

Министерство образования Республики Беларусь.  
Брестский государственный технический университет.

## **Мини-полигон для захоронения твердых бы- товых отходов д. Черни.**

**Строительный проект.**  
Том -1

Рук. работ, профессор, зав.кафедрой химии и инженерной эко-  
логии БГТУ

**Строкач П.П.**

Гл. инженер проекта, доцент, к.т.н.

**Житенев Б.Н.**

Брест –2002 г.

## Состав строительного проекта.

Том – 1	Общая пояснительная записка Исходные данные Технологическая часть Охрана труда, техника безопасности и противопожарные мероприятия Санитарно-защитная зона, осуществление контроля качества грунтовых вод, охрана окружающей среды
---------	---

Строительный проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами.

Рук. работ, профессор, зав.кафедрой химии и инженерной экологии БГТУ

**Строкач П.П.**

## Список исполнителей:

Профессор, зав. кафедрой химии  
и инженерной экологии БГТУ

**Строкач П.П.**

Кандидат технических наук,  
доцент кафедры ВВиТ БГТУ

**Житенев Б.Н.**

Старший преподаватель кафедры  
химии и инженерной экологии БГТУ

**Яловая Н. П.**

Старший преподаватель кафедры  
начертательной геометрии и инже-  
нерной графики БГТУ

**Житенева Н.С.**

## СОДЕРЖАНИЕ

Общая часть.....	5
Исходные данные.....	5
Перечень согласований.....	5
Выбор площадки для размещения.....	6
Основные технико –экономические показатели.....	6
1.Технологическая часть.....	7
1.1.Общие положения.....	7
1.2. Расчет фактической вместимости полигона.....	7
1.3. Расчет рабочей карты.....	9
1.4. Организация и технология складирования.....	10
1.5. Эксплуатация полигона. ....	11
1.6. Контроль за эксплуатацией полигона.....	12
1.7. Закрытие полигона и передача участка под дальнейшее использование.....	13
2. Охрана труда, техника безопасности и противопожарные мероприятия.....	13
3. Санитарно-защитная зона, осуществление контроля качества грунтовых вод, охрана окружающей среды.....	14

## **ОБЩАЯ ЧАСТЬ.**

Мини-полигон для захоронения твердых бытовых отходов д. Черни Брестского района запроектирован на основании задания на проектирование и других исходных данных выданных заказчиком.

Мощность мини-полигона и расчетный период эксплуатации определены на основании площади выделенной под строительство площадки и численности населения д. Черни.с учетом перспективного роста.

Технология полигона разработана в соответствии с методическими нормативными указаниями по выбору и размещению площадок временного складирования и мини-полигонов твердых бытовых отходов сельских населенных пунктов и поселков городского типа № 14/8а от 19 января 2000 года.

## **ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.**

1. Техническое задание на проектирование к договору подряда от 1 февраля 2002 г.
2. Материалы предварительного согласования чернинского исполнительного комитета места размещения площадок для складирования твердых бытовых отходов д. Черни на землях совхоза «Молодая гвардия» Брестского района. Проектный институт Белгипрозем, Брест 1999 г.
3. Заключение ПО «Белгеология» №13/1940 от 17.11.99 г.
4. Инженерно-геологические изыскания

## **ПЕРЕЧЕНЬ СОГЛАСОВАНИЙ.**

1. Решение Брестского областного исполнительного комитета №259 от 21.04.2000 г.
2. Решение Брестского районного исполнительного комитета №257 от 3.04.2000 г.
3. Заключение Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды. №50 от 17.04.2000 г.

## **ВЫБОР ПЛОЩАДКИ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ**

Площадка под мини полигон для захоронения ТБО д. Черни выбрана в соответствии с актом выбора земельных участков для строительства, утвержденном Брестским райисполкомом, от 18 ноября 1999 г. и расположена примерно в 0.9 км. Юго – восточнее от деревни Витошки Брестского района. Площадь 1.1 га  
Климат умеренно континентальный.

