

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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.

В диссертации рассмотрена важная энергетическая проблема – замена ископаемых источников энергии возобновляемыми энергетическими ресурсами. В качестве топлива использованы древесные отходы в виде топливных гранул (пеллет), обладающих более высокой по сравнению с необработанным биотопливом плотностью энергии. В работе рассмотрен способ улучшения теплотехнических свойств и увеличения гидрофобности древесных пеллет за счет использования процесса низкотемпературного пиролиза – торрефикации. Эти параметры являются определяющими для условий хранения и транспортировки пеллет, что очень важно для России, как одной из основных поставщиков гранулированного топлива в страны Европы.

Предложенный вариант нагрева биомассы продуктами сгорания газопоршневой энергоустановки при осуществлении процесса торрефикации является новым, что подтверждается полученными автором патентами. В работе показано, что предел гигроскопичности пеллет, прошедших термическую обработку при температуре торрефикации 250 °С, уменьшается более чем в два раза по сравнению с аналогичным параметром для необработанного сырья. При этом повышается удельная теплота сгорания торрефицированных пеллет по сравнению с исходным сырьем. На основе полученных данных создан энерготехнологический когенерационный комплекс с реактором торрефикации на линии гранулирования биомассы завода ОАО «ПРОДМАШ», г. Ростов-на-Дону, что имеет особое практическое значение результатов диссертационной работы.

Разработка основ когенерационной технологии производства торрефицированных древесных пеллет выполнена с анализом литературных источников, разработкой принципиальной схемы энерготехнологического когенерационного комплекса с реактором торрефикации и математической модели фильтрации газообразных продуктов сгорания через пористую среду, образованную слоем пеллет. Отдельно стоит отметить полученные экспериментальные данные, описывающие свойства торрефицированных пеллет, как топлива – элементный состав, выход летучих, зольность, влажность, плотность, теплота сгорания и предел гигроскопичности. Надежность результатов экспериментальных исследований подтверждена применением современного лабораторного оборудования, обладающего высокой точностью измерений –

термоанализатора SDT Q600, быстродействующего калориметра сжигания БКС-2Х, анализатора элементного состава Vario MICRO cube.

При общей положительной оценке автореферата к нему имеются замечания:

1. Не представлены формулы, описывающие математическую модель.
2. Не представлено подробное описание проведения испытаний типовой секции торрефикатора.

Все перечисленные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей значимости диссертационной работы.

В целом, работа имеет важное прикладное значение и может быть полезна для лесоперерабатывающих предприятий, а также предприятий, уже имеющих собственную линию по гранулированию топлива. Автор показал себя квалифицированным специалистом в области термохимической переработки биомассы и грамотным экспериментатором.

На основании автореферата можно сделать вывод о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., а ее автор Кузьмина Юлия Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – энергетические системы и комплексы.

Отзыв составил заместитель генерального директора по инновациям  
ООО «Солар Системс» к.т.н. Симонов Владимир Михайлович.  
123100, г. Москва, Пресненская набережная, 12, (495) 514-14-07,  
[vms@solarsystems.msk.ru](mailto:vms@solarsystems.msk.ru)

В.М. Симонов



ООО «Солар Системс»  
123100, Россия, Москва, Пресненская набережная, 12,  
Т.: +7 (495) 514-14-07  
Е.: [mail@solarsystems.msk.ru](mailto:mail@solarsystems.msk.ru)  
[www.solarsystems.msk.ru](http://www.solarsystems.msk.ru)