

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕПЛОТЫ ПРИ СЖИГАНИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Файзуллаев Ихтиёр Мукимович, (КГТУ) г.Кариш.

fayzullayev0511@gmail.com

Аннотация

В статье рассматривается процесс получения тепловой энергии в результате сжигания твёрдых бытовых отходов (ТБО). Приведены данные о теплотворной способности различных компонентов ТБО, описана технология термической утилизации и её роль в системе обращения с отходами. Особое внимание уделено экологическим аспектам и преимуществам данного метода по сравнению с традиционным захоронением. Отмечено, что при соблюдении технологических и природоохранных стандартов сжигание ТБО может стать эффективным способом энергетической утилизации с минимальным воздействием на окружающую среду.

Ключевые слова: Твёрдые бытовые отходы, термическая утилизация, мусоросжигательный завод, теплотворная способность, экологическая безопасность, энергоутилизация.

Abstract

This article examines the process of generating thermal energy through the incineration of municipal solid waste (MSW). The paper presents calorific values of different MSW components, outlines the incineration technology, and discusses its role in waste management systems. Special attention is paid to environmental aspects and the advantages of this method compared to traditional landfilling. It is noted that with proper adherence to technological and environmental standards, MSW incineration can be an efficient method of energy recovery with minimal environmental impact.

Keywords: Municipal solid waste, thermal treatment, incineration plant, calorific value, environmental safety, energy recovery.

Проблема полного уничтожения или частичной утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) — бытового мусора — актуальна, прежде всего, с точки зрения отрицательного воздействия на окружающую среду. Твердые бытовые отходы — это богатый источник вторичных ресурсов (в том числе черных и цветных металлов), а также «бесплатный энергоноситель», так как бытовой мусор — это возобновляемое углеродосодержащее энергетическое сырье для топливной энергетики. Однако для любого города и населенного пункта проблема удаления и обезвреживания ТБО всегда является, в первую очередь, проблемой экологической [1]. Как известно, подавляющая масса твердых

бытовых отходов в мире пока складывается на мусорных свалках или специально организованных «мусорных полигонах». Однако это самый неэффективный способ борьбы с ТБО, так как мусорные свалки, занимающие огромные территории, часто плодородных земель, и характеризующиеся высокой концентрацией углеродосодержащих материалов (бумага, полиэтилен, пластик, дерево, резина), часто горят, загрязняя окружающую среду отходящими газами. Кроме того, мусорные свалки являются источником загрязнения как поверхностных, так и подземных вод за счет дренажа свалок атмосферными осадками. Например, в Узбекистане ежегодно образуется 10 млн. т промышленных и бытовых отходов, которые вывозятся на специализированные свалки.

Зарубежный опыт показывает, что рациональная организация переработки ТБО дает возможность использовать их до 90 % в строительной индустрии, например в качестве заполнителя бетона. По данным специализированных фирм, осуществляющих в настоящее время даже малоперспективные технологии прямого сжигания ТБО, из 1000 кг твердых бытовых отходов можно получить тепловую энергию, эквивалентную сжиганию 250 кг мазута. Однако реальная экономия будет еще больше, поскольку не учитывается сам факт сохранения первичного сырья и затраты на его добычу.

Сжигание — это распространенный способ уничтожения ТБО, который широко применяется с конца XIX века. Сжигание бытового мусора, помимо снижения его объема и массы, позволяет получать дополнительные энергетические ресурсы, которые могут быть использованы для получения централизованного отопления и производства электрической энергии. К числу недостатков этого способа относятся выделение в атмосферу вредных веществ. При сжигании ТБО получают 28—44 % золы от сухой массы и газообразные продукты — двуокись углерода, пары воды, различных примесей. Так как процесс горения отходов происходит при температуре 800-900°C, то в отходящих газах имеются органические соединения — альдегиды, фенолы, хлорорганические соединения.

Теплотворная способность бытовых отходов примерно соответствует бурому углю. В среднем она колеблется от 1000 до 3000 ккал/кг. Выявлено также, что по теплотворной способности 10,5 т мусора эквивалентны 1 т нефти, по калорийности бытовые отходы уступают углю в 2 раза. Примерно 5 т ТБО выделяет при сгорании столько же тепла, сколько 2 т угля или 1 т жидкого топлива [2].

Сжигание можно разделить на 2 вида: непосредственное сжигание, при котором получается только тепло и энергия; пиролиз, при котором образуется жидкое и газообразное топливо.

В настоящее время уровень сжигания бытовых отходов в отдельных странах

различен. Так, из общих объемов бытового мусора доля сжигания колеблется в таких странах, как Австрия, Италия, Франция, Германия, от 20 до 40 %, Бельгия, Швеция - 48-50 %, Япония - 70 %, Дания, Швейцария — 80 %, Англия и США — 10 %.

