

Пояснения к необоснованным замечаниям и выводам, содержащимся в
апелляции А.Г. Коротких по моей диссертации

1. «В работе отсутствует научная новизна и значимость представленных результатов измерения»

Замечания о научной новизне (или об её отсутствии) являются обоснованными, если приводится статья, диссертация или другая форма, как принято говорить, документированного научного результата, в которой приводятся идентичные рассматриваемым и квалифицируемым как не соответствующие критерию научной новизны результаты. Таких конкретных ссылок в апелляции нет. Поэтому замечание о научной новизне на первой странице апелляции не является обоснованным. Кроме того, необходимо отметить, что основными критериями научной новизны по принятым ВАК Минобрнауки и Томским политехническим университетом нормам являются публикации статей в журналах высокого уровня (индексируемые в базах Scopus и WoS, а также входящие в перечень ВАК). Определено конкретно и число таких статей, необходимых для обоснования научной новизны кандидатских (2 по нормам ВАК, 3 по нормам НИ ТПУ) диссертаций. Приведенные в моей диссертации результаты опубликованы в четырех статьях в журналах, индексируемых в базах WoS (три из них в журналах первого квартиля). Поэтому результаты моей диссертационной работы в полной мере соответствуют современным критериям новизны (и ВАК и ТПУ).

2. «Научные положения сформулированы в виде небольших выводов результатов исследования, не отражают их научную новизну, новые технологии сжигания и сущность рассматриваемых механизмов зажигания древесного топлива».

Формулировка этого замечания не понятна в связи с отсутствием союза между словами «выводов результатов исследования, не отражают их научную новизну...». Но если между этими словами должен быть союз «и», то тогда замечание о том, что «выводы небольшие» не является значимым, так как объем вывода по количеству слов (или знаков) не регламентирован никакими документами. Если же заключение автора апелляции «не отражают их научную новизну» относится к словам «небольшим выводам и результатам исследования», то в этом случае уместно пояснение №1 (выше приведенное). Кроме того, слова «не отражают их научную новизну, новые технологии сжигания ... древесного топлива ...» в этом замечании не имеют отношения к моей диссертации, так как я не рассматривала новую технологию сжигания – цель и задачи диссертации были другие. Слова из этого замечания «научные положения сформулированы в виде небольших выводов результатов исследования, не отражают их научную новизну, новые технологии сжигания и сущность рассматриваемых механизмов зажигания древесного топлива» иллюстрируют недопонимание автором апелляции смысла словосочетания «механизма зажигания» (или его сущность, как пишет автор апелляции). Механизм зажигания любого твердого топлива (угля, древесной или другой биомассы, торфа, пеллет или гранул из твердых бытовых отходов) невозможно описать одним предложением (даже большим). Дело в том, что зажигание является следствием реализации комплекса физических и химических процессов в определенных условиях. В относительно простом случае зажигания частицы древесины таких процессов по крайней мере шесть: прогрев древесины за счёт теплопроводности, пиролиз древесины, вдув газообразных продуктов пиролиза (летучих) в пристенную область, диффузия «летучих» (молекулярная и конвективная), прогрев «летучих» до необходимых для зажигания температур, непосредственно реакции взаимодействия горючих компонентов «летучих» (оксида углерода, метана, водорода и др.) с кислородом воздуха. По этим причинам, в частности, в диссертации и используется термин «термическая подготовка», который, на

мой взгляд, более точно отражает физику и химию процессов, предшествующих началу горения летучих.

3. «Отсутствует информация о новых установленных особенностях, зависимостях и закономерностях физико-химических процессов, протекающих в условиях интенсивных фазовых и термохимических превращений в период зажигания древесных частиц»

Информация «о новых установленных особенностях, зависимостях и закономерностях физико-химических процессов, протекающих в условиях интенсивных фазовых и термохимических превращений в период зажигания древесных частиц» присутствует в третьей главе на каждой её странице. Так, например, на стр. 45-49 рукописи присутствует детальное описание особенности физико-химических процессов, протекающих в условиях относительно неподвижной внешней среды. Цитата из рукописи диссертации: «Хорошо видно, что горение при температуре воздуха 873 К начинается в зоне, расположенной ниже частицы на достаточно большом расстоянии, превышающем характерный размер частицы, от её нижней грани. Этот неочевидный, исходя из общей теории горения конденсированных веществ, эффект может быть следствием нескольких совместно протекающих процессов.

При нагреве древесины происходит её пиролиз с образованием газообразных продуктов термического разложения (в основном окиси углерода – CO; водорода – H₂; метана – CH₄; другие углеводороды - C_nH_m), которые вдуваются в прилегающие ко всем границам частицы слои воздуха. Эти газообразные продукты (летучие) являются горючим с относительно низкой, по сравнению с окружающим воздухом, температурой, при которой зажигание не происходит. При оттоке от границы раздела «поверхность частицы-воздух» они перемешиваются с нагретым до высокой температуры воздухом, и их температура растет. Но скорость оттока летучих от

поверхности частицы невелика (не превышает 1 мм/сек). Поэтому они вследствие работы сил инерции и трения могут сместиться на расстояния в несколько миллиметров от поверхности частицы за несколько секунд. Но условия движения «холодных» относительно внешней среды молей горючих газов, оттекающих от верхней и нижней граней частицы таковы, что эти газы опускаются вниз под действием сил термогравитационной конвекции и повышают концентрацию горючего под частицей. Если, например, при малых T_g их температура недостаточна для начала горения, необходимо некоторое время для прогрева летучих, движущихся вниз. Поэтому основная часть зоны зажигания, которая хорошо видна на рисунке 3.8, во-первых, удалена от нижней грани частицы на расстоянии немногим больше её характерного размера, и во-вторых имеет форму дуги. Вытянутые вверх полосы пламени на рис.3.8 соответствуют зонам, заполненным летучими, поступившими в область зажигания после оттока от боковых граней частицы в результате термогравитационной конвекции. Нисходящие потоки летучих формируются вследствие разности температур между относительно холодными продуктами пиролиза частицы биомассы и внешней высокотемпературной окислительной средой».

4. Отсутствует информация о измеренных данных и их сравнительной оценке с существующими режимными параметрами (температуры горения, давление) топки котлов

Это замечание не имеет отношение к диссертации. В диссертации исследовались процессы (словосочетание из цели работы) «термической подготовки диспергированной древесной биомассы к сжиганию», горение частиц древесной биомассы после их зажигания не исследовалось.

