

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Б. У. БАЙБАТЫРОВА¹, докторант
Ж. М. АЛТЫБАЕВ¹, PhD, доцент
В. Н. БОСАК², д-р с.-х. наук, профессор

¹НАО «Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова»,
Шымкент, Республика Казахстан

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Отходы – вещества или предметы, образующиеся в процессе экономической деятельности и жизнедеятельности человека, но не имеющие определенного предназначения по месту их образования, либо утратившие полностью или частично свои потребительские свойства вследствие физического или морального износа. Количество твердых отходов разнообразной деятельности человека в мире составляет более 300 млрд. т (около 50 т отходов на одного жителя Земли), что делает весьма актуальным разработку различных способов их переработки [1–10].

Основная часть. Ситуация с твердыми бытовыми отходами (ТБО) отражает одну из сторон экологического кризиса. Большая часть отходов чаще всего размещается на поверхности литосферы, при этом изымаются значительные земельные площади. Открытые свалки загрязняют биосферу, зачастую служат причиной пожаров, являются источником различных заболеваний и представляют реальную угрозу здоровью населения. ТБО представляют собой крайне нестабильную неконтролируемую смесь бумаги, пластмассы, резины, стекла и другого. Предварительная сортировка ТБО городским населением и коммунальными службами во многих странах практически не проводится. Механическая сортировка ТБО технически сложна и пока не находит широкого применения. Прямая переработка или сжигание огромных количеств отходов технически весьма проблематична, экологически опасна и экономически неэффективна. Поэтому вопросы безотходной и экологически чистой переработки ТБО и обеспечения наиболее экономически эффективного их использования в настоящее время являются актуальнейшей проблемой номер один во всем мире.

Существует два основных метода переработки ТБО: механико-биологический и термический [3, 4, 9].

К механико-биологическим методам относятся: компостирование отходов после предварительной сортировки: механизированная сортировка, сушка и уплотнение отходов для экологически безопасного их захоронения на специальных полигонах; сортировка отходов, производимая в основном населением, и распределение их (стекла, металла, полимеров, бумаги) по предприятиям переработки вторичных материалов.

Термические методы включают:

– сжигание отходов, преимущественно их бумажно-полимерных компонентов, которое производится в установках с колосниковыми решетками или в топках с кипящим слоем;

– пиролиз, представляющий высокотемпературное разложение отходов (выше 600 °С) без доступа кислорода во вращающихся трубчатых печах с получением полукокса и горючего газа;

– газификацию отходов, позволяющую преобразовывать их органическую часть в синтез-газ, который применяют для химического синтеза;

– комбинированные термические методы, сочетающие полукоксование с последующим сжиганием.

Перспективным направлением переработки и утилизации ТБО является технология термоудара. В предлагаемой технологии термоудара (высокоскоростного низкотемпературного пиролиза) многие экологические проблемы успешно решаются. В переработку различных отходов заложены принципиально новые технологические принципы.

В предлагаемой технологии процесс переработки ТБО происходит по модульной схеме, где предварительно отсортированный и измельченный материал подвергается сначала сушке (без потери влаги, которая собирается, очищается и используется в работе завода), а затем окислению или пиролизации с получением полезных продуктов – высококалорийного пиролизного газа и ценного углеподобного остатка – сырья для производства удобрений и для использования в строительной индустрии. Благодаря окислению и камере медной катализации газоочистки все вредные вещества выделяются в твердый остаток, их выброс (включая выброс диоксинов) практически равен нулю.

Заключение. На основе применения новейшей технологии переработки ТБО будут получены полезные продукты и энергоносители, то есть будет осуществлен рециклинг (возврат) энергии и вещества отходов в хозяйственный оборот. Никаких вредных выделений или остатков не будет. Решаются вопросы экологического благополучия, сани-

тарно-гигиенической и эпидемиологической безопасности населенного пункта и региона, рационального природопользования, а также повышения качества жизни человека. Технология переработки ТБО с использованием термоудара конкурентоспособна и относится к самым новейшим инновационным технологиям в соответствии с положениями Государственной программы форсированного индустриально-инновационного развития Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байбатырова, Б. У. Совершенствование методов утилизации твердых бытовых отходов / Б. У. Байбатырова, Ж. М. Алтыбаев, В. Н. Босак // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества. – Горки: БГСХА, 2024.
2. Байботаева, А. Д. Контаминация почв тяжелыми металлами и разработка методов их очистки / А. Д. Байботаева, Г. Д. Кенжалиева, В. Н. Босак // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 7–9.
3. Босак, В. Н. Адамның қауіпсіздік өміртіршілігі (Безопасность жизнедеятельности человека) / В. Н. Босак, К. Т. Жантасов, М. К. Жантасова. – Шымкент, 2022. – 280 с.
4. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека / В. Н. Босак, З. С. Ковалевич. – Минск: РИВШ, 2023. – 404 с.
5. Досалиев, К. С. Перспективы применения техногенных отходов / К. С. Досалиев, К. Т. Жантасов, В. Н. Босак // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2018. – Вып. 3. – С. 6–9.
6. Ковалевич, З. С. Безопасность жизнедеятельности человека: практикум / З. С. Ковалевич, В. Н. Босак. – Минск: МИТСО, 2024. – 292 с.
7. Сауан, Г. Ж. Разработка инновационных технологий переработки промышленных отходов / Г. Ж. Сауан, Г. Д. Кенжалиева, В. Н. Босак // Обеспечение безопасности жизнедеятельности на современном этапе развития общества. – Горки: БГСХА, 2024.
8. Тяжелые металлы в почве и их воздействие на окружающую среду / А. Д. Байботаева, Г. Д. Кенжалиева, В. Н. Босак, З. М. Керимбекова // Fundamental and applied science. – Sheffield: Science and Education LTD, 2019. – P. 21–25.
9. Челноков, А. А. Безопасность жизнедеятельности / А. А. Челноков, В. Н. Босак, Л. Ф. Ющенко. – Минск: Вышэйшая школа, 2023. – 407 с.
10. Influence of Heavy Metals on the Environment and Methods of Soil Bioremediation Control / A. D. Baibotayeva [et al.] // International Journal of Engineering Research and Technology. – 2020. – Vol. 13, Nr. 6. – P. 1120–1125.

Аннотация. Рассмотрены различные методы переработки (механико-биологический и термический) переработки твердых бытовых отходов. Предложен перспективный термический метод переработки ТБО – технология термоудара.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, методы переработки, технология термоудара.