

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Московский политехнический
университет» (Московский Политех)

Ю.М. Боровин

« 30 » 06 2017 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Гаджиева Гаруна Гамзатовича на тему:

«Пожаровзрывоопасность некоторых органических соединений с
эксплозифорными группами», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – Химическая технология
топлива и высокоэнергетических веществ

Актуальность темы исследования. В химической промышленности широко используются органические кристаллические соединения, содержащие так называемые «эксплозифорные атомные комплексы» (N=O, N=N, NO, NO₂, O-O, O-Cl), которые способствуют при определенных условиях (нагрев, источник инициирования воспламенения, трение, удар) существенному повышению пожаровзрывоопасных свойств органических соединений как при производстве, так и применении. Это обусловлено тем, что в условиях производства органические вещества, как правило, подвергаются температурным и механическим воздействиям, наблюдается образование пожаровзрывоопасных пылевоздушных смесей (аэрозолей и аэрогелей), воспламенение и взрыв которых возможен при контакте с нагретыми поверхностями технологического оборудования, образовании разрядов статического электричества и других факторах. Исходя из этого, актуальность представленной диссертационной работы, посвященной решению важной научной задачи, имеющей значение для развития фармацевтической промышленности – исследованию пожаровзрывоопасных

свойств некоторых органических соединений, в том числе содержащих «эксплозифорные атомные комплексы», не вызывает сомнения.

Работа выполнена в рамках «Стратегии развития медицинской науки в Российской Федерации до 2025 года» (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28 декабря 2012 года № 2580-р).

Структура диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка литературы, включающего 82 наименования, и приложения. Общий объем работы изложен на 167 страницах, включая 28 таблиц, 50 рисунков и девять приложений на 41 странице.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, показана научная новизна и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В главе 1 («**Литературный обзор**») представлены характеристики исследуемых веществ, рассматриваются вопросы термического разложения твердых органических веществ, пожаровзрывоопасности аэрозолей, описывается метод критических давлений для определения чувствительности к удару, а также расчетные методы определения энтальпий образования и сгорания органических соединений. На основании выполненного обзора сформулированы цель и задачи диссертационной работы.

Глава 2 («**Исследование термического разложения с помощью дифференциально-термического анализа и дифференциально-сканирующей калориметрии**») посвящена анализу результатов термического разложения исследуемых веществ методами ДТА и ДСК. Для определения характера протекающих при этом процессов исследования проводились как в атмосфере воздуха, так и в атмосфере азота. Глава завершается определением кинетических параметров термического распада Na-НДФД и п-динитрозобензола с использованием метода Киссинджера.

Глава 3 («**Исследование пожаровзрывоопасных характеристик изучаемых соединений**») посвящена экспериментальному определению ряда показателей пожаровзрывоопасности (температуры тления, воспламенения и самовоспламенения, нижний концентрационный предел распространения пламени

(НКПР), группа горючести) органических соединений по стандартизованным методикам ГОСТ 12.1.044 и аналитическому определению значений максимального давления взрыва и максимальной скорости нарастания избыточного давления взрыва, а также расчету энтальпий образования и теплот сгорания, определению параметров взрыва с помощью программ REAL и SD (Shock and Detonation), расчету температуры вспышки исследуемых органических веществ, склонных к взрывчатому превращению, определению чувствительности к удару методом критических давлений, а также способности к горению в атмосфере азота в приборе постоянного давления.

Глава 4 («Обсуждение результатов») посвящена анализу полученных результатов экспериментальных и теоретических исследований показателей пожаровзрывоопасности аэрозолей и аэрогелей заявленных органических веществ, а также методов расчета энтальпий образования и теплот сгорания.

В выводах работы представлены основные научные результаты диссертационного исследования.

Научная новизна диссертационной работы. Научной новизной диссертационной работы Гаджиева Г.Г. являются результаты экспериментальных и теоретических исследований по определению показателей пожаровзрывоопасности аэрозолей и аэрогелей 10 органических кристаллических соединений (5-амино-2,3-дигидрофталазин-1,4-дион – $C_8H_7N_3O_2$, 5-нитро-2,3-дигидрофталазин-1,4-дион – $C_8H_5N_3O_4$, натриевая соль 5-нитро-2,3-дигидрофталазин-1,4-диона – $C_8H_4N_3NaO_4$, 1,4-динитрозобензол – $C_6H_4N_2O_2$, п-нитроанизол – $C_7H_7NO_3$, N-метил-п-анизидин – $C_8H_{11}NO$, хлорамбуцил – $C_{14}H_{19}Cl_2NO_2$, лимфотест – $C_{27}H_{31}N_2NaO_6S_2$, миристамед – $C_{26}H_{47}ClN_2O \cdot H_2O$, ноопепт – $C_{17}H_{22}N_2O_4$ и гранулят ноопепта).

Впервые установлено, что инертные элементы N и O в структуре веществ с общей формулой $C_aH_bN_cO_d$ с содержанием до 52 масс. % практически не влияют на величину НКПР. При наличии N и O от 52 до 75 масс. % наблюдается область неустойчивого влияния инертных элементов на процесс горения пылей, когда некоторые вещества в этой области способны воспламеняться, а некоторые нет.

