).

Общая вместительность (3-х карт) полигона составляет 1,133 млн. м<sup>3</sup>.

При объеме поступающих на полигон ТБО (со средней плотностью 0,2 т/м<sup>3</sup>), равном 300000 м<sup>3</sup>/год и его укладке на картах с уплотнением до 0,67 т/м<sup>3</sup> (послойно, тяжелыми бульдозерами, 2 проходками по одному следу) срок эксплуатации полигона составит около 13 лет (152 мес.). При этом, общая вместительность полигона составит – 759,1 тыс. тонн.

Среднегодовые показатели депонирования отходов – 89,6 тыс. м<sup>3</sup> / 60,0 тыс. тонн.

Среднесуточные показатели депонирования отходов – 245,5 м<sup>3</sup> / 164,4 тыс. тонн.

Сводные технологические показатели по карте складирования №1:

1. Площадь карты – 32375 м<sup>2</sup>;
2. Высота складирования ТБО (максимальная) – 12 м;
3. Общая вместительность карты – 160,9 тыс. м<sup>3</sup> / 107,7 тыс. тонн.
4. Срок заполнения карты – 1,8 года.

Сводные технологические показатели по карте складирования №2:

1. Площадь карты – 33675 м<sup>2</sup>;
2. Высота складирования ТБО (максимальная) – 25 м;
3. Общая вместительность карты – 431,6 тыс. м<sup>3</sup> / 289,2 тыс. тонн.
4. Срок заполнения карты – 4,8 года.

Сводные технологические показатели по карте складирования №3:

1. Площадь карты – 32991 м<sup>2</sup>;
2. Высота складирования ТБО (максимальная) – 30 м;
3. Общая вместительность карты – 540,5 тыс. м<sup>3</sup> / 362,2 тыс. тонн.
4. Срок заполнения карты – 6,0 лет.

На полигоне кроме твердых бытовых отходов возможно захоронение промышленных отходов III, IV класса опасности в объеме до 30 % от общего количества отходов разрешенных в соответствии с инструкцией по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов (г. Москва 1996 г.) и нормативными документами.

Общая площадь земельного участка, отведенная под полигон, в соответствии с Актом выбора земельного участка, составляет 16,6 га.

Сортировка и переработка ТБО в данном проекте не рассматривается.

### Устройство промежуточной и окончательной изоляции

При заполнении полигона сдвигание разгруженных мусоровозами ТБО на рабочую карту осуществляется бульдозерами всех марок, а для повышения производительности на 30–40% необходимо применять отвалы, имеющие большую ширину и высоту. Уплотнение слоев до 0,5 м осуществляется теми же бульдозерами. Уплотненные ТБО изолируются грунтом из кавальеров, доставляющимся на рабочую карту бульдозерами. Толщина промежуточного изолирующего слоя 0,25 м, окончательного – 0,6 м, в том числе растительного – 0,15 м.

В зимний период в качестве изолирующего материала разрешается использовать снег, но с наступлением тепла обязательно покрыть грунтом! Укладка следующего яруса ТБО на изолирующий слой из снега не допускается.

									Лист
									17
Изд.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ				



Для задержания легких фракции отходов перпендикулярно направлению господствующих ветров ставятся переносные сетчатые ограждения. Не разрешается утилизация обезжиренных осадков, влажность которых превышает 70%.

После закрытия полигона территория может быть использована для создания ландшафтного комплекса системе пригородного сельского хозяйства, а также в качестве горки для лыжно-санного спорта. Для защиты экрана от разрушения (промерзание, выветривание и т.д.) вся площадь, кроме рабочего участка, должна быть закрыта соломой слоем 0,5 м.

### Рекомендации по эксплуатации полигона ТБО

Первым обязательным требованием в эксплуатации свалки должно стать увеличение степени уплотнения отходов.

Согласно нормам, для уплотнения ТБО применяется бульдозер весом 14 тонн. Давления строительных бульдозеров на гусеничном ходу на поверхность, по которой он движется, составляет 0.5 кг/см<sup>2</sup>. Именно этим объясняется их высокая проходимость. В условиях полигонов ТБО при наезде гусеницы на твердые отходы масса бульдозера распределяется на меньшей площади и удельное давление достигает 25 кг/см<sup>2</sup>. Такое удельное давление недостаточно, поэтому ТБО уплотняются бульдозерами недостаточно. Плотность ТБО, выгружаемых мусоровозами, 150-300 кг/м<sup>3</sup>. В процессе уплотнения бульдозерами объем ТБО уменьшается в 3.5...4 раза.

Решение задачи о достижении большего по сравнению с указанными нормами уплотнения, возможно только при применении специальных уплотняющих механизмов. Такими механизмами могут являться уплотняющие катки - как прицепные, так и самоходные. Столь значительное уплотнение резко снижает фильтрационные свойства массы ТБО, исключает разнос их ветром, снижает привлекательность для них мух и грызунов, уменьшает опасность пожаров. При достижении плотности ТБО 600...800 кг/м<sup>3</sup>, слой уплотненных ТБО (с высотой 3...6.5 м) настолько стабилизируется, что его осадка составляет менее 0.025 м.

По отзывам санитарных инженеров и врачей периодичность промежуточной изоляции ТБО, уплотненных тяжелыми катками, может составлять менее 1 раза в месяц, т.к. в таком виде они безопасны в санитарно-гигиеническом и пожарном отношении.

Таким образом, в комплект механизмов, работающих на свалке, предлагается включить специальный каток для уплотнения ТБО

Вторым желательным моментом является выполнение работ по уменьшению количества отходов и изменение их состава. В этом смысле можно выделить:

сбор пищевых отходов, утилизация которых возможна путем скармливания или переработки в компост, резко улучшит санитарное состояние свалки и уменьшит объем отходов;

организация отдельного сбора отходов, что может дать уменьшение их количества за счет переработки вторичного сырья - макулатуры, стекла, металла и т.д.;

Регламентирована работа машин и механизмов - мусоровозов, бульдозеров, скреперов, экскаваторов, поливомоечных машин, самосвалов, автокранов; особо оговаривается устройство внешнего откоса полигона с заложением 1:4 и, как исключение, не более 1:3;

Запрещается:

-работать на бульдозерах или самоходных уплотнителях на внутренних откосах, крутизна которых превышает технически разрешаемые для этих машин величины;

разгружать мусоровозы на расстоянии от внешнего откоса менее 10 м;

находиться персоналу полигона и лицам, упомянутых в п. 1 в зоне работы бульдозеров или самоходных уплотнителей.

разгружать мусоровозы на расстоянии от внешнего откоса менее 10 м;

										Лист
										18
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ				



находиться персоналу полигона и лицам, упомянутым в п. 1, и зоне работы бульдозеров или самоходных уплотнителей.

захоронение отходов животного происхождения на полигоне ТБО категорически запрещается.

на верхней площадке яруса его движение разрешается только отвалом вперед.

Более подробно все необходимые мероприятия по технологии эксплуатации полигона изложены в "Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов".

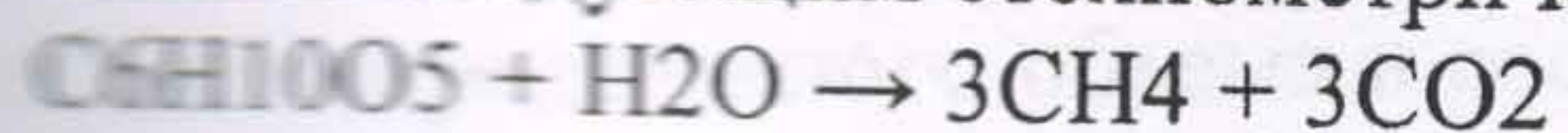
### Сбор и утилизация биогаза

В процессе складирования твердых бытовых отходов в теле полигона ТБО в условиях недостатка кислорода, повышенной температуры и влажности происходит естественное анаэробное разложение органических отходов. Одним из продуктов этого процесса является биогаз – смесь метана и углекислого газа в среднем в 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 биогаза тех или иных компонентов зависит от состава складироваемых на полигоне отходов.

Таблица 1 – Средний состав биогаза (по литературным данным)

№ п/п	Компонент	Содержание, %
1	Метан	50-75
2	Углекислый газ	25-50
3	Водород	0-1,0
4	Сероводород	0-3,0
5	Азот	0-10,0
6	Кислород	0-2,0

В среднем газогенерация в свалочном теле продолжается в течение 10-50 лет, при этом удельный выход газа составляет 140-280 м<sup>3</sup>/т ТБО. Процесс газообразования может быть описан следующим стехиометрическим уравнением реакции:



Реакция происходит с выделением тепла.

