Полигоном отходов, или мусорным полигоном называется специально сконструированное сооружение для длительного хранения, обезвреживания и изоляции твердых бытовых отходов. Хранилище ТБО обустраивается в виде котлована с естественным или специальным внутренним покрытием. Его устройство обеспечивает экологическую безопасность окружающих почв, подземных вод и зелёных насаждений. Правильно обустроенные полигоны расположены в отдалении от городов и не вредят здоровью их жителей.

Полигон — это комплекс техники и сооружений, обеспечивающих изоляцию и захоронение мусорных масс. В его состав входят подъездные пути с твердым покрытием, котлован для захоронения, хозяйственные сооружения, техника для транспортировки и уплотнения мусорных масс, и инфраструктура для улавливания и переработки метана. К их расположению предъявляются следующие требования:

* срок службы — 15-20 лет;
* удалённость от населённых пунктов — не менее 1 км;
* защитная полоса — не менее 20 м;
* расстояние до грунтовых вод — более 2 м;
* отсутствие вблизи естественных водоёмов.

Загрязнению грунтов противостоит противофильтрационный экран по всей внутренней поверхности котлована. Ежедневно мусор перекрываются слоем земли и утрамбовываются. Организуются системы перехвата и отведения фильтрата, а также наблюдательные скважины для контроля состава почвы.

Мощности эксплуатируются очередями, каждая из которых рассчитана на использование в течение 3-5 лет, первая из них вводится в работу на 1-2 года. При проектировании учитываются расчетные годовые объёмы мусора.

Задание 4.

Я решил автоматизировать контроль, приём и взвешивание отходов. К примеру транспорт подъезжает к ТБО или ТКО и с камер наблюдений определяется номер ТС. Если номер совпадает с номером в базе данных то поднимается шлагбаум. Заехав на весы определяется и выводится на табло перед ТС вес, а при выезде камера считывает снова номер, а весы считывает вес уже без отходов и записывается этот вес в базу данных. Дополнительно можно добавить светофоры для регулирования движения ТС при въезде на территорию полигона. Для безопасности нужно установить рамку радиационного контроля чтобы обнаружить радиоактивный мусор.

Это поможет нам исключить ручное взвешивание и человеческий фактор, а также запрещает въезд ТС из других организаций.

На полигоне утилизации отходов работает целый ряд специалистов и рабочих, каждый из которых выполняет свою важную функцию. Вот основные категории работников:

**1. Операторы спецтехники:**

* **Операторы бульдозеров и экскаваторов:** занимаются перемещением, разравниванием и уплотнением отходов, а также подготовкой новых карт захоронения.
* **Операторы мусоровозов и погрузчиков:** осуществляют транспортировку отходов внутри полигона, а также загрузку мусора в специальную технику.
* **Операторы компакторов:** уплотняют отходы для увеличения вместимости полигона и снижения объемов.

**2. Рабочие по сортировке отходов:**

* **Сортировщики:** Вручную или с помощью специального оборудования разделяют отходы на разные фракции (вторсырье, органические отходы, опасные отходы и т.д.).
* **Подсобные рабочие:** Помогают сортировщикам, занимаются уборкой территории, погрузкой и разгрузкой отходов.

**3. Административно-технический персонал:**

* **Менеджеры/управляющие полигоном:** Отвечают за общее управление полигоном, планирование работ, соблюдение норм и правил безопасности, а также за взаимодействие с контролирующими органами и клиентами.
* **Инженеры-экологи/технологи:** Следят за соблюдением экологических норм и правил, разрабатывают технологические процессы по переработке и захоронению отходов, ведут учет и анализ данных.
* **Механики и слесари:** Занимаются техническим обслуживанием и ремонтом спецтехники и оборудования.
* **Бухгалтеры и кадровики:** Ведут финансовую и кадровую документацию.
* **Диспетчеры:** Координируют работу техники и персонала на полигоне.
* **Лаборанты:** Проводят анализы проб отходов и почвы на полигоне для контроля за их состоянием.

**4. Дополнительный персонал:**

* **Охранники:** Обеспечивают безопасность на территории полигона.
* **Медицинский персонал:** Оказывает первую помощь в случае производственных травм.

