



ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЛИГОНОВ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ

Жилинская Яна Андреевна

Основные природоохранные функции полигона

- Предотвращение попадания загрязняющих веществ в растворенном или взвешенном состоянии со стоками полигона в поверхностные и подземные воды;
- Защита атмосферного воздуха от загрязнения пылегазовыми выбросами и продуктами горения ТКО;
- Защита окружающей местности от разноса ветром легких фракций отходов с поверхности массива отходов ТКО;
- Предотвращение распространения грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов;
- Придание массиву заскладированных отходов формы, очертаний и внешнего покрытия, сочетаемых с ландшафтом окружающей местности и безопасных для людей;
- Возможность целевого использования земельного участка, отводимого под полигон после его рекультивации

Основные виды работ на полигоне

Прием отходов



Складирование отходов



Уплотнение отходов



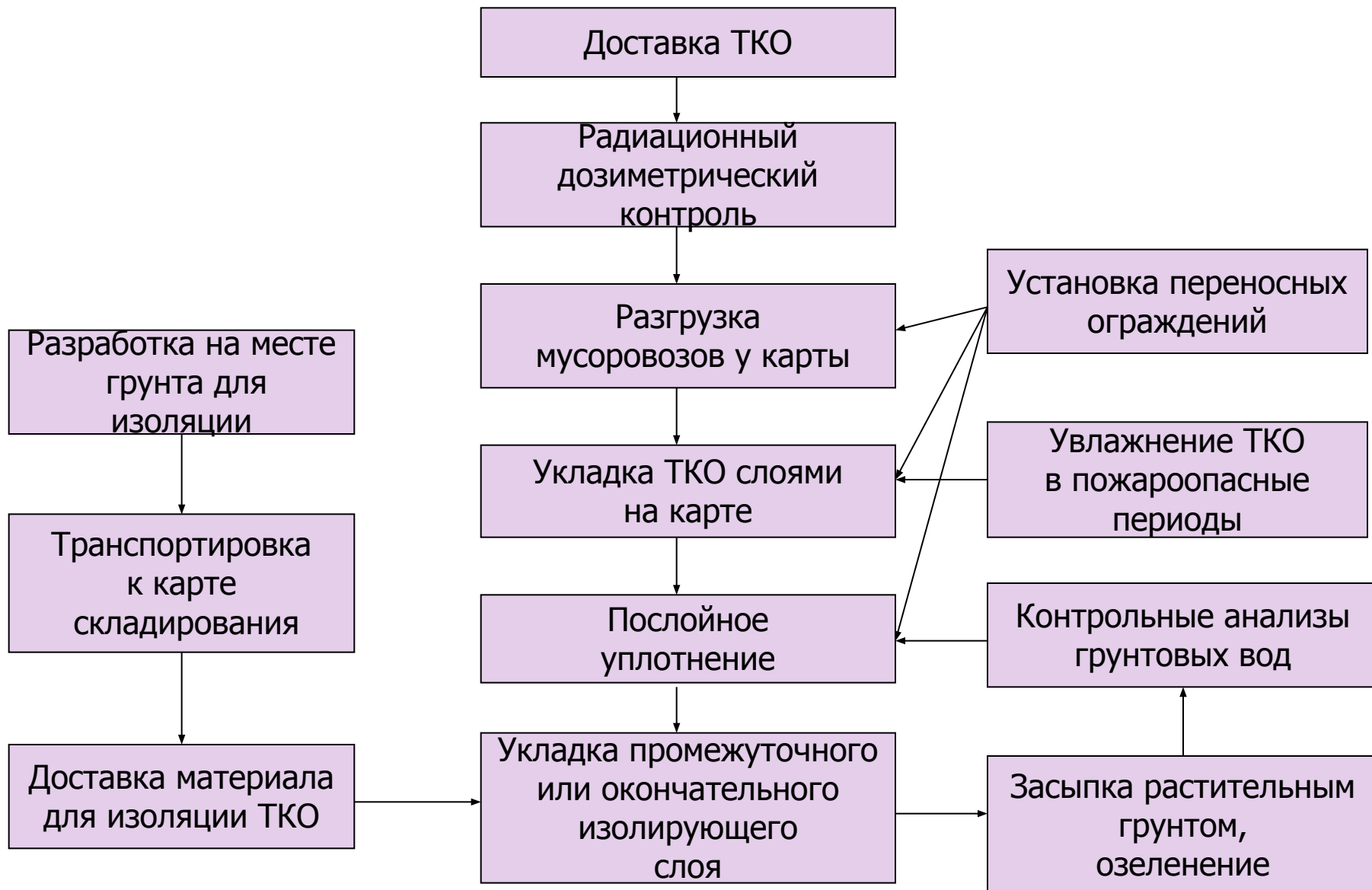
Изоляция отходов



Отходы, разрешенные для складирования

- **Твердые коммунальные отходы (ТКО)**
- **Промышленные отходы (ПО)** с влажностью не более 85%, не взрывоопасные, не самовоспламеняющиеся, не самовозгорающиеся, токсичность смеси промышленных отходов с бытовыми не превышала токсичности бытовых отходов по данным анализа водной вытяжки
- **Промышленные отходы IV класса опасности**, принимаемые без ограничений в количественном отношении и используемые в качестве изолирующего материала
- **Промышленные отходы IV и III класса опасности**, принимаемые в ограниченном количестве (не более 30% от массы ТКО)