Скорость процесса и газопродуктивность определяется условиями среды, сложившимися внутри полигона (влажность, температура, рН, процентное соотношение органических фракций).

В соответствии с морфологическим составом ТБО (применительно к центральному району РФ), процент отходов, содержащих органическое вещество, составит: пищевые отходы - 12...15, бумага и картон - 32...35, древесина и листва - 1...2, текстиль - 3...5%.

В толще ТБО, складироваемых на полигонах, под воздействием микрофлоры происходит биотермический анаэробный процесс распада органических составляющих отходов. Конечным продуктом этого процесса является биогаз, основную объемную массу которого составляют метан и диоксид углерода. Стабилизация процесса газовыделения наступает в среднем спустя два года после захоронения отходов. Период активного выхода биогаза составляет в среднем двадцать лет. За это время генерируется около 80% от общего количества биогаза, получаемого с одной тонны отходов.



При максимальных благоприятных условиях для жизнедеятельности микроорганизмов из каждой тонны ТБО образуется 80... 150 м<sup>3</sup> сырого биогаза, имеющего теплотворную способность 18900...25100 кДж/м<sup>3</sup> (4500...6000 ккал/м<sup>3</sup>).

Ежегодное прогнозируемое поступление ТБО на проектируемый межмуниципальный полигон в г. Выкса составляет 60000 т/год. Учитывая морфологический состав поступающих отходов, их ежегодная органосодержащая часть составит  $G=(0,12+0,32+0,01+0,03)\times 60000=28800$  т/год. Принимая величину удельного образования биогаза  $g=80$  м<sup>3</sup>/т в результате разложения 1 т органосодержащих отходов, ежегодный объем образования биогаза составит:

$$Q_{бг}=gG=80\times 28800=2304000 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Этот показатель относителен в силу негарантированности морфологического состава и его изменения с течением лет.

Ниже приводится диаграмма зависимости скорости образования метана от возраста свалочного тела полигона мощностью более 1000 тыс. м<sup>3</sup> ТБО, выполненным на основании данных многолетних исследований фирмой «Геополис».



Зависимость выбора систем дегазации от скорости образования метана и возраста свалочного тела условного полигона мощностью более 800 тыс. м<sup>3</sup> ТБО:

$\tau_1$  —  $\tau_2$  — период эксплуатации полигона как источника энергии;  $\tau_2$  — год закрытия полигона;  $\tau_3$  —  $\tau_4$  — период сжигания биогаза

Как видно из представленных данных наиболее эффективной экстракции свалочного газа (и экономически оправданной при полезном его использовании) из тела полигона можно достичь в послепусковой период эксплуатации полигона — на 10-30 годы его существования. Это объясняется не только необходимостью формирования склада (штабеля) отходов определенного объема и состава, но и конструкции эффективного сбора свалочного газа.

Как показывает опыт, основанный на изучении существующих свалок (из литературных источников), что для добычи свалочного газа наиболее пригодны свалочные тела мощностью не менее 10 м. Желательно также, что бы на территории полигона твердых бытовых отходов (ТБО), на которой намечается строительство системы сбора свалочного газа, была осуществлена рекультивация, то есть полигон твердых бытовых отходов (ТБО) следует перекрыть слоем грунта мощностью не менее 30-40 см.

Таким образом, к строительству системы для сбора свалочного газа на проектируемом межмуниципальном полигоне ТБО в г. Выкса наиболее целесообразно приступать на этапе его активной эксплуатации — при высоте уже сформировавшегося склада (штабеля) ТБО - 10 м. Учитывая средний объем поступления, его плотность и общий срок эксплуатации полигона этот этап наступит к моменту 7-8 года его эксплуатации.



Ниже приводится рекомендуемая схема сбора биогаза на межмуниципальном полигоне ТБО в г. Выкса, которая к моменту своей реализации потребует повторного расширения в силу постоянного роста и развития технологий в этой отрасли. К тому же, для максимальной эффективности сбора биогаза (при его полезном использовании) необходимо произвести предварительный теоретический расчет и компьютерное моделирование процессов газообразования в толще полигона, основанное на многих факторах и результатах полевых работ, после чего определяется оптимальное количество скважин на полигоне и их расположение.

В настоящее время для экстракции свалочного газа при полезном его использовании на полигонах обычно используется следующая принципиальная схема: сеть вертикальных скважин соединяют линиями газопроводов, в которых компрессорная установка создает разрежение необходимое для транспортировки свалочного газа до места использования. Установки по сбору и утилизации монтируются на специально подготовленной площадке за пределами свалочного тела.

Каждая скважина осуществляет дренаж конкретного блока твердых бытовых отходов, обычно имеющего форму цилиндра. Устойчивость работы скважины может быть обеспечена, если ее дебит не превышает объема вновь образующегося свалочного газа. Оценка продуктивности по газу существующей толщи твердых бытовых отходов проводится в ходе предварительных полевых газо-геохимических исследований.

Для добычи свалочного газа на полигонах твердых бытовых отходов применяются вертикальные скважины. Обычно они располагаются равномерно по территории свалочного тела с шагом 50-100 м между соседними скважинами. Их диаметр колеблется в интервале 200-500 мм, а глубина определяется мощностью свалочного тела и может составлять несколько десятков метров. Для проходки скважин используется как обычное буровое оборудование, так и специализированная техника, позволяющая сооружать скважины большого диаметра. При этом, выбор того или иного оборудования обычно обусловлен экономическими причинами.

При бурении скважин в толще отходов в российских условиях, наиболее целесообразным является использование шнекового бурения. Оно недорого и легко доступно, так как широко используется в инженерно-геологических изысканиях. При использовании этого вида бурения максимально возможный диаметр скважин составляет 0.5 м. Однако их строительство в российских условиях встречает ряд трудностей, связанных с присутствием большого количества инородных включений (металлических и бетонных конструкций, остатков техники, механизмов и прочего) в свалочной толще, затрудняющих бурение и приводящих к частой поломке бурового инструмента. Относительно легко могут быть пробурены скважины диаметром 250-300 мм, в тоже время они вполне достаточны для добычи свалочного газа.

Для устройства газовых скважин рекомендуется использовать перфорированные полимерные трубы. Перфорация производится сверлом 18 мм по кругу через каждые 600 мм, расстояние между отверстиями 50 мм. Верхняя часть трубы длиной 1 – 2 м должна быть сплошной, без перфорации.

Для оснащения газовых скважин и транспортирования биогаза, как правило, применяются трубы из полиэтилена низкого давления с маркировкой «газ» типа «С». Соединение труб выполняют сваркой. Трубы должны быть испытаны гидравлическим давлением не менее 0.5 МПа, или иметь запись в сертификате о гарантированной величине гидравлического давления, соответствующей требованиям стандартов или технических условий на трубы.

При использовании запорной арматуры следует предусмотреть условия эксплуатации в давлении и температуре, а так же наличие агрессивной среды. Вентили, краны, заслонки должны соответствовать стандартам по работе в газовой среде.

									Лист
									21
Изд. №	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ				



Инженерное обустройство скважины включает несколько этапов. На первом - в скважину опускается перфорированная стальная или пластиковая труба, заглушенная снизу и снабженная фланцевым соединением в приустьевой части. Затем в межтрубное пространство засыпается пористый материал (например, гравий) с послойным уплотнением до глубины 3-4 м от устья скважины. На последнем этапе сооружается глиняный замок мощностью 3-4 м для предотвращения попадания в скважину атмосферного воздуха.

После завершения строительства скважины приступают к установке оголовка скважины, представляющего собой металлический цилиндр, снабженный газозапорной арматурой для регулировки дебита скважины и контроля состава свалочного газа, а также патрубком для присоединения скважины к газопроводу.

На заключительной стадии на оголовок скважины устанавливается металлический или пластмассовый короб для предотвращения несанкционированного доступа к скважине.

