



САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ
Спорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

ОТЗЫВ

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

Актуальность темы исследования

Известно, что использование баллиститных порохов (БП) в ракетных системах стало возможным за счёт введения в их составе катализаторов горения, которые значительно уменьшили зависимость скорости горения от давления и начальной температуры заряда. Известно также, что на горение некоторых составов катализаторы влияют очень слабо. Поэтому очевидно, что для того, чтобы целенаправленно регулировать указанные зависимости и величину скорости горения необходимо знать при каких условиях возможен катализ горения. В работах кафедры ХТВМС в РХТУ им. Д.И. Менделеева для баллиститных порохов были сформулированы условия, при которых обеспечивается эффективное влияние катализаторов и сделано предположение, что они применимы для многих других энергонасыщенных материалов (ЭМ). Экспериментальное подтверждение этого и явилось целью рецензируемой работы.

В случае положительного ответа на этот вопрос значительно повысились бы возможности целенаправленного регулирования скорости горения ЭМ, применяемых для различных целей, в том числе в газогенераторах различного назначения. Поэтому актуальность работы не вызывает сомнений.

Научная новизна работы

Впервые систематически изучено влияние высокоэффективных катализаторов горения БП на горение различных взрывчатых веществ (ВВ), содержащих группы – NO_2 , которые различаются по энергетическим характеристикам, по скорости горения и по термической устойчивости.

Убедительно установлено, что закономерности влияния катализаторов на горение этих ВВ качественно не отличаются от закономерностей, полученных для БП. В частности, показано, что для высокоэнергетических веществ с повышенной скоростью горения влияние катализаторов, как и для БП, проявляется только при введении их совместно с сажой или с УНТ. Примечательно, что эффективность влияния комбинированного катализатора сильно зависит от соотношения между

ними. Также, что как и для БП, значение Z уменьшается с ростом давления в интервале давления 2 – 18 МПа, в результате чего значение „ v ” снижается в 1,5 – 4 раза.

Впервые показано, что влияние катализаторов на параметры волны горения ТНТ, ТНФ и ТНР такое же, как для БП: катализатор повышает градиент температуры и скорость тепловыделения в зоне каркаса, но только это не может увеличить теплоподвод из зоны каркаса ($q_{\lambda} = (\lambda/\rho U) \cdot dT/dx$) в к-фазу, так как скорость горения увеличивается в большей степени, чем dT/dx .

Впервые показано что, как и для БП, на поверхности погашенных образцов ТНФ и ТНР имеется сажистый каркас, на котором произошло значительное накопление частиц катализатора, в результате чего коэффициент теплопроводности каркаса значительно (в 2,4 – 7 раз) выше, чем зоны над поверхностью горения образцов без катализаторов. Именно за счёт двух указанных факторов и происходит увеличение скорости горения.

Убедительно объяснено, почему эффективность действия катализаторов уменьшается с повышением давления и с увеличением скорости горения базового образца (без катализатора).

Впервые показано, что для исследованных образцов при относительно небольшом количестве катализаторов, также как и для БП, нет взаимосвязи между влиянием их на скорость горения и на термическое разложение. Это подтверждает, что катализ горения происходит на каркасе, а не в к-фазе.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты работы показали, что катализ горения БП и других ЭМ, при горении которых тепловыделение происходит в результате окислительно-восстановительных реакций, протекает 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 - 7 раз) его теплопроводность по сравнению с газовой зоной.

Такой подход к катализу горения позволит целенаправленно регулировать скорость горения и зависимость её от давления для различных ЭМ. Экспериментально это показано для безнитроглицериновых образцов, содержащих ~ 30% ТНТ, которые можно использовать для газогенераторов и ракетных систем, предназначенных для хозяйственных целей.

По работе имеются следующие замечания:

1. В автореферате показано, что большое количество комбинированного катализатора (15%ФМС + 5%УНТ) увеличивает скорость горения ТНФ при давлении 1 МПа в 11 раз, хотя при этом значительно (на 849 К) снижается максимальная температура горения. Этот результат надо было бы обсудить более детально.

2. Диссертант отмечает, что при большом количестве ФМС (25%) без УНТ каркас на поверхности горения образуется при разложении органической соли. Целесообразно было бы в дальнейшем изучить, при какой температуре и в какой зоне катализатор может интенсивно разлагаться в процессе горения.

Отмеченные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.6.12 «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» и требованиям, установленным положением о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор – Зар Ни Аунг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

И.о. заведующего кафедрой
«Химия и технология полимерных
и композиционных материалов»
ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет»,


д.т.н., профессор

«24» июля 2023г.

ФГБОУ ВО СамГТУ, 443100, г. Самара, ул. Первомайская 1, 7 корпус,

E-mail: htpkm@samgtu.ru

Тел. 8(846) 337-03-21


Нечаев И.В.

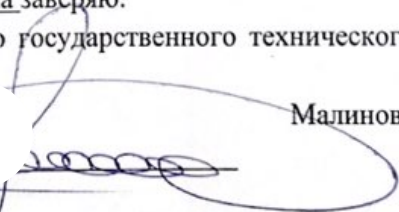
Подпись Нечаева Ильи Владимировича заверяю.

Ученый секретарь совета Самарского государственного технического университета,

д.т.н. .

«24» июля 2023г




Малиновская Ю.А.