

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

РХТУ.05.05 РХТУ им. Д.И. Менделеева
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № 1/21
решение диссертационного совета
от 17 июня 2021 г. № 4

О присуждении ученой степени кандидата технических наук Шушпанову Александру Николаевичу, представившему диссертационную работу на тему «Пожаровзрывоопасность ряда нафтохинондиазидных фоторезистов» по научной специальности 05.26.03 Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки).

Диссертационная работа принята к защите 27 апреля 2021 г. (протокол № 3) диссертационным советом РХТУ.05.05 РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 20 человек приказами ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 390Д от 01 июня 2020 г. «О создании диссертационных советов» и № 778А от 22 декабря 2020 г. «О внесении изменений в состав Диссертационного совета РХТУ.05.05».

Соискатель Шушпанов Александр Николаевич, 1982 года рождения, в 2008 году получил высшее образование в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева», завершив обучение на кафедре безопасности жизнедеятельности с присуждением квалификации «Учитель по специальности «Безопасность жизнедеятельности»» (диплом серия ВСГ № 2490058, регистрационный номер 886, выдан 25 августа 2008 г.).

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева». В 2016 году Шушпанов Александр Николаевич был зачислен аспирантом на кафедру техносферной безопасности РХТУ им. Д.И. Менделеева. Тема диссертационной работы утверждена на заседании Ученого совета инженерного химико-технологического факультета (протокол № 4 от 27 ноября 2019 года). Шушпанов Александр Николаевич окончил аспирантуру по направлению подготовки 20.06.01 «Техносферная безопасность» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». Об образовании и квалификации 6 июля 2020 г. выдан диплом № 107718 1137900.

Научный руководитель – профессор кафедры техносферной безопасности РХТУ им. Д. И. Менделеева, доктор технических наук, профессор Васин Алексей Яковлевич.

Официальные оппоненты:

- доктор химических наук, профессор Синдицкий Валерий Петрович, декан инженерного химико-технологического (ИХТ) факультета, заведующий кафедрой химии и технологии органических соединений азота (ХТОСА) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,
- доктор технических наук, профессор Шебеко Юрий Николаевич, главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России».

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России».

По материалам диссертации опубликовано 9 печатных работ, в том числе 3 работы в журналах, рекомендованных ВАК РФ, в том числе 1 работа в журнале, входящем в международную базу данных Scopus и 6 работ, индексируемых в РИНЦ.

Основное содержание диссертации изложено в следующих работах:

1. Шушпанов А. Н. Способность нафтохинондиазидных фоторезистов к экзотермическому разложению / А. Н. Шушпанов, А. Я. Васин, В. М. Райкова, Г. Г. Гаджиев // Безопасность труда в промышленности. – 2020. – № 10. – С. 90–96. (Scopus) (доля автора 25 %)

В статье приведен ряд данных, полученных экспериментальными и расчетными методами для двух полупродуктов получения позитивных фоторезистов (1,2-нафтохинондиазид-(2)-5-сульфокислоты моноватриевой соли и 1,2-нафтохинондиазид-(2)-5-сульфохлорида). В частности, экспериментально и расчетным методом определена температура интенсивного экзотермического разложения твердых органических веществ – показатель, характерный для веществ, склонных к взрывчатому превращению. Для каждого из образцов впервые определены значения энергии активации процесса термолитиза, величины экзотермических эффектов данного процесса, энтальпии образования в твердой фазе. С помощью экспериментальных и расчетных методов установлено, что оба вещества относятся к группе веществ, склонных к экзотермическому разложению, поэтому представляют повышенную опасность при получении, применении и транспортировке. Объем статьи – 7 страниц.

