

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.236.08,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»  
МИНОБРНАУКИ РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 27.11.2020 № 15

О присуждении Пекарцу Александру Андреевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технология древесных и древесно-угольных брикетов из опилок древесины лиственницы» по специальности 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины – принята к защите 17.09.2020 г. (протокол заседания № 9) диссертационным советом Д212.236.08, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», Минобрнауки РФ, 198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, д. 4, приказ №210/нк от 16.03.2017 г.

Соискатель Пекарец Александр Андреевич, 1972 года рождения, в 1994 году окончил Иркутский государственный университет по специальности физика. Работает техническим директором в ООО «Прометей».

Диссертация выполнена на кафедре технологии целлюлозы и композиционных материалов ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», Минобрнауки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Аким Эдуард Львович, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», кафедра технологии целлюлозы и композиционных материалов, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Вураско Алеся Валерьевна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», заведующая кафедрой химии древесины и технологии целлюлозно-бумажных производств;

Пономарев Дмитрий Андреевич, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», профессор кафедры химии – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова», г. Архангельск, в своем положительном отзыве, составленном Богдановичем Н.И., д.т.н., профессором, профессором кафедры целлюлозно-бумажных и лесохимических производств, и утвержденном проректором

по научно-инновационному развитию М.К. Есеевым указала, что диссертационная работа Пекарца А.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу. В ней предложены новые решения актуальной научной задачи создания новых видов биотоплива, имеющей значение для развития технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева. В диссертации изложены новые научно-обоснованные технологические решения и разработки, реализованные в промышленном масштабе в ООО «Лесная технологическая компания», в поселке Качуг, Иркутской области, и имеющие существенное значение для развития лесопромышленного комплекса страны. Результаты диссертационной работы А.А. Пекарца целесообразно использовать для переработки опилок и других отходов ЛПК, а также для переработки вторичной древесины в древесные и древесно-угольные брикеты.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 14 работ, из них в рецензируемых научных изданиях 2 и 4 патента РФ. Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Пекарец, А. А. Роль упруго-релаксационных свойств при получении древесных и древесно-угольных брикетов / А. А. Пекарец, О. А. Ерохина, В. В. Новожилов, Ю. Г. Мандре, Э. Л. Аким // Известия вузов. Лесной журнал. – №1. – 2020. – Архангельск: изд-во САФУ им. М.В. Ломоносова. – С. 200–209. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2020.1. Авторский вклад 50%.

2. Аким, Э. Л. Изменение релаксационного состояния полимерных компонентов древесины при проведении ее высокотемпературного биорефайнинга / Э. Л. Аким, Ю. Г. Мандре, А. А. Пекарец // Химические волокна. – 2019. – № 3. – С. 14–18. URL: <https://doi.org/10.1007/s10692-019-10067-8>. Авторский вклад 50%.

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов, все положительные, в некоторых есть замечания и вопросы:

**В отзыве вице-президента РАО «Бумпром» В.С. Веселова:** В работе следовало бы указать шире направления и перспективность использования древесно-угольных брикетов из опилок древесины в металлургии и других сферах экономики.

**В отзыве главного научного сотрудника лаборатории физической химии полимеров ФГБУН ИВС РАН, д. ф.-мат.н., профессора Ельяшевич Г.К.:** Не очень ясен термин «сжатия - сдвига»: что имеется в виду - процесс сжатия со сдвигом или последовательные стадии сжатия и сдвига? 2) Рис. 2 не очень информативен в смысле демонстрации окрашивания фуксией (!) в черно-белом исполнении. 3) Неясна фраза «флюидизация, т. е. превращение твердого вещества в порошок для обработки его как жидкого». 4) По поводу перевода полимерных компонентов древесины ниже температуры хрупкости как сушки до минимально-возможной остаточной влажности можно сказать, что перевод ниже температуры хрупкости не всегда гарантирует минимизацию влажности, но – автор прав – позволяет перейти к режиму контролируемой влажности.

**В отзыве к.т.н., руководителя программы «Илим Инновации» АО «Группа «ИЛИМ», М.В. Коваленко:** 1) В какой степени результаты, полученные на опилках древесины лиственницы, могут быть распространены на опилки

других пород древесины? 2) Какова разница между теплотворной способностью брикетов, полученной по защищаемой Вами технологии с использованием лиственничных опилок с брикетами, полученными по данной технологии из других хвойных и лиственных пород? 3) Допустимо ли содержание коры при изготовлении древесно-угольных брикетов? Какое максимальное содержание коры допустимо? 4) Могут ли быть использованы древесно-угольные брикеты, полученные по предлагаемой автором технологии, в качестве топлива в известерегенерационной печи?

