



УТВЕРЖДАЮ
Проректор ТПУ по науке и
стратегическим проектам
А.С. Гоголев
«29» 03 2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Диссертация «Обоснование условий сжигания угля Таловского месторождения Томской области в топках котлов на основе численного моделирования» по специальности(ям) 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы выполнена в Научно-образовательном центре И.Н. Бутакова Инженерной школы энергетики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Соискатель Воронцова Елена Сергеевна, 1990 года рождения, в 2016 году окончила аспирантуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по специальности 01.04.14 Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Основное место работы соискателя – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Инженерная школа энергетики, Научно-образовательный центр И.Н. Бутакова, старший преподаватель.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2024 г. Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Тема диссертационной работы утверждена решением научно-технического совета Инженерной школы энергетики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» от «04» декабря 2023 г., номер протокола 26.

Научный руководитель: Заворин Александр Сергеевич, доктор технических наук, профессор, основное место работы: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Инженерная школа энергетики, Научно-образовательный центр И.Н. Бутакова, заведующий кафедрой – руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры, назначен приказом по организации №5653 от «15» мая 2014 г.

Диссертация Воронцовой Е.С. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение новой научной задачи ресурсоэффективного вовлечения местного бурого угля в региональное энергетическое использование в качестве замещающего топлива на примере Таловского месторождения Томской области.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Актуальность темы и направленность исследования.

Традиционная энергетика, в том числе угольная, с ее энергетическими машинами выполняет основную роль в экономике практически любой страны, поскольку нетрадиционная энергетика пока не способна в полной мере удовлетворять потребности производства с его мощностью и требуемыми ресурсами. Общая доля тепловых электростанций в установленной мощности ЕЭС России составляет на уровне 66%, из них на угле – более 16 %. Развитие угольной генерации в России зависит от таких факторов, как: стоимость электроэнергии, произведенной с помощью угля и с помощью других источников энергии; влияние на окружающую среду; энергетическая безопасность – надежное и бесперебойное снабжение потребителей электроэнергией; региональное экономическое развитие – с учетом влияния на смежные сферы деятельности; уровень состояния и развития технологий; отношение населения. При этом в числе приоритетных задач Энергетической стратегии Российской Федерации до 2035 года наряду с достижением показателей экологичности определено рациональное использование местных топливно-энергетических ресурсов. В этом аспекте Томская область имеет свои особенности. С одной стороны, обширное по номенклатуре разнообразие топливно-энергетических ресурсов, способное удовлетворить нужды энергетики, муниципальных и частных хозяйств, коммунально-бытового и агропромышленного комплексов. С другой стороны, низкая вовлеченность этих местных ресурсов в реальное использование и доминирование внешних источников энергоресурсов, которые являются проблемными факторами при рациональном формировании топливно-энергетического баланса. С учетом этого, а также с точки зрения технической готовности теплоэнергетических объектов региона, а в дальнейшем и поддержания маневренности по условиям потребляемого топлива целесообразно рассматривать бурый уголь в качестве альтернативного топлива для обеспечения региональной энергетической безопасности. Одним из значимых проявлений бурого угля Томской области является Таловское месторождение, по которому в настоящее время отсутствуют в полном объеме необходимые данные об условиях и параметрах процессов сжигания применительно к действующим в регионе энергетическим установкам, о возможных ограничениях в их работе, обусловленных качественными характеристиками топлива.

Диссертационное исследование выполнено при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 18-38-00775 «Исследование и совершенствование схем сжигания полидисперсных твердых топлив с наличием закрученных соосных двухфазных потоков» и проекта Национального исследовательского Томского политехнического университета № ПИШ-НИР-2023-

011 «Комплексное развитие энергетических систем и технологий распределенной энергетики».

Личный вклад автора состоит в подготовке, планировании, проведении вычислительных экспериментов и расчетов, обработке, анализе и обобщении полученных результатов, написании статей, подготовке докладов и выступлении на конференциях, формулировке защищаемых положений и выводов.

Степень достоверности результатов проведенных исследований обеспечивается применением апробированных математических моделей и надежных методов вычислений, согласованностью с экспериментальными данными других авторов, а также с результатами расчетов, выполненных по нормативному методу теплового расчета котлов.

Новизна результатов проведенных исследований:

1. Впервые получены параметры процессов факельного сжигания таловского угля в широком диапазоне его теплотехнических характеристик и соотношений в составе топливных смесей.

2. Получены новые данные по качественным характеристикам таловского угля, допустимым по условиям топочных процессов в камерных топках с твердым шлакоудалением.

3. Получены новые данные, позволяющие рекомендовать долю таловского угля и его полукокса в смеси с кузнецким углем марки Д.

4. Выявлены прогнозируемые особенности формирования вредных выбросов с дымовыми газами.

Практическая значимость результатов проведенных исследований.

Выполненные исследования дополняют информационную базу данных, необходимых для разработки проектных решений по использованию угля Таловского месторождения и подобных ему местных углей в энергетике.

Результаты численного моделирования топочных процессов котлов БКЗ-220-100-4 и БКЗ-210-140Ф могут быть использованы при наладке и управлении режимами работы котла с твердым шлакоудалением при сжигании таловского угля.