Основные технологические операции при эксплуатации полигона



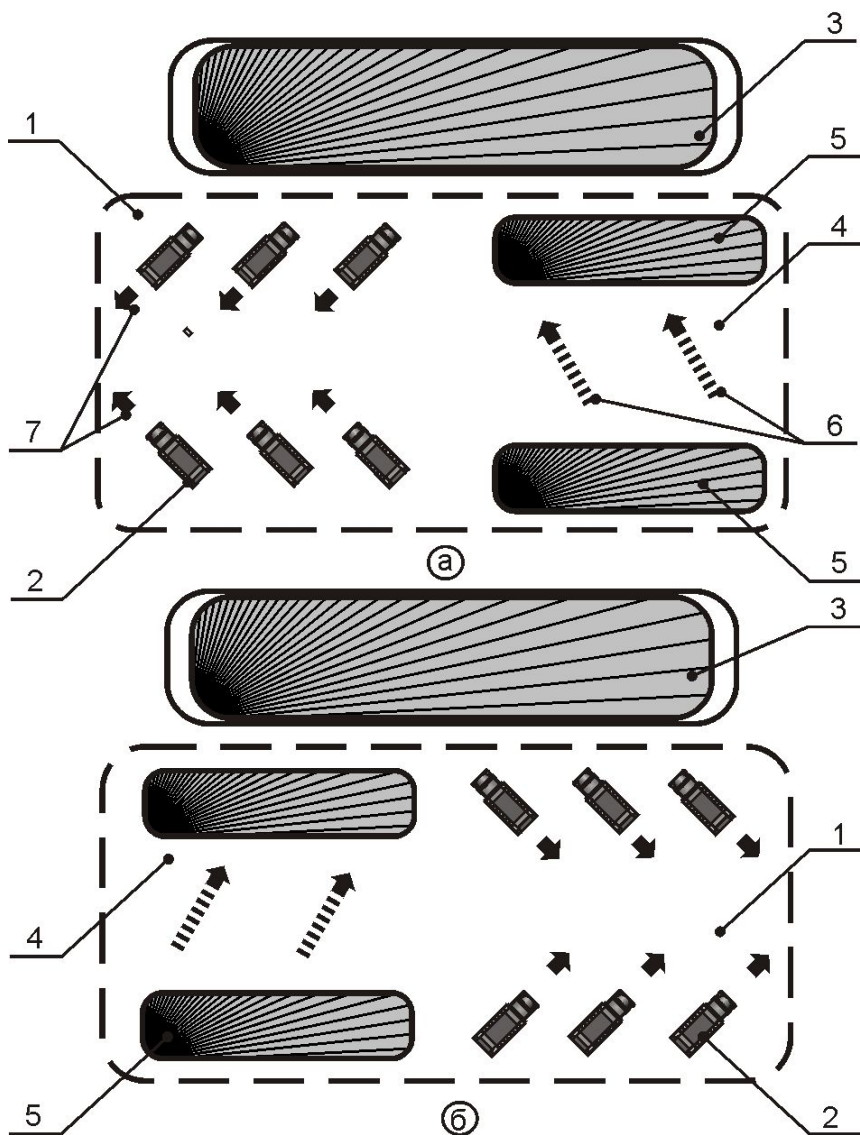
Прием отходов

- Проверка сопроводительных документов
- Визуальный осмотр
- Дозиметрический контроль
- Учет поступающих отходов (по объему и массе в неуплотненном состоянии) с занесением данных в журнал регистрации

Разгрузка машин, доставляющих ТКО

- Организуется бесперебойная разгрузка мусоровозов
- Мусоровозы разгружаются у рабочей карты
- Площадка разгрузки мусоровозов перед рабочей картой разбивается на два участка:
 - на одном участке разгружаются мусоровозы,
 - на другом работают бульдозеры или катки-уплотнители
- Размещение мусоровозов на площадке разгрузки должно обеспечивать беспрепятственный выезд каждой разгрузившейся машины

Схема разгрузки мусоровозов на полигоне ТКО



- а - первая и третья очереди разгрузки ТКО (8-10, 12-14 ч)
- б - вторая и четвертая очереди разгрузки ТКО (10-12, 14-16 ч)
- 1 - площадка разгрузки мусоровозов
- 2 – мусоровозы
- 3 - рабочая карта (или траншея складирования)
- 4 - площадка разгруженных ТКО
- 5 – ТКО
- 6 - направление работы бульдозеров по сдвиганию ТКО к рабочей карте (траншее)
- 7 - направление выезда мусоровозов с площадки после разгрузки

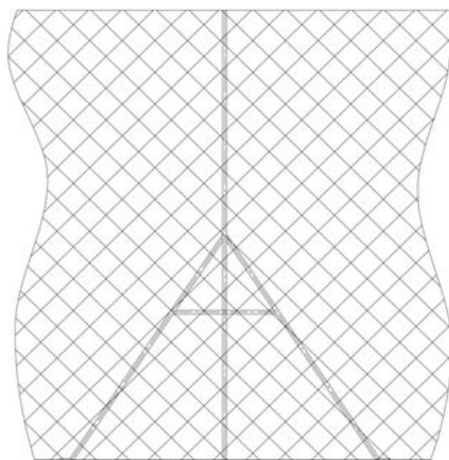
Переносные сетчатые ограждения

- установка перпендикулярно направлению господствующих ветров для задержания легких фракций отходов
- высота ограждения 4-5 м
- очистка от частиц отходов не реже одного раза в смену

Уважаемые Господа!

ГК «Грузовая Техника» предлагает вашему вниманию новую разработку в направлении «Системы ТБО»,

Ограждение Переносное (ОП-1)



ОП-1 - используется, как быстро монтируемое переносное ограждение различных объектов (полигоны захоронения отходов, дороги, городки и т.д.).

