

**ОАО «АКАДЕМИЯ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
им. К.Д. ПАМФИЛОВА»**

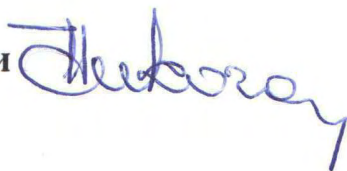


УТВЕРЖДАЮ
Директор Академии


Е. Ю. Буктеров

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ
ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.**

Руководитель разработки



Х.Н. Никогосов

Разработчик

ООО «СибСтрой-Экология»



Утешев Р.С.

Москва

2011

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1.Область применения.....	5
2.Нормативные ссылки.....	5
3.Определения	5
4.Общие положения.....	6
5.Размещение полигонов ТБО.....	6
6.Инженерные изыскания под полигоны ТБО.....	8
7.Планировочные и конструктивные требования	10
8.Рекультивация полигонов.....	14
9.Защитные экраны полигона.....	15
Приложения.....	23
Приложение А.	
Приложение Б. Классификационный каталог отходов потребления (твердых бытовых отходов), находящихся в технологическом цикле объектов инженерной инфраструктуры городских и сельских поселений.	
Приложение В. Оценка воздействия на окружающую среду.	
Приложение Г. Сбор и обработка фильтрата и поверхностных вод.	
Приложение Д. Сбор, обезвреживание и утилизация свалочного газа.	
Приложение Е. Геоэкологический мониторинг.	
Приложение Ж. Технологии сортировки древесно-растительных отходов.	

ВВЕДЕНИЕ

Неотъемлемым звеном функционирования города как антропогенной экосистемы является образование отходов производства и потребления. Объемы этих отходов растут из года в год и в значительной мере зависят от размеров города, численности его населения, особенностей сосредоточенных в нем производств.

Основная масса бытовых и промышленных отходов в настоящее время не подвергается какой-либо переработке и вторичному использованию, а размещается на полигонах, санкционированных и несанкционированных свалках, скапливается на территориях промышленных предприятий, что в значительной мере усугубляет общую экологическую ситуацию, создает серьезную опасность для здоровья населения и работников предприятий, влечет за собой экономический ущерб за счет безвозвратных потерь потенциальных вторичных ресурсов.

К твердым бытовым отходам относятся отходы, образующиеся в жилых и общественных зданиях, торговых, зрелищных, спортивных и других предприятиях (включая отходы от текущего ремонта квартир), отходы от отопительных устройств местного отопления, опавшие листья, собираемые с дворовых территорий, крупногабаритные отходы.

Твердые бытовые отходы в своем составе содержат значительное количество компонентов, пригодных после соответствующей сортировки и переработки для повторного использования.

Подавляющее большинство объектов по размещению и захоронению твердых бытовых отходов на территории России и стран СНГ не отвечают современным санитарно-эпидемиологическим и экологическим требованиям. На свалках имеют место самовозгорание отходов, загрязнение почв, грунтов и грунтовых вод, образующимся фильтратом, загрязнение атмосферного воздуха выделяющимся свалочным газом. В результате чего, общая территория свалок и зоны отчуждения становятся зонами экологического бедствия. Некоторые полигоны строятся в горных условиях и, кроме того, в регионах отличающихся повышенной сейсмичностью. Одной из причин, затрудняющих осуществление экологически безопасного и экономически эффективного обращения с твердыми бытовыми отходами, является отсутствие современного нормативного документа регламентирующего вопросы складирования ТБО на полигонах.

Полигоны твердых бытовых отходов – комплексы природоохранных сооружений, предназначенные для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения ТБО, предотвращающие загрязнение атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод вредными веществами, препятствующие распространению грызунов, насекомых и патогенных микроорганизмов.

Настоящий документ регламентируют строительную деятельность в области управления обращения с отходами и являются нормативной основой для повышения качества возведения полигонов ТБО, снижения негативного воздействия бытовых отходов на окружающую среду при их длительном хранении.

Настоящий документ не распространяются на полигоны по обезвреживанию и захоронению промышленных и радиоактивных отходов.

1. Область применения

- 1.1. Данные рекомендации разработаны на основании действующего законодательства РФ.
- 1.2. Данные рекомендации распространяются на проектирование, строительство и рекультивацию полигонов по обезвреживанию и захоронению твердых бытовых отходов (в дальнейшем полигоны ТБО).

2. Нормативные ссылки

- 2.1. В настоящих нормах использованы ссылки на следующие нормативные документы:
- СНиП 2.07.01-89 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений".
- СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства.
- СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
- СНиП 11-04-2003 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования, экспертизы и утверждения градостроительной документации»
- СНиП 11-02-96 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения".
- СП 11-102-97 "Инженерно-экологические изыскания для строительства".
- СП 11-105-97 "Инженерно-геологические изыскания для строительства".
- ГОСТ 3351-74 "Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности".
- ГОСТ 4011-72 "Вода питьевая. Метод определения общего железа".
- ГОСТ 4151-72 "Вода питьевая. Метод определения общей жесткости".
- ГОСТ 4245-72 "Вода питьевая. Метод определения содержания хлоридов".
- ГОСТ 4386-89 "Вода питьевая. Метод определения массовой концентрации фторидов".
- ГОСТ 4389-72 "Вода питьевая. Метод определения содержания сульфатов".
- ГОСТ 4979-49 "Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа. Отбор, хранение и транспортировка проб" (Переиздание 1997).
- ГОСТ 5180-84 "Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик".
- ГОСТ 12071-2000 "Грунты. Отбор, установка, транспортирование и хранение образцов".
- ГОСТ 12248-96 "Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости".
- ГОСТ 12536-79 "Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава".
- ГОСТ 18164-72 "Вода питьевая. Метод определения сухого остатка".
- ГОСТ 18826-73 "Вода питьевая. Метод определения содержания нитратов".
- ГОСТ 19912-81 "Грунты. Метод полевого испытания динамическим зондированием".
- ГОСТ 20069-81 "Грунты. Метод полевого испытания статическим зондированием".
- ГОСТ 20276-85 "Грунты. Метод полевого испытания статическими нагрузками".
- ГОСТ 21719-80 "Грунты. Метод полевых испытаний на срез в скважинах и в массиве".
- ГОСТ 25584-90 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.
- ГОСТ 22733-2002 "Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности".
- ГОСТ 23001-90 "Грунты. Методы лабораторных определений плотности и влажности".
- ГОСТ 23740-79 "Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ".
- ГОСТ 25100-95 "Грунты. Классификация".
- ГОСТ 30416-96 "Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения".
- ГОСТ 30772-2001 "Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения".
- СанПин 3183-84 "Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов". - Примечание "КОДЕКС".
- СанПиН 2.1.7.728-99 "Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений".
- СП 2.6.1.758-99 (ОСПОРБ-99) "Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности".
- СП 2.1.7.1038-01 "Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для ТБО".

3. Определения

Термины и определения приведены в приложении А.

4. Общие положения

4.1. Полигоны твердых бытовых отходов – комплексы природоохранных сооружений, предназначенные для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения ТБО, предотвращающие попадание вредных веществ в окружающую среду, загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, препятствующие распространению грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов. Классификационный каталог ТБО приведен в приложении Б.

4.2. На полигоны ТБО принимаются:

- бытовые отходы и отходы потребления из жилых зданий, учреждений и предприятий общественного назначения, объектов оптово-розничной торговли промышленными и продовольственными товарами, уличный, садово-парковый смет;
- отходы лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) в соответствии с СанПиН 2.1.7.728.
- строительные отходы при сносе, реконструкции, новом строительстве зданий и сооружений, древесно-строительные отходы;
- твердые промышленные отходы III-IV класса опасности по согласованию с Центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора Московской области (ЦГСЭН МО) и учреждениями коммунальной службы;
- грунты и почвы, твердые строительные и промышленные IV класса опасности отходы, содержащие радионуклиды в количествах, не превышающих установленные для радиоактивных отходов пределы, по отдельному проекту, согласованному с ЦГСЭН МО и территориальным отделением Министерства природных ресурсов, от специальных организаций, имеющих лицензии на соответствующие виды деятельности;
- неопасные отходы, класс которых устанавливается экспериментальными методами.

4.3. В составе полигона следует предусматривать:

- участок захоронения отходов;
- участок для размещения цеха по сортировке и переработке отходов;
- участок компостирования (при потребности в компосте);
- административно-хозяйственную зону;
- инженерные сооружения и коммуникации для жизнеобеспечения полигона и экологической безопасности;
- экспресс-лабораторию;
- участок радиационного контроля за отходами.

4.4. Подготовка проектной документации на размещение участка полигона ТБО производится в соответствии с ТСН 11-303-2001 (ТСН ППС-99 МО). Намеченный для полигона участок проходит согласование с территориальными отделениями министерства природных ресурсов, с Главархитектурой, Геоцентром в части согласования выборов земельных участков.

5. Размещение полигонов ТБО

5.1. Размещение полигонов ТБО должно осуществляться по территориальному принципу, предусматриваться при разработке территориальных комплексных схем градостроительного планирования развития территории. Для решения вопроса о возможности размещения ТБО на земельном участке заказчиком в соответствии с положениями градостроительной документации разрабатывается градостроительное обоснование объекта строительства.

5.2. Выявление участков, перспективных для размещения полигонов, производится на основании анализа карты специального типологического зонирования территории района М 1:200000, которая составляется с привлечением имеющихся геологических, гидрогеологических и других карт соответствующего масштаба. При составлении карты используются две группы критериев:

- а) исключающие размещение полигонов;
- б) благоприятствующие размещению полигонов.

5.3. Размещение полигонов исключается:

- на территории природно-заповедного фонда Российской Федерации (государственные природные заповедники, заказники, национальные природные парки, памятники природы) и его охранной зоны (приложение В);
- в пределах округов санитарной охраны курортных и лечебно-оздоровительных зон;

- на территории зеленых зон городов и промышленных поселков;
- на землях, занятых или предназначенных под занятие лесами, лесопарками и другими зелеными насаждениями, выполняющими средозащитные, санитарно-гигиенические и рекреационные функции;
- на сельскохозяйственных угодьях с кадастровой оценкой выше среднерайонного уровня;
- на землях историко-культурного назначения;
- в пределах водоохранных зон водных объектов;
- в пределах I и II поясов зон санитарной охраны водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения (СП 2.1.7.1038-01);
- в пределах городской черты;
- на территории, загрязненной органическими и радиоактивными отходами, до истечения сроков, установленных органами санитарно-эпидемиологической службы;
- на территориях со сложными геологическими и гидрогеологическими условиями (развитых склоновых процессов, суффозионно-неустойчивых грунтов; заболоченных участках и зонах подтопления и т.п.).

5.4. Благоприятными для размещения полигонов признаются участки:

- открытые, хорошо проветриваемые, незатопляемые и неподтапливаемые, допускающие осуществление мероприятий и инженерных решений, исключающих загрязнение окружающей среды (СанПиН 1746-77);
- расположенные с подветренной стороны (для ветров преобладающего направления) по отношению к населенным пунктам и рекреационным зонам;
- расположенные ниже мест водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения, рыбоводных хозяйств, мест нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы;
- удаленные от аэропортов на 15 и более километров, от сельскохозяйственных угодий и транзитных магистральных дорог на 200 м, от лесных массивов и лесопосадок, не предназначенных для рекреации, на 50 м;
- обеспечивающие соблюдение 1000 м санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона;
- с уклоном в сторону населенных пунктов, промышленных предприятий, сельскохозяйственных угодий, лесных массивов не более 1,5%;
- с залеганием грунтовых вод при наибольшем подъеме, с учетом эксплуатации полигона не менее 2 м от нижнего уровня захороняемых отходов;
- с преобладанием в разрезе четвертичных отложений экранирующих пород, характеризующиеся коэффициентом фильтрации не более 10^{-7} м/с;
- оценка гидрогеологической обстановки производится полевыми методами исследований в конкретных геологических условиях, включая трещиноватость пород, наличие гидрогеологических окон и т.п.;
- с развитым региональным водоупором (юрские глины), характеризующимся отсутствием "гидравлических окон" и значительных по площади трещиноватых зон;
- с отсутствием опасных геологических процессов (оползневые, карстово-суффозионные, овражная эрозия и т.д.).

5.5. При размещении полигонов учитывается опыт функционирования объектов-аналогов, которые устанавливаются исходя из природных условий размещения полигонов (в том числе геологическое строение, гидрогеологические условия, свойства грунтов, развитие опасных геологических процессов) и технологических особенностей складирования ТБО (площадь полигона, мощность складированных ТБО, схема складирования).

5.6. Размер участка размещения полигона устанавливается исходя из условия срока его эксплуатации не менее 20 лет.

5.7. Для оценки возможности размещения полигона, реализации хозяйственной деятельности и гарантии соблюдения природоохранных норм и правил по каждому полигону следует разрабатывать обоснование инвестиций с составлением ОВОС и проведением по ним государственной экологической экспертизы. Аналогичная процедура осуществляется на стадиях ТЭО (проект), утверждаемой части РП в соответствии с порядком проведения государственной экспертизы проектной документации на строительство, расширение и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений.

5.8. При размещении полигонов анализируется транспортная структура района, и намечаются подъезды к нему вне существующих населенных пунктов.

5.9. Полигоны ТБО классифицируются как новые строительные сооружения 1-го уровня ответственности (по ГОСТ 27751-88).

6. Инженерные изыскания под полигоны ТБО

6.1. Область использования.

Настоящие требования распространяются на организацию и порядок проведения инженерных изысканий (инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических) для образования предпроектной документации, проектирования, строительства новых и рекультивации действующих полигонов ТБО как вида строительной деятельности согласно СНиП 11.02.96 и соответствующих ему сводов правил СП 11-102-97, СП 11-103-97, СП 11-104-97, СП 11-105-97 и СНиП 11-01-95.

6.2. Общие положения.

6.2.1. Инженерные изыскания должны обеспечивать комплексное изучение природных и техногенных условий площадки предполагаемого строительства полигона ТБО; их инженерно-геологическое обоснование, включая составление прогнозов взаимодействия объекта с окружающей средой. Инженерные изыскания проводятся в целях обоснования мероприятий по инженерной защите объекта строительства, охраны окружающей среды, здоровья и жизни граждан, рационального и безопасного использования территорий и земельных участков.

6.2.2. В связи с тем, что полигоны ТБО относятся к сооружениям 1-го уровня ответственности, т.е. повышенного социального и экологического риска, выполнение инженерных изысканий под их проектирование и строительство следует проводить с помощью специализированных изыскательских организаций или физических лиц, имеющих лицензии на выполнение как комплексных инженерных изысканий, так и их отдельных видов согласно п. 4.4 СНиП 11-02-96.

6.2.3. Проведение инженерных изысканий осуществляется при наличии всех необходимых регистрационных, разрешительных документов и согласований в соответствии с пп. 4.5-4.7 СНиП 11-02 и согласно требованиям пп. 4.9-4.10 СНиП 11-02 и после заключения договорных отношений по п. 4.11 СНиП 11-02.

6.2.4. Инженерные изыскания под полигоны ТБО выполняются при наличии технического задания, составляемого заказчиком. Состав технического задания на выполнение инженерных изысканий для полигонов ТБО должен отвечать требованиям п. 4.13 СНиП 11-02.