5. Отсутствует информация о времени горения частиц, химического и механического недожога

Информация «о времени горения частиц, химического и механического недожога» отсутствует, так как целью работы являлось «обоснование по результатам экспериментальных исследований основных закономерностей процессов тепло- и массопереноса, протекающих в условиях интенсивных фазовых и термохимических превращений в период термической подготовки диспергированной древесной биомассы к сжиганию, параметров диспергированной древесины в качестве топлива котельных установок предприятий теплоэнергетики». Горение частиц после их зажигания не исследовалось специально, соответственно не проводился анализ химического и механического недожога.

б. Отсутствует информация о удельной теплоте сгорания древесного топлива

Теплота сгорания всех видов древесины к настоящему времени известна, информация есть во многих доступных изданиях. Так, например, по данным [1-3] теплота сгорания древесины сосны составляет 2300 Дж/(кг·К), березы 1250 Дж/(кг·К), осины 1300 Дж/(кг·К). Приводить эти данные в рукописи диссертации не было смысла, так как они не использовались при выполнении анализа и обобщения результатов выполненных экспериментов.

[1]. Liu, G. Combustion characteristics and kinetics of anthracite blending with pine sawdust / G. Liu, Q. Liu, X. Wang, F. Meng, S. Ren, Z. Ji // Journal of Iron and Steel Research, International. – 2015. – V. 22, № 9. – P. 812–817.

[2]. Pňakovič, L. Combustion Characteristics of Fallen Fall Leaves from Ornamental Trees in City and Forest Parks / L. Pňakovič, L. Dzurenda // BioResources. – 2015. – V. 10, № 3. – 5563–5572.

[3]. D.K. Shen, S. Gu, K.H. Luo, A.V. Bridgwater, M.X. Fang / Kinetic study on thermal decomposition of woods in oxidative environment // Fuel. – 2009. – V. 88 - P. 1024–1030.

7. Отсутствует информация о массовом содержании и компонентном составе образующихся дымовых газов и золы

Эта информация не имеет отношение к теме диссертации, так как в диссертации изучались только процессы термической подготовки частиц древесной биомассы к сжиганию. Дальнейшее горение не изучалось.

8. Отсутствует информация о новом подходе технологии сжигания древесины в топочной камере.

В диссертации не разрабатывалась новая технология сжигания древесины в топочной камере.

9. Не рассмотрены вопросы: при замещении в котлах ТЭЦ или крупных котельных основного топлива (природного газа или угля) на древесину с более низкой удельной теплотой сгорания и высоким содержанием влаги существенно повышается время горения твёрдого топлива, снижаются технические характеристики установки, параметры подаваемого на турбину острога пара, температура уходящих дымовых газов, а также усложняется хранение требуемого запаса топлива на предприятии.

Анализ литературы по проблеме использования диспергированной древесиной биомассы в качестве топлива тепловых электрических станций [1-5] показывает, что основная проблема, сдерживающая развитие этого направления био-энергетики, над решением которой работают как ученые, так и инженеры, заключается в загрязнении поверхностей нагрева твердыми

продуктами сгорания частиц древесины. Негативный эффект снижения теплоты сгорания древесины по сравнению, например, с газом, с лихвой компенсируется позитивным эффектом существенного снижения стоимости единицы вырабатываемой электроэнергии. Но главное направление использования древесины в качестве топлива ТЭС – не замена природного газа на биомассу. Главная задача, которую решают теплоэнергетики всего мирового сообщества – снижение негативного воздействия угольных электростанций на окружающую среду. И при решении этой задачи путем полного или частичного замещения угля биомассой факторы, перечисленные в этом замечании автором апелляции, играют далеко не самую главную роль. В подтверждение этого вывода можно привести информацию о стоимости электроэнергии, вырабатываемой ветрогенераторами и солнечными электростанциями. Единица электроэнергии, вырабатываемой ветрогенератором, например, в настоящее время стоит в 2,5 раза больше единицы электроэнергии, вырабатываемой угольными теплоэлектростанциями на территории Германии. Но в связи с «экологичностью» ветрогенераторов высокая стоимость вырабатываемой ими электроэнергии не является, по мнению энергетиков Германии, значимым фактором. По этим причинам вопрос: «заменять угольные ТЭС на условно говоря древесные или древесно-угольные?» уже давно не стоит. Ответ однозначен для руководителей всех стран ЕС - «Заменять». В заключении также необходимо в очередной раз подчеркнуть, что в моей диссертации не изучались процессы горения древесины и последствия ее сжигания (например, снижение температуры уходящих дымовых газов).

[1]. Fouad Al-Mansour, Jaroslaw Zuwala. An evaluation of biomass co-firing in Europe. *Biomass and Bioenergy* 31 (2010) 620-629

[2]. Results of fly ash quality for disposal options from high thermal shares up to pure biomass combustion in a pilot-scale and large scale pulverized fuel power plants. *Renewable Energy* 75 (2015) 899-910

- [3]. Thomas Plankenbühler, Dominik Müller, Jürgen Karl. An adaptive and flexible biomass power plant control system based on on-line fuel image analysis. *Thermal Science and Engineering Progress* 40 (2023) 101765
- [4]. Chaitanya Kumar Reddy Pocha, Wen Yi Chia, Silvanir, Tonni Agustiono Kurniawan, Kuan Shiong Khoo, Kit Wayne Chew. Thermochemical conversion of different biomass feedstocks into hydrogen for power plant electricity generation. *Fuel* 340 (2023) 127472
- [5]. Dibyendu Roy, Samiran Samanta, Sumit Roy, Andrew Smallbone, Anthony Paul Roskilly. Fuel cell integrated carbon negative power generation from biomass. *Applied Energy* 331 (2023) 120449

10. Отсутствуют рекомендации и направления мероприятий по практическому применению диспергированной древесины в качестве основного топлива котельных установок, доказывающие снижение антропогенных выбросов и перспективность применения древесины на ТЭЦ и котельных.

Анализ газового состава продуктов сгорания исследуемого древесного топлива не входил в рамки моего диссертационного исследования. Ранее в диссертационном исследовании и статьях, опубликованных в журналах «Combustion Science and Technology», «Химия твердого топлива» и «Теплоэнергетика» С.А. Янковский обосновал снижение выхода антропогенных оксидов при сжигании древесно-угольной смеси по сравнению с сжиганием однородного угля.

11. Обзорная глава (первая) в основном содержит материалы зарубежных изданий за последние 5 лет

Список литературы, использовавшийся при написании первой главы, сформирован, исходя из современных требований к такого рода

аналитическим разделам научных статей со стороны редколлегии и редакций всех зарубежных журналов и журналов РАН по временной глубине проработки темы. Такое довольно жесткое требование (в том числе и со стороны редколлегии журнала ТПУ «Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering») обусловлено тем, что наука развивается очень быстро, и публикации последних 5 лет в подавляющем большинстве случаев объективно отражают современное состояние любого научного направления. Кроме того, в Российской научной периодической литературе немного статей по проблемам использования биомассы в энергетике (в основном, это статьи теплоэнергетиков ТПУ). За рубежом же задачам использования биомассы в энергетике уделяется очень много внимания. Есть даже группа специализированных журналов по тематике биоэнергетики. Поэтому публикации в зарубежных журналах наиболее полно и объективно (во многих статьях число ссылок на статьи коллег составляет 60-90 источников) отражают современное состояние исследований с целью использования древесной биомассы в энергетике.

