

многоступенчатого подхода к очистке. Это позволит достичь необходимого уровня очистки, соответствующего стандартам сброса в водоемы, используемые для рыбного хозяйства.

Литература:

1. Яромский, В. Н. Очистка сточных вод пищевых и перерабатывающих предприятий / В. Н. Яромский. – Минск: Издательский центр БГУ, 2009. – 171с.
2. Очистка сточных вод промышленных предприятий: учеб.-метод. Пособие [Электронный ресурс] / сост. Т.И. Халтурина. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014.- Дата доступа 03.04.2025.

УДК 628.477

К ВОПРОСУ ОБ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

Головач А.И., студент

Научный руководитель Сидорская Н.В.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

В статье дан обзор традиционных и инновационных методов переработки отходов, таких как сжигание, захоронение, компостирование и механическая переработка. Эффективная утилизация отходов не только помогает решить экологические проблемы, но и открывает новые возможности для бизнеса и устойчивого развития.

Ключевые слова: отходы, утилизация отходов, сжигание отходов, захоронение отходов, переработка отходов, компостирование.

Утилизация отходов становится одной из наиболее значимых проблем, с которыми сталкивается современное общество. С каждым годом объемы производимых и потребляемых материалов продолжают расти, что, в свою очередь, приводит к увеличению количества образующихся отходов. Неправильное обращение с ними может вызвать серьезные экологические, экономические и социальные последствия.

Основные проблемы, связанные с отходами:

Рост объемов отходов. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), количество твердых бытовых отходов (ТБО) в мире увеличивается на 3-5% ежегодно. Это связано с ростом численности населения, увеличением уровня потребления и изменениями в образе жизни. Прогнозы показывают, что к 2050 году объем отходов может достичь 3,4 миллиарда тонн в год.

Загрязнение окружающей среды. Неправильная утилизация отходов приводит к загрязнению почвы, водоемов и атмосферы. Пластиковые отходы, разлагающиеся на протяжении сотен лет, загрязняют океаны и представляют угрозу для морской флоры и фауны. Токсичные вещества, содержащиеся в

мусоре, могут попадать в грунтовые воды, создавая опасность для здоровья человека.

Социальные проблемы. Отходы также приводят к социальным проблемам, ухудшая качество жизни в населенных пунктах, расположенных рядом с мусорными свалками. Жители таких районов сталкиваются с неприятными запахами, вредными выбросами и повышенным риском заболеваний.

Среди способов утилизации отходов основное место занимают сжигание, захоронение, переработка, компостирование. Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки.

Сжигание отходов – это один из методов утилизации, который включает сжигание твердых бытовых или промышленных отходов при высоких температурах.

Преимущества сжигания отходов:

Снижение объема отходов. Сжигание позволяет значительно уменьшить объем отходов, что помогает сократить потребность в свалках.

Производство энергии. При сжигании отходов выделяется тепло, которое можно использовать для производства электроэнергии или отопления.

Уничтожение патогенов и токсинов. Высокие температуры помогают уничтожать бактерии, вирусы и другие вредные микроорганизмы.

Недостатки сжигания отходов:

Выбросы загрязняющих веществ. Процесс сжигания может приводить к выбросу токсичных веществ, таких как диоксины и фураны, если не используются современные системы очистки.

Затраты на технологии. Современные установки для сжигания требуют значительных инвестиций в технологии очистки и контроля выбросов.

Проблема с отходами. После сжигания остается зола, которая также требует утилизации.

Сжигание отходов может быть эффективным методом утилизации при условии наличия современных технологий и строгого контроля за выбросами. Однако оно не является универсальным решением и должно сочетаться с другими методами управления отходами, такими как переработка и компостирование, для достижения наилучших экологических результатов.

Захоронение отходов на свалках является традиционным методом, однако он вызывает проблемы с загрязнением окружающей среды и занимает большие площади земли. Захоронение отходов – это один из наиболее распространенных методов утилизации, который включает размещение отходов в специально отведенных для этого местах, таких как свалки. Этот метод имеет свои плюсы и минусы.