**Кратко по ролям:**

* **Технический персонал**: занимается физическим перемещением, уплотнением и сортировкой отходов.
* **Административный персонал**: управляет работой полигона, следит за соблюдением стандартов и правил, обеспечивает финансирование и взаимодействует с внешними сторонами.

**Важно отметить:**

* Состав персонала и его количество может варьироваться в зависимости от размера полигона, объема поступающих отходов, используемых технологий и других факторов.
* На современных полигонах, где активно внедряются технологии переработки и вторичного использования отходов, может быть задействовано больше специалистов по переработке и сортировке.
* Все сотрудники, работающие на полигоне, должны проходить обучение по технике безопасности и охране труда, а также соблюдать установленные правила и нормативы.

Понимание ролей каждого сотрудника помогает организовать эффективную и безопасную работу полигона по утилизации отходов.

**Оперативные профессии (непосредственно работающие с отходами):**

1. **Оператор бульдозера/трактора:** Перемещение, разравнивание и уплотнение отходов, подготовка новых карт захоронения.
2. **Оператор экскаватора:** Копание траншей, погрузка отходов, перемещение крупных предметов.
3. **Оператор мусоровоза/самосвала:** Транспортировка отходов на полигоне и вне его.
4. **Оператор погрузчика:** Загрузка и разгрузка отходов.
5. **Оператор компактора (уплотнителя):** Уплотнение отходов для уменьшения их объема.
6. **Сортировщик отходов (вручную/на линии):** Разделение отходов на различные фракции (вторсырье, органические, опасные и т.д.).
7. **Рабочий по сбору отходов:** Уборка территории полигона, сбор мусора и прочее.
8. **Оператор дробильно-сортировочного оборудования:** Работа на линиях дробления и сортировки строительных отходов.
9. **Оператор установки по переработке биомассы**: Обслуживание оборудования по производству компоста, биогаза и т.д.
10. **Оператор установки по сжиганию отходов:** Работа на мусоросжигательных заводах, слежение за процессом и оборудованием.
11. **Оператор линии рециклинга:** Работа на линиях переработки пластика, стекла, бумаги и других вторичных материалов.
12. **Водитель спецтехники:** Общее наименование для водителей различных машин, используемых на полигоне.
13. **Газовщик:** Проверка и обслуживание системы сбора биогаза на полигоне.
14. **Оператор установок по очистке фильтрата:** Работа с системами очистки сточных вод с полигона.
15. **Сварщик:** Ремонт и обслуживание металлоконструкций на полигоне.

**Административно-технические профессии:**

1. **Менеджер/управляющий полигоном:** Общее управление полигоном, планирование, отчетность.
2. **Инженер-эколог:** Контроль за соблюдением экологических норм, разработка экологических программ.
3. **Инженер-технолог:** Разработка и оптимизация технологических процессов, связанных с утилизацией и переработкой отходов.
4. **Инженер по охране труда и технике безопасности:** Обеспечение безопасности работников на полигоне.
5. **Механик по ремонту спецтехники:** Техническое обслуживание и ремонт оборудования.
6. **Электрик:** Обслуживание и ремонт электрической части оборудования.
7. **Лаборант-химик:** Проведение анализов проб отходов, почвы, воды.
8. **Диспетчер:** Координация работы персонала и техники.
9. **Бухгалтер:** Ведение финансового учета.
10. **Менеджер по продажам:** Поиск клиентов на услуги полигона или на вторичное сырье.
11. **Специалист по логистике:** Оптимизация процессов доставки и вывоза отходов.
12. **Менеджер по закупкам:** Закупка материалов и оборудования для полигона.
13. **Кадровик:** Ведение кадровой документации и подбор персонала.
14. **Юрист:** Обеспечение правовой защиты интересов полигона.
15. **Геолог/гидрогеолог:** Оценка состояния грунта и грунтовых вод на полигоне и рядом с ним.
16. **Специалист по GIS (геоинформационным системам):** Ведение карт полигона и анализ данных.
17. **Системный администратор:** Поддержка IT-инфраструктуры полигона.
18. **Веб-дизайнер/администратор сайта:** Поддержка сайта полигона и онлайн-ресурсов.
19. **Маркетолог:** Разработка и реализация маркетинговых стратегий для продвижения услуг.