### **1.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.**

#### **1.1.Общие положения.**

Наиболее распространенными сооружениями по обезвреживанию твердых бытовых отходов (ТБО) являются полигоны. Отходы складированы на грунт с соблюдением условий, обеспечивающих защиту от загрязнения атмосферы, почвы прилегающих участков, поверхностных и грунтовых вод, препятствующих распространению болезнетворных микроорганизмов. На полигоне производят уплотнение ТБО, позволяющее увеличить нагрузку отходов на единицу площади сооружений и обеспечивающее экономное использование земельных участков. Основным сооружением полигона является участок складирования ТБО. Принимается высотно-траншейная схема складирования..

В связи с тем, что д. Черни находится в климатическом районе, где образуется фильтрат, основание, (днище) полигона проектируется горизонтальным, обеспечивая равномерное распределение фильтрата по всей площади основания. Уровень фильтрата контролируется при помощи колодца фильтрата. При увеличении уровня фильтрат откачивается из колодца передвижным насосом и по временному трубопроводу распределяется на поверхность карт, при этом происходит частичное испарение, а также смачивание отходов, что ускоряет процесс их биохимического разложения.

Основание под складирование ТБО должно иметь водоупорный экран. В связи с этим в котловане устраивается искусственный гидрозашитный экран из двух слоев полиэтиленовой пленки Вс. толщиной 0,2 мм. По ГОСТ 10354-82.

## 1.2. Расчет фактической вместимости полигона.

Расчет ведется по Методическим нормативным указаниям по выбору и размещению площадок временного складирования и мини-полигонов твердых бытовых отходов сельских населенных пунктов и поселков городского типа, № 14/8а от 19 января 2000 года. Фактически отведенная площадь участка составляет 2.0 га. Участок складирования ТБО в проекте имеет форму прямоугольника размером в плане 100 x 200 м.

Высота полигона Н определяется из условия заложения внешних откосов 1:4 и ширины верхней площадки, обеспечивающей безопасную работу техники по формуле:

$$H = B / K_3 - n$$

Где: В - ширина верхней площадки, м.

$K_3$ - коэффициент, учитывающий двойное заложение откосов,  $K_3 = 8$ ,

n – показатель снижения высоты полигона :  $n = B / K_3$

$n = 40 / 8 = 5$  м.

минимальная ширина верхней площадки определяется удвоенным радиусом разворота мусоровозов и соблюдением условия размещен

ия мусоровоза не ближе 10 метров от края , но не менее 40 м.

При радиусе разворота  $R = 9$  м.

$$H = 9 \cdot 2 + 10 \cdot 2 = 38 \text{ м.}$$

Принимается ширина верхней площадки – 40 метров.

В соответствии с методическими нормативными указаниями проектируется два пусковых комплекса, тогда размеры карты составят 80x80 м.

Высота полигона :

$$H = 80 / 8 - 5 = 5 \text{ м.}$$

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

$$E_{\text{ф}} = (1/3) \cdot (c_1 + c_2 + (c_1 \cdot c_2)^{0,5}) \cdot H,$$

Где  $c_1$  и  $c_2$  – соответственно площади основания и верхней площадки.

Ширина верхней плоской площадки составляет:

$$80 - 5 \cdot 8 = 40 \text{ м.}$$

Длина верхней плоской площадки:

$$80 - 5 \cdot 8 = 40 \text{ м.}$$

По формуле рассчитываем фактическую вместимость первого пускового комплекса:

$$E_{\text{ф}1} = 20\,972,3 \text{ м}^3$$

Потребность в изолирующем материале (грунте) определяется по формуле:

$$V_{\text{г.1}} = V_{\text{у}} \cdot (1 - 1/K_2)$$

$$K_2 = 1,37 \text{ (табл.2, прилож 3 МНУ № 14/8а)}$$

Для изоляции  $20972,3 \text{ м}^3$  уплотненных ТБО первого пускового комплекса потребуется грунт в объеме:

$$V_{\text{г.1}} = 20972,3 \cdot (1 - 1/1,37) = 5564 \text{ м}^3$$

Расчетное количество жителей : - д. Черни - 3000 чел.

Численность населения в последний год эксплуатации полигона  $m_2 = m_1 \cdot (1,01)^T = 3000 \cdot 1,01^{20} = 3662$  чел.

