

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.18 при ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по диссертационной работе Шабардина Дмитрия Павловича на тему «Утилизация отходов в составе суспензионных топлив для снижения их вредного воздействия на окружающую среду с выработкой энергии», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика.

«23» июня 2020 г.

Экспертная комиссия в составе: заведующего кафедрой-руководителя научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (на правах кафедры), доктора технических наук, профессора Заворина Александра Сергеевича; главного научного сотрудника, доктора физико-математических наук, профессора Кузнецова Геннадия Владимировича; профессора, доктора физико-математических наук, профессора Мамонтова Геннадия Яковлевича; профессора, доктора технических наук Немовой Татьяны Николаевны; научного сотрудника, кандидата технических наук Табакаева Романа Борисовича, утвержденная распоряжением № 83-1/р от 23.03.2020 г., рассмотрев диссертацию Шабардина Дмитрия Павловича на тему «Утилизация отходов в составе суспензионных топлив для снижения их вредного воздействия на окружающую среду с выработкой энергии» на соискание ученой степени кандидата технических наук, выполненную в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ФГАОУ ВО НИ ТПУ) в рамках специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика, по которой ведется поиск структур и принципов действия теплотехнического оборудования, которые обеспечивают сбережение энергетических ресурсов, уменьшение энергетических затрат на единицу продукции, сбережение материальных ресурсов, направляемых на изготовление теплопередающего и теплоизолирующего оборудования, защиту окружающей среды.

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы, включающего 160 наименований. Диссертация изложена на 166 страницах, включает 21 таблицу и 48 рисунков.

Комиссия провела проверку и установила идентичность текста диссертации, представленной в диссертационный совет на бумажном носителе,

тексту диссертации в электронном варианте в формате *.pdf. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

Комиссия, предварительно рассмотрев диссертацию Шабардина Дмитрия Павловича на тему «Утилизация отходов в составе суспензионных топлив для снижения их вредного воздействия на окружающую среду с выработкой энергии», пришла к выводу о соответствии указанной диссертации требованиям п.п. 8-12 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 06 декабря 2018 г. № 93/од.

1. Соответствие темы и содержания диссертации научной специальности и отрасли науки

Тематика диссертации посвящена решению проблемы эффективной утилизации отходов углепереработки и твердых коммунальных отходов с выработкой теплоты и электрической энергии при минимальных экономических затратах.

Целью диссертационной работы является: обоснование возможности использования твердых коммунальных отходов в качестве перспективных компонентов суспензионных топлив на основе отходов углеобогащения для сжигания в топках котельных агрегатов путем экспериментальных исследований закономерностей и характеристик процессов зажигания и горения, а также при анализе перспектив практической реализации совместной утилизации промышленных и твердых коммунальных отходов с выработкой теплоты и электрической энергии.

Для достижения поставленной цели диссертационной работы решены задачи:

1. Проанализировано современное состояние исследований и технических решений в области утилизации твердых коммунальных отходов в России и мире. Выявлены факторы, препятствующие эффективной утилизации твердых коммунальных отходов. Разработан способ решения проблемы на основе экологически, экономически и энергетически выгодного сжигания суспензий с твердыми коммунальными отходами.

2. Разработана экспериментальная методика на основе нескольких огневых стендов и специализированных модельных камер сгорания с целью изучения процессов зажигания и горения капель композиционных жидких топлив с варьируемой температурой, а также доминирующим механизмом нагрева.

3. Приготовлены составы композиционных жидких топлив из отходов угле- и нефтепереработки с добавлением твердых коммунальных отходов. Проведен анализ сырьевой базы для развития технологий сжигания композиционных жидких топлив с твердыми коммунальными отходами при учете энергетических, экологических и экономических факторов, типичных для котельных установок большой и малой энергетики.

4. Определены параметры работы стендов, соответствующих условиям устойчивого зажигания капель перспективных для топок водогрейных и паровых котлов суспензий композиционных жидких топлив. Проведены экспериментальные исследования процессов тепло- и массопереноса при горении капель композиционных жидких топлив с твердыми коммунальными отходами.

5. Определено влияние температуры нагретого газа, размеров частиц, концентрации компонентов суспензий композиционных жидких топлив на времена задержки и пороговые температуры зажигания композиционных жидких топлив. Выделены перспективные добавки из числа промышленных и коммунальных отходов в КЖТ (композиционное жидкое топливо) для варьирования в широких диапазонах интегральных характеристик их зажигания и горения.

6. Установлены характеристики горения композиционного топлива с варьируемым составом в разных условиях нагрева, обоснована возможность протекания процесса горения в условиях, характерных для топок котлоагрегатов. Проанализирована структура, объемы и энергетический потенциал для наиболее широко распространенных твердых коммунальных отходов, низкосортных углей, отходов углеобогащения и нефтепереработки. Разработана концепция вовлечения перспективных композиционных топлив из низкосортных углей, отходов углеобогащения и нефтепереработки, твердых коммунальных отходов в топливно-энергетический комплекс с обоснованием положительных экологических, экономических и социальных эффектов.

В диссертации информация представлена логично и структурированно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты в области совместной утилизации отходов углепереработки и твердых коммунальных отходов. Работа имеет прикладной характер и содержит сведения о практическом использовании полученных научных результатов. Текст диссертации оригинален и полностью написан автором. В материале

диссертации и автореферате не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

2. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени, и выполнение требований к публикациям основных научных результатов диссертации, предусмотренных пунктами 10 и 11 Порядка присуждения ученых степеней в НИ ТПУ

Основные материалы диссертации опубликованы в 8 печатных работах, в том числе 2 – в рецензируемых журналах из списка, рекомендованного ВАК РФ, 6 – в международных рецензируемых журналах, индексируемых базами данных «Scopus» и «Web of Science», которые отражают основные результаты и выводы диссертации.