Складирование отходов на рабочей карте

- Рабочая карта – площадка, отведенная на данные сутки
- Размеры рабочей карты (зависят от количества ежедневно принимаемых ТКО):
 - ширина 5 м
 - длина 30-150 м
- Не допускается беспорядочное складирование отходов:
 - по всей площади полигона
 - за пределами рабочей карты

Формирование рабочей поверхности карты

- разравнивание отходов методом «надвига» или «сталкивания» (сразу после разгрузки) бульдозерами всех типов
- формирование слоев отходов высотой до 0,5 м с послойным уплотнением
- создание уплотненных слоев отходов высотой до 2,0 м
- изоляция слоем грунта толщиной 0,15 - 0,25 м

Разравнивание отходов

Метод «надвига»

Снизу вверх

За счет 5-10 уплотненных слоев создается вал с пологим откосом высотой 2 м над уровнем разгрузочной площадки. Вал следующей рабочей карты «надвигают» к предыдущему

Фронт работ отступает от ТКО, уложенных в предыдущие сутки

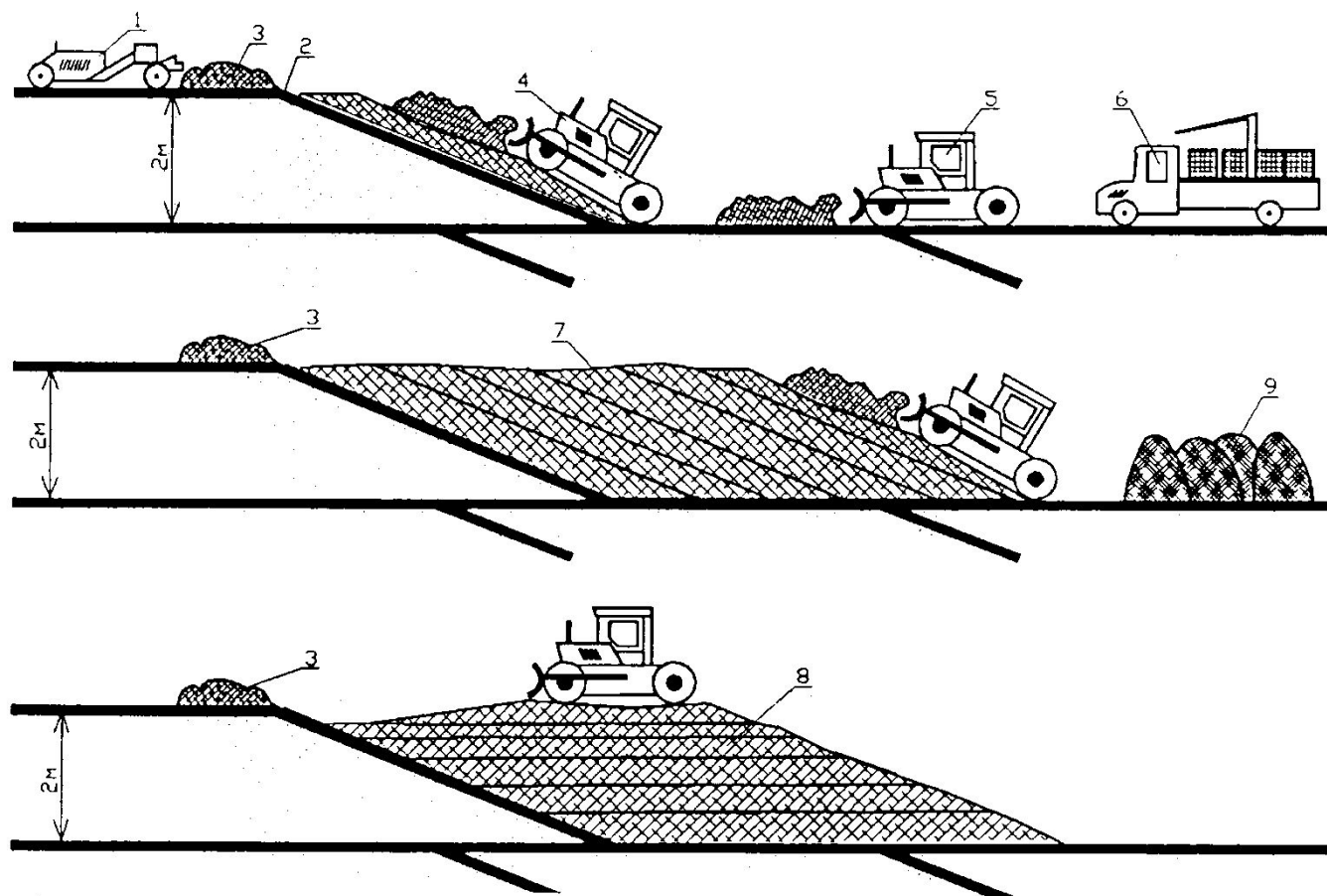
Метод «сталкивания»

Сверху вниз

С разгрузочной площадки, расположенной на верхней, изолированной в предыдущий день работы поверхности рабочей карты (высота откоса < 2,5 м)

