

Отзыв

официального оппонента на диссертацию **Пекарца Александра Андреевича** на тему: «**Технология древесных и древесно-угольных брикетов из опилок древесины лиственницы**», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.21.03 – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины»

Актуальность темы диссертационного исследования

Древесина лиственницы является основной лесообразующей породой Сибири и Дальнего Востока и обладает высокой плотностью, уникальными декоративными и прочностными свойствами. В связи с этим спрос на лиственничную древесину как строительный и декоративный материал никогда не снижался. При механической переработке древесины неизбежно образуется опилки, которые не находят эффективного применения и зачастую сжигаются. С созданием и развитием инновационной комплексной технологии глубокой переработки древесины появилась возможность по-новому взглянуть на проблему переработки опилок, в том числе и многолетних отвалов опилок. В мире для решения энергетических задач применяют технологии получения твердого биотоплива второго поколения из растительного сырья. Не всегда эти технологии экономически оправданы и относительно энергоёмки. В связи с этим тема диссертационной работы Пекарца Александра Андреевича, посвященная разработке энергосберегающей технологии получения топливных и угольных брикетов из опилок древесины лиственницы, является актуальной.

Степень обоснованности научных положений выводов и рекомендаций сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность полученных данных и выводов основана на использовании современных экспериментальных методов, а также подтверждается результатами успешной эксплуатации ряда опытно-промышленных и промышленных линий по производству инновационных остеклованных древесных брикетов и древесноугольных брикетов из древесины, в том числе и древесины лиственницы. Экспериментальные данные согласуются с ранее полученными результатами теоретических исследований, посвященных изучению древесины лиственницы.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Научная новизна энергосберегающей технологии получения топливных древесных и древесно-угольных брикетов из лиственничных опилок состоит в реализации направленного изменения релаксационных состояний полимерных компонентов древесины за счет совместного действия температуры и паров воды при измельчении и экструзии. Установлен факт снижения вязкости в

экструдере при созданных автором условиях с переходом системы к минимальной ньютоновской вязкости и достижением плотности брикета до 1300 кг на кубометр. Автором впервые установлена возможность осуществления низкотемпературного термостабилизированного пиролиза древесины при 380...450 °С в изотермическом карбонизаторе периодического действия с аэродинамическим циркулирующим потоком.

Достоверность полученных результатов обусловлена сопоставимостью с основными теоретическими положениями химии и физики растительного сырья, технологий твердого биотоплива второго поколения. Результаты работы опытно-промышленных и промышленных линий по производству инновационных остеклованных древесных брикетов и древесно-угольных брикетов согласуются с результатами теоретических и экспериментальных исследований по изучению физико-химических свойств древесины лиственницы.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы

Основываясь на списке работ, опубликованных автором, соискатель занимается решением проблем биорефайнинга более шести лет, об этом свидетельствуют его научные труды, тематика которых полностью соответствует теме диссертации. Автор непосредственно участвовал во всех этапах работы от постановки конкретных задач, планирования и выполнения экспериментов, анализа полученных экспериментальных данных, их интерпретации и обобщении, подготовке докладов и публикаций, до создания опытно-промышленной и промышленных линий, их пуске, наладке и освоении. Личный вклад подтверждён четырьмя патентами РФ, в которых диссертант является единственным автором.

Оценка содержания диссертации

Диссертация Пекарца А.А. включает введение, четыре главы, выводы, список сокращений и условных обозначений, список рисунков, таблиц и используемой литературы (115 наименований). Работа изложена на 117 страницах основного текста, содержит 13 таблиц и 33 рисунка.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследований, научная новизна работы и её практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе, пункт 1.1 рассмотрены существующие методы производства твердого биотоплива второго поколения. Показано, что более половины заготавливаемой древесины приходится на заготовку древесины для получения энергии и из этого объема около 17 % древесины перерабатывается в древесный уголь. Выявлены четыре положительные особенности использования пеллет. Дан анализ приоритетности использования пеллет в сравнении с каменным углем. Приоритетными видами твердого топлива второго поколения названы древесный уголь и древесноугольные брикеты.

Большой объем литературного обзора посвящен изучению экспорта рынка древесного топлива, его потребления и производства. Анализ существующих рынков и методов производства твердого биотоплива второго поколения показал перспективность развития этих производств, прежде всего, в местах образования древесных отходов, в частности, опилок. При этом конкурентоспособность новых видов биотоплива определяется, в значительной степени их способностью к транспортировке.

В пункте 1.2. литературного обзора рассмотрены особенности строения опилок древесины лиственницы как природного полимерного композиционного материала и особенности релаксационного состояния полимерных компонентов древесины.

Глава заканчивается заключением по литературному обзору и постановкой задач экспериментальной части.

Замечания по первой главе. Часть информации, связанной с экономическими изысканиями целесообразнее представить диаграммами, графиками, это улучшило бы восприятие материала и цифровых значений, упростило анализ информации.

В пункте 1.2 «Особенности строения опилок древесины лиственницы как природного полимерного композиционного материала и особенности релаксационного состояния полимерных компонентов древесины» нет информации о «строении опилок древесины лиственницы». Приведена информация только о влажности опилок лиственницы 30...50 %. Рассмотрены вопросы авторской технологии получения древесных и древесно-угольных брикетов и дана характеристика особенностей релаксационного состояния полимерных компонентов древесины в целом. Пункт 1.2 нужно было бы назвать по-другому.

Во второй главе приведено описание объектов и методов исследования, методик микроскопических и электронно-микроскопических исследований анатомического строения древесины лиственницы, методик исследования древесных и древесно-угольных брикетов.