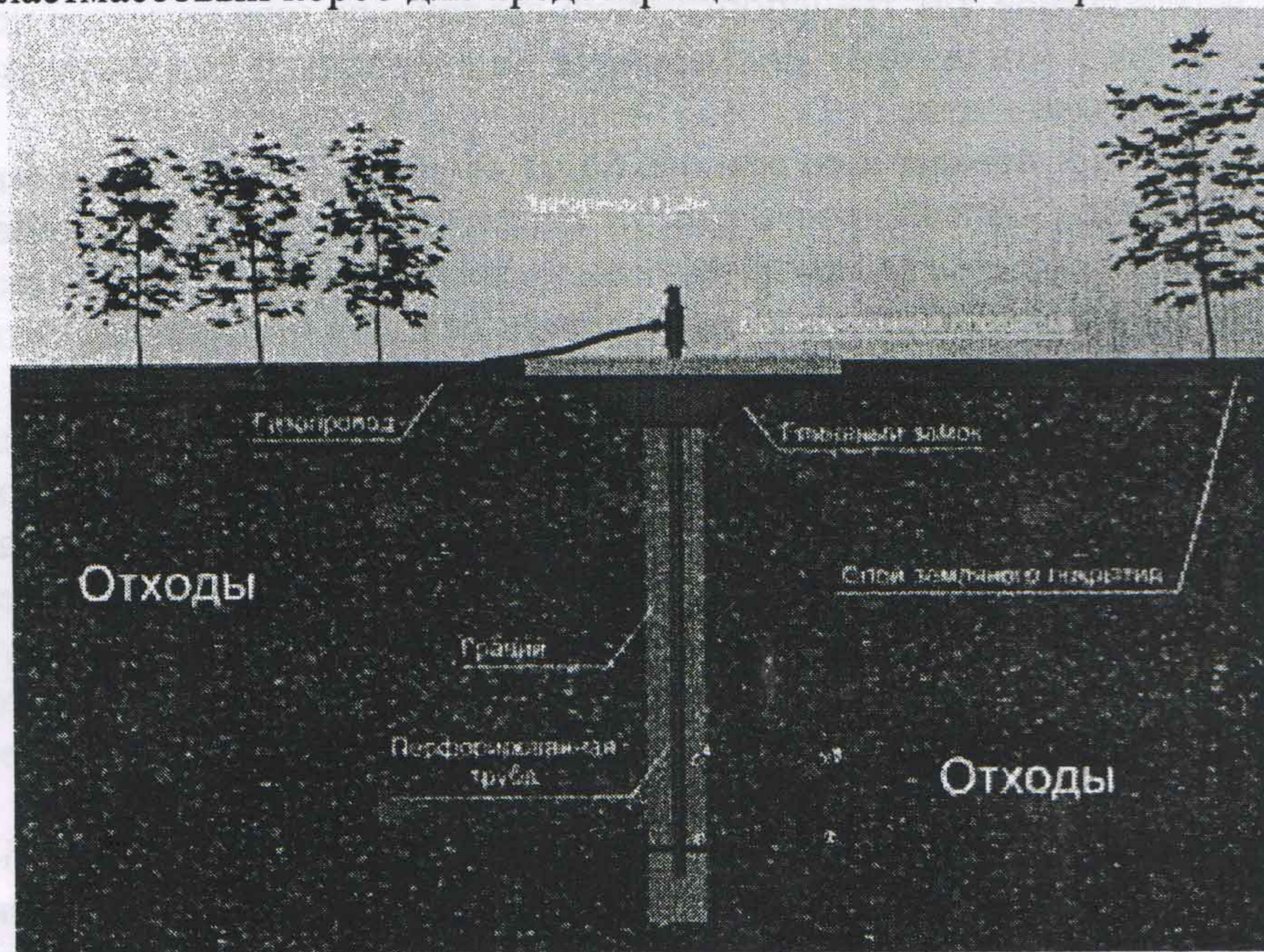


Рис. 1 - Вертикальная скважина в разрезе

Температура биогаза в толще отходов может достигать 40 – 50 °С, содержание влаги 5 – 7 % об. После поступления свалочного газа в газопроводы, происходит резкое снижение температуры, что приводит к образованию конденсата, который может выделяться в значительных количествах. Для отвода конденсата газопроводы укладываются под уклоном в 30. В нижних точках наклона газопровода устанавливаются специальные конденсатоотводчики, обеспечивающие удаление влаги из системы и возвращение ее в тело полигона. Газопроводы прокладываются в траншеях на глубине 1 м для предотвращения промерзания труб в зимнее время. Трубопроводы необходимо укладывать на слое твердых бытовых отходов, с момента захоронения которых прошло не менее 6 мес. Трубы укладывают на металлические либо железобетонные подкладки длиной 40 - 50 см и с шагом 2,5 - 3 м.

За счет разряжения, создаваемого в горизонтальных газопроводах компрессорной установкой с вакуум-насосом, биогаз по газопроводам первого порядка поступает в газосборные пункты, откуда магистральными трубопроводами большего диаметра транспортируется к месту использования. В газосборных пунктах на трубопроводах от скважин предусматриваются отборные устройства для контроля качественного состава биогаза.

Перед поступлением на утилизацию, для предотвращения коррозии оборудования, производится предварительная очистка биогаза от капельной влаги, тонкая очистка от вла-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



aQ III	2	Суглинок преимущественно тяжелый, серый, темно-серый, песчанистый, с прослойками супесей мощностью до 0.2м, участками до легких глин, с включением растительных остатков, мягкопластичной консистенции	Повсеместно, в пределах террасы в виде прослоев и линз	вскрытая мощность 0.5-6.4м
P <sub>2ur1</sub>	3	Глина легкая мергелистая, с включением дресвы карбонатных пород, красновато-коричневая, твердой и полутвердой консистенции, участками переслаивается с мергелем серым, розовым, глинистым, пластичным.	Слагает основание террасы	Вскрытая мощность 3.5м

#### 4. Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия площадки до глубины изучения 23.0м характеризуются наличием аллювиального горизонта подземных вод, вскрытого на момент проведения полевых работ (октябрь 2010г) на отметках 83.5 – 85.0м на глубине 1.4-2.5м от поверхности земли. Установившийся уровень соответствует появившемуся.

По архивным данным бурения скважин №№1,2 (Приволжское РЦГМСН) в декабре 2009г УПВ зафиксирован на глубинах 3.6-4.0м, что соответствует зимней межени.

Колебания уровня подземных вод происходят сезонно. Весной данный горизонт поднимается и устанавливается на глубине 0.5-1.5м, что ведет к переувлажнению и заболачиванию отдельных участков.

Уровень горизонта подземных вод имеет тесную гидравлическую связь с уровнем воды в р. Ока, отметка уреза - 73.8м. Проектируемая площадка расположена на расстоянии 2.5км от русла. Направление подземного потока - к долине р. Ока (отражено на карте гидроизогипс).

Водовмещающими грунтами являются аллювиальные пески. Пески мелкие, плотные, в верхней части разреза глинистые со средним коэффициентом фильтрации (Кф) 1.65 м/сут, в нижней части - Кф = 6.4 м/сут.

Относительным локальным водоупором можно считать коренные (P<sub>2ur1</sub>) глины легкие, мергелистые, полутвердые, вскрытые на абсолютных отметках 67-68м.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также разгрузки нижезалегающих водоносных комплексов через фильтрационные окна.

Второй водоносный горизонт, по данным Приволжского РЦГМСН, приурочен к верхнекаменноугольно-нежноказанской карбонатной серии (С3-P<sub>2kz1</sub>). Глубина залегания ориентировочно 28-30м (абс.отм.57.0м). Данный водоносный горизонт напорный. Высота напора порядка 24м. По степени естественной защищенности водоносная верхнекаменноугольная-нежноказанская карбонатная серия является защищенной от проникновения загрязняющих веществ с поверхности.

Рассматриваемый участок надпойменной террасы р.Ока плохо защищен от загрязнения на всю исследованную глубину. УПВ залегает близко к поверхности. В этих условиях фильтрат от бытовых отходов может загрязнить породы и подземные воды аллювиальных образований террасы.

По результатам химического анализа (см. текст. прил. 7.8) подземные воды пресные (M=0.26-0.28г/дм<sup>3</sup>), гидрокарбонатные, кальциевые, кальциево-магниевого, кальциево-

								Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ		5



ти, а в случае высокого содержания сероводорода и кремния в биогазе – дополнительная очистка от данных соединений. В обязательном порядке производится очистка биогаза от мелкой и крупной пыли.

Утилизация биогаза с получением электро- и теплоэнергии производится в двигателях когенерационных установок. Произведенная когенераторами электроэнергия передается в распределительные сети, теплоэнергия может реализовываться близлежащим потребителем (промышленным предприятиям, тепличным хозяйствам и т.д.). Альтернативным способом утилизации тепловой энергии является установка адсорбционных машин (т.н. триггерных) и трансформации тепла в холод для подачи близлежащим предприятиям.

