



Минобрнауки России
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский
университет «МЭИ»
111250, Россия, Москва,
Красноказарменная ул., 14,
Тел.: (495) 362-75-60, факс: (495) 362-89-38
E-mail: universe@mpei.ac.ru
<http://www.mpei.ru>

№ _____

« _____ » _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
проректор по научной работе
Д-р техн. наук, профессор

В.К. Драгунов


2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Кузьминой Юлии Сергеевны

«Экспериментальное исследование процесса низкотемпературного пиролиза (торрефикации) гранулированного биотоплива» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – энергетические системы и комплексы

Рассмотрев и обсудив диссертационную работу Кузьминой Юлии Сергеевны «Экспериментальное исследование процесса низкотемпературного пиролиза (торрефикации) гранулированного биотоплива» в соответствии с п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», отмечаем следующее:

Актуальность темы диссертационной работы

Как известно, исследования в области возобновляемых источников энергии ведутся по всему миру. При этом интерес к экологически чистому

топливу из биомассы, как к одному из самых распространенных энергоресурсов, растет с каждым годом. В этой связи, работа Кузьминой Ю.С., направленная на исследование низкотемпературного пиролиза (торрефикации) гранулированного биотоплива, без сомнения, актуальна.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, включает список цитируемой литературы из 82 наименований и 4 приложения.

В первой главе приведен литературный обзор существующих схем для проведения процесса торрефикации, а также анализ существующих конструкций реакторов торрефикации. Кроме того, в главе освещены вопросы очистки парогазовой смеси после процесса торрефикации и описаны основные сферы применения торрефицированных пеллет, представленные в литературе. На основе приведенного обзора автор формулирует цели и задачи своих исследований. Выявлена перспективность применения процесса торрефикации в качестве предварительной обработки топливных гранул. Проанализированы применяемые конструкции реакторов и обоснован выбор реактора с прямым нагревом биомассы в движущемся слое.

Во второй главе подробно описаны экспериментальный стенд и методики проведения исследований процесса торрефикации с использованием в качестве газа-теплоносителя продуктов сгорания газопоршневого двигателя. В главе представлены результаты исследования влияния процесса торрефикации на основные теплотехнические характеристики гранулированного топлива. Выполнены исследования влажности, зольности, выхода летучих, теплоты сгорания, насыпной и кажущейся плотности, предела гигроскопичности, а также влияния термообработки на элементный состав пеллет.

В третьей главе предложена принципиальная схема когенерационного энерготехнологического комплекса с реактором торрефикации. Комплекс производит тепловую и электрическую энергию, а также торрефицированные

пеллеты. На основании экспериментов, проведенных на одной типовой секции модульного реактора торрефикации показана возможность осуществления данного процесса, при этом производительность комплекса составила 200 кг/ч по исходным пеллетам. В главе представлена математическая модель реактора торрефикации, описывающая процесс фильтрации газообразных продуктов сгорания через пористую среду, образованную слоем пеллет.

В четвертой главе приведены оценки экономической эффективности описанного в третьей главе комплекса. Приведены расчеты эффективности применения торрефицированных пеллет при совместном сжигании ^с углем, в качестве исходного топлива для пеллетных котлов и в газогенераторах.

В заключении сформулированы основные результаты работы и выводы.

Текст диссертации свидетельствует о большом объеме проделанной экспериментальной и научной работы. По теме диссертации автором опубликовано шестнадцать работ, в том числе три работы в рецензируемых ВАК изданиях. Основные результаты работы неоднократно докладывались на российских и международных конференциях. Содержание публикаций соответствует содержанию диссертационной работы. Автореферат представляет собой сжатое изложение результатов диссертационной работы Кузьминой Ю.С. и полностью соответствуют диссертации.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость

Научная новизна и практическая значимость полученных автором результатов не вызывают сомнений. Автором впервые получены данные о торрефикации гранулированного биотоплива продуктами сгорания газопоршневой энергоустановки. Показана возможность создания технологии торрефикации с высокой энергетической эффективностью. В процессе выполнения работы автором были проведены исследования с целью получения набора данных о торрефицированных пеллетах при различных режимах процесса торрефикации. Разработан и испытан когенерационный

энерготехнологический комплекс с реактором торрефикации. Результаты диссертационной работы использовались при создании вмонтированного в линию по гранулированию биомассы энерготехнологического когенерационного комплекса с реактором торрефикации производительностью 200 кг/ч на предприятии ОАО «ПРОДМАШ» (г. Ростов-на-Дону).

Обоснованность и достоверность выводов

Выводы, представленные в заключении, являются обоснованными и отражают основные результаты проведенного исследования. Исследования выполнены с использованием современных методов и оборудования.

Замечания по работе

1. Следовало бы провести более детальный анализ влияния параметров исходного сырья на состав конечного продукта после торрефикации. Как свидетельствуют данные других авторов, это влияние очень велико.

2. При расчете энергетической и экономической эффективности процесса торрефикации значительное влияние оказывают энергетические и экономические затраты, связанные с очисткой отходящих газов процесса торрефикации. К сожалению, анализу процесса очистки в работе уделено относительно мало внимания.

3. При расчете газогенератора на различных видах топлива, влажность щепы и торфа, рассматриваемых как альтернативное сырье для процесса газификации, представляется завышенной, что влияет на оценку эффективности процесса.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки и не затрагивают существа диссертационной работы Кузьминой Ю.С.

Заключение по работе

Таким образом, диссертационная работа Кузьминой Ю.С. по поставленным задачам, уровню их решения и научной новизне полностью соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Кузьмина

Юлия Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – энергетические системы и комплексы.

Диссертационная работа была заслушана на расширенном семинаре кафедры Инженерной теплофизики (ИТФ) института тепловой и атомной энергетики НИУ «МЭИ». Присутствовало на заседании 13 членов профессорско-преподавательского состава кафедры. Результаты голосования: «за» 13 чел., «против» 0 чел., «воздержалось» 0 чел., протокол № 5/2016 от «16» ноября 2016 г.

Профессор, д.т.н.,



Ягов Виктор Владимирович

Доцент, к. ф.-м.н.,
зав. каф. ИТФ



Герасимов Денис Николаевич

Доцент, к.т.н.



Глазков Василий Валентинович

Подписи Ягова Виктора Владимировича, Герасимова Дениса Николаевича и Глазкова Василия Валентиновича заверяю

Заместитель начальника управления
по работе с персоналом



Баранова Елена Юрьевна

22.11.2016