6.2.5. В связи с повышенным социальным и экологическим риском полигонов ТБО программа инженерных изысканий является обязательным документом и должна быть согласована с заказчиком. В случае размещения полигона в сложных геологических условиях программу изысканий рекомендуется подвергать вневедомственной экспертизе. Состав программы инженерных изысканий под полигоны ТБО в целом должен отвечать п. 4.14 СНиП 11-02.

6.2.6. После окончания инженерных изысканий все земельные участки должны быть приведены в состояние, пригодное для их целевого использования, либо рекультивированы согласно требованиям СНиП 11-02.

6.2.7. Состав и требования к инженерным изысканиям по строительству полигонов ТБО для предпроектной, проектной и рабочей документации корректируются в соответствии со СНиП 11-01-95. В состав инженерных изысканий входят следующие основные их виды: инженерно-геодезические, инженерно-гидрометеорологические и инженерно-экологические изыскания. К инженерным изысканиям так же относятся: локальный мониторинг окружающей природной среды; авторский надзор за исполнением проектных решений.

6.3. Основные требования к инженерно-геодезическим изысканиям.

6.3.1. Все виды работ данного вида инженерных изысканий регламентируются положениями раздела 5 СНиП 11-02.

6.3.2. Инженерно-геодезические изыскания должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов, данных о ситуации, рельефе местности, существующих зданиях и сооружениях, элементах

планировки для выполнения проектирования и строительства полигонов ТБО.

6.3.3. Состав инженерно-геодезических изысканий для строительства полигонов ТБО в целом должен отвечать требованиям п. 5.3 СНиП 11-02.

6.3.4. Техническое задание и программа инженерно-геодезических изысканий должны отвечать пп. 5.5, 5.6 СНиП 11-02.

6.3.5. Топографическая съемка для строительства полигонов ТБО выполняется в масштабах от 1:200 до 1:10000.

6.3.6. Технический отчет по проведенным инженерно-геодезическим изысканиям выполняется по п. 5.13 СНиП 11-02 с приложением картографических материалов в соответствии с техническим заданием в зависимости от стадии проектирования согласно пп. 5.15-5.18 СНиП 11-02.

6.4. Основные требования к инженерно-геологическим изысканиям.

6.4.1. Инженерно-геологические изыскания для строительства полигонов ТБО в целом регламентируются разделом 6 СНиП 11-02.

6.4.2. Инженерно-геологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий площадки строительства полигонов ТБО в полном соответствии с требованиями п.6.1 СНиП 11-02. Необходимой является разработка специальной программы гидрогеологических изысканий, включая полевое опробование, лабораторные исследования подземных вод и стационарные наблюдения в период строительства, эксплуатации и рекультивации полигонов ТБО.

Полигоны захоронения ТБО являются источником загрязнения грунтов и подземных вод. В процессе инженерно-геологических изысканий основное внимание должно быть уделено изучению фильтрационных свойств отложений, слагающих основание полигона. Для прогноза распространения загрязнения в подземных водах и проектирования инженерных мероприятий его предотвращению необходимо изучение фильтрационных свойств водовмещающих отложений первых от поверхности водоносных горизонтов, как в плане, так и в разрезе. Особое внимание следует уделить оконтуриванию зон с повышенными фильтрационными свойствами, в т.ч. зон трещиноватости и т.д. Основным видом работ по изучению фильтрационных свойств являются опытно-фильтрационные работы (откачки одиночные, кустовые).

6.4.3. Техническое задание и программа инженерно-геологических изысканий должны учитывать стадии проектирования, а также требования пп. 6.9-6.22 СНиП 11-02 по особенностям ведения инженерно-геологических процессов и явлений.

6.4.4. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям (пояснительная записка и графическая часть) должен отвечать п. 6.3 СНиП 11-02.

6.5. Основные требования к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.

6.5.1. Полученные данные при этом виде изысканий должны обеспечить комплексное изучение гидрометеорологического режима площадки строительства полигона ТБО согласно разделу 7 СНиП 11-02-96.

6.5.2. В связи со значительным влиянием гидрологических и метеорологических факторов на взаимодействие полигона ТБО с окружающей средой техническое задание и программа инженерных изысканий данного вида должны учитывать требования пп. 7.2-7.5 и 7.7 СНиП 11-02.

6.5.3. Технический отчет в полном объеме, включая графические материалы, в зависимости от стадии проектирования и требований п. 7.8 СНиП 11-02 должен в целом отвечать п. 7.14 указанного СНиП.

6.6. Основные требования к инженерно-экологическим изысканиям.

6.6.1. В связи со значительным социальным и экологическим воздействием на окружающую среду выполнение инженерно-экологических изысканий для полигонов ТБО должно проводиться в полном соответствии с требованиями раздела 8 СНиП 11-02-96.

6.6.2. Инженерно-экологические изыскания для строительства полигонов ТБО должны обеспечить получение информации о современном состоянии компонентов окружающей природной среды (атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и грунтов, растительности), и позволяющей сделать достоверный прогноз влияния проектируемого объекта на окружающую среду. По результатам инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий в проектной документации разрабатывается программа мониторинга окружающей среды, намечаются пункты опробования. Результаты инженерно-экологических изысканий будут использоваться в качестве фоновых при проведении мониторинга окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации полигона.

6.6.3. Состав инженерно-экологических изысканий определяется техническим заданием и программой работ, которые, в свою очередь, определяются стадией проектирования, конкретными условиями площадки строительства и предполагаемого проектного решения полигона ТБО согласно пп. 8.4-8.13 СНиП 11-02-96. В состав инженерно-экологических изысканий входят следующие основные виды работ: бурение и опробование разведочных и мониторинговых скважин, гидрохимическое опробование поверхностных вод, ландшафтно-геохимическое опробование, опробование приземного слоя атмосферного воздуха.

6.6.4. Технический отчет (пояснительная записка и графические приложения) выполняется в соответствии с пп. 8.16-8.28 СНиП 11-02-96.

7. Планировочные и конструктивные требования

7.1. Проект предусматривает разделение участка под полигон на производственную и административно-хозяйственную зоны. Расстояние между зданиями и сооружениями зон должно быть не менее 25 м. Среди основных элементов полигона выделяются: подъездная дорога, участок складирования ТБО, кавальеры (для складирования грунта для промежуточной изоляции ТБО), инженерные сооружения (в т.ч. очистные) и коммуникации, участок по сортировке отходов, участок компостирования древесно-растительных отходов, административно-хозяйственная зона, участок радиационного контроля за отходами.

7.2. Полигон для захоронения отходов по периметру должен иметь ограждение высотой не менее 180 см. На полигоне по его периметру, начиная от ограждения, должны последовательно размещаться:

- кольцевой канал;
- кольцевая автодорога с высококачественным твердым покрытием;
- ливнеотводные лотки вдоль дороги или кюветы.

7.3. Внешний кольцевой канал должен рассчитываться на расход 1% обеспеченности паводка с прилегающей водосборной площади.

7.4. Плотность застройки административно-хозяйственной зоны полигона должна быть не менее 30%. В административно-хозяйственной зоне размещаются:

- административно-бытовые помещения, лаборатория;
- теплая стоянка для спецмашин и механизмов (навес);
- мастерская для текущего ремонта спецмашин и механизмов;
- склад топливных материалов;
- маслосклад;
- автомобильные весы (на полигонах свыше 100 тыс. т/год);
- контрольно-пропускной пункт;
- котельная (при необходимости);
- контрольно-дезинфицирующая ванна;
- противопожарный резервуар;
- трансформаторная подстанция (дизельная электростанция);
- артезианская скважина (резервуар для питьевой воды);
- очистные сооружения (при необходимости);
- участок радиационного контроля за отходами, включая: рамку радиационного автоматизированного контроля; место углубленного радиационного обследования; площадку для отстоя и1090 техники с фоном, превышающим требования НРБ (норм радиационной безопасности); место для размещения контейнеров (СП 2.6.1.758-99).

7.5. Подъездная дорога соединяет существующую транспортную магистраль с участком складирования ТБО. Подъездная дорога рассчитывается на двустороннее движение. Категория и основные параметры подъездной автодороги определяются в соответствии с расчетной интенсивностью движения, автомобиль/сут.

7.6. Основное сооружение полигона – участок складирования ТБО. Он занимает основную площадь полигона, в зависимости от объема принимаемых ТБО.

Вместимость полигона (E_T) на расчетный срок определяется по формуле:

$$E_T = \frac{(Y_1 + Y_2)}{2} \times \frac{(H_1 + H_2)}{2} \times T \times \frac{K_2}{K_1}$$

где Y_1 и Y_2 – удельные годовые нормы накопления ТБО по объему на 1-ый и последний годы эксплуатации, м³/чел. год;

H_1 и H_2 – количество обслуживаемого полигоном населения на 1-ый и последний годы эксплуатации, чел.;

T – расчетный срок эксплуатации полигона, лет;

K_1 – коэффициент, учитывающий уплотнение ТБО в процессе эксплуатации полигона на весь срок T ;

K_2 – коэффициент, учитывающий объем наружных изолирующих слоев грунтов (промежуточный и окончательный).

Удельная годовая норма накопления ТБО по объему на 2-ой год эксплуатации определяется из условия ее ежегодного роста по объему на 3% (среднее значение по РФ 3-5%).

$$Y_2 = Y_1 \cdot (1,03)^T$$

Коэффициент K_1 , учитывающий уплотнение ТБО в процессе эксплуатации полигона за весь срок T , принимается с учетом применения уплотнения бульдозера по таблице 7.1.

Таблица 7.1 Значение коэффициента K_1 , учитывающего уплотнение ТБО в процессе эксплуатации полигона

Масса бульдозера или катка, т	Полная проектируемая высота полигона, м	K_1
3-6	20...30	3
12-14	менее 10	3,7
12-14	20...30	4
20-22	50 и более	4,5

Примечание: Значения K_1 приведены при соблюдении послойного уплотнения ТБО, оседания в течение не менее 5 лет и плотности ТБО в местах сбора $\rho_1 = 200 \text{ кг/м}^3$

Коэффициент K_2 , учитывающий объем изолирующих слоев фунта в зависимости от общей высоты, принимаем по таблице 7.2.

Таблица 7.2 Значение коэффициента K_2 , учитывающего объем изолирующих слоев.

Общая высота полигона, м	5,25	7,5	9,75	12...15	16.. 49	40... 50	более 50
K_2	1,37	1,27	1,25	1,22	1,2	1,18	1,16

Примечание: при обеспечении работ по промежуточной и окончательной изоляции полностью за счет грунта, разрабатываемого в основании полигона, K_2 в таблице слой промежуточной изоляции принят 0,25 м. При применении катков K_m-305 допускается слой промежуточной изоляции 0,15 м.

Площадь участка складирования ТБО определяется по формуле:

$$\Phi_{ус.} = 3E_T / H_n$$

где 3 – коэффициент, учитывающий заложение внешних откосов 1:4;

H_n – высота полигона, м.

Требуемая площадь полигона составит:

$$\Phi = 1,1 \Phi_{ус.} + \Phi_{дон}$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий полосу вокруг участка складирования;

$\Phi_{дон.}$ – площадь участка хозяйственной зоны и площадки мойки контейнеров:

$$\Phi_{дон} = 0,1 \cdot \Phi_{ус.}$$

Фактически отведенная площадь участка составила Φ , в том числе площадь собственно под полигон и 0,6 га под подъездную дорогу от автомагистрали длиной 0,5 км.

Высота полигона H определяется из условия заложения внешних откосов 1:4 и необходимости иметь размеры верхней площадки, обеспечивающие надежную работу мусоровозов и бульдозеров:

$$H_n = \frac{Ш_n}{8} - n$$

где $Ш_n$ – ширина участка складирования, м;

8 – двойное заложение откосов (4×2);

n – показатель снижения высоты полигона, обеспечивающей оптимальные размеры плоской верхней площадки, м.

Минимальная ширина верхней площадки определяется удвоенным радиусом разворота мусоровозов и соблюдением правила размещения мусоровозов не ближе 10 м от откоса.

Для удобства работ на верхней площадке принимается ее ширина равной 80 м.

Показатель снижения высоты будет:

$$n = 80 / 8 = 10 \text{ м}$$

Ширина нижней площадки полигона:

$$Ш_n = 8 \cdot (H_n + n)$$

Длина нижней площадки полигона:

$$L_n = (\Phi - 6000 \text{ м}^2) / Ш_n$$

Длина верхней площадки составляет:

$$L_в = L_n - H_n \cdot 8$$

Фактическая вместимость полигона с учетом уплотнения рассчитывается по формуле усеченной пирамиды:

$$E_{\phi} = \frac{H}{3} \cdot n \cdot \left(C_1 + C_2 + \sqrt{C_1 \cdot C_2} \right),$$

где C_1 и C_2 – площади основания и верхней площадки, м².

Вместимость котлована в основании полигона не учитывается, так как весь грунт из него идет на изоляцию ТБО. В этих условиях E_{ϕ} равно B_y – объему уплотненных ТБО.

Потребность в изолирующем материале определяется по формуле:

$$B_z = E_{\phi} \cdot (1 - 1/K_2)$$

где B_z – емкость котлована. Средняя проектируемая глубина котлована в основании полигона определяется по формуле:

$$H_k = 1,1 \cdot B_z / C_1$$

где $1,1$ – коэффициент, учитывающий откосы и картовую схему котлована.

Участок складирования разбивается на очереди эксплуатации с учетом обеспечения приема отходов в течение 3-5 лет, в составе первой очереди выделяется пусковой комплекс на первые 1-2 года. Эксплуатация последующей очереди заключается в увеличении насыпи ТБО до проектируемой отметки. Разбивка участка складирования на очереди выполняется с учетом рельефа местности. Участки складирования должны быть защищены от стоков поверхностных вод с вышерасположенных земельных массивов. Для перехвата дождевых и паводковых вод по границе участка проектируется водоотводная канава. По периметру полигона на полосе шириной 5-8 м предусматривается посадка деревьев, прокладываются инженерные коммуникации (водопровод, канализация), устанавливаются мачты электроосвещения; при отсутствии инженерных сооружений на этой полосе отсыпается кавальеры (склады) грунта для использования его при изоляции ТБО, в любом случае не более 5% всей площади полигона.

7.7. Административно-хозяйственная зона проектируется на пересечении подъездной дороги с границей полигона, что обеспечивает возможность эксплуатации зоны на любой стадии заполнения полигона ТБО. На участках с конфигурацией, близкой к квадрату, зона размещается у проектируемой последней очереди складирования ТБО. На участках вытянутой формы зона размещается посередине длинной стороны. Административно-хозяйственная зона занимает, в зависимости от количества принимаемых полигоном ТБО, площадь - до 5% от всей площади.

7.8. Участок для размещения производства по сортировке отходов.

Участок для сортировки отходов примыкает к административно-хозяйственной зоне полигона. На участке располагаются:

- производственный корпус;
- навес для складирования брикетов;
- участок подготовки вторичного сырья;
- весовая площадка.

Все объекты на площадке расположены с учетом транспортных развязок с минимальным радиусом разворота транспортных средств и требований по пожарной безопасности (пожарные проезды).

7.9. Участок компостирования древесно-растительных отходов.

На участке компостирования древесно-растительных отходов размещаются:

- Инвентарное здание;
- Площадка для приема и сортировки древесных отходов;
- Участок измельчения древесных отходов;
- Участок приготовления компостируемой массы;
- Площадка штабелирования и созревания компостируемой массы.