В соответствии с таблицей 1. МНУ среднесуточный объем накопления ТБО для населенного пункта с количеством жителей от 2500 до 3500 составляет:

$$(5,6 + 10,8) / 2 = 8,2 \text{ м}^3 / \text{сутки или на одного жителя:}$$

$$8,2 / ((2500 + 3500) / 2) = 0,0027 \text{ м}^3 / \text{сутки или}$$

$Q = 0,0027 \cdot 365 = 1 \text{ м}^3 / \text{год}$ , тогда требуемая мощность полигона, при расчетном периоде эксплуатации  $T=20$  лет, составит:

$$V = Q \cdot (m_1 + m_2) \cdot T \cdot K_2 / 2K_1 = 1 \cdot (3000 + 3662) \cdot 20 \cdot 1,37 / 2 \cdot 3,7 = 24667 \text{ м}^3$$

### 1.3. Расчет рабочей карты.

Усредненный объем ТБО принимаемых у рабочей карты за рабочий день составит:

$$Q_{\text{р.д.}} = 8,2 \cdot 365 / 305 = 9,8 \text{ м}^3$$

Плотность, поступающих на полигон ТБО  $P_1 = 200 \text{ кг/м}^3$ , плотность после уплотнения бульдозером  $P_n = 670 \text{ кг/м}^3$ , высота уплотненного слоя ТБО на карте – 2 м.

Расчет потребной площади рабочей карты за рабочие сутки:

$$\Phi_{p.k.} = (Q_{p.d.} * P_1) / (h * P_n) = 9,8 * 200 / 2 * 670 = 1,5 \text{ м}^2/\text{сут.}$$

Размеры рабочей карты принимаются конструктивно.

#### 1.4. Организация и технология складирования.

Основными принципами складирования ТБО с учетом соблюдения санитарно-гигиенических требований является:

- складирование на водонепроницаемое основание;
- распределение отходов по участку тонким слоем и их уплотнение;

регулярное укрытие каждого нового слоя отходов изолирую

В целях защиты грунтовых вод от загрязнения проведено специальное мероприятие по подготовке основания. С этой целью устраивается на уплотненном основании водонепроницаемый экран из 2-х слоев полиэтиленовой пленки.

С целью увеличения уплотнения ТБО, повышения емкости сооружения и обеспечения безопасности работы обслуживающего персонала рекомендуется технология складирования основанная на послойном уплотнении ТБО и создания рабочих слоев не более 2 метров. Уплотнение уложенных на рабочей карте ТБО слоями 0,2...0,5 м рекомендуется осуществлять тяжелыми бульдозерами массой 12...14 т. или катком уплотнителем КМ-305 массой 22 т. Уплотнение слоями более 0,5 м не рекомендуется, так как при этом не разрушаются крупногабаритные ТБО в том числе не утилизируемая тара. Уплотнение достигается четырехкратным проходом бульдозера, т.е. каждый последующий след гусеницы перекрывает предыдущий на  $\frac{3}{4}$  ширины следа. Бульдозер, уплотняющий ТБО должен двигаться вдоль длинной стороны карты. При соблюдении правил уплотнения объем ТБО, уложенных за сутки на рабочую карту в 3...4,5 раза меньше объема доставляемых отходов на полигон.

На территории полигона категорически запрещается открытое сжигание ТБО.

Промежуточная изоляция уплотненных отходов предотвращает или понижает органолептические, общесанитарные и миграционно-воздушные показатели вредности поступления вредных веществ с поверхности отходов в атмосферный воздух с пылью, испарениями, газами.

Организация работ по приему, складированию, уплотнению и изоляции ТБО определяется технологической схемой и графиком эксплуатации полигона. В графике, составленном на год, планируется прием ТБО с указанием номеров карт, на которые складироваться отходы.

Выгруженные из машин ТБО складироваться на определенной рабочей карте. Не допускается беспорядочное складирование ТБО по всей площади полигона и за пределами отведенной карты. Бульдозер сдвигает ТБО на рабочую карту, создавая слой до 0,5 м. За счет уплотненных слоев создается вал с пологим откосом высотой не более 2 м над уровнем площадки разгрузки мусоровозов. Вал следующей рабочей карты «надвигают» к предыдущему (складирование по методу «надвиг»). При этом методе отходы укладывают снизу вверх.

