

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию До Тхань Хынга на тему «Пожаровзрывоопасность некоторых лекарственных препаратов, способных к интенсивному экзотермическому разложению», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)

Актуальность темы исследования

Диссертация До Тхань Хынга «Пожаровзрывоопасность некоторых лекарственных препаратов, способных к интенсивному экзотермическому разложению» посвящена изучению пожаровзрывоопасных свойств ряда новых лекарственных препаратов отечественного производства. Целью данной работы является исследование термической стабильности веществ, получение кинетических параметров начальной стадии их термического разложения, изучение физико-химических и пожаровзрывоопасных свойств лекарственных препаратов, проведение термодинамических расчетов и исследование устойчивости к механическим воздействиям.

Молекулярная структура исследованных веществ содержит хорошо изученную группу $-NO_2$, а также группу изоксазолидина, по которой довольно мало данных. В частности, для веществ, содержащих изоксазолидиновую группу, практически отсутствуют литературные данные о термическом анализе, механизме разложения, термической стабильности, показателях пожаровзрывоопасности и т.д.

В связи с вышесказанным тема диссертации До Тхань Хынга представляется актуальной.

Научная новизна и практическая значимость результатов диссертационного исследования

В диссертации представлены результаты, обладающие научной новизной и имеющие практическую значимость, заключающиеся в следующем:

1. Установлена склонность изученных веществ к экзотермическому разложению, определены температуры начала экзотермического разложения и величины экзотермических эффектов, сопровождающих данный процесс.
2. Определены кинетические параметры начальной стадии экзотермического разложения изученных веществ.
3. Предложен механизм экзотермического разложения D-циclosерина и теризидона, содержащих в своей структуре изоксазолидиновую группу.

4. Впервые определен ряд показателей пожаровзрывоопасности изученных веществ в состоянии аэрогеля и аэрозоля.
5. Получены новые данные по термодинамическим показателям процесса горения для изученных веществ.
6. Для D-циclosерина и теризидона на основе экспериментальных данных впервые рассчитаны параметры теплового взрыва.
7. Полученные результаты исследований использованы производителем изученных веществ (ФГУП «ГНЦ «НИОПИК») и являются значимыми для производства, что подтверждено актом о внедрении.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов

Полученные результаты в работе До Тхань Хынга обоснованы и достоверны, поскольку исследовательские задачи были сформулированы четко, прослеживается строгая планировка экспериментов, присутствует использование надежных и адекватных целям и задачам исследования методов и методик. В ходе работы применялась современная приборная база и современные методы обработки научных данных.

Апробация результатов работы

Результаты диссертационной работы докладывались на 6 международных конференциях, по ним были опубликованы 12 печатных работ в различных изданиях, в том числе входящих в перечень ВАК и Scopus.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Результаты диссертационного исследования 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.

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).

Краткая характеристика основного содержания диссертации

Диссертация До Тхань Хынга состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, списка литературы и приложения.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, сформулированы положения, характеризующие научную новизну и практическую значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В главе 1 содержится обзор литературы по теме диссертации. В ней приведены общие сведения о лекарственных препаратах, их рабочем процессе, связанном с ними, представлены известные характеристики исследуемых веществ. Показано, что опубликованные данные по термическому распаду и пожароопасности пяти лекарственных веществ ограничены и недостаточны для создания безопасных условий синтеза и переработки данных соединений. Автор приводит известные данные по пожаровзрывоопасности аэрозолей органических веществ, обсуждает влияние термической стойкости, химического строения и природы функциональных групп и заместителей в структуре веществ на их пожаровзрывоопасность. В главе подробно рассмотрены различные методики исследования веществ, часть главы посвящена описанию расчетных методов. В конце главы на основании литературного обзора автор формулирует цель и задачи исследования.

В главе 2 автор излагает экспериментальную часть своей работы и подробно описывает процессы, происходящие в веществах в ходе термического анализа. Автор показывает, что первый этап термического разложения веществ связан в большей степени с термолизом, чем с термоокислением. Автор указывает, что процесс термического разложения большинства изученных веществ является экзотермическим, и приводит значения экзотермических эффектов, сопровождающих данный процесс. Глава также содержит результаты расчета кинетических параметров первого этапа термического разложения, выполненного с использованием двух независимых методик. Продемонстрирована сходимость результатов, полученных по указанным методикам. Используя полученные ИК-спектры продуктов термообработки D-циклосерина и теризидона предложен механизм их термического разложения.

В главе 3 исследуются показатели пожаровзрывоопасности веществ. При этом используются как методы ГОСТ 12.1.044, так и нестандартизованные методики. Для изученных веществ определены группы горючести, отмечена склонность к экзотермическому разложению, экспериментально установлены нижние концентрационные пределы распространения пламени пылевоздушных смесей. Для некоторых продуктов выявлен взрывоподобный характер превращения (ранее замеченный в ходе термического анализа), и для них определена температура начала экзотермического превращения. Также в данной главе рассчитываются энтальпии образования и теплоты сгорания веществ, причем для расчета энтальпий образования в твердой фазе применяются квантовые полуэмпирические методики расчета энтальпий образования в газовой фазе, после чего учитываются энтальпии фазовых переходов. Практически каждое вычисление выполняется не менее, чем по двум методам. В главе 3 также приведены результаты термодинамических расчетов параметров горения

веществ, сопоставимые с данными для слабовзрывчатых нитроэфиров. Показано, что оценку взрывоопасности образцов можно проводить в рамках теории теплового взрыва. С использованием полученных экспериментальных данных проведен расчет параметров теплового взрыва в адиабатических и реальных условиях.

Замечания по работе

По работе имеются следующие замечания.

1. Следовало бы более детально обосновать выбор конкретных лекарственных препаратов для исследования в диссертации.

2. С.85, первый абзац. Непонятно, как для веществ, показавших склонность к интенсивному экзотермическому разложению, рассчитана температура вспышки с использованием параметров горения в закрытом сосуде.

3. С.85, раздел 3.1, первый абзац. ГОСТ 12.1.044-89 не регламентирует определение группы горючести на основании экспериментальных данных по ТГ-ДТА и визуального наблюдения за процессом горения.

4. В работе не проведена оценка погрешностей определения показателей, характеризующих опасность изученных соединений.

Указанные замечания не снижают значимости полученных результатов и не влияют существенным образом на общее положительное впечатление от работы.

Общее заключение по работе

В целом диссертация До Тхань Хынга является законченным научным исследованием, содержащим решение актуальной научно-технической задачи и обладающим научной новизной и практической ценностью.

Автореферат и опубликованные по теме работы в полной мере отражают основное содержание диссертации.

Диссертационная работа До Тхань Хынга 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») 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, До Тхань Хынг, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (химическая технология, технические науки)».

Официальный оппонент,
главный научный сотрудник
ФГБУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России»
д.т.н., профессор

Ю.Н. Шебеко

Подпись Шебеко Юрия Николаевича
заверяю

Ученый секретарь
ФГБУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС Рос
к.т.н., с.н.с.



Е.Ю. Сушкина

12.05.2022