В инвентарном здании иногда используется мобильная строительная бытовка размерами 6х3 м или подобное сооружение. Здание предназначено для размещения оборудования, обеспечивающего аэрацию компостируемой массы.

7.10. В зависимости от мощности полигона ТБО следует предусматривать строительство зданий и сооружений с учетом экологических, технологических и архитектурно-строительных требований (табл.7.3.).

Таблица 7.3 Перечень необходимых зданий и сооружений, в зависимости от мощности полигона

Перечень зданий и сооружений	Мощность полигона, тыс. т/год				
	До 10	10-20	20-100	100-200	Более 200
1	2	3	4	5	6
Инвентарное здание	+	+	-	-	-
Здание административно-бытовых помещений	-	-	+	+	+
Автовесы	-	-	+	+	+
Контрольно-пропускной пункт, пункт радиационного контроля	+	+	+	+	+
Дезинфицирующая ванна	+	+	+	+	+
Очистные сооружения	-	-	+	+	+
Навес для механизмов	+	+	+	+	+
Котельная	-	-	-	+	+
Склад горюче-смазочных материалов	+	+	+	+	+
Противопожарный резервуар	+	+	+	+	+
Артезианская скважина	-	-	-	+	+
Резервуар для питьевой воды	+	+	+	-	-
Производственный корпус для сортировки	-	+	+	+	+
Навес для складирования вторичного сырья	-	+	+	+	+

8. Рекультивация полигонов

8.1. Рекультивация полигонов содержит комплекс природоохранных и инженерно-технических мероприятий, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности восстанавливаемой территории, а так же на улучшение окружающей среды. Работы по рекультивации полигонов составляют систему мероприятий, осуществляемых в период строительства, эксплуатации и закрытия полигона.

8.2. Направление рекультивации определяет дальнейшее целевое использование рекультивируемых территорий в народном хозяйстве.

8.3. Наиболее приемлемыми направлениями дальнейшего использования территорий служат сельскохозяйственное, лесохозяйственное, рекреационное и строительное применение.

8.4. Рекультивацию территории полигона проводит организация, эксплуатирующая полигон, на основании предварительного разрешения на проведение работ органов санитарно-эпидемиологического надзора и государственного комитета по охране окружающей среды с участием предприятия, выполняющего дальнейшее использование земель.

8.5. Рекультивация полигонов выполняется в два этапа: технического и биологического.

8.6. Технический этап направлен на обеспечение природоохранных функций – защиты грунта, минимизации образования фильтрата и соответственно попадания его в грунтовые воды, сбора и отвода дождевых и талых вод, а также защиты атмосферы от выделяющегося биогаза. До устройства защитного экрана в предварительно спланированную поверхность закладываются траншеи, заполненные гравием, для сбора и удаления биогаза.

Защитный экран должен быть выполнен в соответствии с вертикальной планировкой с соблюдением проектных уклонов.

Технический этап рекультивации включает:

- инженерную подготовку территории под рекультивацию;
- создание рекультивационного многофункционального покрытия, планировка, формирование откосов, нанесение технологических слоев и потенциально-плодородных почв;
- устройство закрытой системы сбора и удаления фильтрата;
- создание системы сбора и удаления биогаза.

8.7. Биологический этап, включающий комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направлен на восстановление нарушенных земель.

В биологический этап входят следующие работы:

- подготовка почвы под газоны;
- подбор ассортимента посадочного материала;
- посев и уход за растениями.

Биологический этап рекультивации, проводимый специализированным предприятием, заключается в подборе ассортимента деревьев и кустарников. В составе проекта должен быть разработан дендроплан, включающий рядовую посадку деревьев и кустарников, посадку в группы и одиночную.

9. Защитные экраны полигона

9.1. Общие положения.

9.1.1. Противофильтрационные экраны современных полигонов – это основные конструктивные элементы для защиты компонентов окружающей природной среды от негативного воздействия полигонов захоронения отходов. Природоохранная функция противофильтрационных экранов обеспечивает защиту грунта, грунтовых и поверхностных вод от проникновения фильтрата (свалочной жидкости), а также атмосферы от выделяющего свалочного газа (биогаза), пыли, запахов, распространения болезнетворных микробов. Противофильтрационные экраны подразделяются на защитные экраны основания полигона и защитные экраны поверхности полигона (поверхностное финальное перекрытие).

Конструкции защитных противофильтрационных экранов должны удовлетворять требованиям расчета геокомпозиционных систем по I предельному состоянию с коэффициентом запаса устойчивости $K_{st} \geq 1,2$.

9.1.2. Защита грунта, грунтовых и поверхностных вод во время эксплуатации достигается благодаря сочетанию геологического барьера и системы гидроизоляции основания полигона. В период пассивной фазы, после закрытия полигона и вывода его из эксплуатации, защита грунта, грунтовых и поверхностных вод, а также воздушного пространства обеспечивается сочетанием системы защитного экрана поверхности полигона с защитным экраном основания полигона.

9.1.3. Защитные экраны полигона должны быть запроектированы в соответствии с пунктами 9.2 и 9.3.

9.1.4. Деформации основания полигона, обусловленные нагрузкой от полигона и влиянием изменения режима подземных вод, не должны влиять на функциональную пригодность защитных экранов. Осадки и деформации основания полигона необходимо рассчитывать на стадии проектирования и контролировать наблюдениями во время эксплуатации, согласно СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений». Следует избегать использования в основании полигона грунтов, подверженных сильной усадке, из-за повторных напряжений, которым подвергается экран в процессе усадки и набухания.

9.1.5. Дренажная система, обеспечивающая сбор и удаление фильтрата, должна быть запроектирована таким образом, чтобы обеспечить эффективный сбор и отвод фильтрата, возможность контроля ее работоспособности и промывки во время эксплуатации.

9.1.6. Для устройства защитных экранов следует применять материалы, специально разработанные для использования в подобных конструкциях и имеющие соответствующие сертификаты соответствия. Основные требования к материалам и их монтажу приведены в п. 9.4.

9.1.7. На строительство защитных экранов полигона назначается один ответственный подрядчик – юридическое лицо. На время строительства разрабатываются специальные мероприятия, обеспечивающие защиту конструктивных элементов экрана от механических повреждений и атмосферных воздействий.

9.1.8. Перед строительством защитных экранов полигона проектировщиком разрабатывается проект контроля качества, определяющий параметры качества материалов и исполнения конструктивных элементов экранов. Данный проект подлежит утверждению заказчиком. Контролю подлежит материал гидроизоляционного защитного и дренажного слоев, прочность и стойкость к агрессивным воздействиям, качество геосинтетических материалов (прочность на разрыв и продавливание).

9.2. Защитные экраны основания полигона.

На проектной отметке основания участка захоронения отходов, по откосам бортов котлованов и внутренним поверхностям насыпных дамб обвалования устраивается защитный экран основания полигона.

Защитный изоляционный слой устраивается из сертифицированных геосинтетических изоляционных материалов, обеспечивающих коэффициент фильтрации $K_f \leq 5 \times 10^{-7}$ м/сек при градиенте напора $i = 30$.

Гидроизоляция в основании полигона должна быть выполнена из геосинтетических материалов на основе бентонитовых глин. Применение геосинтетических материалов на основе бентонитовых глин должно обеспечить надежную гидроизоляцию и образование долговечного газо и водонепроницаемого слоя в основании полигона захоронения ТБО. Прочность и устойчивость бентонитовых матов к гидростатическому давлению значительно облегчает устройство гидроизоляционного слоя и дальнейшую его эксплуатацию.

Руководство по укладке геосинтетических бентонитовых матов «BENTOLOCK»

9.2.1. Имеется несколько типов геосинтетических бентонитовых материалов (ГБМ), отличающихся конструкцией каркаса и составом используемых бентонитов (см. табл. 1). Материал **BENTOLOCK** марок **SL5**, **SL10** и **NB10** представляет собой каркас из полипропиленовых волокон, заполненный гранулами бентонита. Тканое полотно соединено с нетканым поперечными волокнами иглопробивным способом, что обеспечивает равномерное распределение и фиксацию гранул бентонита внутри каркаса. Марки **SL** выпускаются на основе активированного натриевого бентонита. Индексы **5** и **10** указывают на различное содержание бентонита в материале. При производстве **BENTOLOCK NB10** используется природный натриевый бентонит (Natural Bentonite) высокой чистоты. Маты **BENTOLOCK GL10** и **GL5** дополнительно снабжены мембраной из полиэтилена, соединенной способом термического дублирования с тканым полипропиленовым полотном.

Таблица 1. Технические данные BENTOLOCK

	SL10	SL5	NB10	GL10	GL5
Коэффициент фильтрации, м/сек	5×10^{-11}	5×10^{-11}	1×10^{-11}	в/н	в/н
Прочность на разрыв, Н	400	400	400	400	400
Содержание бентонита, кг/м ²	4,9	3,6	4,9	4,9	3,6
Рулоны: длина, м	40	40	40	40	40
ширина, м	5	5	5	5	5
Толщина материала, мм	6,4	5,6	6,4	6,6	5,8
Вес рулона, кг	1080	850	1080	1150	920

* в/н - водонепроницаемый

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УКЛАДКИ BENTOLOCK

- 9.2.2. BENTOLOCK поставляется в рулонах, упакованных в черный упаковочный материал.
- 9.2.3. Для транспортировки и укладки материала на строительной площадке может использоваться погрузочная машина, экскаватор, бульдозер и другое устройство, оснащенное траверсой и бобиной (смотри приложение).
- 9.2.4. Поднимающие цепи, прикрепленные к траверсе, должны быть рассчитаны на вес, не менее чем в два раза превышающий вес рулона BENTOLOCK. Траверса предотвращает трение поднимающих цепей о концы рулона, для возможности его свободного вращения. Бобина диаметром 0,8 м и длиной 5,5 м, не должна прогибаться более чем на 75 мм во время укладки.
- 9.2.5. Вспомогательные материалы для укладки BENTOLOCK:
- гранулированный бентонит (для герметизации швов и мест прохождения инженерных коммуникаций и строительных элементов),
 - полиэтиленовая пленка (для временного укрытия уложенного материала, а также для защиты от влаги еще не уложенных рулонов),
 - ножи, рулетка, маркер и др.

ПОДГОТОВКА ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ

- 9.2.6. Грунт, на который укладывается материал, должен быть утрамбован с коэффициентом уплотнения не менее 0,9.
- 9.2.7. На основании не должно быть корней растений, камней и других предметов, которые могут механически повредить материал. Все неровности на основании размеров более 12 мм должны быть выровнены. BENTOLOCK может быть уложен на замерзшее основание, с условием, что это основание будет соответствовать вышеперечисленным требованиям.

РАЗГРУЗКА МАТЕРИАЛА

- 9.2.8. Материал доставляется на грузовых машинах с кузовом открытого типа или в контейнерах.
- 9.2.9. При разгрузке материала из контейнера используется погрузчик с насадкой "жало". "Жало" вставляется в отверстие в рулоне, погрузчик поднимает рулон и вынимает его из контейнера.
- 9.2.10. При разгрузке материала из кузова автомобиля используется погрузчик с насадкой "жало" или погрузочная машина, оснащенная траверсой с бобиной. В последнем случае бобина вдевается через отверстие в рулоне. Поднимающие цепи прикрепляются к свободным концам бобины и к траверсе. Необходимо следить за тем, что рулон находился в горизонтальном положении во время подъема.
- 9.2.11. В отдельных случаях производитель оснащает рулоны чалками (текстильными стропами), что значительно упрощает разгрузку.

ЗАКРЕПЛЕНИЕ МАТЕРИАЛА НА ВЕРШИНАХ ОТКОСОВ

- 9.2.12. Материал должен быть закреплен на вершинах откосов (Рис. 1.1.). Непосредственно перед укладкой следует снять упаковочную полиэтиленовую пленку. Крепление осуществляется способом укладки конца материала в анкерную траншею, выкопанную по периметру котлована. Материал укладывается темно-серой стороной или слоем пленки вверх.
- 9.2.13. Конец рулона должен быть положен в траншею таким образом, чтобы он полностью покрывал дно, но не заходил на противоположную стенку траншеи.

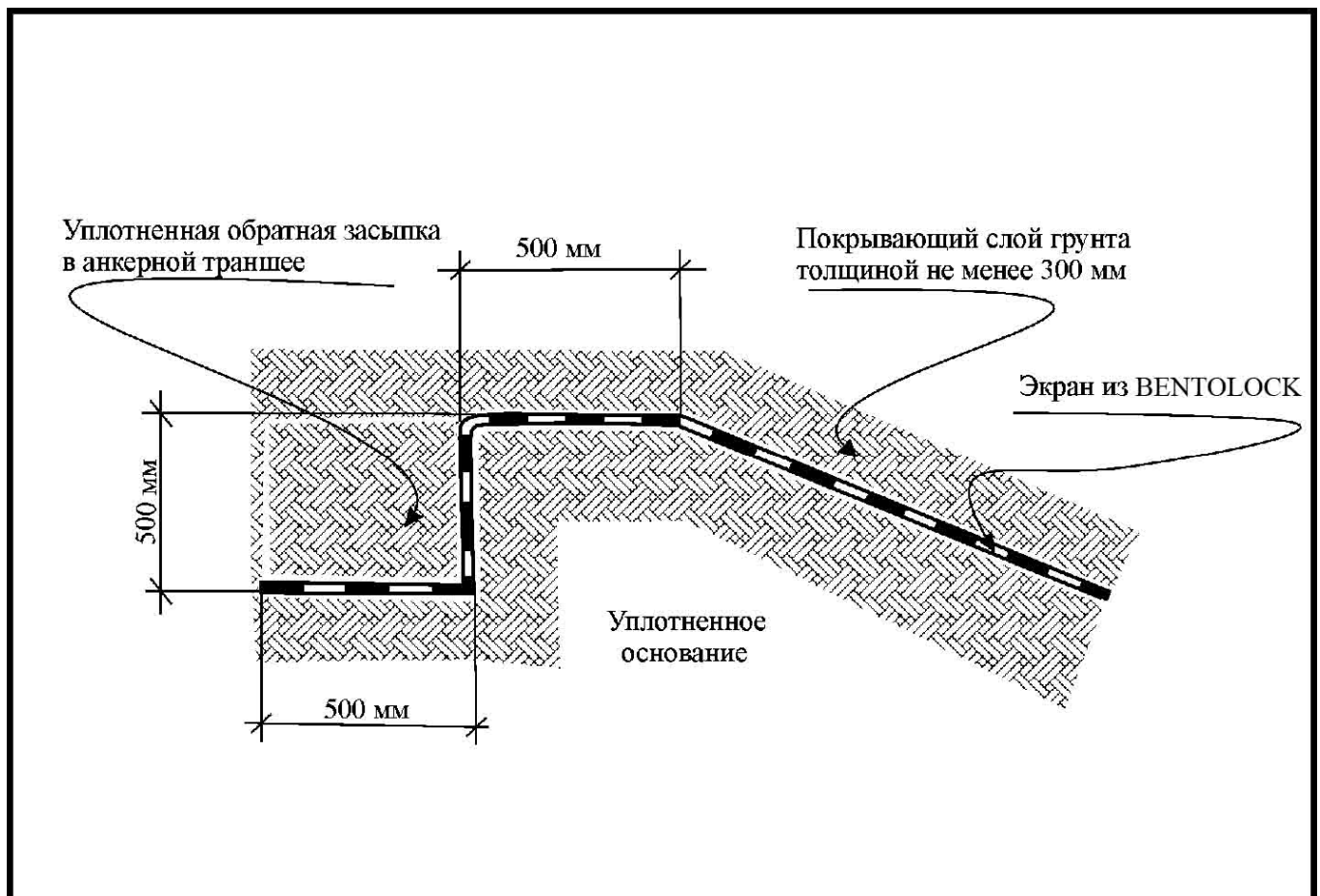


Рис. 1.1. Типичные размеры траншеи для закрепления материала на вершине откоса.