По представленному библиографическому списку и перечню собственных публикаций автора можно сделать заключение о том, что основные положения диссертации достаточно полно изложены в опубликованных соискателем работах и апробированы на научных конференциях. Требования к публикации основных научных результатов диссертации выполнены полностью.

3. Выполнение соискателем пункта 12 Порядка присуждения ученых степеней в НИ ТПУ

Анализ текста диссертации, публикаций соискателя и списка использованных источников позволяет сделать вывод, что в диссертации заимствованные материалы и отдельные результаты приводятся со ссылками на источники заимствования или их соавторов.

Требования п. 12 (*ссылаться на автора (авторов) и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан сделать ссылку на первоисточник*) полностью соблюдены.

Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованиями стандарта, а библиографический список характеризует серьезную глубину изучения автором рассматриваемого в работе научного направления.

4. Основные публикации, раскрывающие положения и результаты, выносимые на защиту

1. Shabardin, D.P. Co-combustion of coal processing waste, oil refining waste and municipal solid waste: Mechanism, characteristics, emissions / D. O. Glushkov, K. K. Paushkina, D. P. Shabardin // *Chemosphere*. – 2020. – V. 240. – 124892.
2. Shabardin D. Burnout rates of fuel slurries containing petrochemicals, coals and coal processing waste / K. Vershinina, D. Shabardin, P. Strizhak // *Powder Technology*. – 2019. – V. 343. – P. 204–214.
3. Shabardin D. Municipal solid waste recycling by burning it as part of composite fuel with energy generation / D. Glushkov, K. Paushkina, D. Shabardin, P. Strizhak, N. Gutareva // *Journal of Environmental Management*. – 2019. – V. 231. – P. 896–904.
4. Шабардин Д. П. Характеристики зажигания капель композиционных топлив, содержащих твердые бытовые отходы / Д. О. Глушков, Д. П. Шабардин, К. К. Паушкина // *Бутлеровские сообщения*. – 2018. – Т. 53, №2. – С. 53-62.
5. Shabardin D. Environmental aspects of converting municipal solid waste into energy as part of composite fuels / D. Glushkov, K. Paushkina, D. Shabardin, P. Strizhak // *Journal of Cleaner Production*. – 2018. – V. 201. – P. 1029–1042.
6. Shabardin D. The main elements of a strategy for combined utilization of industrial and municipal waste from neighboring regions by burning it as part of composite fuels / D. Glushkov, G. Kuznetsov, K. Paushkina, D. Shabardin // *Energies*. – 2018. – V. 11. – P. 2534.
7. Шабардин Д. П. Условия устойчивого зажигания органоводоугольного топлива на основе углердного остатка от пиролиза автомобильных шин / К. Ю. Вершинина, Д. О. Глушков, Д. П. Шабардин, П. А. Стрижак // *Химическое и нефтегазовое машиностроение*. – 2017. – №2. – С. 3-7 (Shabardin D.P. Conditions of stable ignition of coal-water slurry containing petrochemicals based on carbon residue of tire pyrolysis / K.Y. Vershinina, D.O. Glushkov, P.A. Strizhak, D.P. Shabardin // *Chemical and Petroleum Engineering*. – 2017. – V. 53. – P. 71–77).
8. Shabardin D.P. Influence of organic coal-water fuel composition on the characteristics of sustainable droplet ignition / D.O. Glushkov, D.P. Shabardin, P.A. Strizhak, K.Yu. Vershinina // *Fuel Processing Technology*. – 2016. – V. 143. – P. 60–68.

Заключение

Тема и содержание диссертационной работы Шабардина Дмитрия Павловича «Утилизация отходов в составе суспензионных топлив для снижения их вредного воздействия на окружающую среду с выработкой энергии» соответствует научной специальности 05.14.04 – «Промышленная теплоэнергетика».

Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренные пунктами 10 и 11 порядком присуждения ученых степеней в

Национальном исследовательском Томском политехническом университете утвержденного приказом № 66/од от 28 августа 2019 г. В диссертации отсутствуют материалы, заимствованные без ссылки на авторов и источники заимствования, результаты научных работ, выполненные соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Шабардина Дмитрия Павловича «Утилизация отходов в составе суспензионных топлив для снижения их вредного воздействия на окружающую среду с выработкой энергии» к защите в совете ДС.ТПУ.18 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – «Промышленная теплоэнергетика».

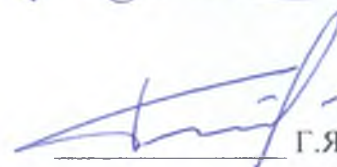
Председатель диссертационного совета ДС.ТПУ.18,
заведующий кафедрой-руководитель научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (на правах кафедры) Томского политехнического университета,
доктор техн. наук, профессор

 А.С. Заворин

Заместитель председателя диссертационного совета ДС.ТПУ.18, главный научный сотрудник НОЦ И.Н. Бутакова Томского политехнического университета,
доктор физ.-мат. наук, профессор

 Г.В. Кузнецов

Профессор отделения автоматизации и робототехники Томского политехнического университета,
доктор физ.-мат. наук, профессор

 Г.Я. Мамонтов

Профессор кафедры теплогазоснабжения и инженерных систем в строительстве Томского государственного архитектурно-строительного университета,
доктор техн. наук

 Т.Н. Немова

Ученый секретарь диссертационного совета ДС.ТПУ.18, научный сотрудник НОЦ И.Н. Бутакова Томского политехнического университета,
канд. техн. наук

 Р.Б. Табакаев