

**ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПО ПЛАЗМЕННОЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ АВТОНОМНОГО ГЕНЕРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

**Тажимбетова Айдана**

a.tajimbetova@gmail.com

Магистрант транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева,  
Нур-Султан, Казахстан

Проблема утилизации ТБО давно и остро стоит во всем мире, особенно это касается крупных городов. Среднестатистический житель современного города производит не менее 1 кг твердых бытовых отходов (ТБО) в сутки. Генерация твердых бытовых отходов в размере 150 кг на душу населения в Казахстане значительно меньше, чем в Европе с аналогичным показателем в 510 кг. Если сохранится прежняя скорость накопления ТБО в Казахстане, то ожидается, что к 2025 г. данный показатель вырастет до 500 кг на душу населения. При современных технологиях утилизации ТБО придется вдвое увеличить земельные площади для захоронения твердых бытовых отходов. В настоящее время в зарубежных странах наметилось направление движения в решении проблемы утилизации отходов: от свалок к мусороперерабатывающим заводам. Открытое складирование мусора вызывает загрязнение почвы и приземных вод, выведение земли из хозяйственного использования и сокращение рекреационного потенциала земельных ресурсов, выброс большого количества вредных газов в атмосферу. В городских агломерациях развитых стран мира имеются резервы профильных мощностей по всем возможным технологиям переработки ТБО от 40 до 100 % от объемов их образования. Хранить отходы дорого и небезопасно для окружающей среды, поэтому переработка ТБО является объективной необходимостью.

В зарубежных странах наиболее рентабельными признаны технологии с использованием биологических и термических методов переработки ТБО при одновременном получении энергии [1]. В начале XXI века в Западной Европе широкое распространение получили мусоросжигающие заводы с технологиями высокотемпературного сжигания отходов, но уже через 10 лет наступил этап разочарования. Выяснилось, что в процессе сжигания ТБО отходящие газы имеют высокое содержание опасных веществ: диоксинов и фуранов, а технологии очистки отходящих газов весьма дороги. Поиск решения этой проблемы вывел на новые идеи сжигания мусора в генераторах термической плазмы — плазмотронах, которые позволяют сжигать отходы не только безопасно для окружающей среды, но и с огромной пользой, получая вместо мусора тепловую и электрическую энергию. Плазменные технологии. Термической плазмой называется плазма при повышенном давлении, когда температура электронов, ионов и тяжелых частиц одинакова. Генераторы термической плазмы создают плазменные потоки в виде газа, нагретого до 1600°C с помощью электрической дуги, при этом возникает эффект высокоэнергетического воздействия на материалы, позволяющий подвергнуть глубокому разложению соединения, входящие в состав данного вещества.

По информации департамента управления отходами министерства энергетики Республики Казахстан на сегодняшний день общий объем накопленных твердых бытовых

отходов в Казахстане составляет уже порядка 100 млн. тонн. При этом ежегодно образуется в среднем 5-6 млн. тонн. По расчетам к 2025 году эта цифра может вырасти до 8 млн. тонн в год образования. Основная масса этих отходов размещается на полигонах без дополнительной обработки и без обезвреживания.

Достигнутые успехи в создании плазменной техники и разработка на ее основе новых технологических процессов позволяют считать низкотемпературную плазму важным инновационным элементом новых промышленных технологий, позволяющим существенно интенсифицировать производство. Использование плазменных технологий открывает новые возможности для подхода к оптимальному управлению физико-химическими процессами, а также к более простой реализации весьма многообразных технологических процессов с максимально возможной эффективностью.

Важное значение в настоящее время приобретают плазменные методы для решения проблемы уничтожения и утилизации промышленных и бытовых отходов. Накопленный опыт исследований по плазменной переработке различных видов отходов (включая радиоактивные и конверсионные) убеждает в больших потенциальных возможностях использования плазмы для поиска и разработки новых направлений при решении задач переработки и уничтожения различных видов отходов и вредных веществ. При этом возможна реализация процессов, основанных на испарении, концентрации или термическом разложении соединений, входящих в состав отходов.

Основным элементом плазменных установок для переработки отходов в большинстве случаев является электрическая дуга, генерирующая термическую плазму любых газов с температурой 5000К и более. При такой температуре полностью разлагаются любые сложные органические и неорганические соединения до атомов и ионов. Главная отличительная особенность плазменной технологии заключается в значительной интенсификации процесса деструкции отходов, который протекает за весьма короткие промежутки времени за счет передачи энергии обрабатываемым материалам излучением и конвекцией. В результате фактически исключается необходимость применения окислителя для разложения (сжигания) отходов. Другая существенная особенность плазменных технологий переработки и уничтожения отходов – отсутствие каких-либо высокомолекулярных соединений в продуктах кинетической рекомбинации, т. е. разрушенные в плазме многоатомные соединения обратно не синтезируются.