12. *Работа Корякин В.И. Термическое разложение древесины (1962 год) не была включена в литературный обзор*

В первую очередь необходимо отметить, что монография Корякина В.И. предназначена для студентов лесотехнических специальностей. Во-вторых, в этой монографии приведены сведения по технологиям переработки неликвидной древесной биомассы с целью получения древесного угля, смолы, дегтя, живицы и др. Процессам зажигания и горения частиц древесной биомассы не посвящено ни одной главы. Процессам термического разложения посвящена только первая глава. В ней приведены минимальные сведения о процессах пиролиза древесины. Внизу приведены наименования глав монографии В.И. Корякина, наглядный анализ которых показывает, что нет объективных причин, обосновывающих включение этой хорошей в

целом книги в литературной обзор моей диссертации. Возможно автор апелляции просто не читал монографию В.И. Корякина.

- Глава 1. Термическое разложения древесины (стр. 10-52)
Глава 2. Сушка технологической древесины (стр. 52-77)
Глава 3. Циркуляционные печи (стр. 77-141) – печи для переработки древесины с получением угля, смолы и др.
Глава 4. Газификация древесины (стр. 141-172)
Глава 5. Швельшахта в сочетании с котельными топками (стр. 172-194)
Глава 6. Обработка парогазовой смеси (стр. 194-216)
Глава 7. Получение фурфолола при пиролизе древесины (стр. 226-252)
Глава 8. Получение древесного порошка (стр. 252-286)

13. Работа Гофтман М.В. Прикладная химия твёрдого топлива (1963 год) не была включена в литературный обзор

Монография Гофтмана М.В. посвящена в основном процессам термической переработки угля в продукты с более высокой добавочной стоимостью и большей энергетической ценностью. Моя диссертация посвящена процессам воспламенения частиц древесной биомассы и обоснованию режимных параметров последней для использования ее в качестве топлива котлов. По этой причине наличие описания работы Гофтмана М.В. в обзорной главе диссертации неуместно.

Можно предположить, что автор апелляции не читал монографию Гофтмана М.В.

14. Работа Горение дисперсных топливных систем: сборник статей / Под ред. В.М. Иванова, Г.Н. Делягина (1969 год) не была включена в литературный обзор

Во-первых, необходимо сказать, что работа «Горение дисперсных топливных систем» является сборником научных статей. В этом случае имело смысл указывать конкретную работу, описание которой (по мнению автора апелляции) необходимо привести в обзорной главе диссертации. Можно только догадываться, на какие именно исследования необходимо было сослаться, по мнению автора апелляции.

Второе - можно предположить, что автор апелляции, недостаточно хорошо ознакомился с содержанием вышеуказанного сборника. Ниже приведена подборка статей из этого сборника Делягина Г.Н [1-6]. Можно отметить, что все нижеприведенные статьи [1-6] посвящены описанию результатов экспериментальных и теоретических исследований процессов горения капель водоугольного топлива. Последнее представляет собой смесь мелко диспергированного угля и воды. Механизмы зажигания таких сложных существенно обводнённых топливных систем достаточно значительно отличаются от механизмов воспламенения древесной биомассы. По этой причине анализ статей из вышеуказанного сборника в обзорной главе и не проводился.

[1]. Делягин Г.Н. Движение выгорающей капли водоугольной суспензии в турбулентном потоке // Горение дисперсных топливных систем. - М.: Наука, 1969. - С.19-32.

[2]. Делягин Г.Н., Кирсанов В.И., Онищенко А.Г. Особенности сжигания антрацитового штыба в виде водоугольных суспензий в топке парового котла // Горение дисперсных топливных систем. - М.: Наука, 1969. - С.33-39.

[3]. Делягин Г.Н., Кулинич А.И., Кирсанов В.И. Экспериментальное исследование процесса горения капли водоугольной суспензии из бурого и газового углей // Горение дисперсных топливных систем. - М.: Наука, 1969.

[4]. Делягин Г.Н., Онищенко А.Г. Радиационный теплообмен в топке парового котла при сжигании водоугольных суспензий // Горение дисперсных топливных систем. - М.: Наука, 1969. - С.40-47

[5]. Делягин Г.Н., Онищенко А.Г. Теоретический анализ выгорания водоугольной суспензии с учетом ее начальной зольности и влажности // Горение дисперсных топливных систем. - М.: Наука, 1969. - С.7-18.

[6]. Исаев В.В. Влияние зольности на основные теплотехнические характеристики при сжигании отходов углеобогащения в виде водоугольной суспензии // Горение дисперсных топливных систем. - М.: Наука, 1969. - С.48-54.

15. *Работа Основы практической теории горения / Под ред. В.В. Померанцева (1986 год) не была включена в литературный обзор*

В учебнике для ВУЗов «Основы практической теории горения» Под ред. В.В. Померанцева, опубликованном более 35 лет назад, приведены начальные сведения о процессах термической подготовки, зажигания и горении угольного топлива применительно к топочным устройствам котельных агрегатов ТЭС. В учебнике не приводятся сведения о процессах зажигания частиц древесной биомассы. По этой причине не имело смысла проведение анализа результатов, содержащихся в монографии под ред. В.В. Померанцева, в обзорной главе диссертации. Также необходимо отметить, что в реферате этого учебника написано: «Книга предназначена для студентов энергетических, химических и металлургических вузов и факультетов, а также может служить пособием при инженерных расчетах». При написании главы диссертации, посвященной современному состоянию теории и практики процессов воспламенения частиц древесины, я ориентировалась в первую очередь на научные работы, опубликованные в мировой научной периодике в последние годы.

16. Работа Делягин Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А. Теплогенерирующие установки: учеб. для вузов, (1986 год) не была включена в литературный обзор

Во-первых, как и по предыдущему замечанию, могу сказать, что учебник Делягина Г.Н. в первую очередь предназначен для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности «теплоэнергетика». Последнее написано во введении книги. Также надо сказать, что использовать сведения, приведенные в этом учебнике, невозможно по ряду причин. Главной является то, что в работе «Делягин Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А. Теплогенерирующие установки» нет сведений о процессах воспламенения и горения частиц древесной биомассы, а рассматриваются промышленные установки. По этой причине не имело смысла включать вышеуказанную работу в обзорную главу диссертации.

