

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.08, созданного на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета

от 18 июня 2019 года, протокол № 53

о присуждении Хоанг Чунг Хыу, гражданину Социалистической республики Вьетнам, ученой степени кандидата химических наук

Диссертация «Термическое разложение и горение полинитропроизводных азолов» в виде рукописи по специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, химические науки, принята к защите 16 апреля 2019 года, протокол № 45, диссертационным советом Д 212.204.08, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от 22 сентября 2015 года № 1083/нк).

Соискатель Хоанг Чунг Хыу 24 августа 1985 года рождения, гражданин Социалистической республики Вьетнам, в 2012 году окончил Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации. Освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в 2019 году. Временно не работает.

Диссертация выполнена на кафедре химии и технологии органических соединений азота Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Синдицкий Валерий Петрович гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой химии и технологии органических соединений азота Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева.

Официальные оппоненты:

доктор химических наук, профессор Круглякова Людмила Алексеевна, гражданка Российской Федерации, заведующий кафедрой физической и аналитической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», Красноярск;

кандидат технических наук Муравьев Никита Вадимович, гражданин Российской Федерации, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химической физики имени Н.Н. Семенова Российской академии наук, Москва,

дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский

технологический университет», Казань, в своем *положительном* заключении, подписанном доктором химических наук, профессором Гильмановым Русланом Замильевичем, заведующим кафедрой химии и технологии органических соединений азота и кандидатом химических наук, доцентом Мусиным Адлером Литфулловичем, доцентом той же кафедры указали, что диссертация «Термическое разложение и горение полинитропроизводных азолов» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Хоанг Чунг Хьу заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ (отзыв на диссертацию рассмотрен и утвержден на заседании кафедры химии и технологии органических соединений 03 мая 2019 года, протокол № 66).

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы. Недостоверные сведения об опубликованных работах в диссертации отсутствуют. Все работы выполнены в соавторстве, личный вклад соискателя составляет не менее 80%. Общий объем публикаций по теме диссертации составляет 94 страницы.

Соискателем опубликовано 4 работы в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов. Патентов, монографий, депонированных рукописей, учебников и учебных пособий не имеет. Личный вклад соискателя состоит в получении экспериментальных данных, обсуждении и интерпретации результатов и выводов, написании текстов и подготовке иллюстративных материалов публикаций, их обработке в соответствии с требованиями журналов, оформлении документов для подачи в печать.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Sheremetev A.B., Korolev V.L., Potemkin A.A., Aleksandrova N. S., Palysaeva N. V., **Hoang T.H.**, Sinditskii V.P. Oxygen-rich 1,2,4-Triazolo[3,4-d]-1,2,4-triazolo[3,4-f]furazano [3,4-b]pyrazines as energetic materials // Asian J.Org.Chem. 2016. 5(11). P.1388–1397. (WOS, Scopus)
2. Serushkin V. V., Sinditskii V. P., **Hoang T. H.**, Filatov S. A., Shipulina A. S., Dalinger I.L., Shakhnes A. Kh, Sheremetev A.B. Thermal and combustion behavior of novel oxygen-rich energetic pyrazoles // J. Therm. Anal. Calor. 2018. 132(1). P.127–142. (WOS, Scopus).
3. Sinditskii V.P., **Hoang T. H.**, Smirnova A.D., Egorshv V.Yu., Yudin N.V., Vatsadze I.A., Dalinger I.L. Comparative study of thermal stability and combustion of dinitropyrazole isomers // Thermochim. Acta. 2018. Vol. 667. P.1–8. (WOS, Scopus).

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов, *все положительные*.

В отзыве доктора технических наук Петрова Евгения Анатольевича, заведующего кафедрой химии и технологии органических соединений азота Бийского технологического института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова» в качестве замечаний отмечено, что в автореферате отсутствуют данные о погрешностях определения кинетических параметров разложения веществ, не ясно предпринимались ли автором попытки численно учесть влияние электронных и стерических эффектов заместителей на прочность первой разрываемой связи C-N для предсказания термической стабильности новых соединений.

В отзыве доктора химических наук профессора Маховой Нины Николаевны, заведующей лабораторией азотсодержащих соединений Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Института органической химии имени Н.Д. Зелинского Российской академии наук, в качестве замечаний отмечено, что в автореферате на схемах 1, 2 и на стр.10 представлены пути разложения различных типов исследованных структур, но комментарии к ним отсутствуют. Не приведены также химические названия исследованных структур.

В отзыве кандидата технических наук Калмыкова Петра Ивановича, начальника лаборатории Акционерного общества «Федеральный научно-производственный центр «Алтай» в качестве замечания отмечено, что в тексте автореферата слишком кратко отображен литературный обзор по синтезу и свойствам полинитропроизводных азолов, который судя по количеству ссылок (144) мог бы представлять самостоятельный интерес. Кроме того, на стр.11 при описании термических свойств соединений, содержащих тетразольный фрагмент N-[3-нитро-1-тринитрометил]-1H-пиразол-4-ил]-1H-тетразол (VIII) и N-[1-(фтородинитрометил)-3-нитро-1H-пиразол-4-ил] -1-тетразол (IX) не представлены механизмы термического разложения. Спорным представляется предложенная диссертантом (схема на стр.14) локализация заряда иона пиразолия на ацилзамещенном атоме азота, поскольку, как правило, кватернизации преимущественно подвергается атом с алкильным заместителем.

