

УДК 620.92

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ ENERGY USE OF MUNICIPAL SOLID WASTE

М.Д. Синько, С.Д. Руденко

Научный руководитель – И.А. Евсеенко, ассистент
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
irina.yevseyenko@yandex.by

M. Sinko, S. Rudenko

Supervisor – I. Yevseyenko, Assistant
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: одна из проблем охраны окружающей среды – обращение с твердыми бытовыми отходами (ТБО). Решение этой проблемы достаточно сложное, т.к. многие подходы несут лишь убытки и требуют больших денежных вложений. Однако такие подходы, как сжигание ТБО с целью получения тепловой энергии и получение биогаза из пищевых отходов могут принести не только экологический, но и экономический эффекты.

Abstract: one of the problems of environmental protection is the management of solid household waste. The solution to this problem is quite complex, since many approaches only cause losses and require large financial investments. However, approaches such as burning solid waste to produce thermal energy and producing biogas from food waste can bring not only environmental, but also economic effects.

Ключевые слова: ТБО, сортировка, низшая теплота сгорания, метановое брожение, биогаз.

Keywords: SMW, sorting, fuel lower heating value, methane fermentation, biogas.

Введение

Обращение с твердыми бытовыми отходами – достаточно актуальная проблема для современного общества. На сегодняшний день большая часть ТБО складывается на свалках, однако такой способ обращения с ТБО не эффективен и не экологичен. Непродуманное обращение с ТБО может привести к серьезным экологическим последствиям. В то же время их энергетическое использование, переработка или получение удобрений и биогаза с использованием ТБО могут принести экономическую выгоду.

Основная часть

Один из наиболее важных шагов к оптимизации процесса обращения с отходами – это их сортировка. Несмотря на то, что сама по себе сортировка отходов не может принести какой-либо прибыли и требует значительных затрат, включающих развертывание целой инфраструктуры (контейнеры для раздельного сбора мусора, пункты сбора мусора, логистические системы), в дальнейшем такой подход положительно влияет на окончательную переработку ТБО.

Существует несколько принципиальных методов окончательной переработки мусора, выделим два основных [1]:

- сжигание;
- аэробная ферментация (получение удобрений или биогаза).

Сжигание бытовых отходов позволяет не только снижать его количество, но и получать электрическую и тепловую энергию. На сегодняшний день такой способ переработки ТБО получил большое распространение во многих странах мира, и доля сжигаемых бытовых отходов во всем мире продолжает расти.

В качестве альтернативного энергетического топлива может служить лишь определенная часть ТБО, эту часть называют RDF-топливом (англ. refuse-derived fuel, топливо, полученное из отходов). Отделение RDF-топлива от общей массы отходов производится путем сортировки, обезвоживания и измельчения. Также важны последние два этапа производства – это магнитная сепарация и гранулирование. В сжигаемую для получения энергии часть ТБО входят древесина, бумага, картон, тетрапаки, текстиль, кожа и резина, полимеры и т.п. Размер частиц в таком топливе допускается от 5 до 20 мм, а влажность составляет 10-15 %. Низшая теплота сгорания RDF-топлива может составлять 10-45 МДж/кг в зависимости от его класса, что соответствует теплоте сгорания твердых топлив [2].

В мировой практике RDF-топливо используют по двум направлениям. Первое – это сжигание его на цементных и металлургических заводах для получения тепловой энергии, используемой в производственных процессах. Второй – это использование такого топлива на теплоэлектроцентралях. Помимо этого, практикуется создание специальных установок по сжиганию RDF-топлива.

Хотя использование RDF позволяет решить, как экономические, так и экологические вопросы, у экологов все еще остаются к нему вопросы. Некоторые исследования показывают, что при сжигании такого вида топлива выделяется большое количество вредных веществ. Для снижения вредного воздействия предлагается более тщательная сортировка ТБО, сжигание только топлива при высоких температурах и создание обязательной санитарно-защитной зоны.

Альтернативой или дополнением энергетическому сжиганию ТБО может стать производство биогаза. Биогаз – это смесь газов, состоящая по большей части из метана и углекислого газа. Сырье для производства биогаза – органические отходы различных отраслей. Биогаз получается в процессе метанового брожения в биореакторе. Т.к. многие компоненты ТБО являются органическими веществами, возможно их использование для получения биогаза с предварительной сортировкой. При этом остатки, полученный по окончании процесса получения биогаза, можно использовать в качестве удобрений, что также даст свой экономический эффект. Низшая теплота сгорания биогаза составляет 20-25 МДж/м³, что составляет 70 % от низшей теплоты сгорания метана, т.е. биогаз можно использовать в качестве источника энергии и назвать достойной альтернативой природному газу.

Заключение

Один из путей решения проблемы накопления твердых бытовых отходов – это их использование в энергетических целях. Возможно два варианта такого использования: непосредственно сжигание горючих частей ТБО с выделением тепловой энергии и синтез биогаза с дальнейшим его использованием в энергетике. Обязательный предварительный этап для обоих решений – это сортировка ТБО. Такой подход к обращению с отходами имеет сразу несколько положительных сторон: экологическую, экономическую и энергетическую.

Литература

1. Хорошавин, Л.Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов: учеб. пособие / Л.Б. Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 220 с.
2. Кувшинов, В.В. Энергетические установки на основе возобновляемых источников энергии: учеб. пособие / В.В. Кувшинов, Н.В. Морозова, И.Ю. Софийский. – М.: Спутник, 2018. – 277 с.