17. Отсутствует обзорная информация о существующих методах и устройствах очистки дымовых газов от вредных газообразных веществ (оксидов серы, азота) и золы на ТЭЦ, котельных

Тема диссертации не имеет никакого отношения к методам и устройствам для очистки дымовых газов от газообразных вредных оксидов и золы. При сжигании древесины образуется во много раз меньше оксидов серы и азота, а также золы, по сравнению с процессами сжигания углей. При сжигании же древесно-угольных смесей образуется, как установили исследователи из нескольких стран (в том числе и России), существенно меньше так называемых антропогенных оксидов (на единицу массы сжигаемого угля) по сравнению со сжиганием угля.

18. *Отсутствует обзорная информация о проблемах эксплуатации существующих котлов, в которых в качестве топлива используются древесные отходы (например, паровые котлы Бийского котельного завода марки КЕ (Е) разной тепловой мощностью и производительностью, в топочных камерах которых для обеспечения полного сжигания твердого топлива и требуемых технических характеристик котла применяется подсветка газом или мазутом).*

В моей рукописи в введении и первой главе приводится обзор литературы, в которой подробно разобраны современное состояние и перспективность использования в качестве основного топлива древесной биомассы. В частности, в ссылках под номерами [29], [36], [38], [45], [46], [47] приводятся актуальные сведения по использованию биомассы в качестве топлива в Европе и мире. В кандидатской диссертации невозможно учесть всё, в моей диссертации не решались задачи связанные с проблемами эксплуатирующихся в настоящее время котлов. Тем более, что в котлах Бийского котельного завода основой процессов сжигания твердого, в том числе древесного, топлива являются процессы в слое (чаще всего в неподвижном) на колосниковой решетке, продуваемой воздухом. Очевидно, что они далеки от процессов, происходящих с диспергированной древесиной.

19. *Выводы по первой главе диссертации (стр. 20-21) содержат не объективную и в большей степени не достоверную информацию*

Это замечание автора апелляции в худшем смысле слова «голословно». Его можно было бы воспринимать всерьез, если бы в дополнение к этому заявлению приводились какие-то подтверждающие его данные (цитаты из статей, графические зависимости, таблицы, рисунки и т.п.). Для обоснования «голословности» этого замечания ниже приводятся два наиболее простых примера.

Первый вывод первой главы «публикационная активность по проблеме использования древесины в качестве основного топлива в энергетике за последние годы говорит о том, что данное направление исследований является весьма актуальным». С целью обоснования этого вывода ниже приведен список 20 статей по этой тематике, опубликованных в зарубежных журналах в последние три года. Список можно было бы расширить существенно (в 3-4 раза), но даже такое количество статей иллюстрируют безусловную актуальность этого направления исследований.

Третий вывод этой главы.

«В литературе отсутствуют сведения о влиянии конфигурации и размеров частиц древесной биомассы на условия и характеристики процесса термической подготовки таких частиц».

Необоснованность утверждения автора апелляции о необъективности и недостоверности этого вывода подтверждает публикация статьи авторов G.V. Kuznetsov, S.V. Syrodoy, B.V. Borisov, Zh.A. Kostoreva, N. Yu Gutareva, A.A. Kostoreva «Influence of homeomorphism of the surface of a wood particle on the characteristics of its ignition» в журнале первого квартиля баз WoS «Renewable Energy» в 2023 году с результатами исследований влияния конфигурации и размеров частиц древесины на условия и характеристики процесса термической подготовки таких частиц.

[1]. Richard Ochieng, Alejandro L. Cerón, Shiplu Sarker. Experimental and modeling studies of intermediate pyrolysis of wood in a laboratory-scale continuous feed retort reactor// Bioresource Technology Reports, 6 October 2023

[2]. Lei Wang, Yang Fang, Haiping Yang. Fast pyrolysis of guaiacyl-syringyl (GS) type milled wood lignin: Product characteristics and CH₄ formation mechanism study// Science of The Total Environment, 2 June 2022

[3]. Jie Yu, Xiaotian Liu, Marcos Millan. A study on pyrolysis of wood of different sizes at various temperatures and pressures// Fuel, 18 February

2023 (Исследование пиролиза древесины разного размера при различных температурах и давлениях)

[4]. Assia Maaoui, Aida Ben Hassen Trabelsi, Martin Olazar. Assessment of pine wood biomass wastes valorization by pyrolysis with focus on fast pyrolysis biochar production// Journal of the Energy Institute, 29 March 2023

[5]. Ajay Sharma, A. Aravind Kumar, Ashish N. Sawarkar. Critical insights into pyrolysis and co-pyrolysis of poplar and eucalyptus wood sawdust: Physico-chemical characterization, kinetic triplets, reaction mechanism, and thermodynamic analysis// Renewable Energy, 15 April 2023

[6]. Gianluca Caposciutti, Hernán Almuina-Villar, Andrés Anca-Couce. Experimental investigation on biomass shrinking and swelling behaviour: Particles pyrolysis and wood logs combustion// Biomass and Bioenergy, April 2019

[7]. Cheng, W. Effect of spatial distribution and number of raw material collection locations on the transportation costs of biomass thermal power plants / W. Cheng, Y. Zhang, P. Wang // Sustainable Cities and Society. – 2020. – V. 55. – P. 102040.

[8]. Asfar, J.A. Thermodynamic analysis of a biomass-fired lab-scale power plant / J.A. Asfar, A. AlShwawra, N.A. Shaban, M. Alrbai, B.R. Qawasmeh, A. Sakhrieh, M.A. Hamdan, O. Odeh // Energy. – 2020. – V. 194. – P. 116843. 122

[9]. Kinoshita, T. Woody biomass supply potential for thermal power plants in Japan / T. Kinoshita, T. Ohki, Y. Yamagata // Applied Energy. – 2010. – V. 87. – P. 2923– 2927.

[10]. Goerndt, M.E. Drivers of biomass co-firing in U.S. coal-fired power plants / M.E. Goerndt, F.X. Aguilar, K. Skog // Biomass and Bioenergy. – 2013. – V. 58. – P. 158–167.

[11]. Энергия из биомассы [Электронный ресурс]. – Polytechnik Biomass Energy. – Режим доступа: <https://biomass.polytechnik.com/ru>.

[12]. Lisbjerg Power Station [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.myclhs.org/871660-lisbjerg-power-station-LLEMNU>.

[13]. BEKW Bioenergiekraftwerk Emsland – Strom und Wärme aus Stroh [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bekw.de>.

[14]. Asnæs (Аснес) – электростанция на биомассе [Электронный ресурс]. – Возобновляемая энергия и ресурсы. – 2020. – Режим доступа: <http://renewnews.ru/asnaes>.