2. Шушпанов А. Н. Термический анализ и пожаровзрывоопасные свойства выпускных форм фоторезистов / А. Н. Шушпанов, А. Я. Васин, Н. И. Акинин, Г. Г. Гаджиев // Химическая промышленность сегодня. – 2020. – № 6. – С. 36–41. (Chemical Abstracts, ВАК) (доля автора 25 %)

Статья посвящена Продукту 27В и Продукту 451, двум промышленным позитивным фоторезистам на основе нафтохинондиазидов. Данные вещества были впервые исследованы при помощи ряда экспериментальных и расчетных методик. Для образцов был осуществлен термический анализ TG-DТА, рассчитаны кинетические параметры начального этапа термического разложения образцов, определены их пожаровзрывоопасные свойства и чувствительность к механическим воздействиям, а также были рассчитаны энтальпии образования и теплоты сгорания. Приведенные в настоящей статье данные были переданы производителю и рекомендованы для разработки мер безопасности на производстве. Объем статьи – 6 страниц.

3. Васин А. Я. О взрывоопасности некоторых органических соединений с эксплозифорными группами / А. Я. Васин, Г. Г. Гаджиев, В. М. Райкова, Е. Б. Аносова, А. Н. Шушпанов // Химическая промышленность сегодня. – 2016. – № 12. – С. 51–55. (Chemical Abstracts, ВАК) (доля автора 15 %).

Статья посвящена общим концепциям применения гостированных и иных методик для изучения пожаровзрывоопасных характеристик и значений теплот взрыва, рассчитанных по программам REAL и SD, определению кинетических параметров первой стадии термического разложения веществ с использованием метода Киссинджера и проведению расчета температур вспышки по формуле, являющейся следствием решения задачи о тепловом взрыве при конвективном теплообмене с окружающей средой с использованием полученных кинетических параметров и теплот горения. Объем статьи 5 страниц.

Результаты работы апробированы на 4 международных научных конференциях и отражены в их материалах. Все эти работы опубликованы также в соавторстве. Личный вклад автора составляет 25-70 %, заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, анализе, обсуждении и обобщении полученных результатов, подготовке работ к публикации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России»

Отзыв на диссертационную работу обсужден и одобрен на заседании кафедры пожарной безопасности в строительстве учебно-научного комплекса пожарной безопасности объектов защиты ФГБОУ Академия государственной противопожарной службы МЧС России (протокол № 7 от 20 мая 2021 года).

Отзыв подписан профессором названной кафедры, д.т.н., профессором Сивенковым А. Б. и преподавателем названной кафедры, к.т.н., Кобелевым А. А., подготовившими отзыв, утвержден 28.05.2021 г. зам. начальника Академии ГПС МЧС России по учебной работе, к.в.н., доцентом Бедило М. В.

В отзыве отражены актуальность, структура и содержание работы, научная новизна и практическая значимость диссертационной работы, степень обоснованности и достоверности научных положений, выводы и рекомендации, содержащиеся в диссертационной работе, соответствие автореферата основным положениям диссертации, заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в РХТУ им. Д. И. Менделеева. Выделены наиболее важные результаты диссертационной работы.

В отзыве отмечены следующие вопросы и замечания по диссертации: 1. На наш взгляд, в диссертационной работе нет четкого обоснования выбранных условий проведения термогравиметрического анализа исследуемых соединений (скорость нагрева, масса навески, атмосфера и т.д.). 2. Механизм первичной стадии термического разложения исследуемых соединений представлен в виде предположения, несмотря на то что в дальнейшем в работе проведено обоснование с учетом результатов ИК-спектроскопии. 3. В автореферате приведены результаты исследований методами термогравиметрического анализа только промежуточных продуктов и указано, что характер кривых очень схож. Тем не менее, в работе прослеживаются заметные отличия и, на наш взгляд, более важным является обсуждение поведения конечных продуктов. 4. В результатах термического анализа на графиках не указаны оси для ДТГ и ДТА кривых на всех рисунках. Также отсутствуют сводные табличные данные результатов. Некоторые рисунки, например, 2.7, 3.4, являются скриншотами с отсутствием подписей осей и неразборчивым текстом. 5. Процесс отрыва для красителя N2 желательно было бы подтвердить не только по масс-процентному выходу, а еще и ИК-спектроскопией с использованием газовой кюветы (TGA-FTIR). 6. В работе имеются некоторые неточности оформительского и редакционного характера: на подписях к рисункам 3.8 - 3.15 (осциллограммы давления удара, полученные по тензометрической методике), не указаны массы (или толщины) спрессованных таблеток, по которым производился удар грузом; на стр. 79 некорректно сформулировано предложение: «Если вещество самовоспламеняется, его регистрируют и следующий опыт проводился при меньшей температуре». Явно, что автор говорит о температуре, а получилось, что регистрируют вещество; в таблице 3.8. не указано при какой скорости нагрева определялись температуры начала интенсивного разложения по TG-DTA кривым; в описании методов исследования, в частности, в главе 3.1.1 описывается прибор ОТМ (ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.3), а далее указывается, что эксперименты на нем не проводились.