Таким образом, можно утверждать, что применение низкотемпературной плазмы – одно из перспективных направлений в области утилизации опасных отходов. Посредством плазмы достигается высокая степень обезвреживания отходов различного происхождения, в том числе галогеносодержащих органических соединений, отходов медицинских учреждений. Плазменным методом ведется переработка твердых, пастообразных, жидких, газообразных; органических и неорганических отходов; радиоактивных отходов среднего и низкого уровня активности; бытовых отходов; канцерогенных веществ, на которые установлены жесткие нормы ПДК в воздухе, воде, почве, конверсионных отходов и др.

Энергия - это природный источник, создающий условия для стимуляции и развития жизнедеятельности человека. Энергия обеспечивает сохранение модели социумов и, как понятие, объединяющее в себе множество аспектов, вызывает интригующие вопросы, касающиеся вселенной и человечества в частности. Доступ общества к источникам энергии непосредственно определяет конкретные сценарии их социального, экономического и экологически устойчивого развития. Научные исследования и достижения в области технологий, связанные с оптимизацией различных источников энергии, определяют функциональные подходы сообществ и создают перспективу устойчивого развития энергетики.

Разработке и промышленной реализации плазмохимических технологий переработки отходов, главным образом хлорорганических и других галогенов (брома и фтора), уделяется большое внимание во многих промышленно развитых странах. К настоящему времени разработано и реализовано несколько опытно-промышленных и промышленных процессов

по уничтожению различных видов отходов. Во всех случаях используются электродуговые плазменные реакторы одноструйного или трехструйного типа, а также плазменные печи, которые перерабатывают в основном отходы, подаваемые в виде дисперсных материалов или диспергированных растворов. Возможна также переработка отходов в виде суспензий или эмульсий. Особое место в этом ряду занимают твердые, пакетированные или кусковые отходы, переработка которых возможна в специальных технологических устройствах – плазменных печах различного конструктивного исполнения.

#### **Список использованных источников**

1. М. Рахими и М. Парниани, «Эффективная схема управления ветряными турбинами с асинхронными генераторами с двойным питанием для повышения пропускной способности при низком напряжении», IET Renewable Power Generation, вып. 4, № 3, 2010, С. 242-252.
2. Wang, Q., A<sup>n</sup> Интеллектуальный алгоритм извлечения максимальной мощности для инверторных систем ветряных турбин с переменной скоростью. IEEE, 2004.
3. М.Дж. Хоссейн, Х.Р. Пота и Р.А. Рамос, «Надежное управление STATCOM для стабилизации ветряных турбин с фиксированной скоростью при низких напряжениях», Renewable Energy, вып. 36, № 11, 2011, С. 2897-2905.
4. М.Дж. Хоссейн, Т.К. Саха, Н. Митулантан и Х. Р. Пота, «Стратегии управления для расширения возможностей LVRT DFIG в взаимосвязанных энергосистемах», IEEE Trans. Промышленная электроника, вып. 60, № 6, 2013, С. 2510-2522.
5. Годовой отчет АО «Самрук-Энергия», 2015, С. 71-102.
6. Программа развития Организации Объединенных Наций - Казахстана, 2016, С. 255-291.
7. «Перспектива развития ветроэнергетики в Казахстане». ПРООН-ГЭФ, 2016, С. 82-97.
8. ПРООН/БЕК (2000 год) недавний обзор показателей обучения (McDonald and Schrattenholzer, 2001) свидетельствует о том, что ставка для фотофотовольных модулей составляет 20%, а не 18%, о которых сообщает МЭА, 2000, С. 44-56.
9. «Возобновляемые источники энергии в Центральной Азии». Vmz.de., 2016, С. 88-89.
10. Ж Кокран, «Потенциал Казахстана для ветра и концентрированной солнечной энергии». Алматы, Казахстан. «RES в Казахстане: более 1 ГВт до 2020 года». KazCham.com., 2016, С. 145-156.
11. С. Пала, «Заброшенные советские сельскохозяйственные угодья могли бы помочь компенсировать глобальное потепление». Экологические науки технологи, вып. 43, №23, 2009, С. 685–707.
12. «Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО)». Общее резюме для стран бывшего Советского Союза, 2016, С. 55-89.
13. «Отчет NREGI Казахстана». Управление природными ресурсами, 2018, С. 147-156.