[15]. Farvel til kul til fjernvarmen [Электронный ресурс]. – Sustainable district heating from HOFOR. – Режим доступа: <https://www.hofor.dk/baeredygtigebyer/amagervaerket/baeredygtig-biomasse-paa-amagervaerket/farvel-kul-fjernvarmen>.

[16]. Зимаков, А.В. Опыт Швеции по экологизации системы городского центрального теплоснабжения на примере ТЭЦ «Вяртаверкет» / А.В. Зимаков // Жилищные стратегии. – 2018. – Т. 5. – № 3. – С. 383-398.

[17]. Mc Queen, A. Colossal power by the sea [Электронный ресурс] / A. McQueen // Evolution Technology Magazine from SLF. – 2019. – Режим доступа: <https://evolution.skf.com/ru>.

[18]. Электростанция Бёблинген, работающая на биомассе [Электронный ресурс] // Cristof industries. – 2008. – Режим доступа: <https://www.christof.com/ru/projekt/stantsiya-biomassy-beblingena-herman>.

[19]. Wiltsee, G. Lessons Learned from Existing Biomass Power Plants / G. Wiltsee // National Renewable Energy Laboratory. – 2000. – P. 143. 123

[20]. Sung, Y. Synergistic effect of co-firing woody biomass with coal on NOx reduction and burnout during air-staged combustion / Y. Sung, S. Lee, Ch. Kim, D. Jun, Ch. Moon, G. Choi, D. Kim // Experimental Thermal and Fluid Science. – 2016. – V. 71. – P. 114–125.

20. *Представленные в работе решаемые научно-техническая проблема, цель и задачи исследования, научная новизна полученных результатов, защищаемые научные положения, теоретическая и*

практическая значимость работы вряд ли являются новыми, актуальными и вызывают сомнение в практической необходимости изучения характеристик начальной стадии горения (зажигания) частиц древесины в нагретом воздухе с целью обоснования их применения в качестве основного топлива котельных установок.

В основном, сформулированные в этом разделе апелляции утверждения являются декларациями, так как не подтверждаются необходимыми в таких случаях ссылками на первоисточник. Исключение составляет утверждение о том, что не является новой и актуальной научно-технической проблема, на решение части которой направлена диссертация. Проблема действительно не является новой, но она не была решена до настоящего времени и остаётся актуальной, можно сказать, многие десятилетия и до настоящего времени. Это положение подтверждает список статей, посвященных изучению процессов пиролиза и горения древесины (в том числе и смеси с углем) и опубликованных только в последние пять лет в высокорейтинговых международных научных журналах [1-35].

Сомнения же автора апелляции «в практической необходимости изучения характеристик начальной стадии горения (зажигания) частиц древесины в нагретом воздухе с целью обоснования их применения в качестве основного топлива котельных установок», скорее всего, обусловлены его недостаточной информированностью. Дело в том, что с целью снижения антропогенного воздействия тепловых электростанций (ТЭС) на окружающую среду в течение последних более чем сорока лет на нескольких сотнях тепловых электростанций многих развитых государств предпринимались попытки сжигания не только угля, а смеси угля с биомассой (в основном древесной). Отработать же до приемлемого уровня эффективности и безопасности технологии сжигания таких смесей смогли на не более чем одной станции из десяти. Оказалось, что механизм горения смеси частиц угля с частицами древесины много сложнее механизмов горения каждой компоненты. Нет

экспериментальных данных, иллюстрирующих состояние частиц древесной биомассы на разных стадиях пиролиза и горения во всем возможном диапазоне изменения рабочих температур топки. Состояние же частиц древесины при интенсивном высокотемпературном нагреве существенно изменяется - осуществляется переход в процессе пиролиза древесины в твердом состоянии в условно «жидкое» (смолообразное) с выделением и газообразных продуктов пиролиза, и затем в газообразное с образованием малого по массе твердого остатка («золы»).

При вводе частиц древесины (вместе с частицами угля) в топочной пространство происходит их нагрев и пиролиз с образованием в определённом для каждого вида древесины диапазоне температур смолообразной компоненты, которая при дальнейшем нагреве трансформируется в газообразные продукты пиролиза и золу.

Если начальные размеры частицы древесины достаточно велики (например, несколько миллиметров), то за время движения от среза горелочного устройства до зоны возможного контакта с поверхностями конвективного или радиационного нагрева пиролиз всей массы частиц может не завершиться. В этом случае при соударении с поверхностями нагрева (например, топочными экранами) частица «прилипает» к поверхности и остается на ней в течение достаточно длительного времени до полного завершения процесса пиролиза. В результате на поверхностях нагрева образуется слой с низкой теплопроводностью, и существенно (кратно) снижается тепловой поток к теплоносителю (воде или водяному пару). При больших временах работы толщина такого теплоизоляционного слоя может быть большой. В этом случае существенно снижается эффективность процесса топливосжигания. При выборе определенного размера частиц древесной биомассы и условий их зажигания возможно обеспечение полного пиролиза до взаимодействия с поверхностями нагрева.

- [1]. Thomas Plankenbühler, Dominik Müller, Jürgen Karl. An adaptive and flexible biomass power plant control system based on on-line fuel image analysis. *Thermal Science and Engineering Progress* 40 (2023) 101765
- [2]. Chaitanya Kumar Reddy Pocha, Wen Yi Chia, Silvanir, Tonni Agustiono Kurniawan, Kuan Shiong Khoo, Kit Wayne Chew. Thermochemical conversion of different biomass feedstocks into hydrogen for power plant electricity generation. *Fuel* 340 (2023) 127472
- [3]. Dibyendu Roy, Samiran Samanta, Sumit Roy, Andrew Smallbone, Anthony Paul Roskilly. Fuel cell integrated carbon negative power generation from biomass. *Applied Energy* 331 (2023) 120449
- [4]. Gosens J. Biopower from direct firing of crop and forestry residues in China: A review of developments and investment outlook / J. Gosens // *Biomass and Bioenergy*. – 2015. – V. 73. – P. 110-123.
- [5]. Craig M.T. Economics of co-firing coal and biomass: An application to Western Canada / Craig M.T. Johnstona G. Cornelisvan Kooten // *Energy Economics*. – 2015. – V. 48. – P. 7-17.
- [6]. Dzikuć M. Ecological and economic aspects of electric energy production using the biomass co-firing method: The case of Poland/ M. Dzikuć, A. Piwowar // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2016. – V. 55. – P. 856-862.
- [7]. Rokni E. Emissions of SO₂, NO_x, CO₂, and HCl from Co-firing of coals with raw and torrefied biomass fuels / E. Rokni, X. Ren, A. Panahi, Y. A. Levendis // *Fuel*. – 2016. – V. 211. – P. 363-374.
- [8]. Priyanto D. E. Ash transformation by co-firing of coal with high ratios of woody biomass and effect on slagging propensity / D. E. Priyanto, S. Ueno, N.Sato, H. Kasai, T. Tanoue, H. Fukushima // *Fuel*. – 2016. – V. 174. – P. 172-179.
- [9]. Panahi A. On the particle sizing of torrefied biomass for co-firing with pulverized coal / Panahi A., Tarakcioglu M., Schiemann M., Delichatsios M., Levendis Y. A. // *Combustion and Flame*. – 2018. – V. 194. – P. 72-84.