Заключение по работе положительное: Диссертационная работа Шушпанова Александра Николаевича «Пожаровзрывоопасность ряда нафтохинондиазидных фоторезистов» по тематике, актуальности, методам исследования, объему и достоверности полученных экспериментальных данных, предложенным новым научным положениям и практической значимости вполне соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)», пункт 5: «Разработка научных основ, моделей и методов исследования процессов горения, пожаро- и взрывоопасных свойств веществ, материалов, производственного оборудования,

конструкций, зданий и сооружений». Работа соответствует требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а автор работы, Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

2. Официального оппонента, доктора химических наук, профессора Синдицкого Валерия Петровича, декана инженерного химико-технологического (ИХТ) факультета, заведующего кафедрой химии и технологии органических соединений азота (ХТОСА) Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

В отзыве отражены актуальность работы, её стиль изложения, научная новизна и практическая значимость, достоверность работы, порядок выполнения экспериментальной и расчетной частей, охарактеризованы структура и содержание. Подчеркнут недостаток данных по пожаровзрывоопасности веществ, отмечено, что автор диссертации поставил перед собой задачу исправить данное упущение. Также отмечено, что низкая стабильность тепловыделяющих фрагментов молекул исследованных соединений требует особого отношения.

По работе приведен ряд замечаний: 1. Основным химическим фрагментом исследованных соединений, отвечающим за термическую стабильность, является хинондиазидная группировка. Динитрохинондиазид широко используется в промышленности как компонент иницирующих и воспламенительных составов. Совершенно очевидным было бы сравнение кинетических параметров разложения динитрохинондиазидов с полученными в работе результатами. Кинетику разложения Бисазидов ДЦГ логично было бы сравнить с кинетикой разложения ароматических азидов. 2. Автор получил кинетические данные разложения нафтохинондиазидов и Бисазидов ДЦГ в неизотермических условиях, предполагая 1 порядок реакции. К сожалению, распад в твердой фазе не всегда подчиняется 1 порядку и, следовательно, полученные данные не всегда могут адекватно описывать процесс разложения при других температурах. Поскольку распад НХД определяется разрушением диазогруппы, то энергия активации определяется прочностью разрываемой связи и должна быть близка для всех родственных структур. Однако в случае Продукта 451 энергия активации почти в 2 раза превышает энергии активации других соединений, что указывает на участие в разложении каких-либо дополнительных факторов. 3. Для оценки теплоты фазовых переходов исследованных веществ автор рассчитал температуры фазовых переходов с помощью программы EPI Suite. К сожалению, автор не приводит проверку предсказательной способности данной программы на известных соединениях. В то же время предложенные температуры вызывают сомнения. Так, согласно расчету, температура плавления ионной натриевой соли Краситель М равна 148 °С, а температура плавления близкой по строению ковалентной структуры хлорпроизводного Краситель N2 достигает 246 °С, хотя логичнее было бы ожидать противоположного тренда. Совершенно очевидно, что эта программа не предназначена для расчета температур кипения олигомерных и полимерных структур, поскольку дает крайне нереальные величины. 4. В таблице по чувствительности исследованных веществ к механическим воздействиям хотелось бы видеть значение какого-нибудь известного реперного вещества (например, тротила).