- 9.2.14. После укладки материала в траншею должна быть произведена обратная засыпка грунтом с уплотнением для исключения сползания материала по склону. Размер и форма траншеи, условия обратной засыпки должны соответствовать проекту. Типичные размеры показаны на Рис. 1.1.
- 9.2.15. На пологих склонах (менее 1В:4Г) допускается альтернативный вариант – выпуск края полотна на вершину склона без заведения в анкерную траншею (Рис. 1.2.). Величина выпуска должна быть указана в проекте.

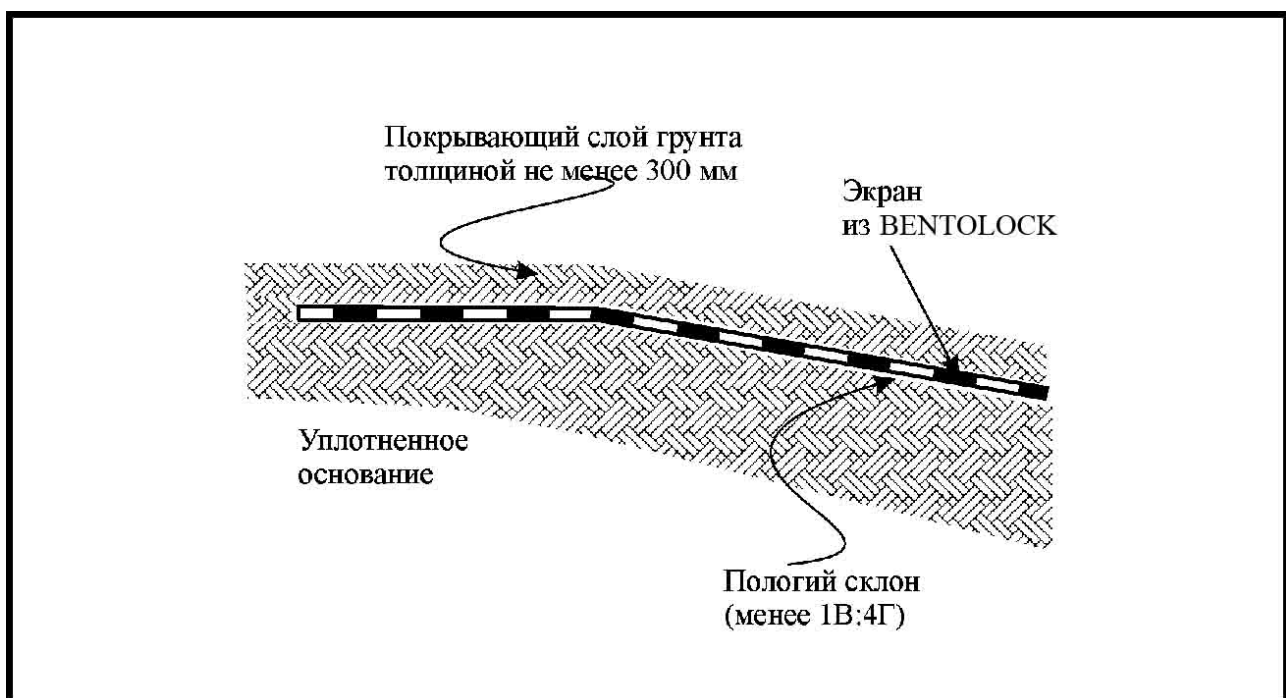


Рис. 1.2. Альтернативный вариант – выпуск края мата на вершину склона.

УКЛАДКА МАТЕРИАЛА

- 9.2.16. Материал необходимо укладывать аккуратно, сводя к минимуму трение материала с основанием, чтобы избежать порчи нижнего слоя. Все полотна материала должны лежать гладко, без складок или морщин. Размотка и укладка бентонитовых матов производится грузоподъемной машиной, оснащенной траверсой, разматывающей маты за собой (Рис. 2 и иллюстрация на титульном листе).
- 9.2.17. Полотна материала укладываются между собой внахлест. Необходимо следить за тем, чтобы места нахлестов не были загрязнены.
- 9.2.18. Минимальный нахлест полотен материала по длине рулона должен составлять 150 мм, если нет каких либо специальных условий.
- 9.2.19. Нахлест материала в местах стыковки рулонов по ширине полотна - 300 мм.

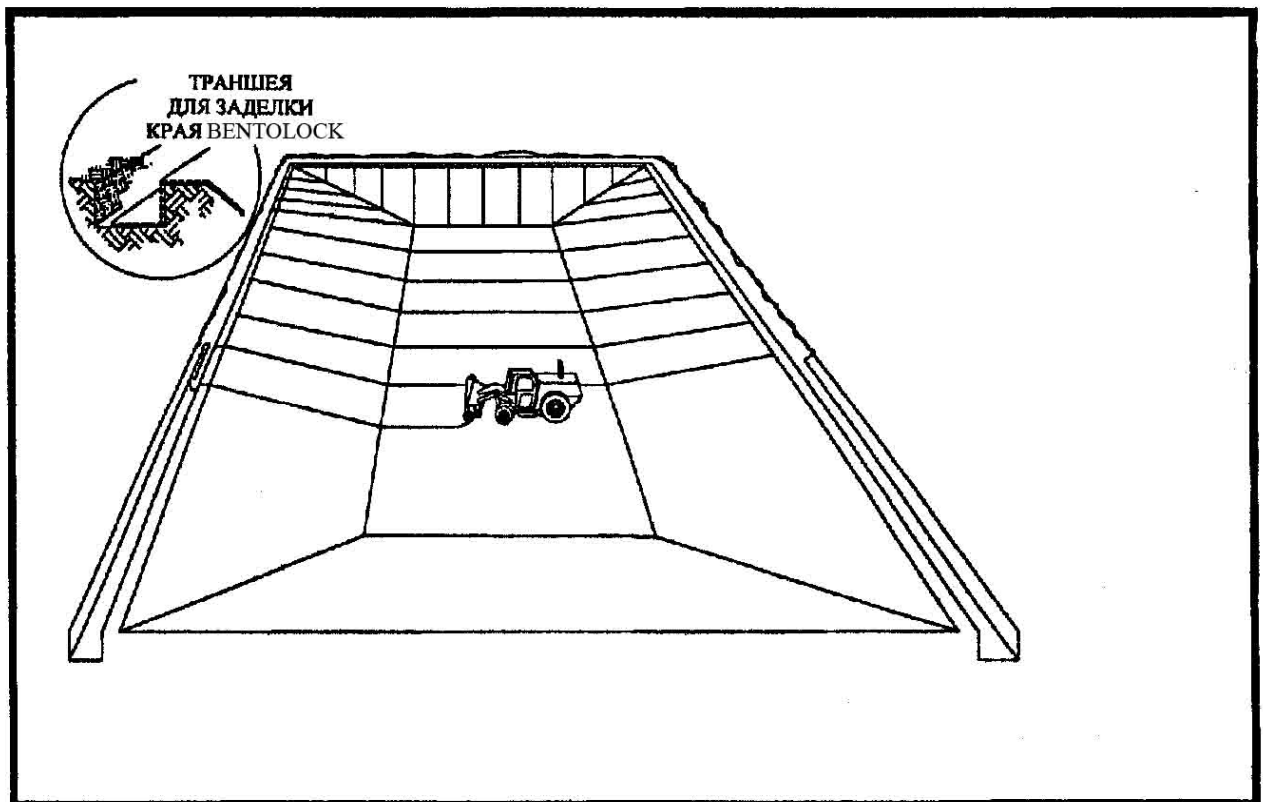


Рис. 2. Схема укладки BENTOLOCK.

- 9.2.20. Материал должен быть уложен так, чтобы места нахлестов рулонов по длине полотна шли параллельно склону. На крутых склонах (более 1В:4Г) места соединения двух рулонов по ширине полотна должны находиться на расстоянии не менее 1м от линии дно котлована/откос.
- 9.2.21. На откосах места нахлестов по ширине полотна должны быть выполнены таким образом, чтобы верхний рулон перекрывал нижний.
- 9.2.22. Для герметизации и обеспечения дополнительной надежности места нахлестов просыпают непрерывным слоем гранул бентонита (Рис.3). Край верхнего мата отгибают и по нижнему мату просыпают зону нахлеста бентонитовыми гранулами. Расход гранул бентонита составляет 0,4 кг/м.п.

- 9.2.23. Количество материала, укладываемое на объекте ежедневно должно быть таким, которое можно закрыть в день укладки защитным слоем грунта.
- 9.2.24. В виде исключения допускается движение колесной машины по уложенным матам, избегая механических воздействий на материал при резких остановках и поворотах машины.

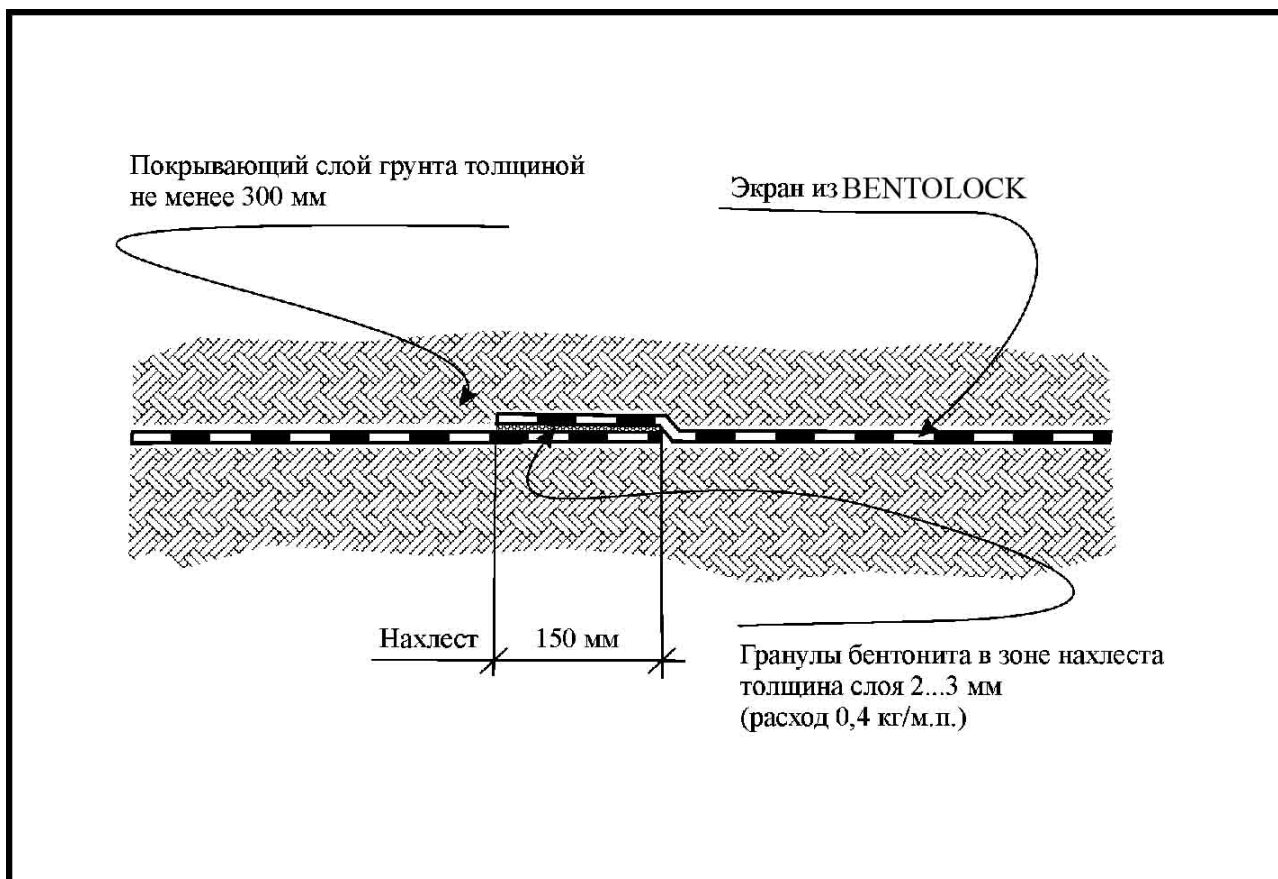


Рис. 3. Герметизация зоны нахлеста.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ В ЗОНЕ ПРОХОДА ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ И СТРОИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

- 9.2.25. Проходящие через основание или стены инженерные коммуникации и строительные элементы должны быть изолированы, следуя Рис. 4-5. Гранулированный бентонит или бентонитовую пасту используют для нанесения вокруг этих элементов.
- 9.2.26. Вертикальные инженерные коммуникации или строительные элементы изолируются в соответствии с Рис.4:

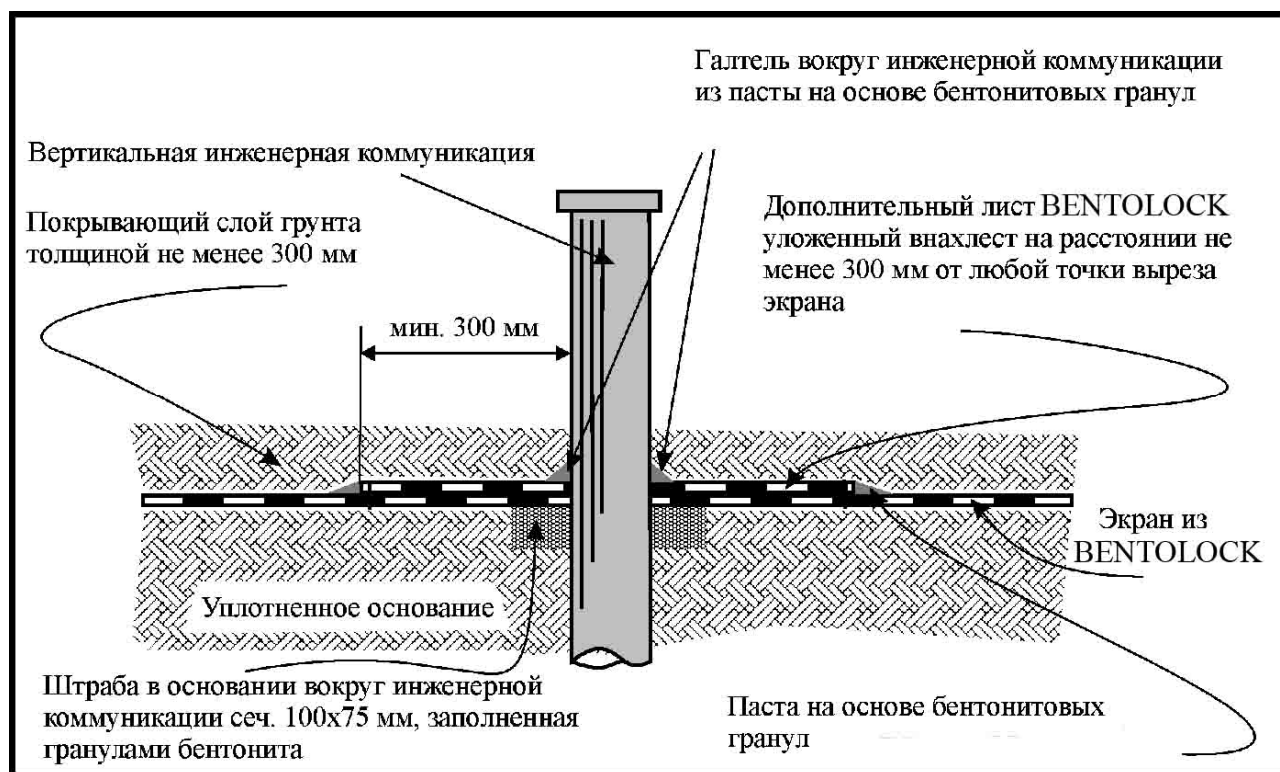


Рис. 4. Осевое сечение вертикальной инженерной коммуникации.