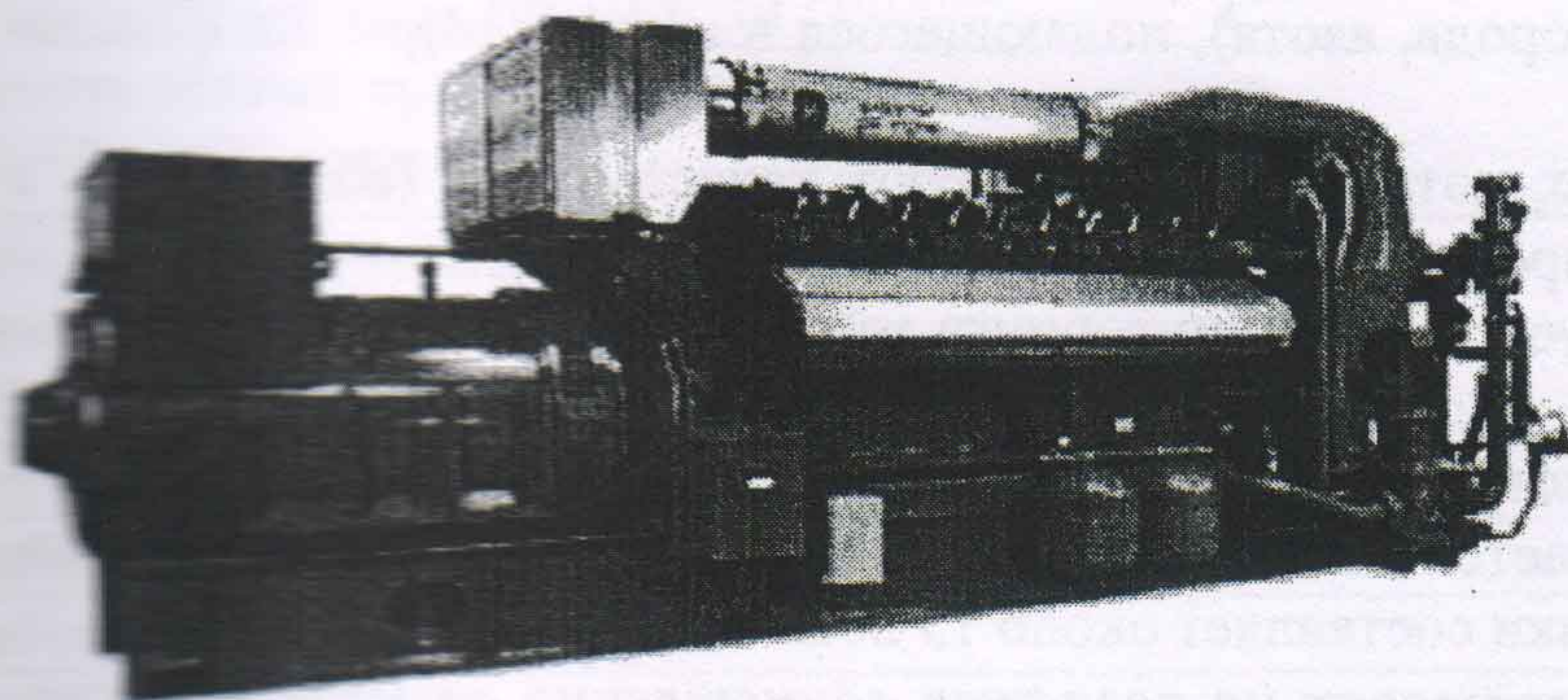
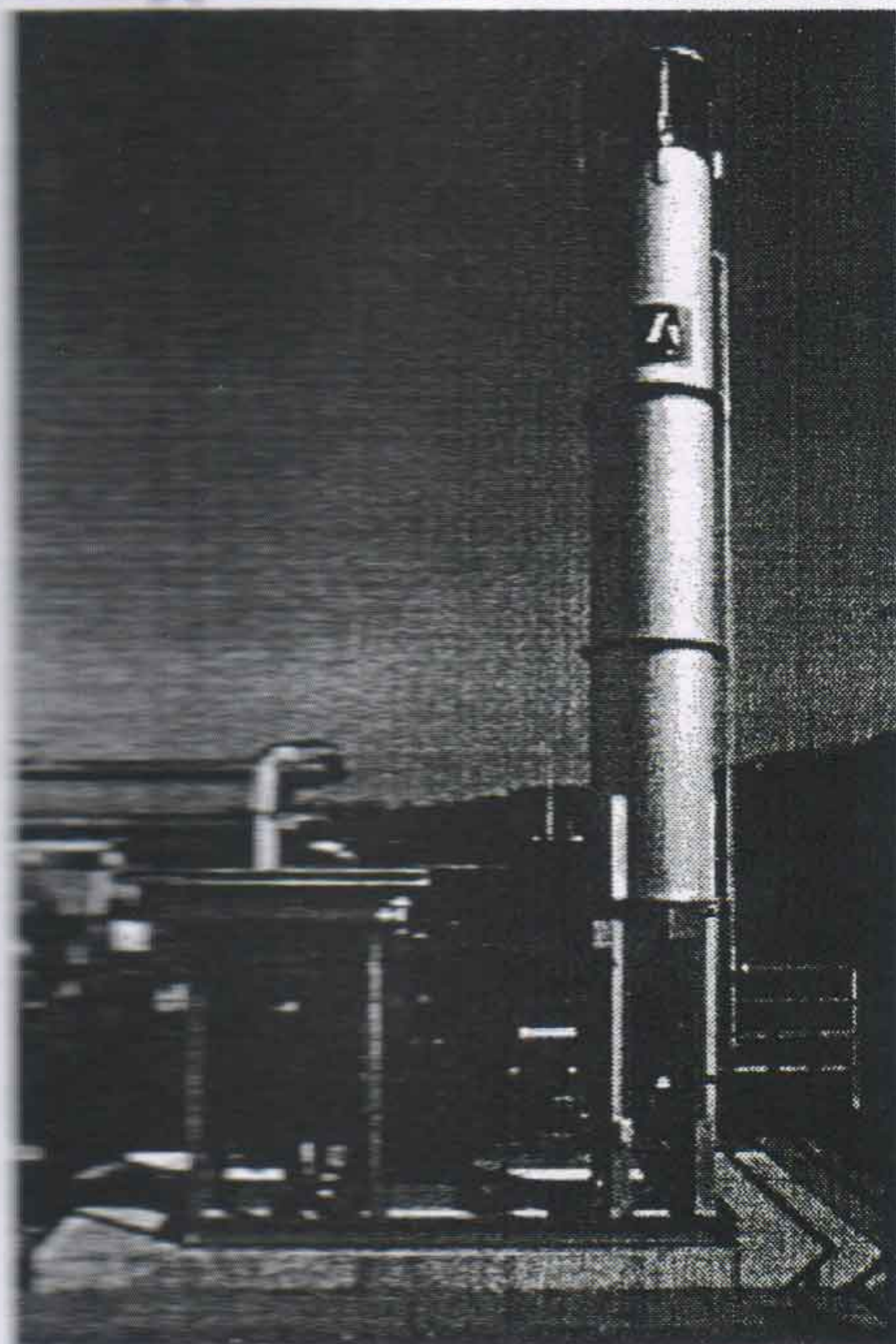


Рис. 2 – Внешний вид когенерационной установки

Для сжигания газа на первом этапе пробной эксплуатации, а в дальнейшем, в случае аварийного выезда из строя, профилактического обслуживания или ремонта когенерационных установок, на полигоне, помимо когенераторов, устанавливается факельная установка с КПД сжигания газа около 90 %.



Лист					
2	Копуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

49225041 - 4424 - 01 - ПЗ

Лист

23



Рис. 3 – Факельная установка для сжигания избытка биогаза

Для постоянного контроля за количеством и качеством добываемого и утилизируемого биогаза на факеле и когенерационных установках 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 биогаза;
- стационарные газоанализаторы, которые фиксируют качество газа (содержание в нем метана, углекислого газа, кислорода, азота), подающегося в когенератор и на факельную установку;
- переносные газоанализаторы, которые контролируют качество газа (содержание в нем метана, углекислого газа, кислорода, азота) в трубопроводах;
- термомпара, которая используется для мониторинга температуры пламени в факельной установке;
- система автоматической регистрации данных.

Образование биогаза продолжается в течение 20-25 лет после закрытия свалки, рентабельный срок эксплуатации установки составляет около 15 лет.

