

УДК 628.477

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПРО- МЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Карпенко М.С.¹ студент гр. ВС2441, I курс магистратуры

Научный руководитель: Колегов В.Е.² ассистент

^{1,2}Кубанский государственный аграрный университет

им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар

Промышленные отходы представляют собой существенный вызов для экологии, поскольку их неправильное обращение приводит к значительному загрязнению окружающей среды и истощению природных ресурсов. В условиях ужесточения экологических нормативов и роста требований к устойчивому развитию, применение инновационных технологий в переработке промышленных отходов становится необходимым условием для модернизации производственных процессов.



Рисунок 1 - Производственный процесс на мусороуборочном предприятие

В России, где ежегодно образуется значительный объём отходов, разработка и внедрение новых методов переработки позволяет не только снизить экологическую нагрузку, но и создать дополнительный источник сырья для вторичного производства. [1,2,3]

Для проведения исследования был использован комплекс методологических подходов:

- Проведен анализ современных научных публикаций, технических отчётов, нормативных документов и материалов международных организаций, занимающихся вопросами переработки промышленных отходов. Особое внимание уделялось сравнительному анализу традиционных и инновационных методов переработки.

- Рассмотрены реальные примеры внедрения инновационных технологий на российских предприятиях. Изучались проекты по термической, химической и биологической переработке отходов, а также комплексные системы управления промышленными отходами в различных регионах России.

- Использованы данные Росстата и Минприроды, позволяющие оценить объёмы образования промышленных отходов, эффективность перерабатывающих мощностей и динамику снижения экологической нагрузки на окружающую среду.

Одним из наиболее перспективных направлений является термическая переработка, включающая пиролиз и газификацию. Например, на Уральском заводе вторичного сырья в Челябинской области внедрена технология пиролиза пластиковых отходов, позволяющая перерабатывать до 20 000 тонн продукции в год. По данным предприятия, внедрение данной технологии снизило объём неутилизированных отходов на 35 % и позволило получить высокоенергетический топливный компонент, используемый для производства энергии.

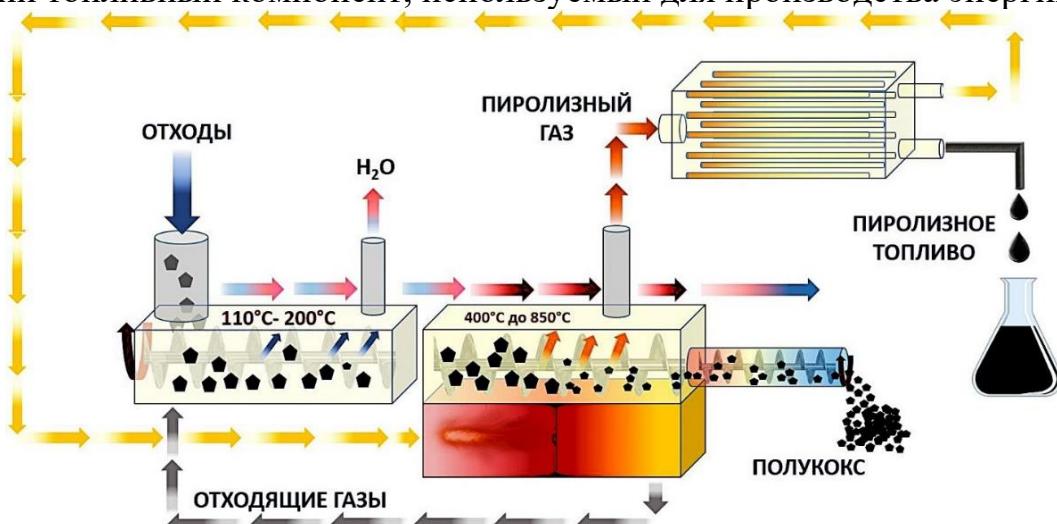


Рисунок 2 – технология пиролиза пластиковых отходов

Важным направлением является интеграция различных технологий в единую систему управления промышленными отходами. В Республике Татарстан, например, создан комплекс переработки отходов, объединяющий механическую сортировку, термическую обработку и химическую переработку. По данным региональных органов, данная система позволила увеличить коэффициент утилизации отходов до 75 % и снизить уровень загрязнения окружающей среды. [2,3]

Химические методы переработки позволяют выделять ценные компоненты из сложных смесей отходов. На одном из заводов в Московской области реализована технология восстановления металлов из электронной промышленности посредством гидрометаллургических процессов. Согласно опубликованным данным, данная технология обеспечивает извлечение до 90 % меди и других ценных элементов, что существенно повышает экономическую эффективность и снижает нагрузку на окружающую среду.