**В отзывах директора Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов (ЦЭПЛ РАН), д.б.н., Н. В. Лукиной и д.т.н., профессора кафедры химической переработки древесины Белорусского государственного технологического университета Н. В. Черной замечаний нет.**

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются специалистами высокой квалификации в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева. Ведущая организация является крупным научным центром, в котором работают специалисты, способные дать компетентное заключение о данной диссертационной работе.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработаны** оригинальные, защищенные 4 патентами РФ, технология и оборудование по производству из опилок древесины лиственницы остеклованных древесных брикетов, а также угледревесных (карбонизированных) брикетов на их основе;

**предложены** новые принципы получения топливных и угольных брикетов из опилок древесины лиственницы, базирующиеся на направленном изменении релаксационных состояний полимерных компонентов древесины;

**доказана** целесообразность применения инновационной технологической линии, представляющей собой каскад реакторов, отличающихся по цикличности работы, тепловым и гидродинамическим режимам, в опытно промышленных масштабах;

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказана** гипотеза о направленном изменении релаксационного состояния полимерных компонентов древесины (лигнина, целлюлозы и гемицеллюлоз) за счет совместного воздействия температуры и пластифицирующего воздействия воды – как в жидком, так и в парообразном виде, а также деформаций «сжатия – сдвига» в процессе получения топливных древесных и древесно-угольных брикетов из опилок древесины (в том числе лиственницы);

**применительно к проблематике диссертации** разработан метод получения топливных древесных и древесно-угольных брикетов из опилок древесины (в том числе лиственницы) без использования связующих веществ при минимальном расходе энергии и приемлемых капитальных затратах;

**изложены идеи**, положенные в основу разработки методов производства твердого биотоплива второго поколения;

**раскрыты механизмы процессов**, протекающих при получении топливных древесных и древесно-угольных брикетов по энергосберегающей технологии;

**изучены** свойства остеклованных древесных, а также древесно-угольных (карбонизированных) брикетов, микроскопическая и субмикроскопическая структура, их теплотворная способность и потенциальные области применения биотоплива второго поколения.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработана** энергосберегающая технология топливных древесных и древесно-угольных брикетов из опилок древесины лиственницы и других древесных пород.

**реализованы** в промышленных масштабах 5 инновационных технологических линий, представляющих собой каскад реакторов, отличающихся по цикличности работы, тепловым и гидродинамическим режимам;

**определена** роль и перспективность использования древесных опилок как сырья для производства биотоплива нового поколения с заданным комплексом эксплуатационных свойств;

**созданы** линии по производству древесных и древесно-угольных брикетов производительностью, в зависимости от комплектации, от 5000 до 20 000 тонн древесного и древесно-угольного брикета в год;

**представлены** технологическая схема получения топливных древесных и древесно-угольных брикетов и описание созданной опытно-промышленной, а затем и промышленных линий, их пуск, наладка и освоение.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** все параметры технологии древесных и древесно-угольных брикетов из опилок древесины лиственницы исследовались и обрабатывались на созданной автором опытно-промышленной установке;

**теория** согласуется с результатами современных исследований в области комплексной химической переработки древесины лиственницы;

**идея базируется** на направленном изменении релаксационных состояний полимерных компонентов древесины за счет действия высокой температуры и паров воды при подготовке к процессу экструзии – измельчению и собственно экструзии; впервые установлена возможность осуществления низкотемпературного пиролиза древесины при 380-450°С в изотермическом карбонизаторе периодического действия, работающем в режиме рекуператора в аэродинамическом циркулирующем потоке;

**использованы** современные методы исследования, оборудован и приборы: микроскопические исследования структуры опилок, брикетов, а также воздействия на нее растворителей целлюлозы проводились на кафедре ТЦКМ на оптическом микроскопе, переведённом в цифровой режим; для изучения релаксационных состояний полимерных компонентов древесины лиственницы, на установке Instron 1121 оценивались упруго-релаксационные свойства модельных образцов; исследование морфологических особенностей, как исходной древесины лиственницы, так и остеклованных древесных брикетов и древесно-угольных

брикетов проводилось в Институте высокомолекулярных соединений РАН на сканирующем электронном микроскопе.

**Личный вклад соискателя состоит в** непосредственном участии во всех этапах работы от постановки конкретных задач, планирования и выполнения экспериментов, анализа полученных экспериментальных данных, их интерпретации и обобщения, подготовки докладов и публикаций до создания опытно-промышленной и промышленных линий, их пуска, наладки и освоения, что подтверждается 4 патентами РФ, в которых А. А. Пекарец является единственным автором. Пекарец Александр Андреевич состоялся как высококвалифицированный специалист и самостоятельный ученый, способный решать научные и прикладные задачи отрасли.

На заседании 27 ноября 2020 г. диссертационный совет пришел к заключению, что диссертация Пекарца А.А. является научно-квалификационной работой, которая вносит значительный вклад в развитие лесопромышленного комплекса, в частности биорефайнинга древесины и рационального природопользования. Результатом работы стало создание и реализация инновационной комплексной энергосберегающей технологии глубокой переработки опилок, прежде всего лиственницы, как основной лесообразующей породы Сибири и Дальнего Востока. По новизне, актуальности и практической значимости диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842, от 24.09.2013 г. (ред. от 01.10.2018 г.) и принял решение присудить Пекарцу А.А. учёную степень кандидата технических наук по специальности 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 19 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (11 докторов технических наук), участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

**За 19; против нет, недействительных бюллетеней нет.**

Председатель диссертационного совета,  
доктор технических наук, профессор

Куров В.С.

Учёный секретарь диссертационного совета,  
доктор технических наук

Махотина Л.Г.

27 ноября 2020 г.