**Утилизация биогаза в когенераторах не является единственно возможным способом его использования. Очищенный от примесей серы и углекислоты биогаз может использоваться как топливо в ДВС автомобилей, либо без очистки – в котлах теплостанций.**

**При решении бесполезной утилизации свалочного газа к моменту рекультивации проектируемого полигона ТБО в г. Выкса (на заключительном этапе его эксплуатации) необходима очистка биогаза перед выбросом его в атмосферу. Одним из решений данного вопроса является строительство специальных сорбционных фильтров, устроенных в толще изоляционного слоя, накрывающего рекультивируемый (закрываемый) полигон ТБО.**

										Лист
										24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					



### 17. Потребность в механизмах, численность работающих

Наименование	В первой смене	Во второй смене	Кол-во обслуживающего персонала
1 Экскаватор Hyundai R21OLC-7	1		1
2 Автомобиль – самосвал КАМАЗ 55111-015-15	1		1
3 Бульдозер Б10М.0111-1Е	2		2
4 Автомобильный кран г/п 10 тонн	1		1
5 Пневмоколёсный кран КС 4562 г/п 20 тонн	1		1
6 Автомобиль бортовой для перевозки дорожных плит КАМАЗ 445395-01510	2		2
7 Погрузчик фронтальный	1		1
Всего механизмов	10		
Всего работников			10

#### Потребность в механизмах

Объединение смен (первой и второй) в таблице обусловлено неравномерностью работы механизмов по времени и неполной занятостью рабочего дня.

Наименование специальностей	В первой смене	Во второй смене	Кол. бригад	Всего рабочих
ИТР и служащие, чел.				
1 Начальник смены	1			1
2 Мастер	1			1
3 Дозиметрист	1			1
4 Энергетик	1			1
Итого ИТР и служащих				4
Рабочие, чел.				
1 Машинисты строительных и др. машин	7	6	2	13
2 Слесарь ремонтник	1	1	2	2
Итого рабочих				15
Общая численность работающих, чел.				19

Примечание. Численность рабочих и ИТР определена без учёта непрерывности работы предприятия в течение года, отпусков, болезней и т.д.

Лист							Лист
24							25
Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ		



## 18. Мероприятия по мониторингу окружающей среды

Мониторинг загрязняющего влияния полигона проводится по следующим параметрам.

- Горные породы;
- Подземные воды;
- Поверхностные воды;
- Почвогрунты;
- Растительность;
- Загрязнения атмосферные.

Загрязнения - это превышение естественных для различных элементов природной среды концентраций веществ и значений полей.

### 18.1. Организация экологического контроля

Для организации экологического контроля эксплуатирующей организацией разрабатываются следующие документы и проводятся мероприятия.

- проект мониторинга, включающий план-график отбора проб;
- заключается договор на выполнение контрольно-измерительных работ и анализов с аттестованными лабораториями и организациями;
- заключаются договоры на
  - дезактивацию;
  - дезинфекцию;
  - дезинсекцию;
  - проведения экологического аудита;
- проводится сертификация объекта; строятся и соответствующим образом оборудуются наблюдательные скважины; конструкцию и местоположение наблюдательных скважин. См. в графической части проекта - на чертежах 02-ГП.
- организуются площадки с биоиндикаторами.

Для изучения загрязнений принят метод проведения химических анализов водных вытяжек грунта.

### 18.2 Наблюдения за загрязнением грунтов

Цель. Наблюдения загрязнений грунтов проводятся с целью определения сорбционной способности грунтов, динамики изменения содержания загрязняющих веществ путем бурения дополнительных скважин, отбора проб грунтов и проведения анализов их водной вытяжки.

Метод отбора проб. Путем бурения скважин, отбора проб грунта на анализ.

Методы анализов - анализ загрязнений проводится из водной вытяжки грунта.

Периодичность. Первые скважины бурятся через 2-3 года после начала складирования брикетов ТБО на всем участке. В дальнейшем пробы отбираются исходя из обстановки.

Места бурения. Места отборов проб определяются по результатам анализов воды из наблюдательных скважин и согласовываются с органами надзора.

						49225041 - 4424 - 01 - ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		26



Перечень приоритетных загрязнителей при определении загрязнений подземных вод: аммиак, нитриты, нитраты, кальций, хлориды, железо, сульфаты, ХПК, БПК, рН, магний, алюминий, хром, цианиды, свинец, ртуть, мышьяк, медь, сухой остаток.  
Пробы исследуются на гельминтологические и бактериологические показатели.

### 18.3 Наблюдения за состоянием подземных вод

Цель. Наблюдения загрязнений подземных вод проводятся с целью определения загрязняющего влияния их на подземные водоносные горизонты.

Метод отбора проб - специальным пробоотборником; перед отбором необходимо откачать воду из скважины для удаления случайных загрязнений. Отбор проб должен производиться согласно ГОСТ 24481-80. «Вода питьевая».

Место отбора проб - из наблюдательных скважин.

Периодичность. Первые пробы отбираются непосредственно после строительства скважин.

В дальнейшем пробы отбираются один раз в квартал.

Основные показатели - определяются в скважинах по результатам первых проб и интервалов инженерно - геологических изысканий.

Форма ведения журнала наблюдений - произвольная, по согласованию с органами надзора.

Перечень приоритетных загрязнителей при определении загрязнений подземных вод  
Аммиак, нитриты, нитраты, кальций, хлориды, железо, сульфаты, ХПК, БПК, рН, магний, алюминий, хром, цианиды, свинец, ртуть, мышьяк, медь, сухой остаток.  
Пробы исследуются на гельминтологические и бактериологические показатели.

### 18.4. Наблюдения за загрязнением поверхностных вод

Цель. Наблюдения за загрязнением поверхностных вод проводятся с целью определения влияния в них загрязняющих веществ и динамики изменения степени загрязнения.

Место отбора проб - из кюветов во время дождей. Отбор производится непосредственно в начале кюветов, обрамляющих полигон, в конце их.

Периодичность. Первые пробы отбираются непосредственно после начала укладки брикетов ТБО. Затем периодичность соответствует периодичности отбора проб из наблюдательных скважин (т.е. один раз в квартал).

Метод отбора - согласно ГОСТ 24481-88. «Вода питьевая».

Основные показатели. Фоновыми показателями являются показатели проб, взятых в начале кювета. Метод отбора проб, периодичность - как изложено выше.

Форма ведения журнала наблюдений - произвольная, по согласованию с контролирующими органами.

### Перечень приоритетных загрязнителей при определении загрязнений поверхностных вод

Аммиак, нитриты, нитраты, кальций, хлориды, железо, сульфаты, ХПК БПК, рН, магний, алюминий, хром, цианиды, свинец, ртуть, мышьяк, медь, сухой остаток.  
Пробы исследуются на гельминтологические и бактериологические показатели.

Исполн.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

49225041 - 4424 - 01 - ПЗ

Лист

27



### 18.5. Наблюдения за состоянием почвогрунтов

Цель наблюдений - определение возможной опасности загрязнений продуктов, выращиваемых на территории прилегающих к полигону сельхозугодий. Наблюдения должны показать - каков радиус загрязняющего влияния свалки, т.е. какова должна быть санитарно-защитная зона, проведение каких мероприятий необходимо в ней и т.д.

Программа работ должна соответствовать целям наблюдений;

Места наблюдений. Как представляется, отбор проб грунта на анализ должен проводиться по направлениям согласно розе ветров.

Метод изучения - полуколичественный спектральный анализ, сравнение концентраций изучаемых элементов с фоновыми.

Перечень приоритетных загрязнителей при определении загрязнений почвы

Химические показатели:

тяжелые металлы (железо, цинк, медь, марганец, свинец, никель), нитриты, нитраты, органический углерод, рН, цианиды, ртуть, мышьяк.

Микробиологические показатели:

общее бактериальное число, коли-титр, титр-протей, яйца гельминтов.

### 18.6. Наблюдения за растительностью

Цель наблюдений - определение влияния свалки на природные комплексы. Например, на наличие мхов, характерных трав и т.п. В конечном итоге должны быть выданы рекомендации по организации санитарно-защитной зоны.

Программа работ - должна соответствовать целям наблюдений; сама программа должна разрабатываться и осуществляться специализированной организацией и соответствовать целям наблюдений.

### 18.7. Наблюдения за загрязнениями атмосферы

Как известно из литературных данных, превышения ПДК загрязняющих веществ над свалками не наблюдается. При обследовании существующей неорганизованной свалки, проведенном в летнее время, установлено, что запахов от свалки не было.

Цель наблюдений - определение загрязняющего влияния свалки на атмосферу в районе расположения полигона.

Результатом наблюдений должны стать рекомендации по определению результатов санитарно-защитной зоны вокруг свалки.

Периодичность. В первый год наблюдений отбор проб производится на все ингредиенты по приводимому перечню приоритетных загрязнений.

Места наблюдений - исходят из цели и задач. Поскольку главная задача - определения влияния на прилегающие к сельхозугодия, постольку отбор проб должен производиться в них, в то время, когда ветер устойчиво дует от полигона.

Работы по отбору и анализу воздуха должны планироваться и проводиться согласно "Руководству по контролю атмосферного воздуха" РД 52.04.186-89, утвержденному Гидрометром.