Заключение по работе положительное: диссертационная работа А. Н. Шушпанова выполнена на хорошем теоретическом и экспериментальном уровне. Ее результаты могут быть использованы на предприятии ФГУП «ГНЦ «НИОПИК», а также в учебных курсах на кафедрах по техносферной безопасности МГТУ им. Н. Э. Баумана, РХТУ им. Д.И. Менделеева и других университетов и ВУЗов страны. Результаты работы в

достаточной степени представлены на научных конференциях и опубликованы в журналах, входящих в список рекомендованных ВАК. Автореферат и публикации полностью отражают содержание диссертации. По актуальности, объему проведенных исследований, а также по значимости полученных результатов диссертационная работа А. Н. Шушпанова соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «РХТУ им. Д.И. Менделеева» в части требований, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук и отвечает паспорту специальности 05.26.03 Пожарная и промышленная безопасность по формуле и области исследований. Работа является законченным исследованием, в котором изложены научно обоснованные подходы и решения по пожаровзрывоопасности нафтохинондиазидных фоторезистов, имеющие важное значение для наукоемких производств, а ее автор, Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата технических наук.

3. Официального оппонента, доктора технических наук, профессора Шебеко Юрия Николаевича, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России»

В отзыве отражены актуальность темы исследования диссертационной работы, научная новизна и практическая значимость результатов диссертационного исследования, обоснованность и достоверность научных положений и выводов, апробация результатов работы, приведены рекомендации по использованию результатов диссертации (результаты могут быть использованы для создания технологических регламентов производства изученных соединений в части, касающейся безопасных режимов работы оборудования и безопасной эксплуатации производства, установления и уточнения категорий промышленных зданий по пожаровзрывоопасности, категорий взрывоопасности технологических блоков, также результаты работы могут быть использованы в процессе обучения и подготовки студентов по направлениям 20.03.01 и 20.03.02 (Техносферная безопасность – бакалавриат и магистратура, соответственно). Дана краткая характеристика основного содержания диссертации и общее заключение по работе.

По работе отмечены следующие замечания: 1. Ссылка на НПБ 23-2001 в данном случае вряд ли уместна, так как этот документ в настоящее время не действует, и следует использовать ГОСТ 12.1.044. 2. В разделе 3.1 приведены описания экспериментальных установок для определения стандартных показателей пожарной опасности веществ, которые содержатся в ГОСТ 12.1.044. Достаточно было бы сослаться на этот стандарт. 3. Давления взрыва, приведенные в табл.3.6 и составляющие 300–400 МПа при температуре горения 1400–1600 К рассчитаны, по-видимому, с ошибкой. При указанных температурах характерные значения давления взрыва составляют 0,5–0,6 МПа. 4. Автор использует термин «температура вспышки» (с. 101–103), содержание которого существенно отличается от принятого в ГОСТ 12.1.044. Никаких комментариев по этому поводу не приведено.

Подчеркнуто, что сделанные замечания не снижают значимости полученных результатов и не влияют существенным образом на общее положительное впечатление от работы.

Заключение по работе положительное: в целом диссертация А. Н. Шушпанова является законченным научным исследованием, содержащим решение актуальной научно-технической задачи и обладающим научной новизной и практической ценностью. Автореферат и опубликованные по теме диссертации работы в полной мере отражают основное содержание диссертации.