- [10]. Riaza J. Ignition and combustion of single particles of coal and biomass / Riaza J., Gibbins J., Chalmers H // *Fuel*. – 2020. – V. 202. – P. 650-655.
- [11]. Zhou H. Experimental investigation of ignition and combustion characteristics of single coal and biomass particles in O₂/N₂ and O₂/H₂O / H. Zhou, Y. Li, N. Li, K. Cen. // *Journal of the Energy Institute*. – 2020. – V. 92. – P. 502-511.
- [12]. Guo F. Optimization of the co-combustion of coal and composite biomass pellets / F. Guo, Zh. Zhong. // *Journal of Cleaner Production*. – 2018. – V. 185. – P. 399-407.
- [13]. Isemin R. Torrefaction and combustion of pellets made of a mixture of coal sludge and straw / R. Isemin, A. Mikhalev, D. Klimov, P. Grammelis, N. Margaritis, D.-S. Kourkoumpas, V. Zaichenko // *Fuel*. – 2017. – V. 210. – P. 859-865.
- [14]. Mahmoudi A. H. Numerical modeling of self-heating and self-ignition in a packed-bed of biomass using XDEM / A. H. Mahmoudi, F. Hoffmann, M. Markovic, B. Peters, G. Brem. // *Combustion and Flame*. – 2016. – V. 163. – P. 358-369.
- [15]. Fatehi H. Numerical simulation of ignition mode and ignition delay time of pulverized biomass particles // H. Fatehi, W. Weng, M. Costa, Zh. Li, M. Rabaçal, M. Aldén, Xue-Song Bai // *Combustion and Flame*. – 2019. – V. 206. – P. 400–410.
- [16]. Shan F. An experimental study of ignition and combustion of single biomass pellets in air and oxy-fuel / F. Shan, Q. Lin, K. Zhou, Y. Wu, W. Fu, P. Zhang, L. Song, Ch. Shao, B. Yi // *Fuel*. – 2017. – V. 188. – P. 277-284.
- [17]. Gungor A. Two-dimensional biomass combustion modeling of CFB / A. Gungor // *Fuel*. – 2008. – V. 87. – P. 1453-1468.
- [18]. Gungor A. Prediction of SO₂ and NO_x emissions for low-grade Turkish lignites in CFB combustors/ A. Gungor // *Chem. Eng. J.* – 2009. – V. 146. – P. 388-400.

- [19]. Bhuiyan A.A. CFD modelling of co-firing of biomass with coal under oxy-fuel combustion in a large scale power plant / A.A. Bhuiyan, J. Naser //Fuel. – 2015. – V. 159. – P. 150-168.
- [20]. Syrodoy S.V. Influence of filtration heat transfer on parameters and conditions for ignition of coal-water fuel particles/ S.V. Syrodoy, V.V. Salomatov // Thermophys. Aeromechanics. – 2019. – V. 26. – P. 745-760.
- [21]. B. Peña, C. Bartolomé, A. Gil. Analysis of thermal resistance evolution of ash deposits during co-firing of coal with biomass and coal mine waste residues. Fuel 194 (2017) 357-367
- [22]. Q. Liu, W. Zhong, A. Yu, Chi-Hwa Wang. Co-firing of coal and biomass under pressurized oxy-fuel combustion mode: Experimental test in a 10 kWth fluidized bed. Chemical Engineering Journal. (2021) 133457
- [23]. I. Oluwoye, M. Altarawneh, J. Gore, B.Z. Dlugogorski. Products of incomplete combustion from biomass reburning. Fuel. 274 (2020) 117805
- [24]. Yuan Lv, Liang Xu, Yanqing Niu, Guangyao Wang, Yu Lei, Haiyu Huang, Shi'en Hu. Investigation on ash deposition formation during co-firing of coal with wheat straw. Journal of the Energy Institute 100 (2022) 148–159
- [25]. S.V. Syrodoy, G.V. Kuznetsov, Zh.A. Kostoreva, I.K. Zabrodina, D.Yu. Malyshev. Ignition of a group of the woody biomass particles. Thermal Science and Engineering Progress. 25 (2021) 101017
- [26]. É. Trudel, W.L.H. Hallett, E. Wiens, J.D.O'Neil, M.K. Busigin, D. Berdusco. Fuel particle shape effects in the packed bed combustion of wood. Combustion and Flame. 198 (2018) 100-111
- [27]. A.A.A. Abuelnuor, M.A. Wahid, Seyed Ehsan Hosseini, A. Saat, Khalid M. Saqr, Hani H. Sait, M. Osman. Characteristics of biomass in flameless combustion: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 33 (2014) 363 - 370
- [28]. M.X. Fang, D.K. Shen, Y.X. Li, C.J. Yu, Z.Y. Luo, K.F. Cen. Kinetic study on pyrolysis and combustion of wood under different oxygen concentrations by

- using TG-FTIR analysis. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. 77 (2006) 22-27
- [29]. S. Wang, C. Zou, C. Lou, H. Yang, Mei Mei, H. Jing, S. Cheng. Effects of hemicellulose, cellulose and lignin on the ignition behaviors of biomass in a drop tube furnace. Bioresource Technology. 310 (2020) 123456
- [30]. S. Wang, C. Zou, H. Yang, C. Lou, S. Cheng, C. Peng, C. Wang, Huiruo Zou. Effects of cellulose, hemicellulose, and lignin on the combustion behaviours of biomass under various oxygen concentrations. Bioresource Technology. 320 (2021) 124375.
- [31]. B. Castells, I. Amez, L. Medic, N. Fernandez-Anez, J. Garcia-Torrent. Study of lignocellulosic biomass ignition properties estimation from thermogravimetric analysis. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 71 (2021) 104425
- [32]. Y. Haseli, J.A. van Oijen, L.P.H. de Goey. A detailed one-dimensional model of combustion of a woody biomass particle. Bioresource Technology 102 (2011) 9772-9782
- [33]. Md.R. Karim, A.A. Bhuiyan, A.A.R.S. Jamal Naser. CFD simulation of biomass thermal conversion under air/oxy-fuel conditions in a reciprocating grate boiler. Renewable Energy. 146 (2020) 1416-1428
- [34]. P.L. Simona, P. Spiru, V. Ion. Mathematical modelling of sawdust drying process for biomass pelleting. Energy Procedia 141 (2017) 150-154
- [35]. Y. Wang, Y. Li, C. Zhang, L. Yang, X. Fan, L. Chu. A study on co-pyrolysis mechanisms of biomass and polyethylene via ReaxFF molecular dynamic simulation and density functional theory. Process Safety and Environmental Protection. 150 (2021) 22-35

21. *Представленная в диссертационной работе экспериментальная методика не является новой или оригинальной.*

Создавать каждый раз новые методики и оригинальный экспериментальный стенд для защиты кандидатской и докторских диссертаций невозможно, так как стоимость экспериментальных установок может достигать нескольких миллионов рублей.

