



ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ: НОВЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКА

Смирнов Алексей Викторович

доцент, кафедра экологии и природопользования Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация

Рост объемов пластиковых отходов представляет серьезную экологическую проблему, требующую комплексного подхода к утилизации и переработке. В статье рассматриваются современные методы переработки пластика, включая механическую, химическую и биологическую деструкцию. Особое внимание уделяется инновационным технологиям, таким как каталитический пиролиз и ферментативное разложение. Анализируются перспективы внедрения новых решений и влияние регуляторных мер на снижение пластикового загрязнения.

Ключевые слова: утилизация отходов, переработка пластика, механическая переработка, пиролиз, биodeградация, экотехнологии.

1. Введение

Пластиковые отходы являются одной из самых острых экологических проблем современности. По данным ООН, ежегодно в мире производится более 400 миллионов тонн пластика, значительная часть которого попадает в окружающую среду. В связи с этим разработка эффективных методов переработки и утилизации пластика приобретает критическую важность.

В данной статье рассматриваются существующие проблемы утилизации пластиковых отходов, современные методы их переработки и перспективные технологии, способные снизить экологический ущерб.

2. Основные проблемы утилизации пластиковых отходов

2.1. Рост пластикового загрязнения

Основными причинами увеличения пластиковых отходов являются:

- Массовое использование одноразовой упаковки.
- Отсутствие эффективных систем раздельного сбора.
- Длительный период разложения пластика (до 500 лет).

2.2. Ограниченные возможности традиционной переработки

Несмотря на развитие технологий, только около 10% пластиковых отходов перерабатывается. Причины:

- Смешивание различных видов пластика, что затрудняет переработку.
- Потеря механических свойств материала при повторной переработке.
- Высокая стоимость переработки по сравнению с производством нового пластика.

3. Современные методы переработки пластика

3.1. Механическая переработка

Механическая переработка включает сортировку, измельчение, плавление и повторное использование пластиковых гранул. Основные преимущества:

- Экономическая эффективность.
 - Возможность повторного использования в производстве упаковки, мебели, текстиля.
- Недостатки:
- Ограниченное количество циклов переработки.
 - Требования к чистоте и качеству исходного сырья.

3.2. Химическая переработка

Химические методы позволяют разлагать пластик на мономеры и использовать их для повторного синтеза.

- **Пиролиз** – термическое разложение пластика при высоких температурах в отсутствие кислорода. Получаемые продукты: топливо, газ, химические соединения.
- **Гидролиз и каталитическая деполимеризация** – разложение пластика с использованием катализаторов, приводящее к получению исходных мономеров.

3.3. Биологическая деградация

Биотехнологические методы включают использование ферментов и бактерий, способных разрушать пластик.

- **Ферменты PETase и MHETase** – расщепляют полиэтилентерефталат (ПЭТ) на безопасные компоненты.
- **Грибы и бактерии** (например, *Ideonella sakaiensis*) – могут разлагать пластик в естественных условиях.

4. Инновационные технологии в переработке пластика

4.1. Каталитический пиролиз

Использование катализаторов для ускоренного разложения пластика в топливо. Достоинства:

- Высокая энергоэффективность.
- Производство углеводородного сырья, пригодного для нефтехимии.

4.2. Разработка биополимеров

Создание альтернативных биоразлагаемых материалов, таких как полимолочная кислота (PLA) и полигидроксиспирты (PHA), снижает потребность в традиционном пластике.

4.3. Развитие системы круговой экономики

Внедрение концепции **zero waste**, при которой отходы становятся вторичным ресурсом, позволяет сократить образование мусора и улучшить перерабатываемость материалов.

5. Заключение

Современные методы переработки пластика, включая механическую, химическую и биологическую деструкцию, позволяют значительно снизить объем отходов. Однако для эффективного решения проблемы необходимо сочетание инновационных технологий, регуляторных мер и повышения экологической ответственности населения.

Внедрение новых перерабатывающих технологий, таких как каталитический пиролиз и ферментативное разложение, а также переход к биоразлагаемым альтернативам могут сыграть ключевую роль в снижении загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами.

Литература

1. Geyer R., Jambeck J.R., Law K.L. (2017). *Production, use, and fate of all plastics ever made*. Science Advances.
2. Andrady A.L. (2011). *Microplastics in the marine environment*. Marine Pollution Bulletin.
3. Shen M. et al. (2020). *Recent advances in microbial degradation of plastic waste*. Science of the Total Environment.
4. European Commission (2021). *EU Plastic Strategy: Towards a Circular Economy*.