Диссертационная работа Шушпанова А.Н. соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)» и требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении

высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Автор работы, Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

4. Доктора химических наук, академика РЭА, член-корреспондента РАЕН, профессора-консультанта кафедры экологического мониторинга и прогнозирования Экологического факультета ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Зволинского Валентина Петровича на автореферат диссертации

В отзыве на автореферат отмечено, что диссертантом проведен детальный термический анализ, рассчитаны кинетические параметры разложения веществ и определены основные показатели пожаровзрывоопасности. Диссертант установил, что все исследованные вещества способны к интенсивному экзотермическому разложению. В работе определены величины тепловых эффектов разложения и температуры начала интенсивного экзотермического разложения веществ. Особо необходимо отметить выполнение автором диссертации квантовых полуэмпирических расчетов с применением различных гамильтонианов для вычисления энтальпий образования исследованных соединений для перехода к теплотам сгорания – точность современных методов полуэмпирических квантовых расчетов в ряде случаев сопоставима с экспериментальной.

По работе нет замечаний. Есть только пожелание, чтобы диссертант продолжил в своей научной работе использование расчетных методов для моделирования процессов термического распада и прогнозирования пожароопасности соединений, близких по своей структуре к исследованным нафтохинондиазидным фоторезистам.

Заключение по работе положительное: диссертационная работа Шушпанова А. Н. выполнена на высоком теоретическом и практическом уровнях, имеет практическую значимость, подтвержденную производством, успешно выдержала требуемую апробацию рецензируемыми публикациями и научными конференциями. Работа полностью соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)» и требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук согласно Положению о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева». Рецензент считает, что автор работы, Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

5. Доктора технических наук, профессора, президента ООО «ИТЦ «Взрывиспытания» Державца Аврама Семеновича на автореферат диссертации.

В отзыве на автореферат отмечена актуальность темы исследования в контексте определения параметров, при которых могут проявиться пожаровзрывоопасные свойства исследованных соединений. Особенно актуальной задача видится в случае с масштабными производствами. Отмечены достоинства диссертации: большой объем проделанной экспериментальной работы, подкрепленной расчетными методами, определение значимых параметров – основные характеристики пожаровзрывоопасности веществ, энтальпии образования и теплоты сгорания, критические температуры, к значениям которых не должен приближаться производственный процесс. Резюме – результаты работы внушают доверие.

В качестве замечания отмечено, что для полноты исследования не хватает данных по чувствительности к ударному сдвигу.

Заключение по работе положительное: диссертационная работа Шушпанова А. Н. выполнена на хорошем уровне и практически значима. Работа соответствует паспорту

специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)» и требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, предъявляемым Положением о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева». Рецензент считает, что автор работы, Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

6. Кандидата военных наук, доцента, заведующего кафедрой Пожарной безопасности (№ 24) Федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (ФГБОУ ВО АГЗ МЧС России) Ляшенко Сергея Михайловича на автореферат диссертации

В отзыве на автореферат сказано, что по объему проделанных экспериментов и расчетов диссертационная работа Шушпанова А.Н. вносит значительный вклад в изучение особенностей термического разложения и пожаровзрывоопасных свойств изученных соединений, в связи с чем является актуальной. Отмечено, что цель работы заключалась в определении термической стабильности, кинетических параметров начальной стадии термического разложения, физико-химических и пожаровзрывоопасных свойств фоторезистивных составов и их полупродуктов, в итоге были определены параметры пожаровзрывоопасности аэрогелей и аэрозвесей порошкообразных веществ, установлено, что все образцы являются горючими и легковоспламеняемыми, установлено, что разложение веществ протекает при относительно низких температурах (< 150 °С) и сопровождается значительными экзотермическими эффектами.

Отмечено, что выполненная работа практически значима, а полученные результаты исследований по термическому разложению и пожаровзрывоопасности были переданы в ФГУП «ГНЦ «НИОПИК» для создания технологических регламентов производства изученных соединений в части, касающейся безопасных режимов работы оборудования и безопасной эксплуатации производств, что подтверждается актом о внедрении.

Отмечено, что к недостаткам работы можно отнести то, что кинетические параметры разложения веществ были определены двумя способами, но какой из них более достоверен, не указано.

