

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Нигай Натальи Андреевны
«Тепломассоперенос в древесной биомассе при термической подготовке к сжиганию», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Проблемы экологической и энергетической безопасности являются одними из самых важных для современного мирового сообщества. Об этом говорит постоянно возрастающее число публикаций в высокорейтинговых журналах, в которых приведены результаты исследований изменения климата. При этом одним из главных направлений решения проблем глобального потепления является переход со сжигания антропогенных топлив (таких как уголь) на углерод-нейтральную биомассу. Однако из более чем 150 попыток внедрения древесной биомассы в качестве топлива ТЭС, проводимых в Европейском Союзе, наиболее удачными были признаны менее 30. Такая ситуация связана с отсутствием фундаментальной базы процессов предварительной термической подготовки древесной биомассы к сжиганию. Решением этой проблемы и занималась Наталья Андреевна Нигай в своей диссертационной работе.

В диссертации Нигай Н.А. представлены результаты масштабного комплекса экспериментальных исследований процессов тепло- и массопереноса, протекающих при сушке влажной древесной биомассы в условиях радиационно-конвективного нагрева. Надо сказать, что положительный синергетический эффект от широкомасштабного использования биомассы в энергетике заключается в существенном снижении антропогенного воздействия объектов теплоэнергетики на атмосферу и уменьшении стоимости электроэнергии. Однако любая древесная биомасса в исходном состоянии является существенно влагонасыщенным материалом. Соответственно, неотъемлемым этапом подготовки биомассы к сжиганию является её предварительная термическая подготовка (сушка). В связи с этим установление по результатам экспериментов основных механизмов и характеристик процессов тепло- и массопереноса, протекающих в условиях интенсивных фазовых превращений, в слое влажной древесной биомассы при её термической подготовке (сушке) к сжиганию является актуальной задачей.

По результатам выполненных Н.А. Нигай экспериментальных исследований зарегистрирован ранее не описанный механизм процесса влагоудаления из массивного слоя влажной древесной биомассы. Также установлено влияние группы значимых факторов (вид биомассы, температура внешней среды, степень уплотнения

засыпки) на значения массовой скорости влагоудаления. По результатам проведенных исследований показана высокая перспективность использования в качестве топлива котельных агрегатов тепловых электростанций и промышленных предприятий типичных отходов лесопиления и лесного горючего материала. Достоверность результатов, полученных Н.А. Нигай, подтверждается проведенной ей оценкой систематических и случайных погрешностей измерений, удовлетворительной повторяемостью результатов опытов при идентичных начальных условиях, а также использованием высокоточного оборудования. Выполнено сравнение полученных результатов с теоретическими и экспериментальными данными других авторов. Получен акт об использовании результатов исследований в промышленных системах.

В период обучения Наталья Андреевна Нигай зарекомендовала себя как достаточно самостоятельный исследователь, имеющий хорошую базовую, не только инженерную, но и физико-математическую подготовку, самостоятельно освоила современные методы планирования, подготовки и проведения экспериментальных исследований, а также методы регистрации основных характеристик процессов тепло- и массопереноса, протекающих совместно в период дегидратации древесной биомассы, и обработки результатов измерений. Наталья Андреевна провела очень большой объем экспериментов и получила не имеющие в настоящее время аналогов результаты. Характерными качествами Н.А. Нигай являются настойчивость и упорство в решении поставленных перед ней задач, добросовестность, готовность постоянно повышать свою квалификацию и сферу компетенций как инженера исследователя.

Научная и практическая значимости результатов диссертационного исследования Н.А. Нигай подтверждаются публикациями в научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для публикаций материалов кандидатских и докторских диссертаций: «Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов», а также в высокорейтинговых международных научных изданиях энергетического профиля, индексируемых базами данных Scopus и Web of Science: Renewable Energy (ИФ=8,001), Energy (ИФ=7,147), Energy Reports(ИФ=6,87), Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization and Environmental Effects (ИФ=3,447). Также диссертант принимает активное участие в реализации научных проектов Российского научного фонда (РНФ) 18-79-10015-П «Разработка основных элементов теории процессов термической подготовки, воспламенения и горения смесевых топлив на основе угля и древесины применительно к камерам сгорания котельных агрегатов» (2018–2021 гг.); гранта РНФ 20-19-00226 «Моделирование тепловых режимов объектов теплоснабжения при совместной работе газовых инфракрасных излучателей и приточно-вытяжной вентиляции в условиях интенсивного

конвективно-кондуктивного и радиационного теплообмена» (2020–2022 гг.). Результаты диссертационных исследований прошли апробацию на восемнадцати всероссийских и международных конференциях в Томске, Новосибирске, Москве, Санкт-Петербурге, Севастополе и Минске (Республика Беларусь) с докладами, которые всегда вызывали большой интерес вследствие оригинальности результатов выполненных экспериментов и физической интерпретации установленных в экспериментах основных закономерностей процессов тепло- и массопереноса в древесной биомассе при её термической подготовке к сжиганию.

Считаю, что за период обучения в аспирантуре Наталья Андреевна Нигай сформировалась, как самостоятельный исследователь высокой квалификации, её диссертация «Тепломассоперенос в древесной биомассе при термической подготовке к сжиганию» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, имеющую существенное значение для теории и практики создания систем термической подготовки древесной биомассы к сжиганию. Диссертационная работа Н.А. Нигай соответствует требованиям о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, а её автор заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Научный руководитель,
доцент Научно-образовательного центра
И.Н. Бутакова Инженерной школы энергетики
Национального исследовательского Томского
политехнического университета, кандидат
технических наук (05.14.14 – Тепловые электрические
станции, их энергетические системы и агрегаты)
Сыродой Семен Владимирович

Подпись С.В. Сыродоя заверяю
Ученый секретарь Национального исследовательского
Томского политехнического университета,
кандидат технических наук
Кулинич Екатерина Александровна

Почтовый адрес 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30а, учебный корпус № 4, ауд. 203
E-mail: syrodoy@tpu.ru
Номер телефона: +7 (3822) 701-777, вн. 1663

18.02.2022