### **1.5. Эксплуатация полигона.**

К полигону мусоровозы прибывают по существующему проезду. Мерный столб (репер) устанавливается на карте для контроля высоты отсыпанного слоя ТБО. Соблюдение заданной высоты слоя отсыпки обеспечивает равномерность осадки толщи полигона. С помощью репера контролируется плотность укладки ТБО и степень их уплотнения. Реперы выполняются в виде деревянного столба или отрезка металлической трубы, швеллера, двутавра и т.п. Деления наносятся яркой краской через каждые 0,25 метра.

Общая высота уложенного и уплотненного рабочего слоя отходов должна быть не более 2 метров. Уплотненный слой отходов укрывается изолирующим промежуточным слоем 0,25 метра.

По эпидемиологическим показателям, при росте острых кишечных заболеваниях в теплое время года необходима обработка отходов дезинфицирующими средствами.

В целях повышения самоуплотнения ТБО целесообразно выдерживать каждый рабочий слой с устройством изолирующего слоя в течении года.

Укладка отходов следующего яруса рабочего слоя начинается лишь после того, как на всей территории, подготовленной под складирование зоны (очереди), закончена укладка отходов под единую отметку. Все нарушения изолирующего слоя на ранее уложенных картах вследствие неравномерности осадки должны немедленно устраняться дополнительной подсыпкой минеральной земли. Для контроля за состоянием грунтовых вод из расположенных рядом мелиоративных каналов берут пробы. Пробу отбирают с помощью пробоотборников унифицированными с применяемыми в системах водопроводно-канализационного хозяйства. Анализ проб осуществляется лабораторией водопроводно-канализационного хозяйства.

### **1.6. Контроль за эксплуатацией полигона.**

Контроль за эксплуатацией полигона осуществляется спецавтохозяйством РПО ЖКХ.

Контролю подлежат :

- состав доставляемых отходов;
- степень уплотнения и высота рабочего слоя;
- своевременность и качество устройства промежуточных изолирующих слоев;
- своевременность применения мер по тушению горящего мусора.
- Особому контролю с участием лаборатории СЭС подлежат качество грунтовых вод из режимной сети наблюдательных каналов.

В состав режимных наблюдений входит:

- регулярный замер уровня грунтовых вод – 1 раз в месяц;
- один раз в квартал отбор пробы воды из каждой режимной точки канала.

### **1.7. Закрытие полигона и передача участка под дальнейшее использование.**

Закрытие полигона осуществляется после отсыпки его на проектную отметку, установленную заданием .

Верхний слой отходов до их укрытия изоляцией должен быть тщательно уплотнен до плотности  $750 \text{ кг/м}^3$ .

При планировке окончательного изолирующего слоя необходимо обеспечить уклон к краям полигона.

Для защиты от выветривания или смыва грунта с откосов полигона необходимо производить их озеленение непосредственно после укладки наружного изолирующего слоя, толщина которого составляет 0,6 м., в том числе верхняя 0,2 м. растительный грунт.

## **2. ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.**

РПО ЖКХ должно разработать инструкцию по технике безопасности и охране труда с учетом местных условий и «Правил по технике безопасности и производственной санитарии при уборке городских территорий». В инструкции должны быть отражены следующие моменты:

- движение спецавтотранспорта в производственной зоне должно осуществляться по установленным на данный период транспортным маршрутам;
- разгрузку спецавтотранспорта, работы по складированию уплотнению, изоляции ТБО необходимо производить только на участке, отведенном на конкретный период.
- разгрузочную площадку необходимо устраивать только на уплотненных и изолированных ТБО после их 3-4 месячного захоронения;
- расстояние от внешнего откоса до разгружаемого спецавтотранспорта не должно быть менее 10 м;
- автотранспорт, поставленный под разгрузку должен быть надежно заторможен ручным тормозом с включенной передачей;
- при перемещении ТБО или грунта бульдозером под откос, выдвижение ножа за край откоса запрещается, расстояние от края гусеницы до края насыпи должно быть не менее 1,5 м.
- Для оказания первой медицинской помощи на МП ТБО должна быть аптечка с запасом медикаментов и перевязочных материалов;

- по согласованию с санэпидемслужбой необходимо устанавливать периодичность медицинского обследования и профилактических прививок работников МП ТБО;
- работники МП ТБО должны обеспечиваться специальной одеждой, обувью и средствами индивидуальной защиты (респираторами).