Зачастую соискатели, работающие в одном научном коллективе, выполняют экспериментальные исследования на одних и тех же стендах. Как например, в кандидатской диссертации К.В. Слюсарского экспериментальный стенд на основе CO₂-лазера с длиной волны 10.6 мкм и максимальной мощностью 200 Вт, состоящий из: CO₂-лазера; полупрозрачного зеркала; измерителя мощности излучения; электромагнитного затвора; видеокамеры; фотодиода; налогово-цифрового преобразователя; ПК; телевизионной камеры (у И.В. Сорокина - тепловизионная камера); линзы из хлорида натрия для фокусировки излучения, аналогичен стенду в кандидатской диссертации И.В. Сорокина и докторской диссертации А.Г. Коротких. Экспериментальный стенд по установлению влияния кондуктивного нагрева накаливаемой подложки, состоящий из: стабилизатора напряжения; автотрансформатора; амперметра и термопары, приведённый в докторской диссертации А.Г. Коротких (защищенной в 2012 г.), идентичен приведённому в кандидатской диссертации Е.С. Синогиной (защищенной в 2006 г.)

В моем диссертационном исследовании помимо методики и стенда с радиационным нагревом, разработан абсолютно новый и оригинальный экспериментальный стенд для изучения сложного микроволново-конвективно-радиационного нагрева частиц топлива (четвертое защищаемое положение, вынесенное на защиту).

22. *Абсолютно одинаковые методики приготовления лабораторных образцов топлива, проведения опытов, измерения и обработки временной характеристики зажигания были представлены в нескольких диссертационных работах сотрудников ТПУ (например, [1] Малышев Д.Ю.*

«Энергосберегающие и природоохранные принципы технологий работы котельных установок промышленной теплоэнергетики на основе использования био-водоугольных топлив», 2021 год (п. 2.3); [2] Сыродой С.В. «Тепломассоперенос при воспламенении частиц перспективных композиционных топлив на основе угля», 2022 год (п. 2.2)(см.https://www.nstu.ru/science/dissertation_sov/dissertations/view?id=18581 ; [3] Косторева Ж.А. «Обоснование параметров древесно-угольных смесей в качестве топлива котельных агрегатов», 2022 год (п. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4)).

Во всех трёх диссертационных исследованиях методики приготовления лабораторных образцов абсолютно разные, так как в каждой диссертационной работе разные объекты исследования. Ж.А. Косторева исследовала смесевые древесно-угольного топлива, Д.Ю. Малышев изучал био-водоугольные суспензии, С.В. Сыродой в своем диссертационном исследовании моделировал процессы зажигания композитных топлив.

Математический метод статистической обработки экспериментальных данных метод наименьших квадратов, один из основных методов, используемый исследователями для обработки экспериментальных данных, которым пользовались соискатели А.А.Косторева, Ж.А. Косторева, Д.Ю.Малышев, С.В. Сыродой и многие другие

23. *Основные результаты измерения времени задержки зажигания в зависимости от температуры воздуха для отдельных и нескольких частиц древесины, отличающихся формой, геометрическим размером и содержанием влаги, при нагреве в электрической печи, а также описание основных стадий и механизма зажигания древесных частиц в воздушной среде были представлены ранее в докторской С.В. Сыродоя и кандидатской Ж.А. Косторевой диссертациях.*

В диссертационной работе Сыродоя С.В. приведены результаты теоретических исследований процессов воспламенения частиц композитных топлив в условиях, соответствующих типичным камерам сгорания котельных агрегатов, сжигающих древесину или композиционное топливо (древесина/уголь). Ни одно защищаемое положение (или вывод) в моей диссертационной работе не дублирует защищаемые положения (или выводы) С.В. Сыродоя.

В диссертации Ж.А. Косторевой не исследовалось влияние ориентации частиц древесины в пространстве и влияние микроволнового нагрева на времена задержки зажигания сухих и влажных частиц древесной биомассы. В моей диссертации влияние этих факторов изучалось, и результаты экспериментов были учтены при описании основных стадий и механизмов зажигания частиц древесины.

24. В диссертации С.В. Сыродоя (см. п. 3.1, 3.2, 3.3 и 3.4) сообщается об измеренных временных характеристиках процесса воспламенения древесных частиц, отличающихся геометрическим размером, формой и содержанием влаги, при их нагреве в воздухе при трёх значениях температуры печи 600 °С, 800 °С и 1000 °С, приводится описание основных стадий и механизма пиролиза, воспламенения частиц с представлением кадров типичных видеogramм и математических моделей физических процессов. В выводах по третьей главе (стр. 153) указывается, что влажность топлива и геометрическая форма частиц существенно влияет на характеристики и условия воспламенения древесных частиц.

Складывается впечатление, что автор апелляции плохо ознакомился с текстом рукописи Сыродоя С.В. или же сознательно вводит в заблуждение.

При работе в рамках своей диссертационной работы Сыродой С.В. проводил экспериментальные исследования только с целью апробации разработанной им же математической модели процесса воспламенения

частицы древесной биомассы. При этом использовались частицы, как правило, только двух размеров: 1 и 3 мм. Также Сыродой С.В. экспериментально исследовал процессы зажигания частиц древесины только двух форм: куб и цилиндр. Широкой вариации форм и размеров частиц Сыродоем С.В. не проводилось.

Подчеркну, что в я своей диссертации использовала значительно более широкий диапазон форм частиц древесной биомассы с значительной вариацией их размеров. Я исследовала процессы зажигания частиц древесной биомассы, выполненных в виде куба, прямоугольного параллелепипеда и пластины. При этом характерный размер частиц древесины варьировался в диапазоне от 4 мм до 10 мм для всех исследовавшихся форм частиц. Это значительно более широкий диапазон по сравнению с работой Сыродоя С.В.