Заключение по работе положительное: Работа Шушпанова А.Н. соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)» и требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, приведенным в Положении о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева». Сам автор работы, Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

7. Доктора технических наук, старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова РАН (ИПКОН РАН) Франтова Александра Евгеньевича на автореферат диссертации

В отзыве на автореферат отмечена актуальность темы исследования, поскольку всестороннее изучение подобных веществ крайне необходимо для создания безопасных условий их производства. Отмечено, что весь материал изложен на высоком научном уровне, внутренняя логика изложения соблюдена. Предложено проследить за созданием регламентной документации для исследованных веществ с целью проверки их на

соответствие рекомендациям автора. Рекомендовано также творческое переосмысление научных данных с целью публикации их в ведущих российских изданиях.

К работе возникли следующие замечания и вопросы: 1. В автореферате ничего не сказано о пробоподготовке перед экспериментами. 2. В автореферате ничего не сказано о подтверждающем изотермическом испытании после получения кинетических параметров по методу Озава-Флинна-Уолла. Проводилось ли оно?

Заключение по работе положительное: диссертационная работа Шушпанова А. Н. выполнена на высоком уровне, теоретически и практически значима, что подтверждается требуемым количеством публикаций и научных конференций. Работа соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)» и требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, приведенным в Положении о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева». Рецензент считает, что автор работы, Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

8. Доктора технических наук, доцента, заведующей кафедрой «Техносферная безопасность» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Овчинниковой Татьяны Игоревны на автореферат диссертации

В отзыве сообщается, что работа Шушпанова А.Н. является актуальной и значимой, производитель образцов, ФГУП «ГНЦ «НИОПИК» подтверждает это выдачей акта внедрения результатов на производстве. В диссертационной работе определен широкий спектр показателей пожаровзрывоопасности, причем применены не только классические методики ГОСТ, но и дополнительные методики. Применены как экспериментальные, так и расчетные методы, проведено моделирование развития событий при различных температурах процесса.

В качестве замечания отмечена желательность определения возможности горения исследуемых соединений в инертной среде.

Заключение по работе положительное: работа Шушпанова А. Н. имеет хорошую теоретическую и практическую значимость. Работа соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)» и требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, приведенным в Положении о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева».

Рецензент считает, что автор работы, Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

9. Кандидата физико-математических наук, доцента, ведущего научного сотрудника 72 отделения 7 НИЦ Федерального государственного бюджетного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России Долгова Александра Анатольевича на автореферат диссертации

В отзыве сообщается, что работа Шушпанова А. Н. актуальна, поскольку изучаемые вещества представляют в настоящее время большой интерес для электронной промышленности. Отмечается, что результаты исследований позволят разработать регламенты безопасности производства данных веществ. Отмечен значительный круг задач, решённых диссертантом. Подчеркнута практическая значимость полученных результатов – их применимость для создания технологических регламентов и технических

условий производства нафтохинондиазидов, а также для обеспечения пожаровзрывобезопасности технологических процессов, связанных с производством и применением указанных соединений.

Замечаний по работе нет. Заключение по работе положительное: рецензент считает, что диссертационное исследование на тему «Пожаровзрывоопасность ряда нафтохинондиазидных фоторезисторов» представляет собой законченное научно-квалификационное исследование, посвященное определению термической стабильности, кинетических параметров термического разложения, физико-химических и пожаровзрывоопасных свойств некоторых новых НХД фоторезисторов, и соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор диссертации – Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.26.03 – пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки).

10. Доктора химических наук, профессора, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук» (ИНХС РАН) Заикина Владимира Георгиевича на автореферат диссертации

Содержание работы представляется актуальным в свете необходимости массового производства фоторезистов для внедрения современных наукоемких технологий и при этом отсутствия ряда полученных показателей в литературе, что ставит данные производства под угрозу возникновения на них аварийных ситуаций. Результаты работы применены на реальном производстве, заводе государственного научного центра «НИОПИК», что подтверждено актом о внедрении. Нафтохинондиазиды, несомненно, обладают повышенной пожаровзрывоопасностью в связи с наличием эксплозифорной диазидной группы в составе энергетически активной нафтохиноновой структуры. В работе показано, что такие соединения при воздействии на них различных факторов (например, температуры, теплоты трения или удара) могут вести себя как взрывчатые вещества или полупродукты их производства.