Преимущества захоронения отходов:

Простота и доступность. Захоронение является простым и экономически выгодным методом утилизации, который не требует сложных технологий.

Низкие первоначальные затраты. Строительство свалок обычно требует меньших первоначальных инвестиций по сравнению с другими методами, такими как сжигание или переработка.

Сохранение пространства. В некоторых случаях захоронение может быть более эффективным способом хранения отходов, особенно для тех, которые не подлежат переработке.

Недостатки захоронения отходов:

Загрязнение окружающей среды. Свалки могут загрязнять почву, воду и воздух, если не обеспечивается должный контроль за выбросами и утечками.

Проблема с пространством. Свалки занимают большие площади земли и могут быстро заполняться, что создает необходимость в поиске новых участков.

Выбросы метана. Разложение органических отходов на свалках приводит к образованию метана — мощного парникового газа, способствующего изменению климата.

Долгосрочные последствия. Отходы могут оставаться на свалках на протяжении десятилетий или даже веков, создавая долгосрочные экологические проблемы.

Захоронение отходов остается важным методом утилизации. Однако его использование должно быть сбалансировано с другими методами управления отходами, такими как переработка и компостирование, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить устойчивое управление отходами.

Переработка отходов позволяет повторно использовать материалы и снижать объемы отходов. Это включает в себя сортировку, переработку бумаги, стекла, пластика и металлов. Однако переработка требует значительных затрат и технологий.

Преимущества переработки отходов:

Снижение объема отходов. Переработка помогает уменьшить количество отходов, которые отправляются на свалки, тем самым продлевая срок службы существующих свалок и снижая потребность в новых.

Экономия энергии. Производство новых материалов из переработанных материалов обычно требует меньше энергии по сравнению с производством из первичных ресурсов.

Снижение загрязнения. Переработка может снизить выбросы парниковых газов и другие загрязняющие вещества, связанные с производственными процессами.

Недостатки переработки отходов:

Затраты на сбор и сортировку. Процесс сбора и сортировки отходов может быть дорогим и трудоемким.

Ограниченные возможности переработки. Не все материалы подлежат переработке, и некоторые виды отходов могут быть сложно перерабатываемыми или вообще не перерабатываемыми.

Необходимость в потребительском спросе. Переработанные материалы должны иметь рынок сбыта; без спроса на них переработка становится неэффективной.

Переработка отходов является важным методом утилизации, который способствует устойчивому развитию и охране окружающей среды. Однако для максимальной эффективности необходимо развивать инфраструктуру, повышать осведомленность населения о важности сортировки отходов и создавать рыночные механизмы для поддержки использования переработанных материалов.

Компостирование органических отходов позволяет превращать их в удобрения для растений. Этот метод является экологически чистым и способствует уменьшению объема ТБО.

Преимущества компостирования:

Снижение объема отходов. Компостирование позволяет значительно сократить количество органических отходов, отправляемых на свалки, тем самым уменьшая нагрузку на систему утилизации.

Улучшение качества почвы.

Снижение выбросов метана. Органические отходы на свалках разлагаются анаэробно (без кислорода), что приводит к образованию метана – парникового газа. Компостирование, происходящее в аэробных условиях (с кислородом), минимизирует этот процесс.

Компостирование способствует созданию благоприятной среды для микроорганизмов и других организмов, которые помогают поддерживать здоровье экосистемы.

Недостатки компостирования:

Необходимость в пространстве. Для компостирования требуется определенное пространство, что может быть проблемой для жителей городских районов или тех, у кого ограниченные земельные участки.

Требования к условиям. Эффективное компостирование требует соблюдения определенных условий, таких как правильное соотношение углерода и азота, влажность и аэрация. Неправильные условия могут привести к неприятным запахам и замедлению процесса разложения.

Время. Компостирование — это не мгновенный процесс; он может занимать от нескольких недель до нескольких месяцев в зависимости от условий и типа отходов.

