

Студ. В. И. Башкиров

Науч. рук., д.т.н., проф. В. И. Володин

(кафедра энергосбережения, гидравлики и теплотехники, БГТУ)

ТОРРЕФИКАЦИЯ МЕСТНОГО ТОПЛИВА

Промышленное производство торфяных пеллет характеризуется большой энергоемкостью, периодичностью процесса, крупногабаритным оборудованием. В результате получают пеллеты с определенными технологическими свойствами, главным из которых является теплота сгорания. В тоже время есть возможность получения традиционных пеллет с повышением теплоты сгорания приблизительно на 10% за счет уменьшения влажности [1,2]. Данная технология предложена и исследуется в Институте тепло- и массообмена им. Лыкова НАН Беларуси. Метод, направленный на повышение эффективности топлива, носит название торрефикация.

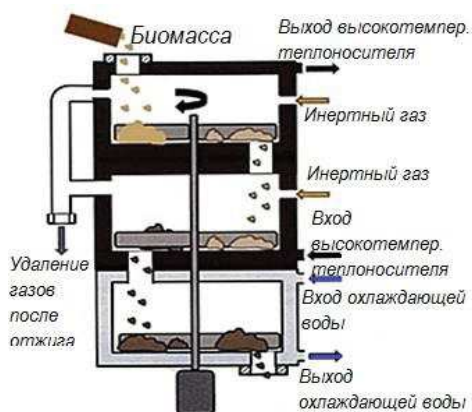


Схема тарельчатого модульного реактора торрефикации

Процесс проводится в тарельчатом реакторе торрефикации при температуре 250–300°C. Схема реактора представлена на рисунке [1]. Установка представляет собой три идентичных тарелки, расположенные друг над другом. В первых двух осуществляется двухстадийный процесс торрефикации.

В качестве теплоносителя используется нагретое до температуры торрефикации высокотемпературное масло, либо дымовые газы. Нагрев осуществляется через стенку. В качестве инертного газа может использоваться как N_2 , так и CO_2 для защиты от самовозгорания материала. За счет двухстадийного процесса режимы могут меняться в зависимости от сырья и требований к конечному продукту. В стенку нижнего отсека (третьего сверху по ходу движения биомассы) подается охлаждающая среда для снижения температуры обработанного сырья перед его выгрузкой из реактора. В данной схеме используется вода. Могут применяться и другие среды. При проведении торрефикации пеллеты покрываются твердой пленкой, которая практически не пропускает влагу. В результате торрефикации (мягкого пиролиза) образуются пеллеты с повышенными технологическими свойствами и смесь газов, состоящая из паров влаги, угарного газа, углекислого газа и т.д [3].

Результаты эксперимента, проведенного в лабораторных условиях на установке ИТМО, представлены в таблице. Измерение влажности проводилось прибором Эвлас-2М. Точность измерений составила $\pm 0,2\%$.

Высшая теплота сгорания определялась путем загрузки образца в калориметрическую бомбу и проведения эксперимента с использованием калориметра, подключенного к ЭВМ.

Таблица 1 - Результаты эксперимента

Тип пеллет	Высшая теплота сгорания, МДж	Влажность, %
Не торрефицированные	15,1	6
Торрефицированные	17,2	5

Предварительные расчетные оценки показали, что влажность после торрефикации топлива должна уменьшиться на 30–50% по сравнению с исходной. Однако вследствие малой начальной влажности исходного образца и времени его выдержки в реакторе в процессе эксперимента влажность конечного образца изменилась мало.

Производительность опытной установки в составе энерготехнологического комплекса составит 1000 кг/ч. Источником теплоты служат продукты сгорания газопоршневой установки (ГПУ), которые поступают в блок смешения, расположенный вне реактора, с температурой 450°C после ГПУ и при 80°C после секции охлаждения торрефицированных пеллет. Далее продукты сгорания направляются в секции торрефикации. Для данной схемы рассчитаны изменения температур и энтальпий продуктов сгорания при заданных температурах сырья и продукта с учетом технологического процесса. Насыпная плотность торрефицированных образцов пеллет возрастает в 1,5–2 раза, а теплота сгорания на 11,5%, что позволяет доставлять потребителю меньше топлива для требуемого количества энергии [3].

Таким образом, предлагаемая технология рафинирования органического топлива торфа является энергоэффективной и позволяет получать выгоду производителю и потребителю от использования торрефиката.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмина, Ю.С. Экспериментальное исследование процесса низкотемпературного пиролиза (торрефикации) гранулированного биотоплива: диссертация кандидата технических наук: 05.14.01 / Кузьмина Юлия Сергеевна. – ФГБУН Объединенный институт высоких температур Российской академии наук, 2016. – 200 с.

2. Наумович, В.М. Сушка торфа и сушильные установки брикетных заводов. – М.: Недра, 1971. – 280 с.

3. Бессмертных, А. В. Технологии нового поколения для распределенной энергетики России / А. В. Бессмертных, В. М. Зайченко // Промышленная энергетика. – 2013. – № 09. – С. 50–53.