В отзыве доктора технических наук Клевлеева Валерия Медхатовича, профессора кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств» Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» в качестве замечания отмечено, что в автореферате не представлены данные о дисперсности и влажности объектов исследования, отсутствуют значения доверительных интервалов статистических параметров исследования (скорости горения, констант скорости разложения).

В отзыве кандидата химических наук Филипповой Юлии Вадимовне, старшего научного сотрудника лаборатории химии и технологии высокоэнергетических азолов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук в качестве замечания отмечено наличие опечаток в автореферате.

В отзыве доктора технических наук Шишова Николая Ивановича, начальника отделения 14 Федерального государственного унитарного предприятия «Федеральный центр двойных технологий «Союз» в качестве замечания отмечено, что из текста автореферата не совсем понятен механизм горения N-[1-(фтородинитрометил)-3-нитро-1H-пиразол-4-ил]-1-тетразола: как получается, что при горении существует две поверхности? Кроме того, задается вопрос как соискатель оценивает совместимость исследованных им веществ, предлагаемых в качестве активных пластификаторов, с другими компонентами твердых ракетных топлив?

В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их высокой компетентностью, которая подтверждена значительным количеством научных публикаций в области изучения физико-химических и специальных свойств (термической стабильности и горения) энергонасыщенных материалов, позволяет оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– установлено, что термическое разложение всех исследованных соединений происходит в несколько стадий. На первой стадии происходит деструкция заместителей без разрушения нитроазольного цикла. Для соединений с тетразольным заместителем первой стадией термического распада является раскрытие тетразольного цикла с выделением одной молекулы азота. Термический распад фтординитроэтилпроизводных диазолов сопровождается необычной автокаталитической реакцией, в которой в качестве катализатора выступает фторангидрид. Определены кинетические характеристики исследуемых соединений, на основании чего предложены условия хранения новых соединений;

– показано, что ведущая реакция горения исследуемых соединений расположена в конденсированной фазе. Исключением является горение N-фтординитрометил(нитрофуразанил)триазола и N-фтординитрометил-3,5-нитропиразола, повышенная стабильность которых по сравнению с тринитрометильным аналогом переводит ведущую реакцию в газовую фазу;

– обнаружен необычный режим к-фазного горения фтординитроэтильных производных, когда ведущая реакция расположена не в расплаве испаряющегося исходного вещества, а в каплях менее летучего продукта реакции разложения. Скорость горения N-[1-(фтординитрометил)-3-нитро-1H-пиразол-4-ил]-1-тетразола, распад которого начинается с разрушения тетразольного цикла, контролируется кинетикой второй, более медленной, но зато более энергоемкой стадии разложения.

Теоретическая значимость исследования обоснована расширением представлений о механизмах горения и разложения энергонасыщенных материалов и получении данных о свойствах новых соединений: кинетике термического разложения в очень широком температурном интервале, закономерностей их горения в зависимости от давления, их температуропроводности и давления паров.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что на основании полученных кинетических данных по разложению ряда полинитропроизводных азолов с тринитрометильными, фтординитрометильными, (дифторамино)динитрометильным и фтординитроэтильными заместителями предложены условия использования и хранения новых соединений. В результате проведенных исследований найдены соединения, скорости горения которых меняются в широком диапазоне: наряду с медленногорящими взрывчатыми веществами получены быстрогорящие соединения, скорости горения которых превышают скорости такого известного соединения, как октоген. Ряд высокоэнергетических легкоплавких соединений рекомендованы в качестве пластификаторов.

Результаты работы могут быть рекомендованы для использования в научных организациях, проводящих исследования в области энергонасыщенных композиций, а также в учебных курсах по химической физике энергонасыщенных материалов таких учебных заведений, как Казанский национальный исследовательский технологический университет, Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова и Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– экспериментальные результаты работы получены с использованием сертифицированного научного оборудования и стандартных методик проведения экспериментальных исследований;

– достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью;

– выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями о термическом разложении и горении энергетических материалов.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ по пункту 11 – научные основы и закономерности физико-химической технологии и синтеза специальных продуктов; новые технологии производства специальных продуктов.

Диссертационный совет пришёл к выводу, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой содержатся решения научных задач по исследованию термического разложения и горения полинитропроизводных азолов, определению скоростей и закона горения новых полинитропроизводных азолов, условиям их использования и хранения, имеющие значение для развития отрасли знаний по энергонасыщенным материалам, так же представленная работа вносит значительный вклад в повышение безопасности обращения с новыми материалами.

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании 18 мая 2019 года, протокол № 53, диссертационный совет принял решение присудить Хоанг Чунг Хыу ученую степень кандидата химических наук по специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 15, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета

Т. В. Бухаркина

Ученый секретарь диссертационного совета

С.В. Вержичинская