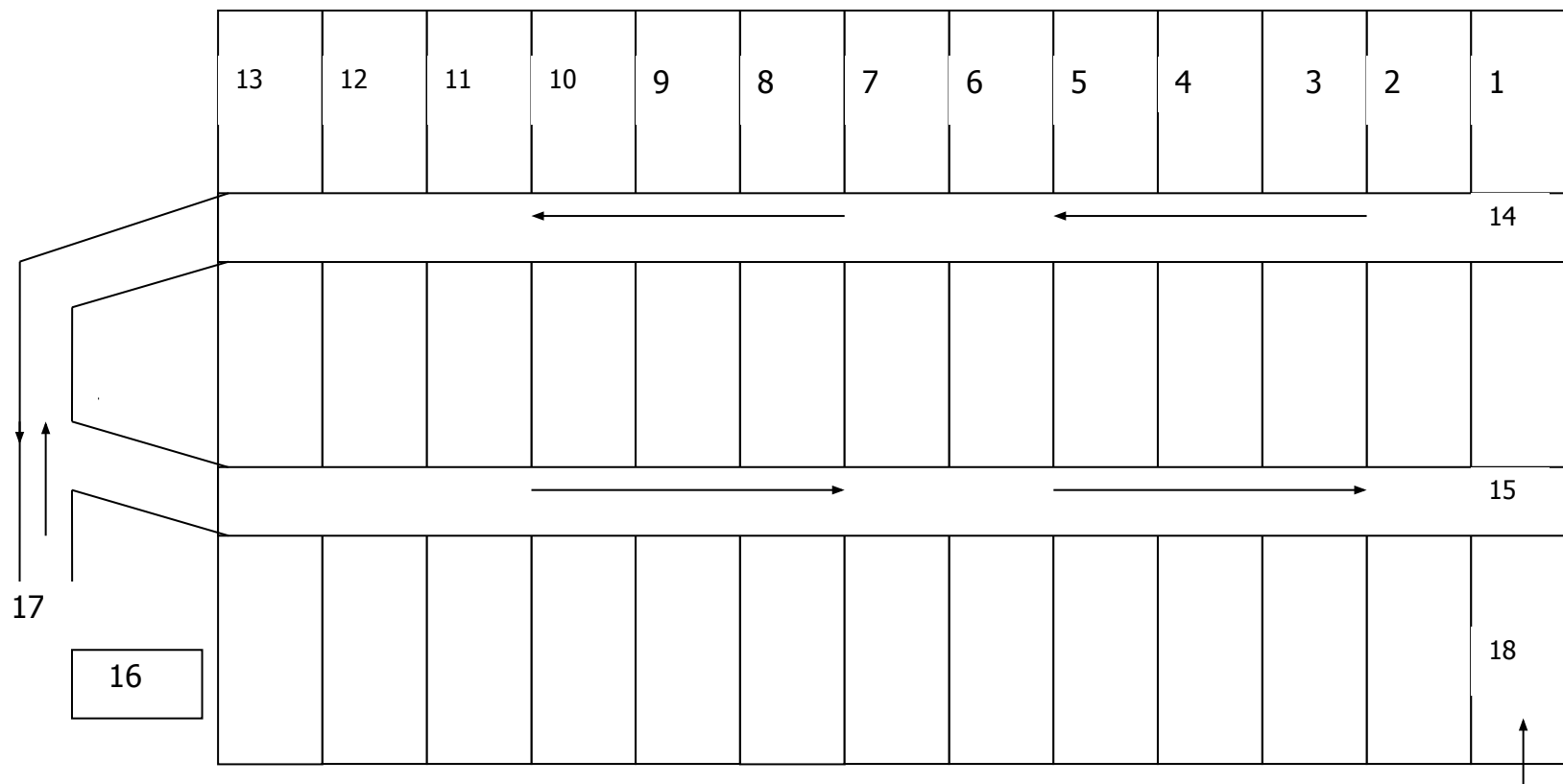
Фронт работ движется вперед по уложенным в предыдущие сутки ТКО

Укладка отходов методом «надвига»



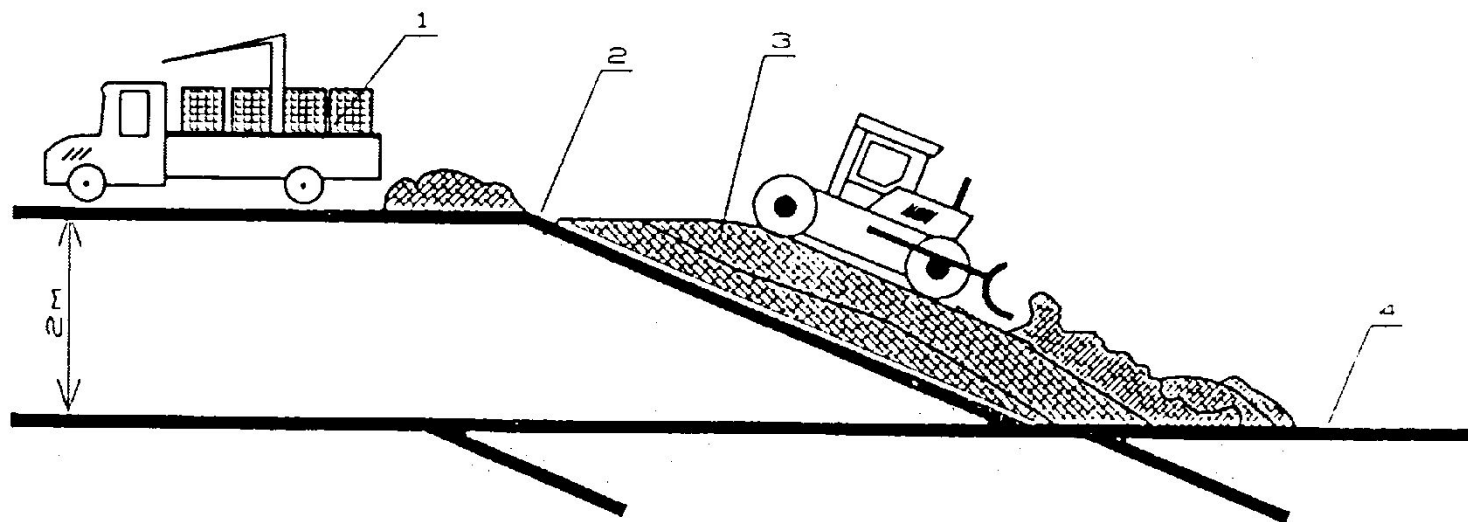
1-скрепер, доставляющий грунт; 2-изолирующий слой; 3-грунт для изоляции; 4-бульдозер, уплотняющий ТКО; 5-бульдозер, транспортирующий ТКО от места выгрузки мусоровозов к рабочей карте; 6-мусоровоз на месте выгрузки; 7-укладка наклонных слоев; 8-укладка горизонтальных слоев; 9-выгруженные ТКО

Схема очередности заполнения карт методом «надвига»



1-13 нумерация карт с учетом очередности заполнения; 14-временная дорога для выезда разгрузившихся мусоровозов; 15-временная дорога для прибывающих мусоровозов; 16-хозяйственная зона; 17-постоянная подъездная дорога; 18-поперечная полоса карты с направлением движения уплотняющего бульдозера