На основании дериватографических исследований, расчета параметров взрыва, определения чувствительности к удару и способности к горению в атмосфере азота в приборе постоянного давления показано, что 3 вещества, в

структуре которых имеются «эксплозифорные атомные комплексы» (п-динитрозобензол, 5-нитро-2,3-дигидрофталазин-1,4-дион и его натриевая соль) склонны к взрывчатым превращениям, при этом натриевая соль по характеру разложения приближается к взрывчатым веществам.

Практическая значимость работы. Практическая значимость работы состоит в том, что полученные экспериментально и расчетным путем значения показателей пожаровзрывоопасности внесены в технические условия и технологические регламенты производства исследованных органических кристаллических веществ в условиях опытного завода МНПО «НИОПИК» и предприятий ООО «ИФОХИМ», могут быть использованы при установлении и/или уточнении категорий помещений и зданий по взрыво- и пожароопасности и классов взрыво- и пожароопасных зон технологических объектов. Кроме того, результаты диссертационного исследования представляют интерес для специалистов в области промышленной и экологической безопасности, могут быть использованы в целом ряде обязательных дисциплин при подготовке магистров по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» и аспирантов по направлению подготовки 20.06.01 «Техносферная безопасность».

Достоверность научных положений и выводов. Достоверность и обоснованность сформулированных в работе положений и выводов, обеспечивается корректным использованием современных методик проведения экспериментальных исследований, анализом и интерпретацией полученных результатов.

Соответствие паспорту специальности. По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, в части:

11. Научные основы и закономерности физико-химической технологии и синтеза специальных продуктов. Новые технологии производства специальных продуктов.

Работа прошла достаточную апробацию. По теме диссертации опубликовано 15 печатных работ, в том числе 4 работы в журналах из Перечня ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть

опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, ее результаты обсуждались на международных и отечественных научных конференциях: Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых и студентов «Образование и наука для устойчивого развития», Москва, РХТУ, 2012, 2013, 2014, 2015; 16th Seminar on New Trends in Research of Energetic Materials, Pardubice, University of Pardubice, April 10-12, 2013; Международный конгресс молодых ученых по химии и химической технологии, Москва, РХТУ, 2014, 2015, 2016; Всероссийская научно-техническая конференция, посвященная 80-летию основания Инженерного химико-технологического факультета РХТУ имени Д.И.Менделеева, 18-20 ноября 2015 г.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Известно, что значение НКПР существенно зависит от размера частиц аэрозоли и носит сложный характер: при увеличении среднего диаметра от 3 – 10 до 60 – 100 мкм НКПР, как правило, снижается. Дальнейшее увеличение диаметра приводит к повышению НКПР. В работе соискатель просеивал вещества только через сито с размером ячеек 100 мкм. Представляется, что это не совсем корректный метод определения нижнего концентрационного предела распространения пламени веществ и следовало предварительно провести ситовой анализ и распределить частицы веществ, например, по следующим размерам: 0 – 63 мкм и 63 – 100 мкм. Кроме того, представляли бы практический интерес результаты экспериментального исследования по изучению влияния температуры нагрева инициирующего источника зажигания на величину НКПР.

2. При определении чувствительности к удару ряда исследуемых веществ использовался метод критических давлений, который применим при изучении и развитии процесса взрыва зарядов ВВ. Исследование было бы наиболее полным, если бы использовался стандартный метод по ГОСТ 4545–88, согласно которому «...пробы гранулированных, чешуированных, прессовочных и литевых ВВ, предназначенных для испытаний, измельчают до полного прохождения через сито из цветного металла или синтетической ткани с размером стороны ячеек 0,9–1,0 мм».

3. В диссертационной работе показано, что содержание инертных элементов N и O в структуре вещества до 52 масс. % практически не влияет на значения НКПР, однако отсутствуют какие-либо объяснения данному явлению.

4. В тексте диссертации и автореферата имеются некоторые опечатки.

Заключение.

Указанные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертации, которая в целом заслуживает положительной оценки. Представленная диссертационная работа Гаджиева Г.Г. «Пожаровзрывоопасность некоторых органических соединений с explosиформными группами» является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение научной задачи, имеющей значение для развития фармацевтической промышленности.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором, теоретически обоснованы и не вызывают сомнений. Представленная работа написана соискателем самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, что свидетельствует о личном вкладе диссертанта в науку. В диссертации приводятся сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов. Предложенные автором диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. В диссертации соискатель ссылается на авторов и источники заимствования материалов или отдельных результатов. Автореферат и опубликованные работы полностью отражают основное содержание диссертации.

С учетом научной зрелости автора, актуальности, научной новизны и практической значимости работы, диссертация на тему «Пожаровзрывоопасность некоторых органических соединений с explosиформными группами» соответствует требованиям п.п. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Гаджиев Гарун Гамзатович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Отзыв обсужден на заседании кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» (Московский Политех) «29» июня 2017 года, протокол №15.

Заведующий кафедрой доктор
технических наук, профессор



Генералов М.Б.

Ученый секретарь кандидат
технических наук, доцент



Силин В.С.

107023, г. Москва, ул. Б. Семеновская, д.38.
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Московский политехнический
университет»
тел. +7(495)223-05-23
e-mail: priem@mospolytech.ru
кафедра АОиАТП
тел. +7(499)267-19-48
e-mail: nano@mami.ru.