- 9.2.27. В случаях, когда материал укладывают на земляное основание, должна быть выбрана штраба сечением 100 x 75 мм вокруг инженерной коммуникации или строительного элемента (Рис. 4). Штраба должна быть заполнена гранулированным бентонитом.
- 9.2.28. В местах прохода инженерных коммуникаций и строительных элементов раскрой материала следует выполнять таким образом, чтобы добиваться максимально плотного примыкания экрана к их поверхностям.
- 9.2.29. Вокруг инженерной коммуникации или строительного элемента должен быть уложен дополнительный лист материала BENTOLOCK. В месте сопряжения дополнительного листа материала с коммуникацией или строительным элементом выполняется галтель из бентонитовой пасты.
- 9.2.30. Горизонтальные инженерные коммуникации изолируются согласно Рис.5:

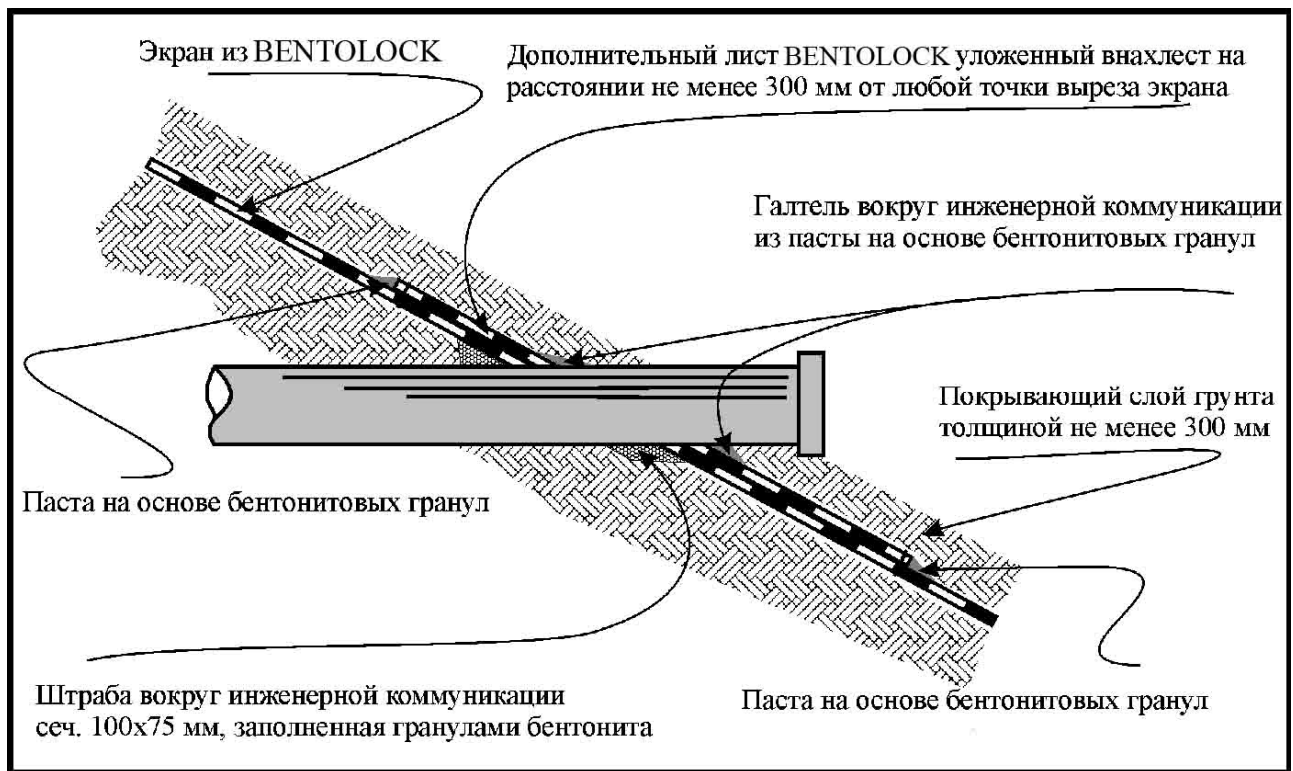


Рис. 5. Осевое сечение горизонтальной инженерной коммуникации.

РЕМОНТ ПОВРЕЖДЕНИЙ

9.2.31. Если материал был поврежден во время укладки или при эксплуатации, то заделку поврежденных мест осуществляют с использованием заплат (Рис. 6). Заплата должна быть вырезана таким образом, чтобы минимальный нахлест составлял не менее 300 мм от любой части повреждения. До укладки заплаты вокруг повреждения должен быть нанесен гранулированный бентонит. Во избежание сдвига заплаты рекомендуется закрепить ее скобами строительным степлером или вязальной проволокой, либо приклеить каким-либо адгезивом.

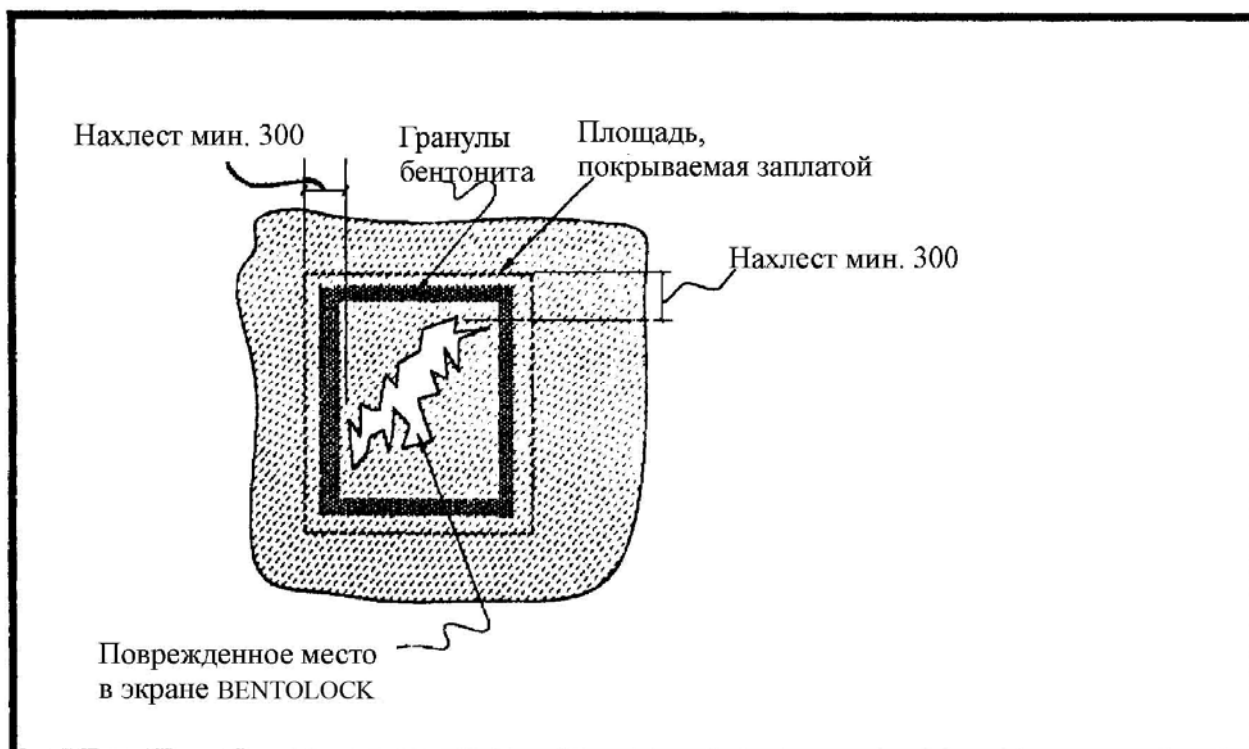


Рис. 6. Ремонт повреждений методом заплат.

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТНО-ПРИЖИМНОГО СЛОЯ

- 9.2.32. Все полотна материала, уложенные на основание, должны быть засыпаны мелкозернистым грунтом с уплотнением (коэффициент уплотнения не менее 0,9) или другим материалом, указанным в проекте (ППР).
- 9.2.33. Засыпка должна быть произведена непосредственно после укладки, во избежание преждевременной гидратации материала под воздействием атмосферных осадков или грунтовых вод.
- 9.2.34. Покрывающий грунт не должен содержать частиц размером более 25 мм, а также камней, строительного мусора и других инородных тел, которые могут механически повредить материал.
- 9.2.35. При выполнении процесса обратной засыпки механизированным способом необходимо следить за тем, чтобы между материалом и колесами (гусеничными опорами) строительной техники, находился слой грунта толщиной не менее 300 мм во избежание повреждения BENTOLOCK.

Защитный экран в основании полигона должен полностью исключать миграцию фильтрата из тела полигона в окружающую среду.

9.2.36. Защитный экран должны обладать:

- механической прочностью к нагрузкам, которые могут возникать при строительстве и эксплуатации полигона;
- химической и биологической стойкостью к различным ингредиентам;
- физической стойкостью к перепадам температур, которые могут быть при строительстве и эксплуатации полигона;
- достаточной водонепроницаемостью для удержания фильтрата на полигоне;
- достаточной прочностью на растяжения, деформируемостью и долговечностью, а также устойчивостью относительно воздействия грызунов.

Для дренажного слоя применяются песок, песчано-гравийные смеси, щебень изверженных пород фракций 10-32 мм, обеспечивающих коэффициент фильтрации $K_f \Rightarrow 1 \times 10^{-3}$ м/с.

Дренажные трубы должны обладать достаточной прочностью и быть изготовлены из материалов, устойчивых к агрессивному воздействию фильтрата.

Для предотвращения заиливания дренажной системы основания полигона, между свалочным грунтом и дренажным слоем необходима укладка дополнительного материала – геотекстиля с поверхностной плотностью не более 800 г/м².

Экран можно укладывать по частям или целиком. Для небольшого полигона оборудуется один сплошной экран. Для крупных полигонов целесообразнее сооружать экран по секторам или сегментам. В ходе эксплуатации отходы складированы на участках (картах), оборудованных экраном, в то время как на других участках полигона экран оборудуется. Важно, чтобы стыки секторов были тщательно подогнаны друг к другу. Этого можно добиться при помощи наложения слоев экрана таким образом, чтобы один перекрывал другой.

9.3. Защитные экраны поверхности полигона.

Защитный экран поверхности полигона (финальное перекрытие) устраивается после вывода полигона из эксплуатации на этапе рекультивации.

Верхнее изолирующее покрытие предназначено для ограничения притока атмосферных осадков в тело полигона, для уменьшения количества образующегося фильтрата, для сбора и отвода поверхностной воды, сбора свалочного газа (биогаза).

Правильно сооруженное верхнее финальное изолирующее перекрытие уменьшает вредные воздействия на окружающую среду, в то же время способствуя продуктивному использованию закрытого полигона и прилегающей территории по выбранному направлению рекультивации.

9.3.1. Технологический (промежуточный) экран поверхности полигона устраивается с использованием минеральных материалов на отдельных этапах эксплуатации полигона (на участках, выведенных из эксплуатации).

9.3.2. Принципиальная схема конструкции защитного экрана поверхности полигона представлена на рис.1.7.

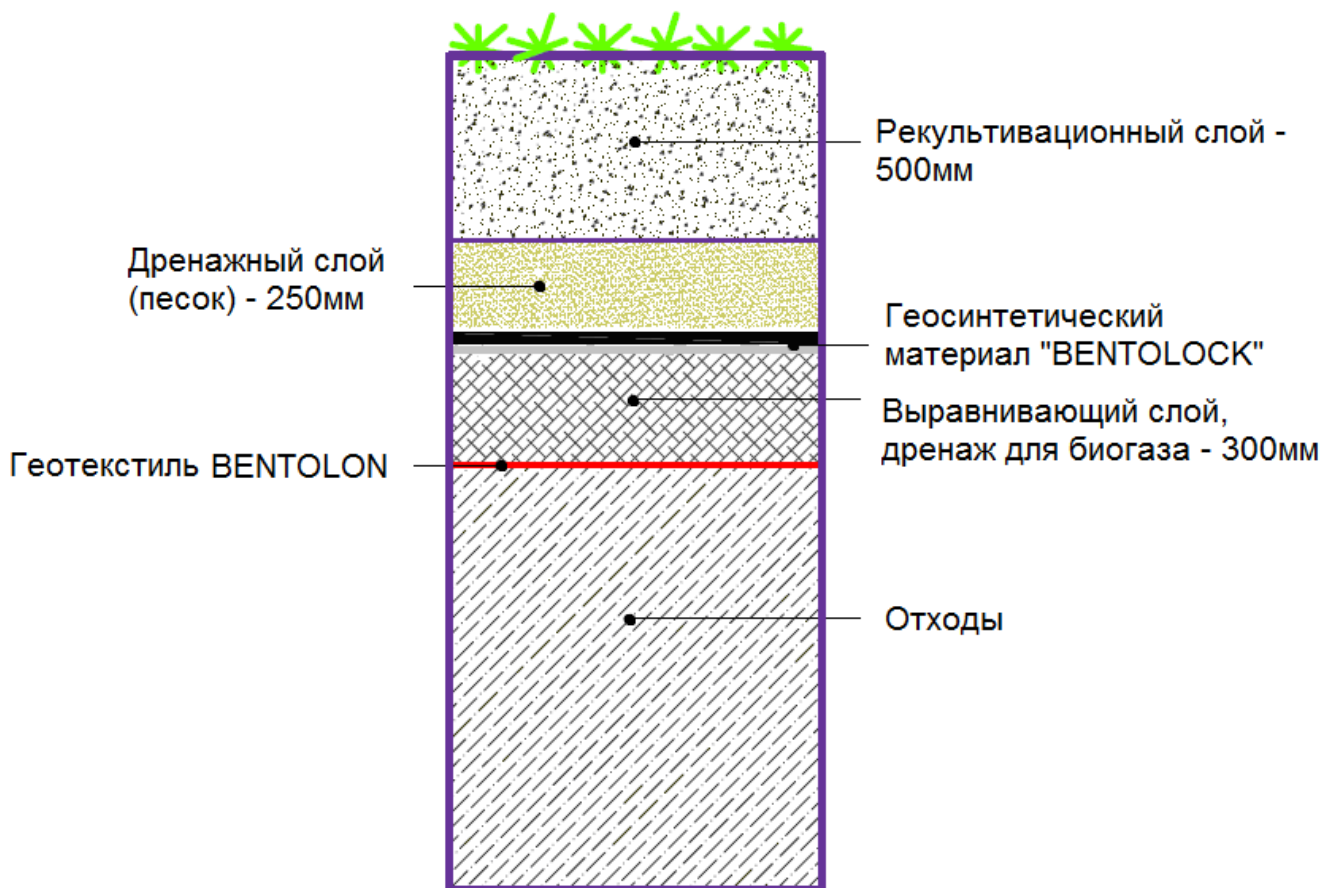


Рис. 1.7. Схема конструкции защитного экрана поверхности полигона

9.3.3. В состав защитного экрана в поверхности полигона входят следующие слои (снизу вверх):

- слой геотекстиля BENTOLON (прочность на разрыв в продольном направлении не менее 20 кН/м, в поперечном направлении - не менее 17 кН/м) для разделения слоев и предотвращения смещения смежных материалов;
- уплотненный выравнивающий слой из однородного несвязанного материала (дренаж для биогаза), толщиной быть не меньше 0.3 метра;
- геосинтетических материалов BENTOLOCK для исключения проникновения в отходы атмосферных осадков, а также выбросов свалочного газа;
- минеральный песчаный, песчано-гравийный материал мощностью не менее 0.25 м;
- слой плодородного растительного грунта мощностью не менее 0.5м (мощность рекультивационного слоя зависит от выбранного направления рекультивации и района строительства).

