

Попов А.В., аспирант

Научный руководитель Рыжков А.Ф., проф., д-р техн. наук

СОЗДАНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА ПО ГАЗИФИКАЦИИ МЕСТНЫХ ТЭР РАЗНОГО СОСТАВА

В УГТУ - УПИ ведется работа, которая входит составной частью в проект, направленный на разработку элементов парогазового цикла с газификацией твердого топлива на базе современных представлений о свойствах возобновляемого (биомасса, отходы) и ископаемого (торф, угли) топлива и с учетом российской специфики. В рамках этого проекта разрабатываются элементы современных газогенераторных установок различных типов с характеристиками, не уступающими лучшему мировому опыту, предназначенные для работы с газowymi двигателями в большой и малой энергетике (ГТУ, ДВС).

Основной проблемой при использовании биомассы для производства энергии в газогенераторных ТЭС, создаваемых по наиболее распространенной за рубежом схеме: на базе двигателей внутреннего сгорания (ТЭС-ДВС) – является значительное смолосодержание генерируемого газа, определяющее повышенные требования к газоочистке.

Таким образом основной задачей является получение бессмоляного генераторного газа, пригодного для прямого сжигания в двигателях внутреннего сгорания без дополнительной газоочистки от смол.

Согласно новейшим воззрениям на химию углей, в зависимости от среды, в которой протекает нагрев и выделение летучих, в коксовом остатке могут формироваться различные молекулярные структуры, отличающиеся своей химической активностью. Условно можно выделить три основных механизма взаимодействия топлива и окислителя на этапе подготовки к горению:

- бескислородный пиролиз – отсутствие окислителя в процессе нагрева топлива,
- «перекисный» пиролиз – кислород присутствует с начала процесса нагрева,
- «индуцированный» пиролиз – кислород подается в определенном интервале температур нагрева топлива.

Индукцированный пиролиз. Известно, что при нагреве ряда (искусственных) органических соединений введение небольшого количества кислорода в определенном диапазоне температур (для каждого вещества своё) приводит к значительному увеличению скорости пиролиза по следующему механизму. При нагреве происходит возбуждение макромолекул соединения и повышение количества парамагнитных центров. Возбужденные макромолекулы образуют лабильные комплексы с переносом заряда, к которым присоединяется кислород. При этом происходит разрыв системы сопряженных связей. В результате каждая молекула кислорода инициирует распад множества молекул соединения и его «лавинообразное» разложение.

Можно предположить, что проявление данного механизма у твердого топлива позволит еще более (в сравнении со вторым случаем) понизить температуру воспламенения и горения и увеличить скорость реакций.

В рамках этого проекта планируется проводить исследование на лабораторных стендах и натуральных установках кинетики процессов бескислородного и кислородного пиролиза, определение оптимальных количественных характеристик: температурного интервала, концентрации кислорода для установок плотного, кипящего слоя, вихревого потока; определение изменения реакционной способности, электронной и химической структуры полукокса в процессе индуцированного пиролиза.

Для изучения влияния термохимической обработки биомассы создается лабораторный стенд, схема которого представлена на рисунке.

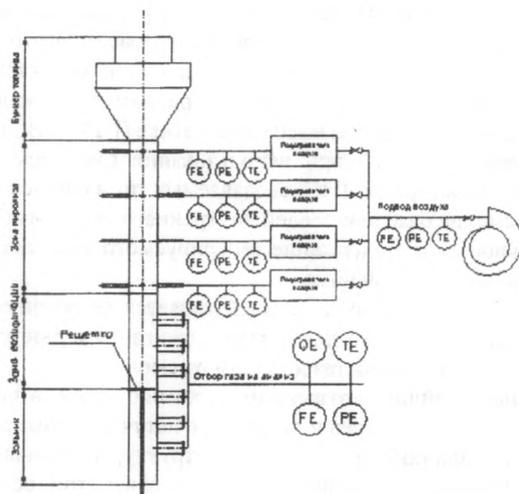


Схема экспериментальной установки

Топливо загружается в бункер, из которого поступает в зону пиролиза. На разных уровнях зоны пиролиза к топливу подводится воздух с различными температурами и расходом для проведения кислородного пиролиза. Далее полукокс поступает в зону газификации, в которой также меняются параметры: высота, температурный режим, расход воздуха. Образовавшийся генераторный газ берется на анализ химического состава и содержания смол.

Также определяется изменение реакционной способности, электронной и химической структуры полукокса в процессе индуцированного пиролиза.

Работа выполняется в рамках конкурса «ЭкоЛогичные технологии», организованного САФ Россия по инициативе и финансовой поддержке ВАТ Россия.