

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зар Ни Аунг на тему «Закономерности влияния катализаторов на горение энергонасыщенных материалов различного строения, содержащих нитрогруппы», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»

Характерной особенностью современного этапа создания новых энергонасыщенных материалов (ЭМ), содержащих нитрогруппы (NO_2), является выбор катализаторов горения, способных получить ЭМ с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Одним из методов решения поставленной задачи является использование катализаторов, применяемых в рецептурах баллистических порохов (БП), которые, с одной стороны, увеличивают скорость горения БП, а с другой, уменьшают ее зависимости от давления и начальной температуры заряда.

В этой связи диссертационная работа Зар Ни Аунг, посвященная решению задачи о применимости катализаторов горения зарядов БП к содержащим нитрогруппы энергонасыщенным материалам различного строения, представляется **актуальной**.

Судя по автореферату, построение работы логично. В ней решены следующие основные задачи:

1. изучено влияние высокоэффективных катализаторов горения БП в индивидуальном виде и в сочетании с сажей и углеродными нанотрубками на скорость горения различных ВВ;
2. установлено влияние катализаторов на температурный профиль в волне горения ароматических нитросоединений;
3. изучены структура и элементный состав каркаса на поверхности погашенных образцов ароматических нитросоединений;
4. установлено влияние катализаторов на температуру вспышки, время ее задержки и термическое разложение ароматических нитросоединений.

К **научной новизне** работы следует отнести результаты изучения влияния высокоэффективных катализаторов БП на горение десяти индивидуальных соединений, содержащих группы $-\text{NO}_2$ (ТНБ, ТНТ, ТНФ, ТНР, ДНФ, ТЭН, НМХ, НГУ, коллоксилин и пироксилин №1), существенно отличающихся по термической устойчивости, скорости и температуре горения. Показано, что закономерности влияния

катализаторов на горение этих ВВ качественно не отличаются от таковых для БП.

Несомненна **теоретическая значимость** работы, которая заключается в том, что катализ горения для всех ЭМ, при горении которых тепловыделение происходит в результате окислительно-восстановительных реакций, будет протекать по единому механизму: на поверхности горения должен образоваться сажистый каркас, на котором происходит накопление частиц катализатора, которые повышают скорость тепловыделения, а также обеспечивают более высокую (в 2 и более раз) его теплопроводность по сравнению с газовой зоной. Возможность образования каркаса и, следовательно, эффективность влияния катализаторов зависят от температуры, скорости горения ЭМ и от давления, при котором происходит горение.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в использовании предложенного механизма катализа горения при разработке рецептов составов с регулируемой скоростью горения и зависимостью ее от давления и начальной температуры заряда.

Результаты работы в достаточном объеме опубликованы в печатных изданиях.

Результаты диссертационной работы Зар Ни Аунг найдут свое практическое приложение не только в производстве новых ЭКС, но и в учебном процессе. Они могут быть использованы при преподавании дисциплины «Теория горения и взрыва».

Вместе с тем, судя по автореферату, работа не лишена недостатков. В качестве **замечаний** хотелось бы отметить следующее:

– не совсем понятен алгоритм построения экспериментальных зависимостей, представленных на рис. 6 и 7, если считать, что эффективность действия катализатора – это соотношение скорости горения с катализатором и без катализатора;

– отсутствует обоснование выбора объектов исследования, например, выбор НМХ, а не RDX;

– отсутствуют значения доверительных интервалов параметров исследования (скорости горения, процента углеродных материалов, эффективности действия катализаторов).

Указанные недостатки не снижают научной новизны и практической значимости работы.

Структура автореферата является логичной, цель работы, ее актуальность, научная новизна и практическая значимость имеют четкие формулировки. Выводы по

работе представлены корректно и достаточно полно отражают результаты исследований.

Судя по автореферату, диссертационная работа Зар Ни Аунг на тему «Закономерности влияния катализаторов на горение энергонасыщенных материалов различного строения, содержащих нитрогруппы» является законченной научно-квалификационной работой и **соответствует** требованиям п. 2.1 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом врио ректора от 17.09.2021 № 1523 ст, в части требований, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, отвечает паспорту специальности 2.6.12 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ», а ее автор, Зар Ни Аунг, **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени М.Б. Генералов» ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», профессор



Беренгартен М.Г.

«16» августа 2023 г.

Почтовый адрес: 107023, г. Москва,
ул. Большая Семеновская, д.38.
Электронная почта: nano@mospolytech.ru
berengarten@mail.ru
(903)7289787

Подпись Беренгартена Михаила Георгиевича заверяю

Председатель диссертационного совета
Д 24.2.043.01 ФГАОУ ВО «Московский
политехнический университет», д.т.н.,
профессор



Клевлеев В.М.