Установлены ограничения по условиям работы топочного устройства и возможного превышения нормативов вредных выбросов для всех технологических вариантов подготовки топлива.

Предложены рекомендации по использованию таловского угля в энергетической сфере региона, включая как объекты централизованной электро- и теплогенерации, так и источники распределённого теплоснабжения.

Практическая значимость полученных результатов на региональном уровне подтверждена по итогам рассмотрения работы в АО «Томская генерация» и в Департаменте промышленности и энергетики Администрации Томской области.

Методические подходы, примененные в исследованиях, используются в учебном процессе по направлению 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» в Томском политехническом университете (лабораторный практикум по дисциплине «Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении» и выполнение выпускных квалификационных работ).

Ценность научных работ соискателя и полнота изложения материалов в опубликованных работах.

Основные результаты диссертации опубликованы в 19 работах, в том числе 4 статьи в журналах, индексируемых базами данных Scopus, WoS и рекомендованных ВАК РФ: Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов, Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии, 15 работ в материалах конференций.

1. Тайлашева Т. С., Красильникова Л. Г., Воронцова Е. С. Оценка вредных выбросов в атмосферу от котельных Томской области // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 322. – № 4. – С. 52–55 (Scopus и WoS, ВАК).

2. Тайлашева Т. С., Гиль А. В., Воронцова Е. С. Оценка условий сжигания высоковолажного непроектного топлива в камерной топке на основе численного моделирования // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2016. – Т. 327. – № 1. – С. 128–135 (Scopus и WoS, ВАК).

3. Gil A. V., Vorontsova E. S., Tailasheva T. S., Starchenko A. V. Firing a coal with different moisture content in tangentially-fired pulverised coal furnace // 11th International Forum on Strategic Technology, Novosibirsk, 1–3 June 2016. – Novosibirsk, 2016. – Pt. 2. – P. 552–556.

4. Заворин А. С., Воронцова Е. С., Гиль А. В., Долгих А. Ю., Казаков А. В., Кулеш Р. Н. Энергетическое использование местных низкосортных топлив на примере угля Таловского месторождения Томской области // Перспективы развития новых технологий в энергетике России: материалы юбилейной Международной научно-технической конференции, Москва, 27–28 октября 2016 года. – М.: ОАО «ВТИ», 2016. – С. 118–126.

5. Vorontsova E., Gil A., Romanenko A. Research of parameters of the steam boiler BKZ-220-100 at joint burning of natural gas and low-grade fuel // MATEC Web of Conferences: 2018 Heat and Mass Transfer in the Thermal Control System of Technical and Technological Energy Equipment. – 2018. – Vol. 194. – P. 01020.

6. Заворин А. С., Воронцова Е. С. Исследования направлений использования местного низкосортного топлива // Горение топлива: теория, эксперимент, приложения: сборник тезисов докладов X Всероссийской конференции с международным участием, Новосибирск, 06–09 ноября 2018 года. – Новосибирск: Срочная полиграфия, 2018. – С. 46.

7. Заворин А. С., Тайлашева Т. С., Буваков К. В., Долгих А. Ю., Воронцова Е. С. Топливные ресурсы Томской области для альтернативного энергетического использования // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2022. – Т. 333. – № 6. – С. 55–65 (Scopus и WoS, ВАК).

8. Воронцова Е. С., Долгих А. Ю., Заворин А. С., Буваков К. В. Технологические подходы к энергетическому использованию местных низкосортных топлив // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии. – 2023. – № 16(5). – С. 524–534 (Scopus и WoS, ВАК).

Соответствие содержания диссертации избранной специальности.

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы в части пункта 2 – «Математическое моделирование, численные и натурные исследования физико-химических и рабочих процессов, протекающих в энергетических системах и установках на органическом и альтернативных топливах и возобновляемых видах энергии, их основном и вспомогательном оборудовании и общем технологическом цикле производства

электрической и тепловой энергии» и в части пункта 3 – «Разработка, исследование, совершенствование действующих и освоение новых технологий и оборудования для производства электрической и тепловой энергии, использования органического и альтернативных топлив, и возобновляемых видов энергии, водоподготовки и водно-химических режимов, способов снижения негативного воздействия на окружающую среду, повышения надежности и ресурса элементов энергетических систем, комплексов и входящих в них энергетических установок».

Диссертация «Обоснование условий сжигания угля Таловского месторождения Томской области в топках котлов на основе численного моделирования» Воронцовой Елены Сергеевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

Заключение принято на заседании научного семинара научно-образовательного центра И.Н. Бутакова инженерной школы энергетики. Присутствовало: – 8 чел.

Результаты голосования: «за» – 8 чел., «против» – нет чел., «воздержалось» – нет чел., протокол № 1 от «29» марта 2024 г.

Председатель научного семинара
Кузнецов Гений Владимирович,
д.ф.-м.н., профессор,
профессор НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ



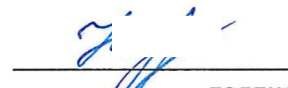
подпись

Секретарь заседания
Савостьянова Людмила Викторовна,
к.т.н., заведующий лабораторией ОО ИШЭ,
ассистент НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ



подпись

И.о. ученого секретаря ТПУ
Новикова Валерия Дмитриевна



подпись