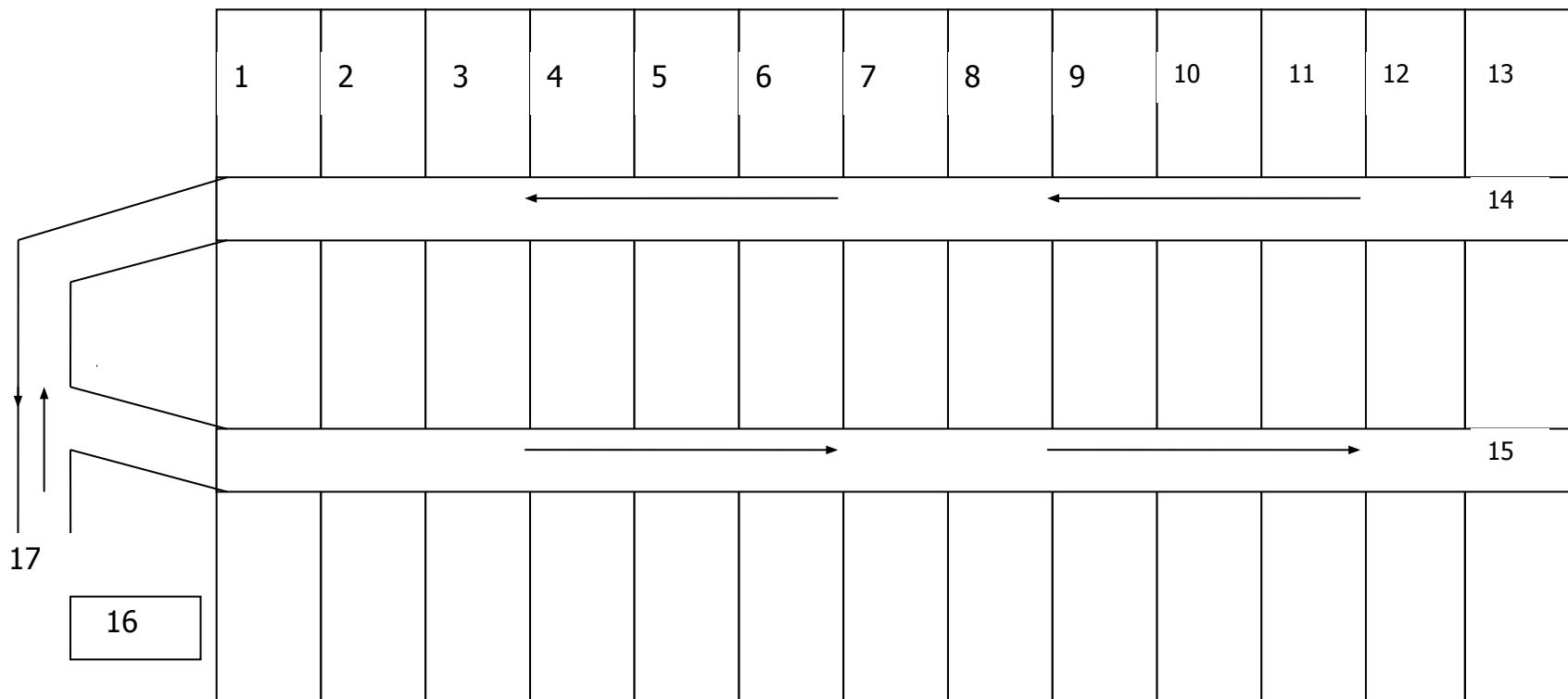
Укладка отходов методом «сталкивания»



- 1 – мусоровоз на месте разгрузки;
- 2 – изоляция, нанесенная в предыдущий день;
- 3 – уплотнение отходов на рабочей карте;
- 4 – изоляция, нанесенная 0,5-1 год назад

Схема очередности заполнения карт методом

«сталкивания»



1-13 нумерация карт с учетом очередности заполнения; 14-временная дорога для выезда разгрузившихся мусоровозов; 15-временная дорога для прибывающих мусоровозов; 16-хозяйственная зона; 17-постоянная подъездная дорога

Уплотнение отходов на рабочей карте

- Увеличивает вместимость полигона
- Устраняет полости и воздушные прослойки между частицами отходов
- Препятствует возникновению пожаров, проникновению воды с поверхности в глубь полигона
- Устраняет рыхлости, улучшает условия проезда тяжелой техники по поверхности рабочих карт
- Обеспечивает возможность высотного складирования

Уплотнение отходов на рабочей карте

- Уплотнение обеспечивается многократным проходом уплотнительной техники по слою отходов:
 - уплотнение ТКО при 2-кратном проходе – 570-670 кг/м³
 - уплотнение ТКО при 4-кратном проходе – 670-800 кг/м³
- Движение техники должно осуществляться вдоль длинной стороны карты
- Для обеспечения равномерной просадки тела полигона необходимо, два раза в год, делать контрольное определение степени уплотняемости ТКО (с помощью мерных столбов – реперов)

Техника для уплотнения отходов

- Гусеничные трактора, уплотняют до 600 кг/м^3
- Трактора-трамбовщики – до $750\text{-}800 \text{ кг/м}^3$
- Компакторы – до 1 т/м^3