В том случае, если для каких-либо ингредиентов концентрация будет меньше ПДК, в дальнейшем анализы на них можно будет проводить 1 раз в год, а на остальные - ежеквартально.

							Лист
						49225041 - 4424 - 01 - ПЗ	28
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



## 19. Рекультивация полигона.

Рекультивацию полигона ТБО «Выкса» будет выполняться в 2 этапа: технический и биологический.

Непосредственной задачей технического этапа рекультивации полигонов является окончательное формирование его тела с уплотнением его поверхности и окончательной изоляцией его поверхности.

Этим мероприятием достигается решение нескольких задач:

- придание эстетической формы телу полигона с выровненными (насколько это возможно) внешними откосами;
- возможность посадки зеленых насаждений и дальнейшей эксплуатации участка в сфере парковой деятельности;
- решение экологических проблем, в частности уменьшение количества образования в теле полигона жидкого фильтрата путем устройства на его поверхности водонепроницаемой конструкции, предотвращая тем самым инфильтрацию атмосферных осадков в тело полигона.

В настоящем проекте принята следующая конструкция поверхностной изоляции:

1. Спланированная (в соответствии с заданной вертикальной) и уплотненная поверхность на глубину 0,5 м (которая достигает плотности 670 кг/м<sup>3</sup> 4-кратной проходкой тяжелого катка по одному следу).
2. Слой минерального грунта толщиной 0,45 м.
3. Слой растительного грунта толщиной 0,30 м.

По завершению работ технического этапа рекультивации участок подлежит биологическому этапу рекультивации, который продолжается 4 года и включает следующие работы: подбор ассортимента многолетних трав, подготовку почвы, посев и уход за посевами. Общий объем озеленения составляет – 97,3 тыс. м<sup>2</sup>.

В первый год проведения биологического этапа производится подготовка почвы, включающая в себя дискование на глубину до 10 см, внесение основного удобрения в соответствии с нормой, приведенной в приложении 6, с последующим боронованием в 2 следа и предпосевное прикатывание.

Затем производится раздельно-рядовой посев подготовленной травосмеси. Травосмесь состоит из двух, трех и более компонентов. Подбор трав для травосмеси должен обеспечивать хорошее задернение территории рекультивируемого полигона, морозо- и засухостойчивость, долговечность и быстрое отрастание после скашивания.

Уход за посевами включает в себя полив из расчета обеспечения 35-40% влажности почвы, равномерность полива зависит от местных климатических условий, скашивание на высоте 10-15 см и подкормку минеральными удобрениями в соответствии с нормой подкормки с последующим боронованием на глубину 3-5 см.

В последующем на 2, 3 и 4 годы выращивания многолетних трав производится подкормка азотными удобрениями в весенний период, боронование на глубину 3-5 см, скашивание на высоту 5-6 см и подкормка полным минеральным удобрением 140-200 кг/га действующего начала с последующим боронованием на глубину 3-5 см и поливом из расчета 200 м<sup>3</sup>/га при однократном поливе.

Через 4 года после посева трав территория рекультивируемого полигона передается соответствующему ведомству для осуществления сельскохозяйственного, лесохозяйственного и иного назначения.

Исполн.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



зайственного или рекреационного направлений работ для последующего целевого использования земель.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ



## 20. Краткие указания по технике безопасности и охране труда.

Для полигона с учетом "Правил по технике безопасности и производственной санитарии при уборке городских территорий", (М. Стройиздат, 1978) и местных условий разрабатывают инструкцию по безопасности и охране труда. Она включает следующие основные положения.

### 1. Регламентировано пребывание посторонних лиц на территории сооружений:

находиться на территории полигона разрешается лицам, работающим на нем, доставляющим отходы при наличии путевого листа или других официальных сопроводительных документов, а также лицам, имеющим разрешение руководства спецавтохозяйства или управления коммунального хозяйства; после разгрузки брикетов водители не должны задерживаться на территории полигона;

экстренные ремонтные работы должны выполняться на специально отведенной для этих целей площадке.

рабочим полигона и посторонним лицам запрещается собирать утиль и выносить его за пределы участка.

2. Регламентирована работа машин и механизмов - мусоровозов, бульдозеров, скреперов, экскаваторов, поливочных машин, самосвалов, автокранов; особо оговаривается устройство внешнего откоса полигона с заложением 1:4;

запрещается:

- работать на бульдозерах или самоходных уплотнителях на внутренних откосах, крутизна которых превышает технически разрешаемые для этих машин величины;
- находиться персоналу полигона и лицам, упомянутых в п. 1 в зоне работы бульдозеров или самоходных уплотнителей.
- находиться персоналу полигона и лицам, упомянутым в п. 1, и зоне работы бульдозеров или самоходных уплотнителей.

### 3. Медицинское обслуживание персонала полигона:

- устанавливают периодичность медицинского обследования персонала по согласованию с органами санитарного контроля;
- проводят профилактические противостолбнячные прививки;
- предусматривают подготовку одного рабочего по программе сандружинников;
- предусматривают в аптечке набор медикаментов и материалов;
- указывают мероприятия по предотвращению обмороживания зимой;
- предусматривают перечень плакатов и пособий по оказанию первой помощи пострадавшим и указывают, куда доставлять пострадавших.

4. Определяются нормы выдачи спецодежды, производственной одежды, спецжиров, продолжительность отпусков, периодичность прохождения инструктажа по безопасности труда с регистрацией в журнале.

На каждом полигоне должен быть журнал по технике безопасности и охране труда, в котором отмечают все рекомендации проверяющих организаций и данные о проведении инструктажей и занятий с персоналом объекта.

										Лист
										31
Изм.	Надл.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ				



## 21. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Пожарная безопасность обеспечивается комплексом мероприятий, которые предпринимать:

- конструктивные решения зданий и сооружений.
- обеспечение нормативным пожарным запасом воды на площадке объекта.
- обеспечение проездов и подъездов пожарных машин к зданиям.
- наличие пожарной сигнализации объектов, подлежащих оборудованию ПС.
- недопущение разлива горючих жидкостей и захламление территории полигона.
- обеспечение пожарными постами с необходимым набором инструмента, песка.
- на предприятии до начала пуска в эксплуатацию разрабатывается инструкция по противопожарной безопасности, утверждается руководством и вывешивается в местах, доступных для работающих.

Данная инструкция должна включать в себя правила противопожарной безопасности:

- указания по эксплуатации противопожарного резервуара или водоема;
- расписание мест установки щитов с перечнем вывешенных на них противопожарных инструментов, мест, количества и порядка перезарядки огнетушителей (большинство имеют дополнительно огнетушители для тушения небольших очагов огня);
- график работы поливочных машин;
- список членов добровольной пожарной дружины с указанием ответственного за пожарную безопасность на объекте и сроков проведения их учебы (инструктажа);
- правила поведения всего персонала полигона в случае пожара;
- указания о порядке тушения загоревшихся ТБО - разбрасывания и заливания водой, также обливаниями водой машин, непосредственно контактирующих с горящими отходами;
- указания о порядке вызова пожарных служб города.

Тушение пожара предусматривается пожарными машинами из двух стальных резервуаров емкостью 60 м каждый, подземные, к которым обеспечен подъезд с твердым покрытием. Кроме этого, до приезда пожарных подразделений, предусмотрено тушение пожара дизельной мотопомпой, находящейся на полигоне в помещении отапливаемого бокса технического обслуживания техники.

Внутренняя система водяного пожаротушения не проектируется в соответствии с п 6.5 и таблицей 1\* СНиП 2.04.01-85\*.

Пожарной сигнализацией оборудуются следующие объекты:

- административно-бытовой корпус;
- бокс технического обслуживания (мастерская);
- КПП.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.					49225041 - 4424 - 01 - ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		



натриевые, слабощелочные и нейтральные, мягкие и умеренно-жесткие, к бетону нормальной водонепроницаемости марки W4 при Kф грунта > 0,1 м/сут слабоагрессивные по содержанию агрессивной углекислоты (СНиП 2. 03. II-85).

Плоский рельеф надпойменной террасы с влаголюбивой растительностью и полное отсутствие в её пределах эрозионных форм характеризуют участок как слабосточный, с затрудненным поверхностным стоком. Атмосферные осадки здесь расходуются преимущественно на инфильтрацию и испарение.

В северо-восточной части участка проблема застаивания поверхностных вод была решена устройством открытых дренажных канав.

В соответствии с требованиями СП 11-105-97, часть II, приложение И рассматриваемая площадка относится к подтопленным в естественных условиях (I-A).

## 5. Состав сооружений полигона

Основным технологическим сооружением полигона является участок складирования отходов, к которому примыкает хозяйственная зона.