9.3.4. Семена трав и тип растений выбираются согласно местным климатическим условиям таким образом, чтобы обеспечить устойчивое задернение склонов, защиту склонов полигона от водной и ветровой эрозии и минимизировать количество атмосферных осадков, поступающих в дренажную систему.

9.3.5. В качестве защиты от эрозии тела полигона рекомендуется армирование склонов синтетическими георешетками рис. 1.8.

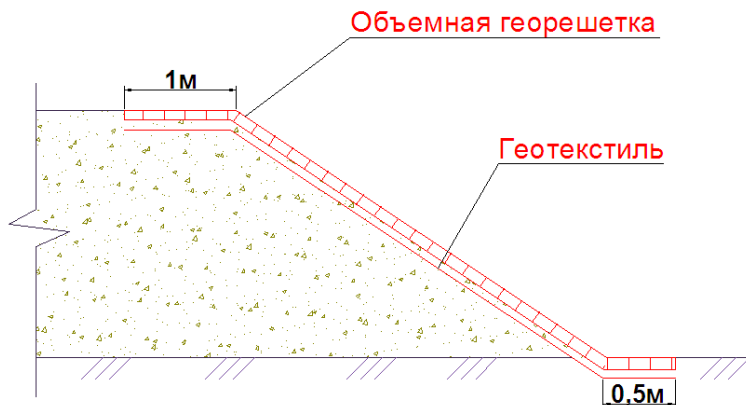


Рис. 1.8. Укрепление откоса от эрозии

9.4. Требования к материалам и производству работ и контроль качества сооружения экрана.

9.4.1. Геосинтетические материалы BENTOLOCK.

Геосинтетические материалы на BENTOLOCK изготовлены из полимерных материалов, устойчивых к агрессивным воздействиям биогаза и фильтрата, обладать достаточной прочностью на разрыв и продавливание. Срок службы синтетической гидроизоляции BENTOLOCK определен не менее 50 лет. Допускается применение геосинтетических материалов BENTOLOCK, специально разработанных к применению в подобных конструкциях.

Расчеты деформаций и напряжений синтетической гидроизоляции выполняются для заключительной стадии строительства.

Транспортировка и укладка геосинтетических материалов на основе бентонитовых глин должна проводиться таким образом, чтобы исключить повреждения вследствие механических или температурных и иных воздействий.

Каждая партия материала сопровождается документацией, представленной поставщиком и регламентирующей вид транспортировки и хранения.

Укладка геосинтетических материалов производится по заранее разработанному проекту, входящему в ПОС.

9.4.2. Геотехнический контроль.

Геотехнический контроль (ГТК) осуществляется с целью обеспечения качественной реализации проектных решений по производству земляных работ и созданию защитных экранов основания и поверхности полигона.

Основными задачами ГТК являются:

- проверка соответствия проекту характеристик грунтов и технологии производства земляных работ, а также характеристик негрунтовых материалов и технологии их укладки в защитные экраны полигона;
- обоснование при необходимости корректировки проектных решений в ходе создания полигона ТБО на основании результатов производственного контроля или опытно-производственных исследований, выполняемых на картах полигона;
- проверка проектных краткосрочных прогнозов изменения со временем характеристик грунтов и материалов защитных экранов;
- накопление банка геотехнической информации по полигону ТБО.

Геотехническому контролю подлежат:

- инженерная подготовка территории размещения полигона (планировка поверхности, замена грунтов основания, устройство дренажных систем и т.д.);
- укладка грунтов в дамбы обвалования и пригрузочные призмы;
- техническая мелиорация грунтов основания;
- устройство защитных экранов из грунтовых и негрунтовых материалов;
- технология укладки ТБО в тело полигона.

Геотехнический контроль подразделяется на:

- входной (контроль качества вскрытых грунтов основания, грунтов, поступающих из карьеров, используемых негрунтовых материалов, в том числе для использования в защитных экранах);
- операционный систематический и периодический (режимный, выполняемый в процессе работ по возведению полигона (технологический и грунтовый);
- приемочный, выполняемый по завершении каждого этапа работ и приемки их по актам.

Методы геотехнического контроля подразделяются на визуальные и инструментальные, в том числе – с применением контрольно-измерительной аппаратуры неразрушающих и дистанционных способов измерений.

Геотехнический контроль организует генеральная подрядная организация, создающая на объекте специальную геотехническую службу (лаборатория, посты), которая осуществляет свою деятельность во взаимодействии с группами рабочего проектирования, авторского надзора, а также с изыскательской организацией, проводящей геоэкологический мониторинг территории размещения полигона.

Служба геотехнического контроля руководствуется в своей работе специальной инструкцией, разрабатываемой проектной организацией, согласованной и утвержденной дирекцией полигона.

Отходы*	Остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью
Геотехнический контроль	Контроль соответствия проекту характеристик грунтов, технологии производства земляных работ, а также характеристик негрунтовых материалов и технологии их укладки в защитные экраны основания и поверхности полигонов ТБО
Захоронение отходов*	Размещение отходов в назначенном месте для хранения в течение неограниченного срока, исключаящее опасное воздействие захороненных отходов на незащищенных и окружающую природную среду
Карты для захоронения отходов	Специально оборудованные на полигоне участки складирования отходов, на которых отходы хранятся неограниченное время
Классификатор отходов*	Информационно-справочный документ прикладного характера, в котором для удобства восприятия и хранения данные распределены и закодированы по определенным признакам в виде таблиц, графиков, описаний в соответствии с результатами классификации отходов
Лимит на размещение отходов*	Предельное количество отходов конкретного вида, разрешенное уполномоченными органами для размещения определенным способом в определенном месте (территория, емкость и т.п.) на установленный срок физическому и/или юридическому лицу
Места обработки отходов	Участки территории полигона, на которых находятся установки для обработки Отходов
Место поступления отходов на полигон	Участок территории полигона, куда поступают отходы, регистрируются и контролируются по весу или по объему
Обезвреживание отходов*	Обработка отходов, имеющая целью исключение их опасности или снижения ее уровня до допустимого значения
Округ санитарной охраны	Территория, примыкающая к курортным и лечебно-оздоровительным зонам, в пределах которой устанавливается особый режим использования и охраны компонентов природной среды, определяющих лечебные свойства указанных зон, с целью их защиты от порчи, загрязнения и преждевременного истощения
Отходы опасные*	Отходы, существование которых и (или) обращение с которыми представляет опасность для жизни, здоровья человека и окружающей природной среды
Отходы медицинские**	Материалы, вещества, изделия, утратившие частично или полностью свои первоначальные потребительские свойства в ходе осуществления медицинских манипуляций, проводимых над людьми или животными в медицинских или ветеринарных учреждениях
Отходы производства*	Остатки сырья, материалов, веществ, изделий, предметов, образовавшиеся в процессе производства продукции, выполнения работ (услуг) и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства Примечание: К отходам производства относят образующиеся в процессе производства попутные вещества, не находящие применения в данном производстве: вскрышные породы, образующиеся при добыче полезных ископаемых, отходы сельского хозяйства, твердые вещества, улавливаемые

	при очистке отходящих технологических газов и сточных вод, и т.п.
Паспорт отходов технический*	Информационно-нормативный машинно-ориентированный документ, в котором представлены основные характеристики конкретных отходов, определяющие современную инфраструктуру работ, безопасность и ресурсосбережение при обращении с ними Примечание: Технический паспорт отходов содержит следующие сведения: - происхождение и агрегатное состояние отходов; - физико-химические, в том числе опасные свойства отходов для здоровья людей и окружающей среды, улучшение показателей ресурсосбережения при утилизации отхода как товарного продукта, другие аналитические данные, полученные из справочных, экспериментальных и других источников; - нормативно методическое обеспечение обращения с отходами; - направления ликвидации отходов с учетом опасной и ресурсной составляющих
Перевозчик отходов*	Любое юридическое лицо, индивидуальный предприниматель, осуществляющие транспортирование опасных или других отходов
Полигоны ТБО	Комплексы природоохранных сооружений, предназначенные для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения ТБО, предотвращающие попадание вредных веществ в окружающую среду, загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, препятствующие распространению грызунов, насекомых и болезнетворных организмов
Природно-заповедный фонд	Изъятые навсегда из хозяйственного использования и не подлежащие изъятию ни для каких иных целей, особо охраняемые законом природные комплексы (земля, недра, воды, растительный и животный мир), имеющие природоохранное, научное, эколого-просветительское значение как эталоны естественной природной среды
Производитель отходов*	Любое юридическое лицо, индивидуальный предприниматель, которые производят отходы, или, если эти лица неизвестны, лицо, которое владеет данными отходами или на чьей территории они расположены
Рабочие участки	Участки на территории полигонов или установок по переработке отходов, на которых можно открыто манипулировать с отходами. Рабочие участки могут находиться на территории приемного участка, участка для хранения и обработки отходов
Размещение отходов*	Деятельность, связанная с завершением комплекса операций по осуществлению хранения и/или захоронения отходов
Санитарно-защитная зона	Территория между границами объекта загрязнения (полигона ТБО) и селитебной застройки с учетом перспективы их расширения
Сортировка отходов*	Разделение и/или смешение отходов согласно определенным критериям на качественно различающиеся составляющие
Сортировочная установка	Установка, в которой смешанные отходы разделяются на фракции для последующей переработки вторичного сырья
Старые полигоны или установки по переработке отходов	Полигоны или установки по переработке отходов, эксплуатация которых не завершена, или строительство и эксплуатация которых на момент вступления в силу этого ТСН были официально утверждены
Строительные отходы	Минеральные вещества, образующиеся в результате строительной

	Деятельности
Типологическое зонирование	Территориальное обобщение каких-либо групп сходных явлений или объектов по определенным общим свойствам и пространственное отчленение их от других подобных групп
Транспортирование отходов*	Деятельность, связанная с перемещением отходов между местами или объектами их образования, накопления, хранения, утилизации, захоронения и/или уничтожения
Удаление опасных или других отходов*	Сбор, сортировка, транспортирование и переработка опасных или других отходов с уничтожением и/или захоронением их способом специального хранения
Установки для обработки отходов	Установки, в которых обрабатываются с использованием химико-физических, биологических, термических или механических способов, а также комбинацией их
Установки для производства компоста	Установки, в которых природные органические отходы превращаются в используемый компост
Хранение отходов*	Режим (вид) существования отходов, заключающийся в их нахождении в определенном месте, в определенных заданных или последующих условиях, в течение определенного интервала времени с целью последующей обработки, транспортирования, использования или захоронения Примечание: При хранении отходов необходимо выполнять требуемые условия безопасности для персонала, осуществляющего операции, сопутствующие хранению, и окружающей природной среды

Примечание: * - термины приведены в соответствии с ГОСТ 30772-2001;

** - термины приведены в соответствии с Классификац. Каталогом ТБО N 169 от 27.12.02, утвержд. Госстроем.

**КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ КАТАЛОГ ОТХОДОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ
(ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ), НАХОДЯЩИХСЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ
ЦИКЛЕ ОБЪЕКТОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ**
(утвержден Госстроем 27.12.02, постановление N 169)

Код	Наименование
10 000 00 0	Отходы сложного, комбинированного состава в виде смесей
10 001 00 4	Отходы жилищного фонда
10 001 10 4	Отходы многоквартирного жилищного фонда
10 001 20 4	Отходы индивидуального (односемейного) жилищного фонда
10 001 30 4	Отходы садово-дачных объектов
10 002 00 4	Отходы предприятий оптово-розничной торговли промышленными товарами
10 003 00 4	Отходы предприятий оптово-розничной торговли продовольственными товарами
10 004 00 4	Отходы предприятий общественного питания
10 005 00 4	Отходы медицинских учреждений
10 006 00 4	Отходы дошкольных и учебных учреждений, учреждений культуры и отдыха
10 007 00 4	Отходы предприятий бытового обслуживания
10 008 00 4	Отходы транспортной сферы
10 008 10 4	отходы автозаправочных станций
10 008 20 4	отходы станций технического обслуживания и автопредприятий
10 008 30 4	отходы транспортных пассажирских узлов
10 009 00 4	Отходы административных зданий, учреждений, контор и бытовых помещений
10 010 00 4	Отходы уборки территорий
10 010 10 4	отходы уборки территорий в зимний период
10 010 20 4	отходы уборки территорий в летний период
10 011 00 4	Смеси твердых отходов потребления прочих объектов и предприятий
20 000 00 0	Отходы сложного, комбинированного состава в виде изделий, утративших свои потребительские свойства
20 001 00 3	Лампы электрические и электронные (исключая ртутные)
20 002 00 4	Автопокрышки
20 002 10 4	автопокрышки грузовые (посадочный диаметр 20" и более)

20 002 20 4	автопокрышки легковые (посадочный диаметр 20")
20 003 00 4	Изделия из древесины крупногабаритные
20 003 10 4	изделия из древесины крупногабаритные строительные
20 003 20 4	изделия из древесины крупногабаритные мебельные
20 004 00 4	Изделия бытовой техники крупногабаритные
20 005 00 4	Транспортные средства и крупногабаритные детали от них
20 005 10 4	грузовые транспортные средства и их крупногабаритные детали
20 005 20 4	легковые транспортные средства и их крупногабаритные детали
20 006 00 4	Станки, оборудование и их крупногабаритные узлы
20 007 00 4	Остатки железобетонных конструкций
20 008 00 3	Элементы электропитания и аккумуляторы (крупные)
20 008 10 3	Элементы электропитания и аккумуляторы щелочные
20 008 20 3	Элементы электропитания и аккумуляторы кислотные
20 008 30 3	Элементы электропитания и аккумуляторы прочие
20 009 00 4	Кабели изолированные (длиной более 0,5 м)
20 010 00 4	Лом асфальтовый
20 011 00 4	Упаковка крупногабаритная смешанного состава
20 012 00 0	Прочие изделия, утратившие свои потребительские свойства
30 000 00 0	Компоненты смесей изделий
30 001 00 4	Отходы черных металлов и их сплавов (металлолом)
30 001 10 4	отходы черного металла - толщиной до 1 мм
30 001 20 4	отходы черного металла - толщиной от 1 до 6 мм
30 001 30 4	отходы стали нержавеющей
30 001 40 4	отходы чугуна
30 001 50 4	Отходы цветных металлов и их сплавов
30 002 00 4	отходы алюминия коммунальные
30 002 10 4	алюминиевые банки
30 002 20 4	отходы меди и ее сплавов
30 002 30 4	отходы прочие
30 002 40 4	Отходы радио- и электрических изделий
30 003 00 4	Отходы элементов электропитания (мелкие)
30 004 00 3	никель-кадмиевые аккумуляторы
30 004 10 3	алкалиновые элементы
30 004 20 3	Отходы минеральные
30 005 00 4	отходы керамические