Компактор РЭМ - 25



Увлажнение отходов

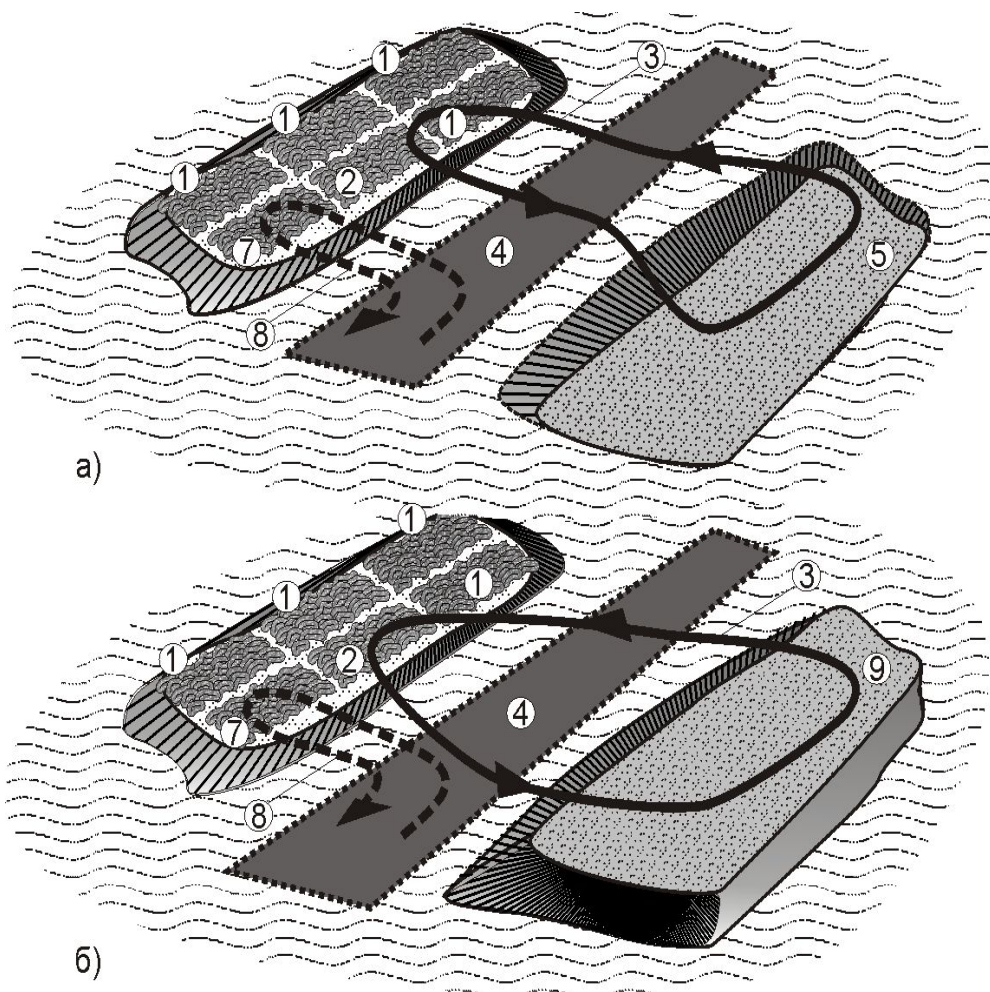
- Необходимо осуществлять летом в пожароопасные периоды
- Расход воды на полив принимается 10 л на 1 м³ ТКО



Изоляция отходов

- В теплый период года – ежедневно
- В холодный период года – 1 раз в трое суток
- Слой промежуточной изоляции – 0,15-0,25 м (0,15 – при уплотнении в 3,5 раза)
- Разработка и доставка грунта – скреперами, либо с использованием экскаватора и самосвала
- В зимний период в виде исключения можно использовать снег (с нанесением слоя грунта в весенний период) – укладка следующего яруса отходов на изолирующий слой из снега недопустима

Схема подачи грунта для изоляции ТКО



- 1 - изолированные карты;
- 2 - изолируемая карта;
- 3 - трасса скрепера с грунтом;
- 4 - временная дорога для мусоровозов;
- 5 - котлован второй очереди полигона;
- 6 - карта, заполняемая ТКО;
- 7 - трасса движения мусоровозов;
- 8 - кавальер или холм грунта

а - при разработке котлована на второй очереди полигона;