Не все отходы подходят для компостирования. Некоторые материалы, такие как мясо, молочные продукты и масла, могут привлекать вредителей и

вызывать неприятные запахи, поэтому их не рекомендуется добавлять в компост.

Компостирование является эффективным методом утилизации органических отходов, который приносит пользу как окружающей среде, так и сельскому хозяйству. С учетом его преимуществ и недостатков, важно развить программы по компостированию и повышать осведомленность населения о его значимости для устойчивого управления отходами и охраны окружающей среды.

Таким образом, нет единственного более эффективного метода утилизации отходов, так как выбор метода зависит от множества факторов, включая тип отходов, местные условия и инфраструктуру.

Решение проблемы утилизации отходов требует комплексного подхода и включает в себя как индивидуальные, так и общественные меры.

Стратегии, которые могут помочь в решении этой проблемы:

1. Сокращение отходов на этапе производства и потребления: минимизация упаковки; многоразовые продукты.

2. Повышение осведомленности и образования: проведение кампаний по информированию населения о важности утилизации и правильных методах сортировки отходов; организация мероприятий для вовлечения сообщества в практики утилизации.

3. Система раздельного сбора отходов: обеспечение доступности контейнеров для различных типов отходов.

4. Развитие инфраструктуры переработки: стимулирование строительства новых заводов для переработки различных видов отходов; поддержка местных проектов по переработке и утилизации.

5. Использование технологий: исследование и внедрение новых технологий для переработки трудно перерабатываемых материалов, таких как пластик.

6. Законодательство и политика: разработка законов, способствующих уменьшению отходов и поддерживающих переработку; налоговые льготы или субсидии для компаний, которые активно занимаются переработкой и сокращением отходов.

7. Поддержка экономики замкнутого цикла: поддержка научных исследований в области устойчивого производства и утилизации.

Утилизация отходов является одной из наиболее значимых проблем XXI века, требующей комплексного подхода и совместных усилий общества, государства и бизнеса. Применение современных технологий, просвещение населения и изменение потребительских привычек могут помочь в решении этой проблемы и создании более устойчивого будущего для планеты. Для разработки эффективных стратегий управления отходами, повышения уровня осведомленности и внедрения инновационных технологий.

Литература:

1. Бикбау М.Я. Новые технологии для обезвреживания и полной переработки бытовых отходов: Монография. – 3-е изд. / М.Я. Бикбау, В.А. Лисичкин. – Москва : Дашков и К, 2023. – 76 с.

2. Власов, О.А. Технологии переработки отходов / О.А. Власов. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 304 с.

УДК 621.039.58

МОНИТОРИНГ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гребенько А.Д., Огий А.А., студенты

Научный руководитель Кляусова Ю.В.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

В данной статье рассматриваются основные направления применения искусственного интеллекта (ИИ) и последних достижений в экологическом мониторинге, перспективы развития данных технологий.

Ключевые слова: Мониторинг окружающей среды, искусственный интеллект, экологические проблемы, изменение климата, биоразнообразие, стихийные бедствия, национальная система мониторинга, спутниковые системы.

Современные технологии мониторинга окружающей среды, и, в частности, ИИ, играют ключевую роль в мониторинге и защите окружающей среды. С каждым годом количество экологических проблем возрастает: изменение климата, загрязнение воздуха и воды, вырубка лесов, утрата биоразнообразия и стихийные бедствия требуют оперативного и точного анализа. Традиционные методы экологического мониторинга зачастую требуют значительных ресурсов и времени, тогда как ИИ позволяет автоматизировать процесс сбора, анализа и прогнозирования данных, делая мониторинг более эффективным.

Стоит также отметить, что с 1992 года на территории Республики Беларусь введена в работу Национальная система мониторинга окружающей среды. Она активно использует современные системы анализа, которые ведут сбор данных с помощью разнообразных сенсоров и систем [1]:

1. Спутниковые системы.

Спутники предоставляют глобальные данные о состоянии атмосферы, гидросферы и биосферы и ведут мониторинг изменений экосистем, температуры, уровня загрязнения атмосферы.

Основные параметры мониторинга: