

УДК 504.064.4

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

И.И. Хузин, студент, Г.Ш. Шамсиева, аспирант

Научный руководитель: С.М. Найман, к.биол.наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им.А.Н. Туполева-КАИ»
г. Казань

Непрерывный рост образования отходов требует принятия действенных безотлагательных мер по предотвращению их негативного воздействия на окружающую среду.

Согласно данным Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, ежегодно в России образуется порядка 60 млн.тонн ТБО. Ежегодный рост объемов образования отходов составляет 3-4 %. Основная часть ТБО размещается на полигонах и свалках, и только 4-5% указанного объема вовлекаются в переработку.

Снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду достигается, как правило, путем применения безотходных или малоотходных технологий; повторным (многократным) использованием продукции и материалов; вторичной переработкой материалов; получением энергии из отходов; утилизацией, обезвреживанием отходов.

Под утилизацией отходов в Федеральном законе от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» понимается использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация). Обезвреживание отходов определяется федеральным законодательством как уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду. Обработка отходов - предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку [1].

Направления государственной политики в области обращения с отходами являются приоритетными в следующей последовательности:

максимальное использование исходных сырья и материалов;
предотвращение образования отходов;

сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования;
обработка отходов;
утилизация отходов;
обезвреживание отходов.

В Республике Татарстан функционируют 200 специализированных предприятий, имеющих лицензию на право деятельности по обращению с опасными отходами. В регионе осуществляется сбор следующих видов отходов: макулатура, отходы черного металла, отходы цветного металла, ртутьсодержащие отходы, отработанные масла, нефтешламы, отходы полимерных материалов, отходы резинотехнических изделий, отработанные аккумуляторы, отработанный электролит, текстиль, стеклобой. В Республике Татарстан функционирует 33 мусоросортировочных линии общей мощностью 1681,7 тыс.т/год. Практически на всех комплексах отсортировываются до 10 видов вторичных материальных ресурсов: полиэтиленовая пленка, пластмасса, ПЭТ-бутылки, макулатура, стеклобой, лом черного и цветного металла, текстиль, которые в дальнейшем брикетируются, прессуются и отправляются на реализацию. В 2013 году в республике переработано 1016,720 тыс. т отходов полимерных материалов, 237,99 тыс.т макулатуры, собрано и переработано 0,866 тыс. т отработанных аккумуляторов и 0,0244 тыс. т электролита [2].

В научной литературе имеются различные подходы к оценке эффективности процессов переработки отходов.

В зарубежной литературе [3] эффективность системы обращения с отходами определяется следующими индикаторами: степень извлечения отходов, степень переработки отходов и эффективность переработки отходов.

Степень извлечения отходов может быть определена как отношение объема материала, извлеченного из общего потока отходов, к общему объему образования отходов. Степень переработки часто определяется как отношение объема материала, собранного для рециклинга - как правило включая все материалы, в том числе и отброшенные во время процесса обработки - к общему образованных отходов. Эффективность переработки определяется как отношение объема полученного вторичного сырья к объему отходов, поступивших на переработку. Связь между этими индикаторами определяется следующим соотношением:

$$\text{степень переработки} = \frac{\text{степень извлечения}}{\text{степень извлечения}} * \text{эффективность переработки}.$$

Результативность переработки определяется тремя основными факторами, выраженными в виде индекса вторичной переработки (recyclability index, RI):

1. способ сбора отходов - наличие предварительной сортировки отходов или смешанный сбор;
2. физические свойства материалов;
3. конструкция вышедших из употребления изделий в общем потоке отходов.

Наличие предварительной сортировки отходов непосредственно на источнике их образования улучшает свойства вторичного сырья и повышает эффективность процесса переработки. При смешанном сборе отходов процесс переработки отходов значительно осложняется необходимостью организации организации стадии разделения отходов. Кроме того, перекрестное загрязнение отходов может ухудшить качество вторичного сырья.

Физические свойства материалов влияют на выбор и эффективность технологического процесса разделения и переработки твердых бытовых отходов. Сложность конструкции вышедших из употребления изделий является определяющим фактором при решении вопроса о целесообразности переработки данного изделия.

Ильиных Г.В. [4] определяет процент отбора вторсырья как отношение суммарной массы компонентов ТБО, представляющих ценность как вторичное сырье, к общей массе отходов, по следующей формуле:

$$P_{\text{извл}} = \sum_{i=1}^m (k_i \times C_i),$$

где $P_{\text{извл}}$ – процент отбора вторичного сырья, мас. %; m – общее число извлекаемых компонентов; k_i – коэффициент извлечения i -го компонента; C_i – содержание i -го компонента в сортируемых отходах, мас.%.

Таким образом, эффективность переработки отходов определяется степенью извлечения утилизируемых видов отходов из общей массы отходов, сложностью отделения ценных компонентов из отходов комбинированного состава, свойствами отходов, а также большим количеством других факторов: способ сбора и вывоза отходов, применяемые технологии сортировки и переработки отходов, свойства отходов, сложность конструкций вышедших из употребления изделий и т.д.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (в ред. от 21.07.2014), (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.02.2015) // С3 РФ. – № 26. – 29.06.1998. – Ст. 3009.
2. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2012 году». - Казань, 2013. -504 с.
3. Worrell E. Handbook of recycling: state-of-the-art for practitioners, analysts, and scientists/Ernst Worrell and Markus A. Reuter: Elsevier, 2014. p. 595.
4. Ильиных Г.В. Процент отбора вторичного сырья при сортировке твердых бытовых отходов // Вестник ПНИПУ. 2014. №4. с.115-126.