б - при разработке кавальеров или холмов

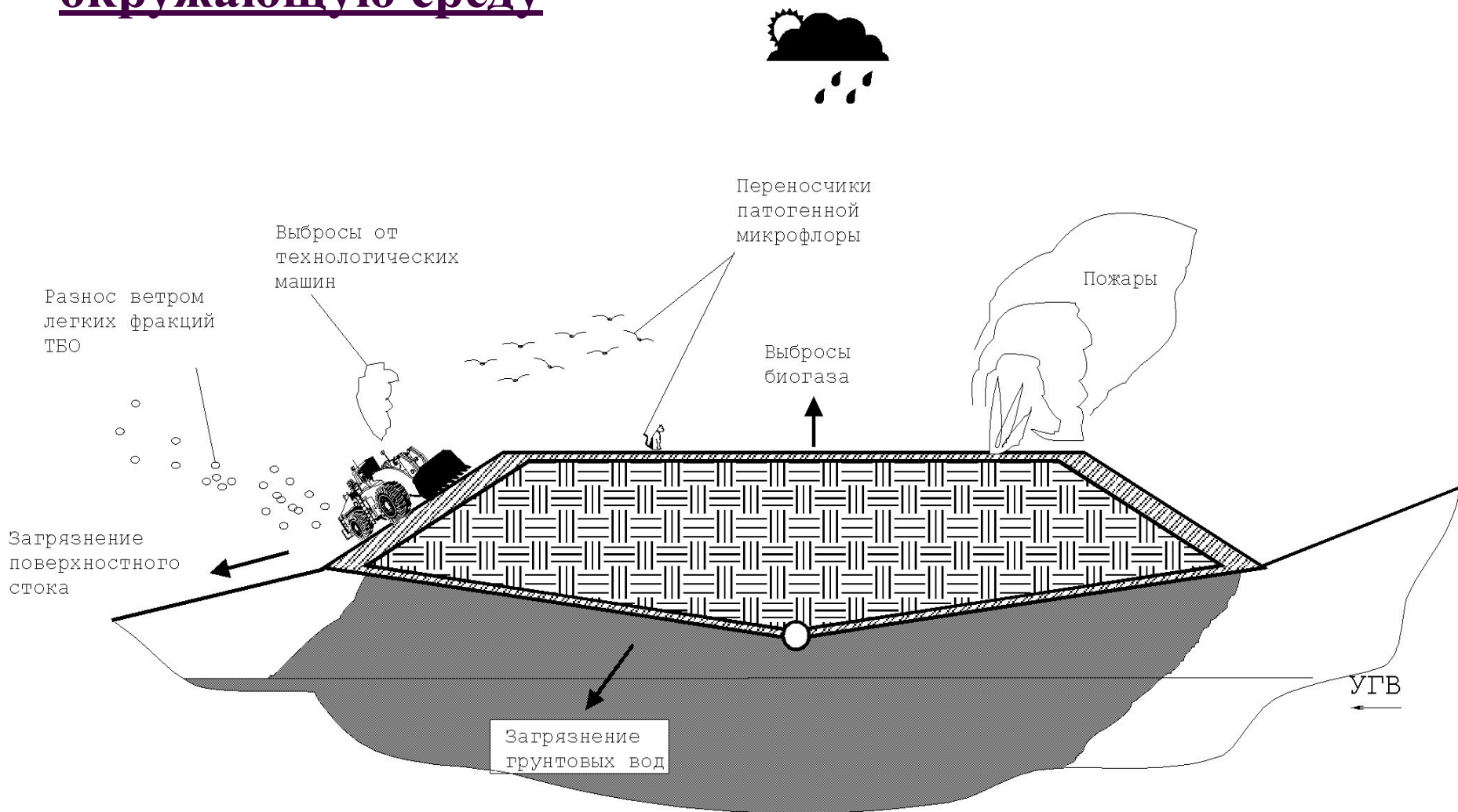
Требования к изоляционному материалу

- Надежная изоляция отходов
- Неудобство для устройства лазеек и нор грызунов
- Проницаемость для газов
- Препятствие появлению запаха
- Сведение к минимуму проникновения влаги в толщу отходов

Характеристика изоляционных материалов

Способность материала	Чистый гравий	Глинисто-илистый гравий	Чистый песок	Глинисто-илистый песок	Ил	Глина
Препятствовать устройству нор	<i>хор</i>	<i>удовл, хор</i>	<i>хор</i>	<i>плох</i>	<i>плох</i>	<i>плох</i>
Предохранять от появления мух	<i>плох</i>	<i>удовл</i>	<i>плох</i>	<i>хор</i>	<i>хор</i>	<i>отл</i>
Сводить к min проникновение влаги	<i>плох</i>	<i>удовл, хор</i>	<i>плох</i>	<i>хор</i>	<i>хор, отл</i>	<i>отл</i>
Сводить к min кол-во газа, выделяющегося из земляной засыпки	<i>плох</i>	<i>удовл, хор</i>	<i>плох</i>	<i>хор</i>	<i>хор, отл</i>	<i>отл</i>
Обеспечивать хороший вид	<i>отл</i>	<i>отл</i>	<i>отл</i>	<i>отл</i>	<i>отл</i>	<i>отл</i>
Обеспечивать рост растений	<i>плох</i>	<i>хор</i>	<i>плох, удовл</i>	<i>отл</i>	<i>хор, отл</i>	<i>удовл, хор</i>
Быть проницаемым для вентиляции и удаления биогаза	<i>отл</i>	<i>плох</i>	<i>хор</i>	<i>плох</i>	<i>плох</i>	<i>плох</i>

Схема воздействия объекта захоронения ТКО на окружающую среду



Негативное воздействие биогаза

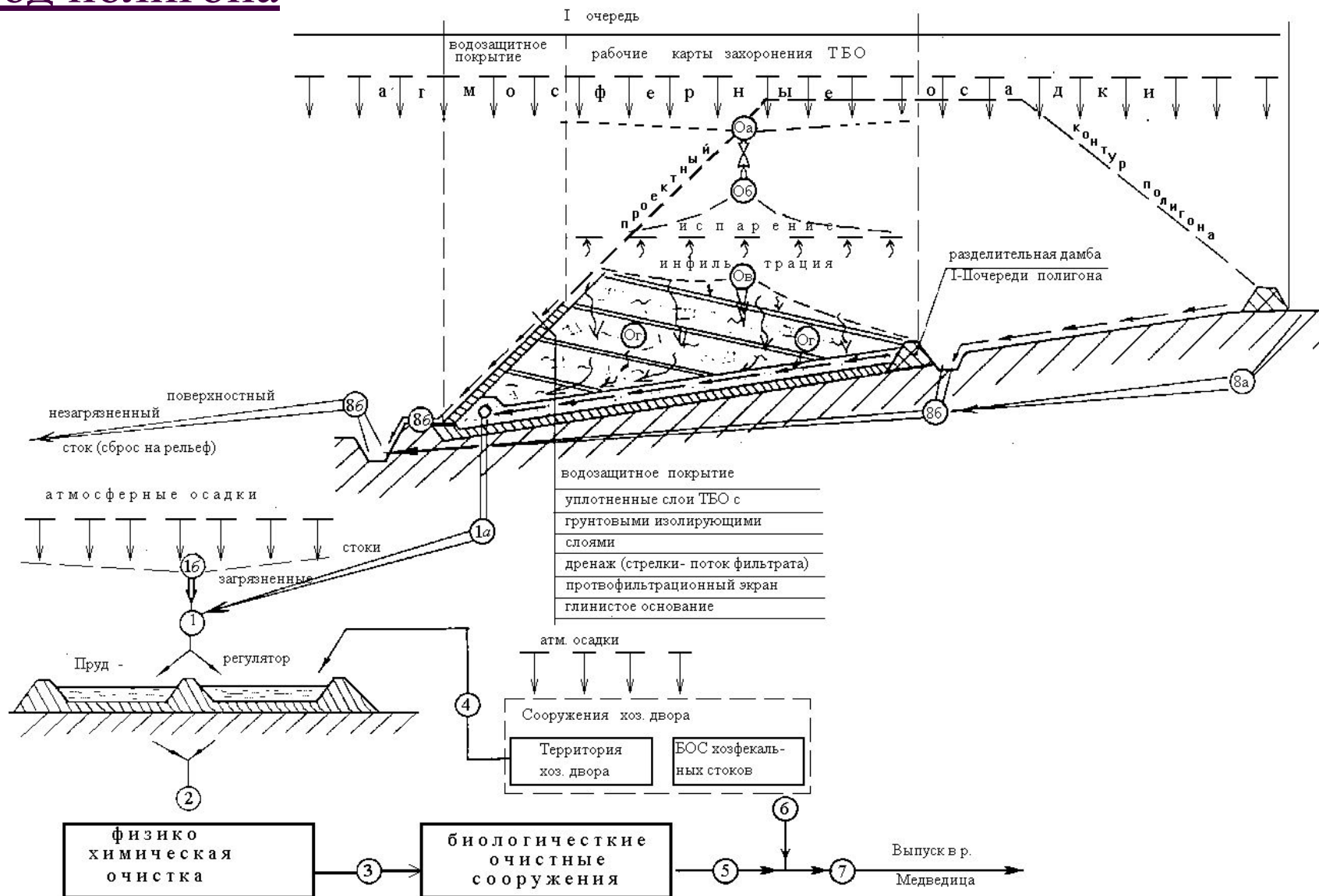
- Разрушение озонового слоя
- Взрывоопасность в смеси с воздухом при концентрации 5-15 об. % на значительных расстояниях от полигона
- Угнетение растительности рекультивационного слоя (вытеснение кислорода из почвы)
- Суммированное воздействие присутствующие в биогазе NH_3 , H_2O , CO , гексана, циклогексана и бензола, этилена, пропилена и бутилена
- Коррозионное действие при превращении $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- Превышение ПДК