К содержанию автореферата возникли следующие вопросы и предложения: 1. Не уточнено, в какой области проводился термический анализ – в кинетической или диффузионной? Рассматривалось ли вообще влияние массы навески на ход кривых TG и DTA? 2. В будущем рекомендовано провести испытания по определению теплот сгорания по ГОСТ 147-2013 и сравнить с полученными расчетным методом.

Заключение по работе положительное: диссертационная работа Шушпанова А. Н. выполнена на хорошем уровне, практически значима, принята производством. Работа соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)» и требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, предъявляемым Положением о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева». Рецензент считает, что автор работы, Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

11. Доктора технических наук, профессора, заведующей кафедрой промышленной безопасности и охраны окружающей среды Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина» Глебовой Елены Витальевны на автореферат диссертации

Актуальность темы диссертационной работы заключается в изучении пожаровзрывоопасных свойств полупродуктов и конечных фоторезистивных составов с

целью обеспечения промышленной безопасности в технологических процессах. Работа получила высокую оценку производителя веществ, ФГУП «ГНЦ «НИОПИК», о чем свидетельствует полученный автором акт внедрения. Прделана большая работа по анализу кривых TG-DTA, впервые получены показатели пожаровзрывоопасности и кинетические параметры первой стадии разложения, а также на основании ИК-анализа выдвинуто предположение о механизме протекания данной стадии.

По работе возникает следующий вопрос: фоторезист «Бисазид ДЦГ» не является нафтохинондиазидом. Насколько корректно использовать полученные для него данные под заголовком «Пожаровзрывоопасность ряда нафтохинондиазидных фоторезистов»?

Заключение по работе положительное: диссертационная работа Шушпанова А. Н. выполнена на хорошем научном уровне, имеет теоретическое и практическое значение. Работа соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)» и требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, приведенным в Положении о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева». Рецензент считает, что автор работы, Шушпанов Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

12. Кандидата технических наук, доцента кафедры «Газопереработка, водородные и специальные технологии» (бывш. ХТОСА) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» Бурмистрова Олега Викторовича на автореферат диссертации

Рецензент отмечает научную новизну работы, заключающуюся в проведении термического анализа Красителей М, N2, и продуктов 27В, 451, а также бисазида ДЦГ в окислительной и инертной атмосферах, что позволило определить температуры их экзотермического разложения, механизм термического разложения и величины экзотермических эффектов начальной стадии термолиза, рассчитать энтальпии образования и сгорания исследованных веществ, провести исследования по пожаровзрывобезопасности этих веществ. Рецензент обращает внимание на практическую значимость работы – создание новых технологических регламентов производства изученных веществ, повышающих безопасность их изготовления и эксплуатации.

По работе имеется замечание: в автореферате не представлено, при каких условиях проходили испытания по ГОСТ 4545-88, какие массы грузов использовали и с какой высоты сбрасывали груз. Также не отражено, как фиксировали разложение на стадии пробоподготовки для данных испытаний.

Заключение по работе положительное: представленные в автореферате материалы позволяют сделать вывод о том, что диссертация «Пожаровзрывоопасность ряда нафтохинондиазидных фоторезистов» соответствует необходимым требованиям, а Шушпанов Александр Николаевич заслуживает присуждения звания кандидата наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации основывается на компетентности оппонентов в соответствующей отрасли науки, наличия у них публикаций по научной специальности и тематике защищаемой диссертационной работы. В качестве ведущей организации выбрана организация, широко известная своими достижениями в соответствующей отрасли науки и способная определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных соискателем исследований:

- проведение термического анализа Красителей М, N2 и Продуктов 27В, 451, а также Бисазида ДЦГ в окислительной (воздух) и в инертной (гелий или азот) атмосферах позволило *впервые установить* для них значения температуры экзотермического разложения и *рассчитать* величины экзотермических эффектов начальной стадии термоллиза;
- методами Киссинджера и Озава-Флинна-Уолла для Красителей М, N2 и Продуктов 27В, 451 *впервые определены* кинетические параметры начальной стадии термического разложения; высказано предположение о механизме данного разложения;
- применение методик ГОСТ 12.1.044 и негостированных исследовательских методов позволило *впервые определить* ряд основных показателей пожаровзрывоопасности Красителей М, N2, Продуктов 27В, 451 и Бисазида ДЦГ в состоянии аэрогеля и аэрозоля, а также расчетными методами для данных соединений получены значения энтальпий образования и теплот сгорания;
- *доказано*, что для расчета температуры вспышки Красителей М, N2 и Бисазида ДЦГ применимы закономерности классической теории теплового взрыва;
- с использованием метода критических давлений и методики ГОСТ 4545–88 *показано*, что Красители М, N2 и Бисазид ДЦГ чувствительны к механическим воздействиям.

Практическое значение полученных соискателем результатов исследования связано с тем, что:

- впервые определенные показатели пожаровзрывоопасности и другие результаты исследований *использованы* для создания новых и корректировки уже существующих технологических регламентов и технических условий производства нафтохинондиазидных соединений в части, касающейся безопасных режимов работы оборудования и безопасной эксплуатации производств, установления и уточнения категорий промышленных зданий по пожаровзрывоопасности, категорий взрывоопасности технологических блоков.

Оценка достоверности результатов исследования выявила следующее:

- *экспериментальные данные* получены с использованием современного сертифицированного оборудования и стандартизированных аналитических средств;
- *использованы* современные методики сбора и обработки исходной информации и литературные данные;
- *выполнена* четкая постановка исследовательских задач, тщательное планирование экспериментов, для проверки большинства из выдвинутых положений использовалось не менее двух методик;
- выводы диссертации *обоснованы* и не вызывают сомнения.

Личный вклад автора состоит в поиске и анализе литературных источников, выполнении расчетов и экспериментов, обработке и интерпретации полученных результатов. Обсуждение результатов проведено автором при участии научного руководителя. Написание научных публикаций проведено автором при участии научного руководителя и коллег, состоящих в рабочей группе.

Диссертационная работа Шушпанова Александра Николаевича является завершенным полноценным развёрнутым исследованием, имеющим научную новизну, теоретическую и практическую значимость, ее содержание полностью отвечает требованиям паспорта специальности ВАК 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)», пункт 5: «Разработка научных

основ, моделей и методов исследования процессов горения, пожаро- и взрывоопасных свойств веществ, материалов, производственного оборудования, конструкций, зданий и сооружений».

По актуальности, научной и практической значимости, объему выполненной работы диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденным приказом № 82 ОД от «14» ноября 2019 г. Соискатель Шушпанов Александр Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

На заседании диссертационного совета РХТУ.05.05 17 июня 2021 г. принято решение о присуждении ученой степени кандидата технических наук Шушпанову Александру Николаевичу.

На заседании присутствовали 16 членов диссертационного совета, в том числе в режиме видеоконференции – 5; докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации – 6.

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени проголосовали:

Результаты тайного голосования:

«за» – 11,

«против» – 0,

недействительные бюллетени – 0.

Проголосовали 5 членов диссертационного совета, присутствовавших на заседании в режиме видеоконференции:

«за» – 5,

«против» – 0,

не проголосовали – 0.

Итоги голосования:

«за» – 16,

«против» – 0,

не проголосовали – 0.

Председатель диссертационного
совета

 член.-кор. РАН, д.х.н., проф. Тарасова Н.П.

Ученый секретарь
диссертационного совета



к.т.н. Молчанова Я.П.

Дата: 17 июня 2021

