

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.06 при ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по диссертационной работе Ахметшина Марка Рустамовича «Снижение концентраций оксидов серы и азота при горении отходов нефтедобычи и нефтепереработки в составе композиционных жидких топлив», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

16 октября 2023 г.

Экспертная комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.06 в составе:

- профессора НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ, доктора физико-математических наук, профессора Кузнецова Геня Владимировича;
- профессора НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ, доктора физико-математических наук, профессора Стрижака Павла Александровича;
- профессора ИШФВП ТПУ, доктора технических наук, доцента Глушкова Дмитрия Олеговича;
- профессора НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ, доктора физико-математических наук Борисова Бориса Владимировича;
- профессора кафедры теоретической физики Физического факультета Кемеровского государственного университета, доктора физико-математических наук, профессора Ханефта Александра Вилливича,

утвержденная распоряжением № 275-1/р от 02.10.2023 г., рассмотрев диссертацию Ахметшина Марка Рустамовича «Снижение концентраций оксидов серы и азота при горении отходов нефтедобычи и нефтепереработки в составе композиционных жидких топлив» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, выполненную в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» в рамках специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества, установила, что соискателем решена новая научная задача по созданию способов утилизации отходов нефтедобычи и нефтепереработки путем сжигания в составе композиционных жидких топлив, что способствует сокращению негативного воздействия на окружающую среду и одновременно решению задачи утилизации отходов.

Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы, включающего 172 наименования. Диссертация изложена на 142 страницах, включает 15 таблиц и 30 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 Ахметшина Марка Рустамовича «Снижение концентраций оксидов серы и азота при горении отходов нефтедобычи и нефтепереработки в составе композиционных жидких топлив», пришла к выводу о соответствии указанной диссертации требованиям пп. 2.1–2.5 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

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

Тематика диссертации посвящена изучению закономерностей и характеристик процессов горения отходов нефтедобычи и нефтепереработки в составе композиционных жидких топлив.

Цель работы состояла в определении условий и характеристик снижения концентраций оксидов серы и азота при горении отходов нефтедобычи и нефтепереработки в составе композиционных жидких топлив.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе решены следующие основные задачи:

1. Разработаны методики проведения экспериментальных исследований, определения условий и установления характеристик снижения концентраций оксидов серы и азота при горении отходов нефтедобычи и нефтепереработки в составе композиционных жидких топлив.

2. Проведены экспериментальные исследования процессов образования газовых выбросов, возникающих при горении композиционных жидких топлив на основе отходов нефтедобычи и нефтепереработки.

3. Установлены зависимости концентраций оксидов серы и азота от температуры в камере сгорания, доли и свойств компонентов, а также типа и объема специализированных добавок.

4. Определены эффективные условия для снижения оксидов серы и азота при горении отходов нефтедобычи и нефтепереработки в составе композиционных жидких топлив.

5. Определены оптимальные концентрации и тип компонентов, обеспечивающих существенное снижение оксидов серы и азота при горении композиционных жидких топлив.

6. Сформированы обобщающие критериальные выражения, учитывающие экологические, энергетические и технико-экономические характеристики сжигания композиционных жидких топлив.

7. Проведен сравнительный анализ относительных показателей эффективности использования перспективных композиционных жидких топлив в энергетических установках.

В диссертации информация представлена логично и структурировано, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты в области химической физики. Работа имеет фундаментальный характер и содержит сведения о возможных путях практического применения полученных научных результатов. Текст диссертации оригинален (доля оригинальности составляет более 75 %) и написан автором самостоятельно. В материалах диссертации и автореферате не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

По тематике, объектам и области исследования, разработанным автором новым научным положениям, научной и практической значимости представленная диссертация соответствует следующим направлениям исследований паспорта специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества:

7. Закономерности и механизмы распространения, структура, параметры и устойчивость волн горения, детонации, взрывных и ударных волн; связь химической и физической природы веществ и систем с их термохимическими параметрами, характеристиками термического разложения, горения, взрывчатого превращения; термодинамика, термохимия и макрокинетика процессов горения и взрывчатого превращения.

8. Процессы аналоги горения, детонации и взрыва; взаимодействие волн горения и взрывчатого превращения со средой, объектами и веществами; явления, порождаемые горением и взрывчатым превращением; процессы горения и взрывчатого превращения в устройствах и аппаратах для производства энергии, работы, получения веществ и продуктов; управление процессами горения и взрывчатого превращения.

2. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени, и выполнение требований к публикациям основных научных результатов диссертации,

предусмотренных пунктами (2.3 и 2.4) Порядка присуждения ученых степеней в НИ ТПУ

Основные материалы диссертации опубликованы в 5 статьях в рецензируемых научных изданиях, из них 5 работ в периодических изданиях, индексируемых международными наукометрическими базами данных «Web of Science» и «Scopus». Кроме этого, результаты исследований опубликованы в виде главы монографии, индексируемой международной наукометрической базой данных «Scopus», а также 10 докладов и тезисов в сборниках научных трудов конференций.

По представленному 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 2.5 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 авторов. Требования п. 2.5 полностью соблюдены.

Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации соискателя, оформлены в соответствии с требованиями стандарта, а библиографический список характеризует высокий уровень проработки автором рассматриваемого в работе научного направления.

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

4.1 Сжигание композиционных жидких топлив, приготовленных на основе отходов нефтедобычи и нефтепереработки, позволяет обеспечить снижение концентраций оксидов серы и азота на 20–80 % и 15–50 %, соответственно, по сравнению с прямой термической утилизацией отходов нефтедобычи и нефтепереработки.