Противофильтрационный экран, отвод и очистка фильтрата

Фильтрационные воды (ФВ) формируются в результате:

- инфильтрации атмосферных осадков, отжимных вод
- биохимических и химических процессов разложения отходов, сопровождающихся образованием воды

Технологическая схема образования и очистки сточных вод полигона



Контроль соблюдения требований охраны окружающей среды

- Мониторинг (контроль загрязнения атмосферного воздуха, грунтовых вод, поверхностных водных объектов)
- Очистка водоотводных канав
- Визуальный осмотр СЗЗ полигона
- Контроль соблюдения нормативного угла откоса 1:4

Программа мониторинга атмосферного воздуха

Этап	Периодичность	Расположение контрольных точек	Контролируемые параметры
Эксплуатация	> 4 раз/год	Территория полигона, рекультивированные УЗО, СЗЗ, в зоне преобладающего направления ветров	CH ₄ , CO, NH ₃ , H ₂ S, углеводороды, ЛОС, меркаптаны, SO ₂ , хлорсодержащие углеводороды
Рекультивация	2 раза/год	Территория полигона, рекультивированные УЗО	CH ₄ , SO ₂ , углеводороды, ЛОС
Закрытый полигон	1 раз/год, не менее 30 лет	Территория полигона, рекультивированный полигон	CH ₄ , SO ₂ , углеводороды, ЛОС

Показатели для контроля эмиссии ЗВ в ФВ полигонов захоронения отходов на разных этапах биodeградации

Ацетогенная фаза		Метаногенная фаза	
Сокращенная программа	Полная программа	Сокращенная программа	Полная программа
<p>Индикаторные показатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> - БПК, мг O₂/ дм³ - ХПК, мг O₂/ дм³ - рН, единицы рН - железо общее, мг/дм³ - цинк, мг/дм³. <p>Показатели, характеризующие «молодой» фильтрат:</p> <ul style="list-style-type: none"> -азот аммонийный, мг/дм³ - хлориды, мг/дм³ 	<p>Дополнительно к показателям, определяемым по сокращенной программе</p> <p>Ионы тяжелых металлов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - медь, мг/ дм³ - кадмий, мг/ дм³ - свинец, мг/ дм³ - марганец, мг/ дм³ - хром, мг/ дм³ <p>Анионы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сульфаты, мг/ дм³ - фосфаты, мг/ дм³ 	<p>Индикаторные показатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> - БПК, мг O₂/ дм³ - ХПК, мг O₂/ дм³ - рН, единицы рН - железо общ., мг/дм³ - цинк, мг/дм³. <p>азот</p> <p>Показатели, характеризующие «старый» фильтрат:</p> <ul style="list-style-type: none"> -азот аммонийный, мг/дм³ - хлориды, мг/дм³ - нитраты, мг/ дм³ - нитриты, мг/ дм³ 	<p>Дополнительно к показателям, определяемым по сокращенной программе</p> <p>Ионы тяжелых металлов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свинец, мг/ дм³ - хром, мг/ дм³ <p>Хлорорганические соединения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хлорфенолы, мг/ дм³ - хлороформ, мг/ дм³ -четыреххлористый углерод, мг/ дм³ <p>Ароматические углеводороды</p>

Охрана труда, техника безопасности и противопожарные мероприятия

Для каждого полигона разрабатывается инструкция по технике безопасности и охране труда, включающая:

- Организацию работ (въезд, проезд машин по территории полигона, проведение погрузочных работ)
- Работы по уплотнению ТКО и устройству изолирующего слоя
- Нормы выдачи спецодежды, продолжительность отпусков, периодичность прохождения инструктажа по технике безопасности
- Меры по пожарной безопасности
- Меры по санитарной безопасности
- Меры безопасности при проведении технического и биологического этапов рекультивации
- Меры личной безопасности обслуживающего персонала

Охрана труда, техника безопасности и противопожарные мероприятия

Каждый полигон должен иметь:

- Журнал по технике безопасности и охране труда, в который заносят все рекомендации проверяющих организаций и данные о проведении инструктажей и занятий с персоналом
- Аптечку с запасом медикаментов и перевязочных материалов
- Инструкцию о порядке действия персонала при возникновении пожара
- Средства пожаротушения

**На полигоне назначается ответственный
за пожарную безопасность**



ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЛИГОНОВ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ

Спасибо за внимание!

Жилинская Яна Андреевна