**Дополнительные профессии:**

1. **Охранник:** Обеспечение безопасности территории.
2. **Медицинский работник:** Оказание первой помощи, контроль здоровья сотрудников.
3. **Уборщик/уборщица:** Уборка административных и производственных помещений.
4. **Кладовщик:** Прием, хранение и выдача материалов и оборудования.
5. **Садовник/озеленитель:** Уход за зелеными насаждениями на территории полигона.

Этот список показывает, что полигон утилизации отходов – это сложный объект, требующий наличия разнообразных специалистов, как с рабочей, так и с технической, административной и научной квалификацией.

Безопасность для тз наверн

[Основные требования охраны труда на полигонах ТБО](https://ztbo.ru/o-tbo/lit/sanitarnaya-ochistka-i-uborka-mest/osnovnye-trebovaniya-okhrany-truda-na-poligonakh-tbo)

Информация о полигоне

[Zvbj4IruYL9J.pdf - Яндекс Документы](https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1737021701&tld=ru&lang=ru&name=Zvbj4IruYL9J.pdf&text=%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%BD%20%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%BE%D1%82%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8&url=https%3A%2F%2Felib.pnzgu.ru%2Ffiles%2Feb%2Fdoc%2FZvbj4IruYL9J.pdf&lr=10993&mime=pdf&l10n=ru&sign=f0310f66a0935d00ee3ba098ca672c64&keyno=0&serpParams=tm%3D1737021701%26tld%3Dru%26lang%3Dru%26name%3DZvbj4IruYL9J.pdf%26text%3D%25D0%25BF%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25B8%25D0%25B3%25D0%25BE%25D0%25BD%2B%25D1%2583%25D1%2582%25D0%25B8%25D0%25BB%25D0%25B8%25D0%25B7%25D0%25B0%25D1%2586%25D0%25B8%25D0%25B8%2B%25D0%25BE%25D1%2582%25D1%2585%25D0%25BE%25D0%25B4%25D0%25BE%25D0%25B2%2B%25D0%25B0%25D0%25BD%25D0%25B0%25D0%25BB%25D0%25B8%25D0%25B7%2B%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25B5%25D0%25B4%25D0%25BC%25D0%25B5%25D1%2582%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25B9%2B%25D0%25BE%25D0%25B1%25D0%25BB%25D0%25B0%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B8%26url%3Dhttps%253A%2F%2Felib.pnzgu.ru%2Ffiles%2Feb%2Fdoc%2FZvbj4IruYL9J.pdf%26lr%3D10993%26mime%3Dpdf%26l10n%3Dru%26sign%3Df0310f66a0935d00ee3ba098ca672c64%26keyno%3D0)

[Полигон ТБО, ТКО – требования к захоронению отходов, устройство, мусорные полигоны Московской области](https://musor24.com/about/article/poligon-tbo/?ysclid=m5z74lcouv694385352)

**4.1 Требования к системе в целом**

**4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы**

Здесь нужно описать общую архитектуру системы, ее основные компоненты, взаимодействие между ними и основные процессы, которые система должна поддерживать. Примерные пункты:

