ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
Т. 62, № 11 ФИЗИКА 2019

УДК 621.365.91:533.9 DOI: 10.17223/00213411/62/11/132

А.С. АНЬШАКОВ, П.В. ДОМАРОВ, В.А. ФАЛЕЕВ

ЭЛЕКТРОПЛАЗМЕННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ГАЗИФИКАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ ТОПЛИВНОГО ГАЗА*

Создана плазменная электроустановка для газификации различных органических отходов. Ее составными частями являются: гидропривод подачи затаренных отходов в реакционную зону; газовая горелка тепловой мощностью 42 кВт; электродуговой плазмотрон мощностью 50 кВт; камера плавления зольного остатка. В тестовом режиме работы электропечи показано, что при плазменной газификации органических материалов производится синтез-газ, пригодный для нужд тепло- и электроэнергетики. Приведенные результаты термодинамических расчетов удовлетворительно согласуются с полученными экспериментальными данными. Разработан электродуговой плазмотрон мощностью 50 кВт для процесса газификации органических отходов. Приведены вольт-амперные характеристики разработанного электродугового плазмотрона.

Ключевые слова: *плазменная электроустановка, плазмотрон, газификация отходов, топливный газ, синтез-газ, вольт-амперные характеристики.*

Введение

В современном мире одним из глобальных направлений развития технологий является непрерывное повышение эффективности и экологичности способов обращения с органическими отходами. К органическим отходам (ОО) относятся: муниципальные (твердые коммунальные отходы (ТКО)), сельскохозяйственные (рисовая лузга, солома с/х культур и т.д.), отходы деревообработки, биологические (медицинские, биологические иловые отложения (БИО) и т.д.).

Несмотря на различную природу этих отходов, все они состоят из одинаковых химических элементов: углерода, водорода, кислорода, азота, хлора, серы, золы (комплекс неорганических элементов и соединений), воды (влаги), но содержат опасные для окружающей среды элементы и соединения (болезнетворные микроорганизмы, тяжелые металлы и т. д.).

Влияние ОО на окружающую среду разнообразно. Данные отходы оказывают существенное негативное влияние на окружающую среду – почву, водоемы, атмосферу, биосферу. Всё более и более возрастающие объёмы отходов приводят к поиску новых более эффективных способов их переработки. На смену открытым полигонам и земляным засыпкам, при эксплуатации которых происходит экологическое загрязнение окружающей среды, приходят термические способы переработки: сжигание, пиролиз, газификация.

Как показывают результаты анализа современной научно-технической и патентной документации, плазменные технологии активно развиваются для переработки ОО с производством синтез-газа (топливного газа), используя его, в дальнейшем, в энергогенерирующих устройствах.

Газификация ОО является сложным физико-химическим процессом с большим количеством эффектов. Состав ОО может меняться в широком диапазоне, что требует создания гибкой и универсальной технологии. Пока еще не решены основные технические проблемы, сдерживающие широкое применение плазменных технологий для переработки техногенных отходов, а именно низкий ресурс работы плазмотронов, большие энергозатраты для их пиролиза.

Одним из важнейших преимуществ, выводящих плазменные технологии в принципиально иной класс процессов по экологичности и эффективности, является возможность окисления углерода до монооксиси CO и исключения балластного азота. Последнее снижает количество отходящих газов более чем в 5 раз по массе и в 3 раза по объему. Это позволяет эффективно очищать получаемый синтез-газ с теплотворной способностью до 10 мДж/м^3. Дальнейшее применение полученного синтез-газа в энергогенерирующих установках позволяет выработать электроэнергию.

Такое техническое решение гарантирует выполнение экологических требований к современным промышленным технологиям без использования многоступенчатых, сложных и дорогостоящих систем очистки.

* Исследования выполнены в рамках госзадания ИТ СО РАН (АААА-А17-117030910025-7).

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725