По зарубежным данным, сжигание мусора целесообразно применять в городах с населением не менее 15 тыс. человек, при производительности печи около 100 т/сут. Из каждой тонны отходов можно выработать около 300-400 кВт/ч электроэнергии.

В настоящее время топливо из бытовых отходов получают в измельченном состоянии в виде гранул и брикетов. Предпочтение отдается гранулированному топливу, так как сжигание измельченного топлива сопровождается обильным пылевыносом, а использование брикетов создает трудности при загрузке в печь и поддержании устойчивого горения. Кроме того, при сжигании гранулированного топлива намного выше КПД котла.

Принципиальная схема мусороперерабатывающего завода представлена на рис. 1.

При строительстве таких объектов основной является проблема охраны окружающей среды. Это связано с тем, что общественность зачастую не имеет достоверной информации о том, представляют ли подобные предприятия опасность для окружающей среды. Как правило, опасность загрязнения сильно преувеличена и в большей степени относится к старым данным, основанным на сжигании твердых бытовых отходов. Действительно, на старых установках выброс того же диоксида может достигать 300 мкг на тонну топлива. На современных же этот показатель не превышает 0,6 мкг на тонну. Для сравнения: при сжигании каменного угля выделяется 1—10 мкг диоксида, при сжигании тонны бензина — от 10 до 2000 мкг.

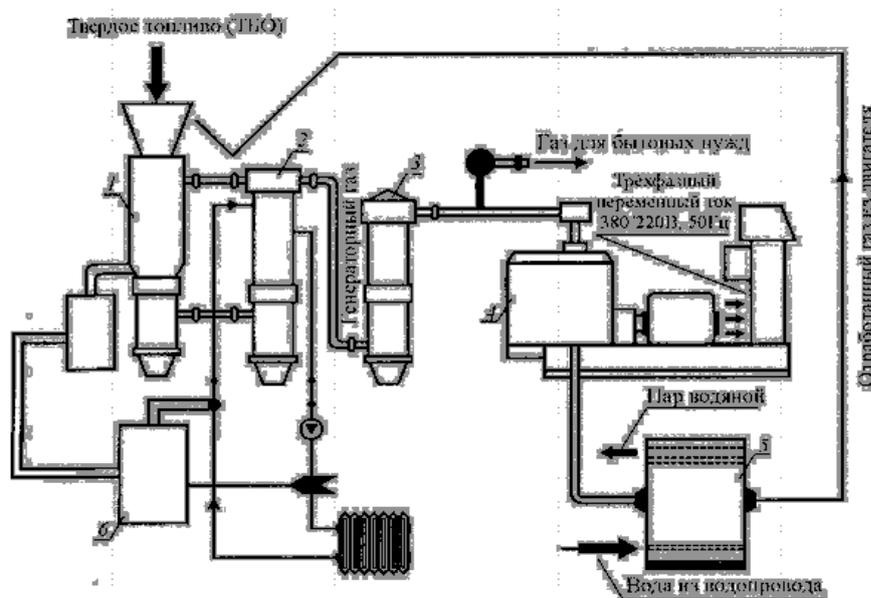


Рис. 1. Схема переработки ТБО: 1 - газогенератор; 2 - бойлер водяного отопления;
3 - фильтр тонкой очистки; 4 - блок двигателя-генератора;
5 - котел утилизатор; 6 – охладитель

Сегодня в Швейцарии, Дании и других европейских странах сжигается до 80 % отходов, при этом производится тепло и электроэнергия. В Германии, законодательство которой считается самым жестким с точки зрения экологии, работает более полусотни подобных установок; на свалки вывозится только 10 % мусора.

Таким образом, использование твердых бытовых отходов в качестве топлива в нашей стране, энергия, выработанная на мусоросжигающих заводах, имеют низкую конкурентоспособность. Это связано с большими капитальными затратами на строительство подобных комбинатов, с долгими сроками окупаемости и, прежде всего, с низкими ценами на органическое топливо.

Выводы

1. Сжигание ТБО позволяет получить значительное количество тепловой и электрической энергии.
2. Термическая утилизация отходов способствует уменьшению объема захороняемого мусора до 90%.
3. Современные технологии обеспечивают минимальный уровень вредных выбросов при соблюдении стандартов.
4. Энергетическая утилизация должна развиваться как элемент комплексной системы управления отходами в России.

Список литературы

1. Беспалов В. А. Экологически безопасные технологии утилизации отходов. — М.: Инфра-Инжиниринг, 2021.
2. Пашин В. В., Григорьев С. А. Энергетическое использование отходов: технологии и оборудование. — СПб.: Профессия, 2020.
3. Directive 2000/76/EC of the European Parliament on the incineration of waste.
4. The World Bank. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. — Washington, DC, 2018.
5. RT-Invest. Программа «Энергия из отходов». [Электронный ресурс] — URL: <https://rt-invest.ru/projects/waste-to-energy/>