* **Общая архитектура:**
  + Описание структуры системы: клиент-серверная, облачная, гибридная и т.д.
  + Диаграмма общей архитектуры системы (желательно визуальная). Отобразите основные модули/компоненты системы и их взаимосвязи. (Например: Веб-интерфейс, Модуль интеграции с весовым оборудованием, База данных, Модуль отчетности).
  + Определение основных модулей/компонентов системы (например, модуль приема отходов, модуль взвешивания, модуль учета, модуль отчетности, модуль интеграции с внешними системами).
* **Функциональные требования:**
  + Подробное описание основных функций системы:
    - Регистрация транспортных средств и поставщиков.
    - Автоматическая идентификация транспортных средств (например, с использованием RFID, распознавания номеров).
    - Взвешивание транспортных средств (въезд/выезд).
    - Автоматическое получение данных с весового оборудования.
    - Ручной ввод данных (в случае неисправности оборудования или необходимости корректировки).
    - Определение типа отходов (с возможностью выбора из справочника).
    - Расчет стоимости отходов (на основе типа, веса и тарифов).
    - Формирование первичных документов (акты приема-передачи, накладные).
    - Ведение журналов учета (принятых отходов, транспортных средств и т.д.).
    - Формирование отчетов (по периодам, типам отходов, поставщикам и т.д.).
    - Интеграция с другими системами (бухгалтерский учет, складской учет).
  + Обработка исключительных ситуаций (ошибки при взвешивании, сбои в сети, несоответствие данных).
  + Управление правами доступа (определение ролей пользователей и их прав на различные функции системы).
* **Требования к интеграции:**
  + С весовым оборудованием (укажите конкретные модели весов, протоколы обмена данными).
  + С системами видеонаблюдения (опционально, если требуется).
  + С бухгалтерскими системами (укажите конкретные системы, например, 1С).
  + С другими системами, используемыми на полигоне (если есть).
* **Требования к производительности:**
  + Время отклика системы на запросы пользователей (например, не более 2 секунд).
  + Количество одновременных пользователей, которые система должна поддерживать.
  + Объем данных, которые система должна обрабатывать ежедневно/ежемесячно.
* **Требования к надежности и отказоустойчивости:**
  + Обеспечение непрерывной работы системы (например, 24/7).
  + Резервное копирование данных.
  + Восстановление данных в случае сбоев.
  + Мониторинг состояния системы.

**4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы**

Здесь нужно определить, сколько людей и с какой квалификацией потребуется для работы с системой, а также описать режим их работы. Важно понимать, что эти требования могут варьироваться в зависимости от размера полигона и интенсивности потока отходов.

* **Численность персонала:**
  + Количество операторов системы (указать, сколько операторов требуется в смену).
  + Необходимость в администраторе системы (для настройки, обслуживания и поддержки).
  + Возможность привлечения IT-специалистов для решения сложных технических проблем (если нет штатного администратора).
* **Квалификация персонала:**
  + Операторы:
    - Знание ПК на уровне пользователя.
    - Умение работать с весовым оборудованием (желательно).
    - Знание типов отходов (желательно).
    - Обучение работе с системой.
  + Администратор системы:
    - Знание операционных систем (Windows Server, Linux).
    - Навыки работы с базами данных (SQL).
    - Понимание сетевых технологий.
    - Опыт администрирования IT-систем.
    - Знание предметной области (желательно).
* **Режим работы:**
  + График работы операторов системы (например, посменный, круглосуточный).
  + График работы администратора системы (например, пятидневка, ненормированный).
  + Наличие дежурных IT-специалистов для решения аварийных ситуаций (при необходимости).
* **Обучение персонала:**
  + Необходимость обучения персонала работе с системой (указать, кто будет проводить обучение).
  + Наличие инструкций и руководств пользователя.
  + Регулярное повышение квалификации персонала (при необходимости).

**Пример заполнения:**

**4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы**

* Система должна быть построена по клиент-серверной архитектуре с централизованным хранением данных в базе данных PostgreSQL.
* Основные модули: Модуль регистрации ТС, Модуль взвешивания, Модуль учета и отчетности, Модуль интеграции с весовым оборудованием “Тензо-М”.
* Система должна обеспечивать автоматическое получение данных с весового оборудования “Тензо-М” по протоколу Modbus TCP.
* Время отклика системы на запрос пользователя не должно превышать 3 секунд.
* Система должна обеспечивать работу 5 одновременных пользователей.

**4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы**

* Для работы с системой требуется 2 оператора в смену, имеющих базовые навыки работы с ПК и прошедших обучение работе с данной системой.
* Администрирование системы осуществляется одним IT-специалистом с опытом работы с СУБД PostgreSQL и администрированием серверов Windows Server.
* График работы операторов - посменный.
* IT-специалист работает по графику 5/2.

**Важные замечания:**

* **Конкретность:** Чем более конкретные требования вы укажете, тем меньше будет разногласий и недопониманий с разработчиками.
* **Согласованность:** Убедитесь, что требования в разных разделах ТЗ не противоречат друг другу.
* **Реалистичность:** Убедитесь, что требования выполнимы в рамках бюджета и сроков проекта.
* **Возможность проверки:** Укажите, как будет проверяться выполнение каждого требования.