Складирование осуществляется в специально подготовленных котлованах на трех попеременно заполняемых картах. Каждая карта, в свою очередь, разбивается на участки складирования. По дну котлована устраивается дренажная система для сбора и отвода фильтрата в пруд-накопитель. По периметру участка складирования отходов предусмотрено строительство защитного вала (высотой 3 м), предназначенного для ограждения территории и предотвращающего вытекание фильтрата за пределы карт складирования.

Помимо участка складирования ТБО на территории полигона предусмотрено размещение хозяйственно-бытовой зоны (подробно состав входящих в нее объектов см. ниже) и пруда-накопителя с насосной станцией орошения.

В связи с высоким стоянием уровня грунтовых вод (и присутствием заболачиваемых участков) во исполнение требований Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для ТБО от 5 ноября 1996 г, а именно п. 1.3 в части неиспользования под полигоны ТБО затопляемых территорий, проектом предусмотрена инженерная подготовка основания полигона ТБО - строительство системы водопонижающего дренажа. Представляет собой заполненные фильтрующим материалом (щебнем) траншеи (0,4x0,5(h)м), прорезаемые по территории карт складирования с шагом 40 м и уложенные в них дренажные перфорированные трубы. Далее дренажный сток посредством сбросных труб отводится в дренажный коллектор со сбросом в безымянный ручей, расположенный в 500 м к западу от участка полигона ТБО. Этим мероприятием достигается условие незатопления карт складирования.

Строительство полигона выполняется в три очереди:

Первая очередь строительства включает в себя:

- инженерную подготовку территории полигона ТБО (строительство водопонижающего дренажа);
- подготовка карты складирования №1;
- устройство забора (ограждения хозяйственно- бытовой зоны);
- строительство объектов (зданий и сооружений) хозяйственно-бытовой зоны;
- строительство эксплуатационной дороги;
- устройство наружного освещения;
- строительство пруда- накопителя и насосной станции орошения;
- устройство пьезометров (скважин для наблюдения за уровнем грунтовых вод и их загрязнением).

						Лист
					49225041 - 4424 - 01 - ПЗ	6
№	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	



## 22. Приложения

1. Ситуационный план М1:20000.
2. Генеральный план М1:1000.
3. Гидрогеологическое заключение по земельному участку под размещение межмуниципального полигона ТБО в 1.0 км севернее с. Туртапка Выксунского района Нижегородской области (ФГУ унитарное геологическое предприятие «Волгагеология» Приволжский Региональный центр Государственного мониторинга состояния недр).

0-  
0-  
IX  
ТЫ  
10-  
а  
уа-  
ти-  
ни-  
5\*

Ли									Лист
3									33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ			



- выполнение подготовительных мероприятий по мониторингу окружающей среды;
- строительство временных дорог для движения транспорта.

По мере заполнения участков складирования выполняются работы по устройству промежуточной изоляции и постоянной изоляции на наружных откосах склада ТБО. Выполняется посев трав на откосах с окончательной изоляцией.

Временные дороги выполняются из сборных железобетонных плит, укладываемых на песчаное основание. Песчаное основание играет роль выравнивающего слоя и улучшает условия демонтажа плит при их перестановке на другие карты. Достаточно большой экономии средств можно достичь при использовании вместо плит отходов строительного производства.

Во вторую очередь строятся:

- котлован карты складирования №2 со всеми сопутствующими мероприятиями;
- временные и постоянные дороги для проезда транспорта;
- выполняются работы по устройству промежуточных слоёв изоляции и постоянной изоляции на откосах котлована;

В третью очередь строятся:

- котлован карты складирования №3;
- временные и постоянные дороги;
- выполняются работы по окончательной планировке откосов, верхней площадки склада, производится посев трав в местах их выпадения.
- заканчиваются работы по строительству постоянной дороги, которая используется для дальнейшей эксплуатации после окончания работ по складированию отходов.

### 6. Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели	Примечание
	Общая Площадь участка (в границе землеотвода) в том числе:	м <sup>2</sup>	166053	
1	Площадь участка складирования N1	м <sup>2</sup>	32375	
2	Площадь участка складирования N2	м <sup>2</sup>	33657	
3	Площадь участка складирования N3	м <sup>2</sup>	32991	
4	Площадь хозяйственно-бытовой зоны строительства в том числе:	м <sup>2</sup>	8015	
	Площадь а/б покрытий	м <sup>2</sup>	2970	
	Площадь щебеночного покрытия	м <sup>2</sup>	2667	
	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	1035	
	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1343	
5	Прочая площадь (участок складирования ж.б. плит, защитный вал, пруд-накопитель)	м <sup>2</sup>	42365	
6	Резервная площадь	м <sup>2</sup>	16650	
7	Ограждение	п.м.	238	
8	Общая вместимость полигона	тыс. м <sup>3</sup> / тыс. тонн	1133,0 759,1	
9	Срок эксплуатации	мес.	152	

							Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ	



## 7. Участок складирования ТБО.

Основное сооружение полигона – участок складирования ТБО.

Земельный участок под складирование выбран геометрически правильной формы (близким к прямоугольнику). Подобная форма достаточно экономична и обеспечивает необходимый объем складирования ТБО при заданной высоте складирования. Высота складирования – 30 м, заложение внешних откосов 1:4.

Вследствие уклона естественной поверхности более 0,006 участок складирования делится на несколько котлованов (3 шт.) в виде каскада.

Каждый из этих котлованов эксплуатируется с учетом последовательной укладки нескольких рабочих слоев ТБО (2,0 м ТБО и 0,25 м изолирующего грунта). Слои укладываются методом надвига с контруклоном относительно рельефа основания, что позволяет предотвратить подтекание фильтрата по слоям к внешним откосам и производить устройство водозащитного покрытия внешних откосов параллельно с укладкой отходов.

При подготовке котлованов автором была рассчитана экономически обоснованная и технически возможная для реализации глубина отрывки (из соображений инженерной подготовки участка – глубины дренажного водопонижения со сбросом в безымянный ручей) – минеральный грунт необходим для промежуточной изоляции уплотненных ТБО (в процессе эксплуатации полигона) и окончательной изоляции закрываемого (в перспективе) полигона ТБО.

Средняя глубина котлована, отрываемая в основании полигона, составляет 1,5 м.

Размещение грунта из котлована - в кавальерах по периметру полигона.

Во время эксплуатации полигона кавальеры грунта (высотой 3 м) также выполняют роль ограждения до закрытия полигона. К этому времени надобности в ограждении нет. При въезде на территорию полигона предусмотрены ворота с ограждением – для заезда груженых и выезда порожних мусоровозов.

Основание котлована в целях снижения экологической нагрузки на окружающую природную среду, прежде всего на водные объекты, должно быть тщательно подготовлено.

							Лист
						49225041 - 4424 - 01 - ПЗ	8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



## 7. Участок складирования ТБО.

Основное сооружение полигона – участок складирования ТБО.

Земельный участок под складирование выбран геометрически правильной формы (близким к прямоугольнику). Подобная форма достаточно экономична и обеспечивает необходимый объем складирования ТБО при заданной высоте складирования. Высота складирования – 30 м, заложение внешних откосов 1:4.

Вследствие уклона естественной поверхности более 0,006 участок складирования делится на несколько котлованов (3 шт.) в виде каскада.

Каждый из этих котлованов эксплуатируется с учетом последовательной укладки нескольких рабочих слоев ТБО (2,0 м ТБО и 0,25 м изолирующего грунта). Слои укладываются методом надвига с контруклоном относительно рельефа основания, что позволяет предотвратить подтекание фильтрата по слоям к внешним откосам и производить устройство водозащитного покрытия внешних откосов параллельно с укладкой отходов.

При подготовке котлованов автором была рассчитана экономически обоснованная и технически возможная для реализации глубина отрывки (из соображений инженерной подготовки участка – глубины дренажного водопонижения со сбросом в безымянный ручей) – минеральный грунт необходим для промежуточной изоляции уплотненных ТБО (в процессе эксплуатации полигона) и окончательной изоляции закрываемого (в перспективе) полигона ТБО.

Средняя глубина котлована, отрываемая в основании полигона, составляет 1,5 м.

Размещение грунта из котлована - в кавальерах по периметру полигона.

Во время эксплуатации полигона кавальеры грунта (высотой 3 м) также выполняют роль ограждения до закрытия полигона. К этому времени надобности в ограждении нет. При въезде на территорию полигона предусмотрены ворота с ограждением – для заезда груженых и выезда порожних мусоровозов.

Основание котлована в целях снижения экологической нагрузки на окружающую природную среду, прежде всего на водные объекты, должно быть тщательно подготовлено.

							Лист
						49225041 - 4424 - 01 - ПЗ	8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



При производстве работ по уплотнению грунтов основания состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объём и методы контроля должны соответствовать СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».

Зафиксированные оценки переносятся также в общую ведомость оценки качества строительно-монтажных работ, входящую в состав общего журнала работ. Снижение проектной плотности по принимаемому участку подготовленного к укладке песчаного слоя основания не должно превышать  $0,02 \text{ т/м}^3$ .

К актам на скрытые работы должны прилагаться протоколы измерений плотности.

### 8.3. Укладка геомембраны

Геомембрана Carbofol должна укладываться по специально разработанной её изготовителем технологии и иметь гарантию практически полной водонепроницаемости. Желательно выполнение работ представителем фирмы – изготовителя геомембраны.

Работы по укладке геомембраны необходимо вести в период года с положительными температурами.

### 8.4. Устройство защитного слоя над мембраной

Защита геомембраны Carbofol выполняется из слоя суглинка (толщиной 0,5 м), уплотнённого до объёмного веса скелета  $18 \text{ кН/м}^3$  ( $1,8 \text{ м}^3/\text{тонну}$ ). Укладка защитного слоя над геомембраной должна выполняться не позже 2...3 часов после укладки самой геомембраны. Оставлять неперекрытыми следует только кромки шириной необходимой для производства дальнейших работ. При длительных перерывах в укладке геомембраны её кромки должны защищаться предусмотренным фирмой – изготовителем способом.

После раскладки геомембраны производится надвижка грунта на неё. Грунт доставляется самосвалами, выгружается на слой ранее уложенного грунта и разравнивается бульдозером. Машины и механизмы должны перемещаться только по отсыпанному слою грунта. Во избежание повреждения геомембраны разравнивание должно производиться только бульдозером на гусеничном ходу (не грейдером). Планировка производится на толщину слоя, при которой будет обеспечен требуемый эффект уплотнения. Толщина слоя уплотнения должна определяться подрядной организацией исходя из наличия уплотняющих механизмов и их воздействия на уложенную геомембрану. Уплотнение должно выполняться только катками.

Ровность поверхности определяется визуально. Наличие ям, колея, местных возвышений, более чем на 50 мм от отметки поверхности в данной точке не допускается.

При производстве работ по уплотнению грунтов основания состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объём и методы контроля должны соответствовать СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».

Зафиксированные оценки переносятся также в общую ведомость оценки качества строительно-монтажных работ, входящую в состав общего журнала работ. Снижение проектной плотности по принимаемому участку защитного слоя основания не должно превышать  $0,02 \text{ т/м}^3$ .

К актам на скрытые работы должны прилагаться протоколы измерений плотности.

Проводится геодезическая проверка плоскостей и уклонов поверхности защитного слоя, составляется исполнительная схема отметок его. Отметки определяются по сетке  $20 \times 20 \text{ м}$ .

В целях регулирования качества в процессе уплотнения применяют средства измерения, позволяющие немедленно получать результаты и регулировать технологию сокращением или увеличением числа проходов катка: гамма-плотномеры, плотномеры пенетрационные статического или динамического действия, штампы, приспособления для измерения осадки под колесом автомобиля.

									Лист
									10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ			



### 8.5. Контроль целостности противофильтрационного экрана

Контроль целостности уложенной геомембраны Carbofol должен выполняться после устройства противофильтрационного экрана в комплексе геомембрана – глинистый экран. Контроль должен производиться по методике предприятия – изготовителя с учётом наличия защитного глинистого слоя 0,5 м. Как один из способов контроля (в случае отсутствия методики предприятия – изготовителя) предлагается выполнить его геофизическим методом согласно прилагаемой методике.

### 9. Дренажная система для сбора и отвода фильтрата

Для отвода просочившихся через тело склада ТБО на защитный экран атмосферных осадков по верху экрана устраивается дренаж. Дренаж состоит из дренажных труб Перфор-II Ø315 мм, обернутых 2-мя слоями стеклохолста с обсыпкой щебнем фр. 10...25 мм.

Дренажные воды с поверхности экрана отводятся в пруд – накопитель.

### 10. Пруд – накопитель

Пруд – накопитель служит для приёма (аккумуляции) объёма дренажных стоков (фильтрата) и испарения части воды в атмосферу. Загрязнения дренажного и поверхностного стоков при этом оседают в пруду и затем или перекачиваются на полигон или (при полном высыхании осадка) убираются машиной для перевозки на тело полигона.

Вследствие того, что пруд-накопитель предназначен для приема стоков с территории проектируемого полигона его строительство носит первоочередной характер.

### 11. Эксплуатационная дорога

Для обслуживания пруда-накопителя и эксплуатации полигона устраивается эксплуатационная дорога. Участок дороги, по которому предусматривается движение транспорта имеет щебеночное покрытие, ширина проезжей части 4,5 м, ширина обочин 1,0 м, средняя высота насыпи 0,6 м.

### 12. Насосная станция системы орошения

Насосная станция перекачки поверхностных и дренажных стоков предназначена для перекачки дренажных стоков из пруда – накопителя на тело полигона ТБО. Среднегодовой объём стока поверхностных вод (17,4 тыс.м<sup>3</sup>), а следовательно и объём фильтрата в начальный период эксплуатации полигона значительно превышает объём испарения (1,3 тыс. м<sup>3</sup>) с площади пруда. Поэтому при дождливой погоде, не дающей возможности испарения всего стока и при других обстоятельствах накапливающаяся в пруду – накопителе вода перекачивается на тело склада ТБО для его орошения (увлажнения в летний период). Эта же насосная станция находится в непосредственной близости с пожарным резервуаром и может использоваться для подачи воды из пожарного резервуара на полигон для нужд пожаротушения. Работа станции перекачки выполняется в автоматическом режиме, кроме функции пожаротушения. Станция перекачки производства фирмы Capragi в комплектном исполнении. Станция оборудуется 2 насосами КСМ 150NA+025042N1, шкафом управле-

49225041 - 4424 - 01 - ПЗ

Лист

11

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



ния и прочим оборудованием, позволяющим обеспечить ее работу в автоматическом режиме.

### **13. Краткие сведения об инженерном оборудовании, сетях инженерно-технического обеспечения.**

#### 13.1. Общая часть.

Электротехническая часть проекта межмуниципального полигона для хранения непригодных к переработке твердых бытовых отходов разработана в соответствии с действующими нормами и правилами.

По степени надежности электроснабжения потребитель относится к третьей категории.

#### 13.2. Электроснабжение.

Электроснабжение объекта предусматривается от проектируемой комплектной трансформаторной подстанции напряжением 6(10)/0,4кВ мощностью 100кВА киоскового типа. Расчет нагрузок и выбор мощности трансформаторной подстанции приведен в приложении 1.

От проектируемой КТП до зданий объекта предусмотрено строительство ВЛИ-0,4кВ на железобетонных опорах с подвеской самонесущих изолированных проводов.

Учет электроэнергии предусматривается на трансформаторной подстанции.

#### 13.3. Силовое электрооборудование и электроосвещение.

На вводах в здания предусмотрены силовые ящики ЯВЗ-32 и вводные шкафы типа ШРЭ.

Силовыми электроприемниками объекта являются сантехнические нагрузки. Сеть силового электрооборудования выполняется кабелем ВВГнг-LS в гофрированной трубе.

Розеточная сеть запитана через устройство защитного отключения с  $I_{ут}=30\text{мА}$ . Групповые розеточные сети выполняются кабелем ВВГнг-LS сеч. 2,5мм<sup>2</sup> скрыто по стенам под штукатуркой, в гофрированной трубе открыто или скрыто за обшивкой стен.

Проектом предусматривается рабочее освещение. Величины освещенности приняты согласно СНиП 23-05-95. В проекте предусмотрена установка блоков аварийного питания ES1 в местах эвакуации персонала. Групповая осветительная сеть выполняется кабелем ВВГ сеч. 1,5мм<sup>2</sup> скрыто по стенам под штукатуркой, в гофрированной трубе открыто или скрыто за обшивкой стен и потолков.

#### 13.4. Защитные мероприятия.

Все токоведущие части внутренних электроустановок должны быть изолированы и защищены от случайного соприкосновения. Для защиты от поражения электрическим током металлические части оборудования подлежат занулению. В проекте предусмотрена система заземления TN-C-S, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике от источника питания до вводного устройства, а после вводного устройства нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены. На вводе в здания выполняется контур заземления с сопротивлением не более 4 Ом.

									Лист
									12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	49225041 - 4424 - 01 - ПЗ			