Замечания по второй главе. В методической части нет характеристики исходного сырья – химического и гранулометрического состава. Как изменяется компонентный состав при хранении опилок лиственницы?

В главе 3 изложены научные основы энергосберегающей технологии получения топливных древесных и древесно-угольных брикетов. Изложены результаты микроскопических исследований опилок древесины лиственницы, древесных и древесно-угольных брикетов. Рассмотрены вопросы упруго-релаксационных свойств древесины лиственницы и их роли при получении древесных и древесно-угольных брикетов.

Дан анализ процессов, происходящих при диспергировании и экструзии.

Замечания по третьей главе. В экспериментальной части приводится только качественный анализ, полученных при окрашивании различными красителями опилок. Какую информацию получил автор при использовании каждого конкретного красителя из всех перечисленных красителей? Часть информации из экспериментального раздела (3.5 стр. 83 диссертации) необходимо переместить в литературный обзор без ущерба для работы. Оставить только данные полученные автором.

В четвертой главе приведены, разработанные автором технологические схемы получения топливных древесных и древесно-угольных брикетов. Дано описание опытно-промышленной и промышленной линий. Представлены характеристики работающих линий в Российской Федерации и за рубежом. Изучены основные характеристики готовой продукции. Сопоставительный анализ потребительских свойств готовой продукции характеризует полученные топливные древесные и древесно-угольные брикеты как продукцию с повышенной теплотворной способностью и удельной объемной теплотворностью по сравнению с другими видами биотоплива.

Замечания по четвертой главе. На рисунке 30 (стр. 107 диссертации) и рисунке 3 (автореферат стр. 8) приведена принципиальная схема установки аэродинамической сушилки – измельчителя – «коллайдера» и показан разрез A-A. В автореферате, в отличие от диссертации, изображения разреза нет, что затрудняет изучение схемы.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней

Основные положения диссертации изложены в 14 публикациях, в том числе две публикации – статьи в журналах из списка ВАК РФ, рекомендованных по специальности 05.21.03. Получено четыре патента РФ, в которых диссертант является единственным автором. Материалы диссертации докладывались и обсуждались на международных научно-технических конференциях.

Автореферат и диссертация полностью соответствуют требованиям Положения о порядке присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

Вопросы по работе

При оценке работы возникли следующие вопросы:

1. При подготовке сырья к прессованию имеются стадии истирания в турбулентном потоке и измельчения опилок во взвешенном слое (стр. 67 диссертация). До каких размеров проводится измельчение в первом и втором случае, и почему именно до таких размеров?

2. Из работы не понятно, в каком случае получаются брикеты с плотностью 1,26, а в каком 1,30 кг/дм³? Как влияет компонентный состав старых опилок на процесс получения брикетов? Определялось ли содержание арабиногалактана в старых опилках? Как будет меняться теплотворная способность?

3. Коллайдер имеет один узел вывода аэросмеси (поз.4 рис. 3 автореферат) и три входа – циркуляционный (по аэросмеси), у заслонки б' (подачи газа теплоносителя поз. 3) и узла ввода сыпучего продукта поз. 2. Узлы ввода газа и сыпучего продукта на схеме показаны как эжекторные. Узел выхода поз. 4 имеет вентилятор, работающий в режимах: нагнетания аэросмеси, отбираемой из коллайдера в циклоны; транспортирования аэросмеси по коллайдеру и эжекции газа и сыпучего продукта в коллайдер. Вызывает сомнение, что одна энергетическая машина, вентилятор узла 4, обеспечит трехпоточное движение аэросмеси в установке.

4. Каков выход готовой продукции в виде древесных и древесно-угольных брикетов с 1 тонны свежих и старых опилок?

Замечания по работе

Замечания по рисункам. На рисунок 22 диссертации стр. 90 нет ссылки.

Рисунки 31 и 32 не имеют расшифровки цифровых позиций, обозначенных на рисунках.

В работе много повторов: стр. 90 второй абзац и стр. 95 также второй абзац; стр. 89 первый абзац и стр. 92 последний абзац.

Недостатки, отмеченные по работе, не снижают ценности диссертационного исследования, подтверждающие достижение цели.

Заключение

В целом диссертация Пекарца Александра Андреевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований, решена научно-техническая задача по снижению энергетических и сырьевых затрат при производстве топливных и древесно-угольных брикетов из опилок древесины (в том числе и лиственницы). Предложенная и апробированная технология базируется на изменении релаксационного состояния полимерных компонентов древесины за счет совместного воздействия деформаций сжатия-сдвига, температуры и пластифицирующего воздействия воды в жидком и в парообразном состоянии, что дает возможность преобразовать древесные отходы в древесноугольные брикеты без использования связующих веществ при минимальном расходе энергии. Результаты работы являются решением проблемы, имеющей важное хозяйственное значение.

Диссертационная работа Пекарца Александра Андреевича на тему: «Технология древесных и древесно-угольных брикетов из опилок

древесины лиственницы» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, ред. от 01.10.2018 г., а область исследований соответствует п. 6, 19 паспорта специальности (энергосберегающие и интенсивные технологические процессы более эффективного использования вторичных топливных и энергетических ресурсов химической технологии древесины с целью экономии натуральных видов топлива в технологии химической переработки биомассы дерева (в ЦБП, ГП, ЛХП, ДСПи ДВП) (п.19)).

Автор работы Пекарец Александр Андреевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.21.03 – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины».

Официальный оппонент

доктор технических наук (специальность 05.21.03. «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины»), профессор, Заведующая кафедрой Технологии целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров, ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет.

620100, Свердловская область,
г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д.37
тел. +7(343) 254-65-05
8-904-383-46-63
e-mail: Vurasko2010@yandex.ru

Вураско Алеся Валерьевна