Рисунок 4 – Принципиальная схема переработки сырья по гидрометаллургической технологии

Использование биотехнологических методов для переработки органических промышленных отходов также показывает высокую эффективность. Примером является биогазовая установка на территории агропромышленного комплекса в Северо-Западном регионе, где перерабатываются органические остатки, образующиеся при переработке пищевых продуктов. По данным предприятия, установка обеспечивает производство до 5 МВт электроэнергии, что позволяет не только утилизировать отходы, но и генерировать дополнительный источник энергии для предприятия.

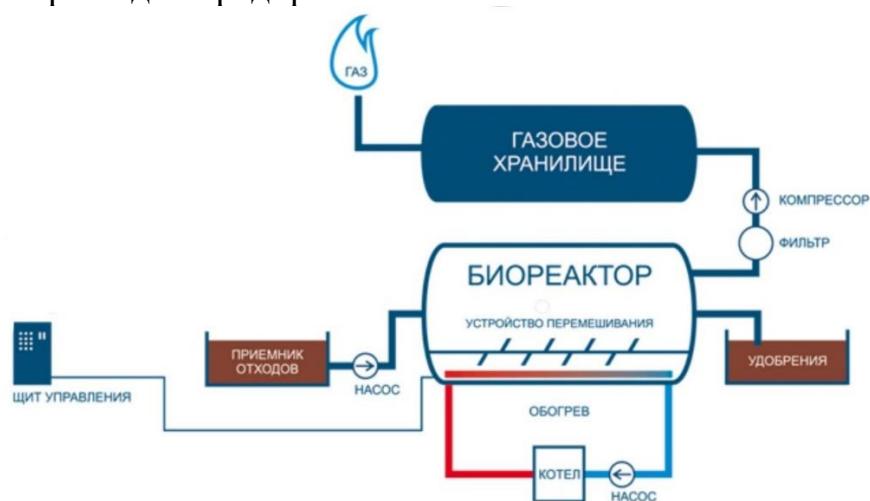


Рисунок 3 – Биогазовая установка (биореактор)

Анализ инновационных технологий в переработке промышленных отходов демонстрирует их значительный потенциал для решения экологических проблем и повышения экономической эффективности производства в России. [2,3] Примеры успешных проектов, реализованных на предприятиях в Челябинской области, Московской области, Северо-Западном регионе и Республике Татарстан, свидетельствуют о возможности масштабного внедрения передовых методов переработки. Дальнейшее развитие и поддержка таких технологий со стороны государства и частного сектора являются необходимыми для достижения устойчивого развития и рационального использования природных ресурсов в условиях современного промышленного производства.

Список литературы

1. Карпенко, М. С. Прогнозирование воздействия фильтрата полигонов твердых бытовых отходов на окружающую среду / М. С. Карпенко, В. И. Орехова // Математическое моделирование и информационные технологии при исследовании явлений и процессов в различных сферах деятельности : Сборник материалов III Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Краснодар, 20 марта 2023 года / Отв. за выпуск Н.В. Третьякова. – Краснодар: Новация, 2023. – С. 180-185. – EDN KHOVJN.
2. Карпенко, М. С. Усовершенствованного окислительного процесса (ООП) при очистке сточных предприятий виноделия / М. С. Карпенко // Актуальные проблемы использования почвенных ресурсов и пути оптимизации антропогенного воздействия на агроценозы: цифровизация, экологизация, основы органического земледелия : материалы международной научно-практической конференции, Персиановский, 26 октября 2023 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2023. – С. 213-216. – EDN OLUMJB.
3. Шишкин, А. С. Автоматизация землеустроительного проектирования на орошаемых участках России / А. С. Шишкин, М. С. Карпенко // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий : СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Луганск, 17 января – 08 2023 года. – Луганск: Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова, 2023. – С. 169-171. – EDN BKVKUO.