	30 005 10 4 отходы строительных смесей	
	30 005 20 4 отходы минеральные прочие	
	30 005 30 4 Отходы стекла	
	30 006 00 4 отходы стекла бесцветного	
	30 006 11 4 отходы стекла коричневого	
	30 006 12 4 Отходы стекла зеленого	
	30 006 13 4 отходы стекла цветного (смешанного)	
	30 006 20 4 Отходы резины (кроме автопокрышек)	
	30 007 00 4 резиноканевые отходы	
	30 007 10 4 резинометаллические отходы	
	30 007 20 4 прочие резиновые изделия	
	30 007 30 4 Отходы полимеров	
	30 008 00 4 ПЭТФ чистый	
	30 008 11 4 ПЭТФ зеленый	
	30 008 12 4 ПЭТФ коричневый	
	30 008 20 4 ПВХ	
	30 008 30 4 капрон	
	30 008 40 4 полистирол	
	30 008 50 4 поликарбонад	
	30 008 60 4 ПЭВД	
	30 008 70 4 полипропилен	
	30 008 80 4 полимеры неопределенного состава и смешанные	
	30 009 00 4 Отходы бумаги (макулатура)	
	30 009 10 4 отходы бумаги газетной	
	30 009 20 4 отходы бумаги книжной	
	30 009 30 4 отходы бумаги офисной	
	30 009 40 4 отходы картона, гофра	
	30 009 50 4 отходы бумаги прочие	
	30 010 00 4 Отходы текстиля	
	30 010 10 4 текстиль из синтетических волокон	
	30 010 20 4 текстиль из натуральных волокон	
	30 010 30 4 текстиль из смешанных волокон	
	30 011 00 4 Отходы от изделий из кожи	
	30 012 00 4 Отходы пищевые	
	30 012 10 4 отходы пищевые без заводской упаковки	
	30 012 20 4 отходы пищевые в стеклянной упаковке	

30 012 30 4	отходы пищевые в металлической упаковке	
30 012 40 4	отходы пищевые в упаковке из полимерных материалов	
30 012 50 4	отходы пищевые в упаковке из материалов с бумажной основой	
30 013 00 3	Отходы биологические	
30 013 10 4	отходы содержания животных (птицы, рыбы и пр.)	
30 013 20 4	отходы убоя и павшие животные (птица, рыба и пр.)	
30 014 00 2	Отходы медицинские	
30 014 10 2	лекарственные средства с истекшим сроком годности и неидентифицируемые	
30 014 20 2	перевязочные материалы	
30 014 30 2	инструменты медицинские	
30 014 40 2	отходы медицинские прочие	
30 015 00 4	Отходы древесины и садово-паркового хозяйства	
30 015 10 4	отходы лиственно-травянистые	
30 015 20 4	отходы древесные	
30 015 30 4	лом изделий из древесины	
30 016 00 4	Отходы мусорообразующие	
30 016 10 4	отходы упаковочные мелкогабаритные	
30 016 20 4	отходы употребления табачной продукции	
30 016 30 4	отходы жевательной резины	
30 015 40 4	отходы употребления алкогольной и слабоалкогольной продукции	
30 017 00 4	Отсев	
40 000 00 0	Отходы прочие опасные	
40 001 00 1	Отходы прочие 1-го класса опасности	
40 002 00 2	Отходы прочие 2-го класса опасности	
40 003 00 3	Отходы прочие 3-го класса опасности	

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Общие положения

"Оценка воздействия на окружающую среду" является одним из основных разделов материалов обоснования инвестиций и предназначена для выявления характера, интенсивности, степени опасности влияния планируемого вида хозяйственной деятельности (строительство полигона ТБО) на состояние окружающей среды и здоровье населения.

В соответствии с действующей практикой и нормативными документами проведение процедуры ОВОС обязательно при разработке обоснования инвестиций в строительство полигонов ТБО.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) выполняется в соответствии с требованиями природоохранного законодательства, нормативных документов, утвержденных Госстроем России, Министерством природных ресурсов России и ее территориальным органом, а также нормативных актов местной администрации, регулирующих природоохранную деятельность в пределах района предполагаемого размещения объекта (полигона ТБО).

Раздел ОВОС разрабатывается заказчиком с привлечением проектно-изыскательских организаций, получивших в установленном законом порядке лицензии на право разработки природоохранной документа.

Основные функции заказчика:

- организация проведения опроса мнения населения по вопросу размещения полигона;
- подготовка документации для разработки ОВОС;
- подготовка исходных данных при проведении ОВОС и ответственность за их достоверность;
- своевременное согласование исходно-разрешительной документации с органами надзора и контроля;
- представление материалов ОВОС на Государственную экологическую экспертизу.

Основные функции разработчика:

- подготовка заявительных документов в рамках ОВОС;
- определение предполагаемого воздействия на окружающую среду;
- анализ альтернативных участков размещения полигона;
- определение необходимых направлений изысканий и исследований;
- реализация инженерных изысканий;
- ответственность за полноту, качество оценки и достоверность используемых при разработке ОВОС данных и материалов;
- участие в рассмотрении материалов ОВОС органами надзора и контроля.

Содержание ОВОС

- Оценка существующего состояния окружающей среды.
- Оценка воздействия проектируемого полигона ТБО на окружающую среду.

Представление материалов ОВОС на Государственную экологическую экспертизу

- Раздел ОВОС в составе материалов обоснования инвестиций подлежит Государственной экологической экспертизе, проводимой Государственным комитетом по охране окружающей среды, которая является обязательным актом по охране окружающей среды по установленной им процедуре и регламентирующим документам.

- Результаты рассмотрения материалов обоснования инвестиций оформляются в виде Заключения Государственной экологической экспертизы.

- Ответственность за выполнение требований Заключения Государственной экологической экспертизы возлагается на заказчика (инвестора).

СБОР И ОБРАБОТКА ФИЛЬТРАТА И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Экологически наиболее опасным фактором влияния полигона ТБО на природную среду является сильно минерализованный фильтрат полигона, так как может приводить к прямому уничтожению окружающей флоры и фауны. Особую опасность свалки представляют для грунтов, подземных и наземных водоисточников.

Существуют два основных источника образования фильтрата:

- внутренний – выделение влаги из толщи отходов при анаэробном разложении их органической составляющей;

- внешний – инфильтрация атмосферных осадков с поверхности массива отходов.

Первая составляющая – «отжимная влага отходов» – определяется составом складированных отходов, плотностью их укладки и временем от начала размещения на данной площадке.

Поступление влаги извне зависит от климатических условий, размеров площадей, занятых отходами, – открытой (площади рабочих карт) и закрытой (площади заполненных секций, имеющих водозащитное покрытие).

Фильтрат содержит многочисленные компоненты распада органических минеральных веществ, поэтому сточные воды, образующиеся в местах захоронения отходов, весьма различны по составу и концентрации, зависят также от длительности захоронения, конструкции и режима работы места захоронения (к примеру, организованный полигон или несанкционированная свалка).

В дренажных водах присутствуют:

- биологически разлагаемые вещества;
- биологические трудно разлагаемые вещества;
- азот (в основном в виде аммония);
- растворимые соли;
- тяжелые металлы.

В настоящее время используют различные методы для исключения отрицательного воздействия дренажных вод на окружающую природную среду, в том числе:

- недопущение попадания излишнего количества влаги в тело полигона;
- защита грунтовых вод посредством правильного геологически обоснованного выбора места для полигона;
- сооружение изолирующих материалов в основании полигона;
- проведение очистки дренажных вод на очистных сооружениях полигона.

Сбор фильтрата осуществляется через перфорированные трубы, уложенные по поверхности экрана полигона в дренажный колодец (рис.1).

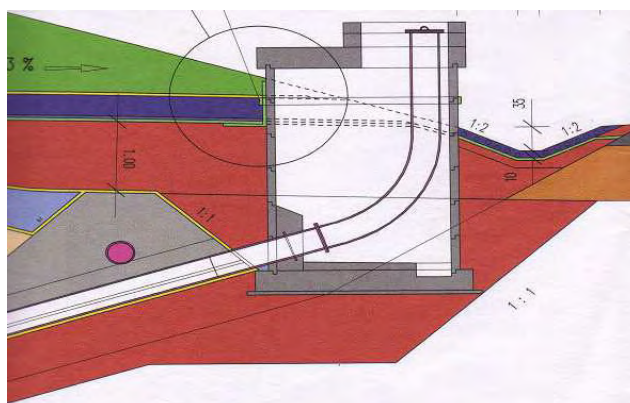


Рис.1 Система сбора фильтрата

После сбора фильтрата в дренажном колодце осуществляется его откачка и дальнейшая очистка либо на специализированных предприятиях, либо на инженерных сооружениях непосредственно на полигоне.

Для очистки дренажных вод, образующихся в местах захоронения отходов, применяются практически все традиционные методы очистки сточных вод, а также их комбинации.

В таблице 1 детально представлены основные традиционные методы, наиболее широко используемые для очистки дренажных вод на очистных сооружениях имеющихся и строящихся полигонов.

Таблица 1. Обзор методов, применяемых для очистки сточных вод, образующихся в местах захоронения отходов

Методы	Назначение	Особенности
1. Физические методы		
1.1. Отстаивание	Удаление взвешенных механических примесей	-не обеспечивается очистка от растворимых примесей; -большие занимаемые площади
1.2. Выпаривание	Использование при общем солесодержании более 40 г/л	-частичное решение очистки (не обеспечивает удаление растворимой органики).
2. Физико-химические методы		
2.1. Адсорбция активированным углем или другим сорбентом	Использование для доочистки от растворенной органики	-частичное решение проблем очистки; -чувствительна к колебаниям состава исходных вод; -проблемы регенерации сорбентов
2.2. Мембранная технология	Глубокая степень очистки от растворенных примесей и минеральных солей, тяжелых металлов и бионеразлагаемых примесей	-высокая степень очистки сточных вод и достижение ПДК для слива в водоем; -стабильность при значительном колебании состава исходной воды; - компактность установок; - отсутствие дополнительно вводимых химических реагентов; -недостаток – достаточно тщательная подготовка исходной воды;
2.3. Ионный обмен	Только для специальных целей.	-частичное решение проблемы очистки; -проблемы утилизации элюатов после регенерации ионообменной смолы.
2.4. Коагуляция и флокуляция $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	Частичное осветление сточной воды и элиминация ХПК	-ввод дополнительных реагентов в значительных количествах; -большое количество шламов; -большие занимаемые площади -частичное решение проблемы очистки - повышение солесодержания исходной воды;
2.5. Электрохимические методы	Осветление и обеззараживание сточных вод, удаление примесей железа, тяжелых металлов, частичная элиминация ХПК,	- стабильность при колебаниях исходного состава сточных вод; -возможность частичной очистки от растворимых примесей и одновременного обеззараживания без ввода дополнительных реагентов; - энергоемкость процесса; -наличие дополнительных газовых выбросов (O_2 и H_2)
3. Химические методы		
3.1. Щелочь, обработка активным хлором	Частичное осветление и элиминация ХПК, обеззараживание сточной воды	-Образование хлорорганики; -повышение солесодержания исходной воды
3.2. Окисление H_2O_2	Частичное окисление железа и органических примесей, осветление и обеззараживание сточной воды	- малоэффективен, может быть использован не во всех случаях
3.3. Озонирование (O_3)	Осветление и элиминация ХПК, обеззараживание сточной воды	-энергоемкий процесс; -частичное решение проблемы; -образование токсичных низкомолекулярных радикалов
3.4. Фотохимичес-	Использование при доочист-	-частичное решение проблемы;

кая обработка	ке сточных вод за счет деструкции растворенной органики, обеззараживание сточной воды	-высокая энергоемкость.
4. Биохимические методы		
4.1. Аэробная биологическая обработка	Наиболее широко распространенный метод удаления растворенных органических соединений	- частичное решение проблемы; - ограничения использования по ХПК и солесодержанию; -чувствительный к присутствию токсичных веществ и высоким значениям pH; -может применяться при невысоких концентрациях загрязнении сточной воды; -значительные занимаемые площади; -образуется большое количество избыточной биомассы; -высокая трудоемкость обслуживания.
Анаэробная биологическая очистка	Особенно эффективен при очистке сильно загрязненных сточных вод (при ХПК более 2000 мг/л)	-Может применяться без предварительного осветления сточных вод; -Применяется только при высоких концентрациях загрязняющих веществ; -Температура обрабатываемой воды не менее 25°C; -Образуется очень мало избыточного активного ила; -Достаточно легкое техническое обслуживание

Как правило, для получения очищенной жидкости, пригодной для слива на рельеф местности, недостаточно применение какого-либо одного метода очистки сточных вод. Выбор схемы очистки определяется индивидуально в каждом конкретном случае, исходя из состава стоков и требований, предъявляемых к качеству очищенной воды.

Требования к сбору и обработке фильтрата и поверхностных вод

1. Для обеспечения требования по охране окружающей среды на полигоне должна быть предусмотрена отдельная система сбора фильтрата и поверхностных вод.

2. Отвод внутренних, дождевых и талых вод, собранных на территории полигона, следует предусматривать в контрольно-регулирующие пруды, состоящие из двух секций. Вместимость каждой секции пруда следует рассчитывать на объем максимального суточного дождя повторяемостью раз в 10 лет. Осветленные воды после контроля следует направлять: чистые - на производственные нужды, при отсутствии потребителя - в сбросной канал; загрязненные - в пруд-испаритель либо на общерайонные или специальные сооружения по очистке сточных вод.

3. Пруды-испарители, контрольно-регулирующие пруды и регулирующие водоемы должны иметь противofильтрационные экраны или завесы в соответствии с классом опасности стоков.

4. При проектировании полигона следует предусматривать мероприятия, направленные на уменьшение количества фильтрата: временные противofильтрационные завесы, дамбы, а также предусматривать такие схемы складирования ТБО, при которых обеспечивается минимальное поступление воды с незаполненной площади карт к ТБО.

5. Количество образующегося фильтрата зависит от количества атмосферных осадков, условий испарения их с поверхности, влажности ТБО, притока воды с окружающей территории.

Потенциальное количество фильтрата может быть определено из уравнения водного баланса полигона.

6. Для сбора и отвода фильтрата с площадок складирования отходов проектируется дренажная система, состоящая из пластового дренажа и дренажных труб.