### **2.1. Противопожарные мероприятия.**

- Выхлопная труба бульдозера должна быть оборудована искрогасителем.
- на территории МП ТБО запрещено нахождение лиц, не имеющих прямого отношения к производству работ;
- МП ТБО должен быть обеспечен первичными средствами пожаротушения – пенным огнетушителем на  $250 \text{ м}^2$  и необходимым запасом песка.

Для тушения пожара предусматривается устройство противопожарных водоемов. Расход воды на наружное пожаротушение принимается как для сельскохозяйственного предприятия - 5 л/с, продолжительность тушения пожара - 2 часа.

Объем воды на пожаротушение:

$$Q_{\text{пож.}} = 5 \cdot 2 \cdot 3600 / 1000 = 36 \text{ м}^3$$

Для учета испарения и наличия льда объем увеличивается на 40 %, тогда  $W_{\text{вод.}} = 60 \text{ м}^3$

К проектированию принимается два водоема с объемом воды в каждом  $30 \text{ м}^3$ .

Водоемы отрываются в виде правильной усеченной пирамиды, склоны покрываются плодородным грунтом с послойным уплотнением, для обеспечения укрепления берегов естественной растительностью.

### **3. САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ ЗОНА, ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ГРУНТОВЫХ ВОД, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**

В соответствии со СНиП 2,07,01 – 89 (табл. 12) , размер санитарно-защитной зоны от возможной жилой застройки до границ полигона устанавливается в размере 500 м.

Защиту расположенных вокруг земель от загрязнения осуществляют с помощью сетчатых ограждений высотой 4... 5 м. Их устанавливают как можно ближе к месту разгрузки и карте складирования ТБО для задержания легких фракций отходов, высыпавшихся при разгрузке мусоровозов. Раму щитов выполняют из легких металлических профилей, обтягивают сеткой с ячейкой 40-50 мм, ширина щитов 1...1,5 м., что делает их относительно легкими. Регулярно, не реже одного раза в смену, отходы, задержанные щитами собирают. Размеры участка огораживаемого переносными сетчатыми ограждениями, должны обеспечивать работу без их перестановки не менее недели.

Для защиты атмосферного воздуха проектируется промежуточная изоляция уплотненных отходов которая предотвращает или понижает органолептические, общесанитарные и миграционно-воздушные показатели вредности поступления вредных веществ с поверхности отходов в атмосферный воздух с пылью, испарениями, газами.

В связи с тем, что д. Черни находится в климатическом районе где образуется фильтрат, основание, (днище) полигона проектируется горизонтальным, обеспечивая равномерное распределение фильтрата по всей площади основания.

Основание под складирование ТБО проектируется с водоупорным экраном. В связи с этим в котловане устраивается искусственная гидроизоляция из двух слоев полиэтиленовой пленки толщ. 0,2 мм.

Контроль за состоянием грунтовых вод предусматривается путем отбора проб из наблюдательных скважин.

С участием лаборатории СЭС контролируется качество грунтовых вод из наблюдательных скважин и мелиоративных каналов с двух сторон от полигона.

В состав режимных наблюдений входит:

- регулярный замер уровня грунтовых вод – 1 раз в месяц;
- один раз в квартал отбор пробы воды из скважин и каналов.

Для наблюдения за фильтратом, образующимся на полигоне и накапливающимся в картах предусматривается устройство колодцев фильтрата, которые проектируются в теле ограждающих полигон карт. По достижении максимального уровня фильтрата в

колодце производится его откачка насосом на поверхность карты.

**Мини-полигон для захоронения твердых бы-  
товых отходов д. Черни.**

**Строительный проект.  
Том –1**

**Мини-полигон для захоронения твердых бы-  
товых отходов д. Черни.**

**Строительный проект.  
Том -1**