Еще раз вынуждена подчеркнуть, что складывается впечатление, что автор апелляции либо плохо ознакомился с текстом рукописи Сыродоя С.В., либо сознательно вводит в заблуждение комиссию.

25. В диссертации Ж.А. Косторевой (см. п. 3.3, 3.4 и 3.5) также сообщается об измеренных временах задержки зажигания отдельных и нескольких древесных частиц (берёзы, осины, кедра, сосны и лиственницы) при их нагреве в воздухе при температуре печи 600 °С, 800 °С и 1000 °С с описанием кадров типичных видеogramм и стадий процесса зажигания.

Автор апелляции почему-то считает, что условия и характеристики процессов зажигания одиночных (или группы) частиц древесины идентичны условиям и характеристикам зажигания частиц древесно-угольных смесей, но это два разных топлива. Поэтому упоминание в замечании №25 п.3.3 диссертации Ж.А. Косторевой неуместно – она проводила эксперименты с другим топливом. Ж.А. Косторева изучала закономерности процесса термической подготовки группы частиц древесины (пять вариантов расположения) – я такое исследование не проводила. Поэтому сравнение

моих результатов и результатов п.3.4 диссертации Ж.А. Косторевой не обоснованно (по крайней мере). Попытка идентификации результатов п.3.5 диссертации Ж.А. Косторевой также не обоснована, так как идентифицируемые автором апелляции эксперименты проводились в разных условиях. В моих экспериментах варьировалась ориентация частиц в пространстве и изучалось влияние микроволнового воздействия на влажные частицы, Ж.А. Косторева этого не делала.

Считаю необходимым подчеркнуть, что автор апелляции удивительным образом отрицает во всех своих замечаниях многофакторный анализ в науке как основной инструмент исследования процессов и явлений. Если следовать его логике, то после того как в 70ые годы прошлого века были установлены основные закономерности горения смесевых твердых металлизированных ракетных топлив и созданы реальные ракетные комплексы на основе РДТТ, дальнейшие исследования влияния каких-то факторов на горение таких топлив нецелесообразны. Но тогда обе диссертации автора апелляции (если следовать его же логике) не являются диссертациями по критериям новизны, актуальности и практической значимости.

26. В диссертации Ж.А. Косторевой изучено влияние расстояния и положения между частицами, их количество (две, три, четыре), содержания влаги в древесине на скорость протекания процессов и время задержки появления пламени.

Возможно, автор апелляции недостаточно подробно ознакомился с диссертацией Косторевой Ж.А.

В диссертации Косторевой Ж.А. приведены результаты сравнительного анализа процессов термической подготовки и зажигания частиц древесины при нагреве последних в группе (одна частицы, две, три, четыре). При этом автор апелляции не учитывает, что его расстояние между частицами не варьировалось и принималось постоянным. В своей диссертации я

исследовала влияние расстояния между двумя частицами древесной биомассы на характеристики и условия их зажигания и влияние влаги в условиях воздействия СВЧ-излучения и при различной ориентации частиц (Ж.А. Косторева этого не делала). Поэтому попытка идентификации этих результатов не обоснована.

27. В диссертации Ж.А. Косторевой в выводах 8-11 по третьей главе (стр. 76) и основных выводах 5, 8, 9 диссертации (стр. 92-93) отмечается о несущественной разнице времени задержки зажигания частиц при минимальной температуре печи 600 °С для всех рассматриваемых видах древесины, существенном влиянии массового содержания влаги в древесине на времена задержки их зажигания, интенсификации физико-химических процессов и появления пламени при нагреве нескольких частиц древесины.

Автор апелляции (умышленно или по каким-то другим причинам) упускает из вида, что я в своей диссертации изучала в том числе влияние ориентации частиц древесины в пространстве на условия и характеристики их зажигания. Этот фактор (ориентация частиц древесины) привлекал к себе внимание многих рецензентов наших статей в международных журналах, как один из важнейших вследствие анизотропии свойств большинства видов древесины. Поэтому я и провела много экспериментов в условиях варьирования этого фактора. Автор же апелляции проводит аналогию между экспериментами, проводимыми в разных условиях. Аналогично и по фактору влажности. Я изучала влияние влажности на условиях и характеристики процессов термической подготовки частиц древесины при их разной ориентации в пространстве, а также в условиях дополнительно микроволнового нагрева. Поэтому условия экспериментов и, соответственно, результаты, которые идентифицирует автор апелляции, нельзя сопоставлять.

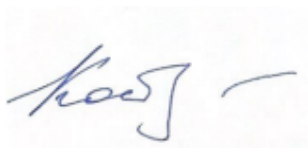
28. В тексте диссертации Косторевой А.А. присутствует прямое копирование текста (с заменой одной или нескольких фраз), рисунков и таблиц. В частности, название диссертации, название глав 1, 2, 3 и параграфов 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.5, научно-техническая проблема (стр. 7), цель и задачи 1-3 исследования, научная новизна (стр. 8), практическая значимость работы, достоверность результатов (стр. 9), защищаемые научные положения 1, 2, 7, 8 и 9, личный вклад автора (стр. 10), краткое содержание глав (стр. 12), рисунки 2.5, 2.6, таблица 2.1 (стр. 29, 31, 32), обработка результатов измерения и определение погрешностей, выводы по второй главе (стр. 31-33), рисунок 3.19 (стр. 64) имеют частичное или полное сходство с идентичными материалами и указанными выше выводами диссертации Ж.А. Косторевой, а также с выводами 1 и 2 главы 3 (стр. 153) работы С.В. Сыродоя и целью работы, представленной в диссертации Нигай Н.А. Теплообмен в древесной биомассе при термической подготовке к сжиганию, 2022 год (стр. 10).

Перед защитой диссертации в связи с обращением автора апелляции работала комиссия, заключение которой содержит результаты проведенного комиссией анализа. В заключении комиссии есть пояснения по всем заявлениям автора апелляции, приведенным в этом разделе апелляции.

29. В двух заключениях экспертных комиссий диссертационного совета ДС.ТПУ.18 (основной комиссии от 30.06.2023 года и дополнительно созданной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.18 от 26.09.2023 года) сообщается, что текст диссертации полностью написан автором, процентное содержание оригинальности текста диссертации составляет 76.79 % и не выходит за рамки норм правомерного заимствования. К сожалению, на сайте диссертационных советов ТПУ (<https://portal.tpu.ru/council>) опубликованные диссертации отображаются один год и, возможно, проверка на плагиат и оригинальность результатов

исследования представленной в совет диссертационной работы была выполнена не корректно и не в полном объёме.

Проверку оригинальности текста моей диссертации проводили сотрудники аттестационного отдела ректората. Считаю, что их работа была выполнена корректно и в полном объеме.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'каст' followed by a horizontal line.

А.А. Косторева