7. Материалы, применяемые для устройства пластового дренажа и дренажных труб, должны быть химически и биологически устойчивы и подбираются таким образом, чтобы химико-физические свойства фильтрата и механические воздействия от ТБО не привели бы к отказам в работе системы.

8. Для водоотводящего слоя должны применяться промытые материалы. Предпочтение отдается материалам с частицами круглой формы. Содержание карбоната кальция в водоотводящем слое не должно превышать 20 % от общей массы.

Размеры частиц материала, применяемого для водоотводящего слоя, должны находиться в пределах 16-32 мм. Если гранулометрический состав не соответствует данному требованию, то грунт

необходимо подбирать по количеству пор, характерному для грунта 16-32, например, при размере частиц 8-16 мм.

9. Для отведения фильтрата используются трубы, 2/3 которых перфорированы или прорезаны. Диаметр дренажных труб должен быть не менее 300 мм. Трубы должны быть уложены таким образом на поверхности синтетической гидроизоляции, чтобы фильтрат отводился со всей поверхности полигона.

10. Устройство в теле полигона водоотводящих колодцев (шахт) исключается. Если устройство их необходимо, то они должны быть рассчитаны по несущей способности и устойчивости. Осадки водоотводящих шахт не должны отличаться от осадок защитного экрана основания полигона.

11. Расчет дренажной системы (уклоны и частота расположения дренажных труб) проводится на основании проекта дренажной системы полигона исходя из геологической, гидрогеологической, гидрологической обстановки.

12. Собираемый и отводимый с полигона фильтрат собирается в контрольные пруды и затем подвергается очистке.

13. Метод или способ очистки и обезвреживания фильтрата определяется на основе предварительного анализа его свойств по следующим параметрам: расходу фильтрата, кислотности рН, электропроводности, ХПК, БПК, концентрации аммиака, нитритов, нитратов, фенола, хлоридов, сульфатов, цианидов, в том числе легковывсвобождающихся, содержанию общего азота, фосфата и хрома, концентрации тяжелых металлов, содержанию углеводородов, в том числе хлорсодержащих; наличию галогенированных органических соединений. До стадии очистки должны быть предусмотрены грубая сепарация, седиментация, распределение фаз.

14. Спуск в городскую водоотводящую сеть допускается только в случае, когда объем и состав фильтрата отвечает правилам приема производственных сточных вод в системы канализации населенных мест.

СБОР, ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ СВАЛОЧНОГО ГАЗА

1. Складирование ТБО на полигонах сопровождается выделением свалочного газа, количество которого может достигать больших объемов на протяжении десятков лет.

Сбор и обезвреживание свалочного газа необходимы:

- снижение негативного влияния полигона ТБО на ближайшие населенные пункты, и, прежде всего, исключение неприятных запахов;
- сокращение парниковых качеств свалочного газа;
- уменьшение уровня пожаро- и взрывоопасности на территории полигона ТБО;
- повышение уровня безопасности труда для сотрудников полигона ТБО.

2. Свалочный газ – смесь метана и углекислого газа в средней концентрации 50-75 % и 25-50 % соответственно, с небольшим количеством примесей (азот, кремний, сера, сероводород). В качестве микропримесей в состав свалочного газа могут входить десятки различных органических соединений. Содержание в составе свалочного газа тех или иных компонентов зависит от состава складированных на полигоне отходов.

Согласно опытным данным зарубежных источников потенциал образования свалочного газа составляет от 100 до 150 м³газа/тонну сухих отходов.

3. Система сбора свалочного может предусматривать активную и пассивную схемы, а также сбор свалочного газа на эксплуатируемых и закрытых полигонах.

Наиболее эффективного сбора свалочного газа можно достичь с помощью активной системы сбора свалочного газа. Пассивная система, при которой свалочный газ перемещается благодаря собственному давлению, следует применять на старых полигонах и полигонах с незначительным количеством свалочного газа (по результатам расчетов, основанных на лабораторных замерах, а также по предварительным теоретическим расчетам и компьютерному моделированию процессов газообразования в толще полигона).

Собранный свалочный газ необходимо обезвреживать (сжигать в факелах), это мероприятие является сугубо экологическим. С экономической точки зрения целесообразно утилизировать свалочный газ в качестве высококалорийного возобновляемого топлива, получая тепловую и электрическую энергию.

4. Система пассивного сбора свалочного газа

Для обеспечения сбора свалочного газа по системе пассивного сбора свалочного газа, в выравнивающем слое располагается система перфорированных труб диаметром 125-150 мм, объединенных в систему промежуточных и магистральных газопроводов, по которым свалочный газ собирается и за счет самотяги выбрасывается в атмосферу через дегазационную трубу высотой не менее 30 м.

5. Система активного сбора свалочного газа

Стандартная система сбора состоит из сети вертикальных скважин, соединенных между собой горизонтальными трубопроводами.

Для оптимизации обработки свалочного газа целесообразно в системе предусматривать разделение на систему сбора обогащенного свалочного газа и систему сбора обедненного свалочного газа.

Система сбора свалочного газа на полигоне твердых бытовых отходов включает в себя:

- сеть специально оборудованных вертикальных скважин;
- газосборные трубопроводы для транспортировки свалочного газа от скважин к газосборным пунктам;
- газосборные пункты;
- газотранспортные трубопроводы для перемещения свалочного газа от газосборных пунктов к установкам для обезвреживания и/или утилизации;
- компрессорная станция;
- высокотемпературная факельная установка (обезвреживание свалочного газа).

Для того, чтобы эффективность сбора свалочного газа была максимальной, производится предварительный теоретический расчет и компьютерное моделирование процессов газообразования в

толще полигона, после чего определяется оптимальное количество скважин на полигоне и их расположение.

Минимальный радиус сбора свалочного газа вокруг скважины около 30 м. Система сбора газа может охватывать всю территорию полигона после окончания его эксплуатации или отдельные его части по мере заполнения.

При проектировании системы сбора свалочного газа следует предусматривать отвод конденсата, который образуется при движении свалочного газа в трубопроводах. Отвод конденсата является необходимой частью системы т.к. наличие конденсата в системе снижает эффективность сбора свалочного газа. Сбор конденсата должен производиться на низших точках трубопроводов, для этого все трубопроводы прокладываются под уклоном не менее 5%.

Система сбора свалочного газа не должна наносить ущерб защитным экранам основания и поверхности полигона.

Газовые скважины должны быть надежно изолированы от проникновения воздуха, так как это может привести к образованию взрывоопасной смеси и к обеднению свалочного газа. Для этого газовые скважины тампонируются и, по возможности, должны находиться подальше от откосов полигона.

Глубина газовых скважин определяется в соответствии с высотой напластований отходов.

Для равномерного сбора свалочного газа газовая скважина перфорируется по всей длине. Для того, чтобы отверстия в скважине не закупорились и труба не заросла слоями солей, скважина обсыпается гравием с низким содержанием извести.

Материалы, из которых изготавливаются элементы системы (газовые скважины, газосборные станции и т.д.) должны быть из коррозионно-стойкого материала и устойчивы к механическим, физическим, химическим и биологическим воздействиям.

Механические воздействия - это результат нагрузки собственного веса конструкции ТБО с учетом уплотнения ТБО и неравномерности просадок, обусловленной неоднородностью отходов. Механические воздействия необходимо учитывать при проектировании газовой скважины.

Физические воздействия возникают в результате температурного режима в теле полигона, возможна температура до 70 град. С.

Химические воздействия - агрессивные воздействия как снаружи газовой скважины, так и вызванные химическим составом свалочного газа и конденсата.

Биологические воздействия - агрессивное действие микроорганизмов, содержащихся в ТБО.

После сбора свалочного газ, газ поступает на обезвреживание в факел. Для того, чтобы свалочный газ полностью обезвредить и чтобы не образовались еще более вредные компоненты после сжигания, необходимо использовать высокотемпературные факельные установки. Минимальная температура сжигания в таких факельных установках составляет 1000 °С.

Необходимо постоянно делать анализ свалочного газа для безопасности эксплуатации системы и для защиты оборудования от быстрого износа.

6. Утилизация свалочного газа

Собранный свалочный газ можно использовать для получения тепловой и электрической энергии, для этого его необходимо подавать на двигатель с генератором (блочная теплоэлектростанция). Для защиты двигателя от износа необходимо свалочный газ очищать в угольном фильтре от серы, от кремния и других веществ, но это необходимо делать лишь в том случае, если их количество в свалочном газе превышает безопасные концентрации.

Тепловую и электрическую энергию можно использовать на хоздворе для собственных нужд, а также подавать в близлежащие населенные пункты.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

1. Организация и ведение государственного экологического контроля осуществляется с целью обеспечения экологически безопасного обращения с отходами и предотвращения их отрицательного влияния на окружающую среду на основании Российского законодательства.

Для полигона ТБО разрабатывается специальный проект мониторинга, предусматривающий: контроль за состоянием подземных и поверхностных вод, почвы, растительности, уровнем шума работающего мусоровозного транспорта и техники на полигоне и зоной возможного неблагоприятного влияния полигона.

2. Элементами водного баланса являются:

- стоки поверхностных вод;
- осадки;
- приток поверхностных вод;
- приток грунтовых вод;
- влагоемкость отходов;
- образование фильтрата;
- взаимодействие фильтрата со сточными водами.

При организации и ведении контроля за состоянием полигонов ТБО необходимы наблюдения за элементами водного баланса, атмосферы, почвогрунтами, растительностью, а также режимный контроль за радиационным и ртутным загрязнением.

3. Экологический мониторинг должен быть предусмотрен проектом полигона ТБО и осуществляется по специально разработанной программе. Экологический мониторинг базируется на данных инженерных изысканий, определяющих начальное состояние природно-техногенной среды на территории размещения полигона ТБО. В процессе мониторинга уточняются прогнозы изменения условий среды для принятия необходимых решений при эксплуатации полигона ТБО. Экологический мониторинг целесообразно проводить в два этапа:

- 1 этап - период эксплуатации полигона;
- 2 этап - послерекультивационный, продолжительностью 5 лет.

4. Характер и количество наблюдаемых пунктов на полигоне в зависимости от этапа различный. По полной программе за всеми компонентами окружающей среды ведутся наблюдения в течение 1 этапа, по результатам которого оценивается влияние полигона на окружающую среду. На втором этапе ряд наблюдений отпадает в связи с проведением рекультивационных работ.

5. Наблюдения за подземными водами ведутся по сети режимных скважин на различные водоносные горизонты. Скважины располагаются с той стороны периметра полигона, в сторону которой осуществляется движение потока грунтовых вод. Количество скважин устанавливается расчетом, но должно быть не менее двух.

Наблюдательные скважины современного типа должны пересекать всю мощность ближайшего к основанию полигона водоносного горизонта (наблюдения за загрязнениями тяжелыми металлами не нужны, т.к. это исключается в принципе). Режимные гидрогеологические и гидромеханические наблюдения включают в себя ежеквартальные замеры.

6. Наблюдения за поверхностными водами ведутся по сети режимных пунктов, расположенных на ближайших водотоках.

7. Для наблюдения за содержанием тяжелых металлов в почвогрунтах и растительности в зоне влияния полигона закладываются геохимические профили и режимные площадки. Рекомендуется закладка одной площадки на 2-4 га (площадь одной площадки 50x50 м). На каждом профиле и на каждой площадке один раз в год отбирают на содержание тяжелых металлов по 5 проб почвогрунтов и одну пробу растительности.

8. Радиометрическую съемку поверхности тела полигона рекомендуется производить 1 раз в год в период эксплуатации. Работы ведутся в масштабе 1:2000 (75%) и 1:1000 (25%). По профилям на расстоянии 25 м друг от друга производится сплошное прослушивание через головные телефоны с

помещением гильзы радиометра СРП-68-01 в полосе шириной 1 м у поверхности земли. Аномальные участки прослушиваются по сетке 10x10 м.

9. Изучение зоны загрязнения радионуклидами почвогрунтов и наземной растительности в зоне влияния полигона проводится по 1-3 профилям длиной до 1,0 км в масштабе 1:5000. На каждом профиле 1 раз в год на содержание радионуклидов отбирается в среднем по 5 проб почвогрунтов и по 4 пробы наземной растительности. Пробы донных отложений и водных растений из поверхностных водотоков и водоемов отбираются 1 раз в год в тех же пунктах, что и пробы поверхностной воды.

10. Для оценки степени загрязнения атмосферы парами ртути необходимо проводить площадное газохимическое обследование. В процессе обследования пробы отбираются на уровне дыхательных путей человека (1,30-1,5 м) и из шпуров в теле полигона (с глубины 15-20 см). Опробование производится по сетке с шагом 200 м со сгущением до 50 м на аномальных участках. Необходимо производить опробование воздуха на границе полигона и в санитарно-защитной зоне (в соответствии с розой ветров с удалением 100, 200, 300 и 400 метров от границы полигона).

Опробования проводятся в теплый период года, один раз в квартал, в сухую погоду.

ТЕХНОЛОГИЯ СОРТИРОВКИ ДРЕВЕСНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

- Площадка для приема и сортировки древесных отходов, доставленных на полигон.

На площадке производится сортировка отходов по диаметру комля и длине. Из крупногабаритных древесных отходов заготавливают дрова, более мелкие обрезаются в размер, необходимый для проведения дальнейшей переработки. Площадка, предназначенная для формирования штабелей, должна быть заранее подготовлена: спланирована, уплотнена, на ней должна быть осуществлена подсыпка из измельченных древесных отходов; по площадке должны быть разведены воздухопроводы, размеры и количество которых зависят от объема штабеля.

При использовании древесных отходов, в качестве дров, они укладываются в поленницы на специально отведенной площадке и используются в холодное время года в качестве топлива, загружаемого в печь, обеспечивающую подогрев воздуха для аэрации компостируемой массы в холодное время года.

Заготовленные мелкогабаритные древесные отходы направляются на участок измельчения.

- Участок измельчения древесных отходов.

Отобранные и обрезанные по размеру малогабаритные древесные отходы подаются на участок измельчения. На участке установлена дробилка, осуществляющее измельчение отходов данного типа.

- Площадка промежуточного складирования измельченных древесно-растительных отходов.

- Участок приготовления компостируемой массы.

Сырье с площадок промежуточного складирования подается на участок приготовления компостируемой массы, где, соблюдая соотношения древесной и растительной частей, производится перемешивание отходов. Кроме того, на этой стадии технологического процесса осуществляют добавление необходимого количества минеральных удобрений в компостируемую массу.

- Площадка штабелирования и созревания компостируемой массы.

Приготовленная в смесителе компостируемая масса подается на специально отведенную площадку, где производится ее укладка в штабели. Площадка, предназначенная для формирования штабелей, должна быть заранее подготовлена: на ней должны быть разведены воздухопроводы и осуществлена подсыпка из измельченных древесных отходов. Формирование каждого штабеля начинают с торцевой части с постепенным наращиванием его длины.

С целью предотвращения потерь тепла и влаги из компостируемой массы штабель, по мере формирования, необходимо накрывать по периметру слоем земли или готового компоста. В процессе созревания компостируемой массы, для поддержания жизнедеятельности микроорганизмов на оптимальном уровне и активизации биологических процессов, технологией предусмотрено проведение дополнительных мероприятий: принудительная аэрация компостируемой массы в штабелях (в теплое время года без подогрева, в холодное - с подогревом воздуха); дополнительное увлажнение компостируемой массы на всех этапах переработки.



Структура технологического процесса переработки древесно-растительных отходов