– Akhmetshin, M. R. Analysis of anthropogenic emissions during direct combustion of oil products and oily industrial wastes / M. R. Akhmetshin, G. S. Nyashina, D. S. Romanov // **Chemical and Petroleum Engineering**. – 2021. – Vol. 56, No. 9-10. – P. 846–852.

4.2 Сжигание композиционных жидких топлив, приготовленных на основе отходов нефтедобычи и нефтепереработки с добавлением отходов углеобогащения и лесопиления, позволяет обеспечить

снижение концентраций оксидов серы и азота на 25–65 % и 15–45 % по сравнению с прямой термической утилизацией данных отходов. Установлены синергетические эффекты уменьшения концентраций оксидов серы и азота в связи с совместным влиянием совокупности компонентов топлива.

- Akhmetshin, M. R. Gas emissions in the combustion of slurry fuels containing petroleum waste / **M. R. Akhmetshin**, G. S. Nyashina, V. V. Medvedev // **Coke and Chemistry**. – 2021. – Vol. 64, No. 4. – P. 169–175.

4.3 При прямой термической утилизации нефтешламов достигаются высокие значения антропогенных выбросов, нормированных относительно массы сжигаемого топлива. Удельные выбросы по сравнению с суспензиями, приготовленными на основе нефтешламов с добавками угольного шлама, воды и биомассы по CO₂ выше на 9–71 %, NO_x – 10–72 %, SO_x – 20–75 %. Обосновано существенное влияние воды и биомассы в составе суспензий на газовые антропогенные выбросы.

- Akhmetshin, M. R. Normalizing anthropogenic gas emissions from the combustion of industrial waste as part of fuel slurries / **M. R. Akhmetshin**, G. S. Nyashina, P. A. Strizhak // **Fuel**. – 2022. – Vol. 313. – Article no. 122653.

4.4 Определены эффективные условия для снижения концентраций оксидов серы и азота при горении отходов нефтедобычи и нефтепереработки в составе композиционных жидких топлив. На основе полученных экспериментальных данных разработаны и апробированы схемы для описания ключевых этапов физико-химических превращений.

- Akhmetshin, M. R. Comparative analysis of factors affecting differences in the concentrations of gaseous anthropogenic emissions from coal and slurry fuel combustion / **M. R. Akhmetshin**, G. S. Nyashina, P. A. Strizhak // **Fuel**. – 2020. – Vol. 270. – Article no. 117581.

4.5 Относительные комплексные (с учетом экономических, экологических, энергетических индикаторов) показатели эффективности композиционных жидких топлив с нефтешламами выше аналогичных параметров для нефти, нефтешламов, мазута и углей более чем в два раза.

- Nyashina, G. S. Ash composition in the combustion of promising slurry fuels / G. S. Nyashina, M. A. Kurgankina, **M. R. Akhmetshin**, V. V. Medvedev // **Coke and Chemistry**. – 2020. – Vol. 63, No. 3. – P. 149–158.

Заключение

Тема и содержание диссертационной работы Ахметшина Марка Рустамовича «Снижение концентраций оксидов серы и азота при горении отходов нефтедобычи и нефтепереработки в составе композиционных жидких топлив» соответствуют научной специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренные пунктами 2.3 и 2.4 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного приказом по Национальному исследовательскому Томскому политехническому университету от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

В диссертации отсутствуют материалы, заимствованные без ссылок на авторов и источники заимствования, а также результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Ахметшина Марка Рустамовича «Снижение концентраций оксидов серы и азота при горении отходов нефтедобычи и нефтепереработки в составе композиционных жидких топлив» к защите в совете ДС.ТПУ.06 на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Экспертная комиссия **рекомендует** следующих кандидатов в дополнительные члены диссертационного совета по защите Ахметшина Марка Рустамовича:

Заворин Александр Сергеевич, доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Научно-образовательный центр И.Н. Бутакова Инженерной школы энергетики, заведующий кафедрой – руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры;

Ивашкина Елена Николаевна, доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Отделение химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов, профессор;

рекомендует официальных оппонентов по защите Ахметшина Марка Рустамовича:

Салганский Евгений Александрович, доктор физико-математических наук, ФГБУН Федеральный исследовательский центр проблем химической физики

и медицинской химии Российской академии наук, лаборатория горения в высокоскоростных потоках, ведущий научный сотрудник;

Шмаков Андрей Геннадьевич, доктор технических наук, ФГБУН Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория кинетики процессов горения, заведующий лабораторией.

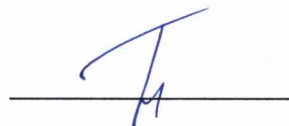
Председатель диссертационного совета
ДС.ТПУ.06, профессор НОЦ
И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ, доктор физико-
математических наук, профессор

 Г.В. Кузнецов

Заместитель председателя
диссертационного совета ДС.ТПУ.06,
профессор НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ,
доктор физико-математических наук,
профессор

 П.А. Стрижак

Ученый секретарь диссертационного
совета ДС.ТПУ.06, профессор ИШФВП
ТПУ, доктор технических наук, доцент

 Д.О. Глушков

Профессор НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ
ТПУ, доктор физико-математических наук

 Б.В. Борисов

Профессор кафедры теоретической физики
Физического факультета КемГУ, доктор
физико-математических наук, профессор

 А.В. Ханефт