



Государственный научный центр Российской Федерации
Акционерное общество
"Государственный Орден Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт химии и технологии элементоорганических соединений"

ГНИИХТЭОС

105118, Россия, г. Москва, Шоссе Энтузиастов, д. 38
телефон: +7 495 673 71 72; факс: +7 495 673 49 09
info@eos.su; www.eos.su

ОГРН 1157746445845

ИНН/КПП 7720303065/772001001

09.09.2022

№

1-2-7/3344/03

На №

от

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 003.014.02 при ФГБУН
«Институт химической кинетики и
гоения им. В.В. Воеводского СО РАН
Позднякову И.П.

630090, г. Новосибирск,
ул. Институтская, 3

О направлении отзыва

Уважаемый Иван Павлович!

Направляю отзыв на автореферат диссертационной работы И.В. Сорокина на тему «Зажигание высокоэнергетических материалов, содержащих биметаллические энергоёмкие горючие» представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Приложение: отзыв на 3-х л., 2 экз.

Ученый секретарь
диссертационного совета 74.1.001.01
при ГНЦ РФ АО «ГНИИХТЭОС», к.х.н.

 Н.И. Кириллина

Отзыв
на автореферат диссертации Ивана Викторовича Сорокина на тему
«Зажигание высокоэнергетических материалов, содержащих
биметаллические энергоемкие горючие», представленной на
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 1.3.17-«химическая физика, горение и взрыв, физика
экстремальных состояний вещества»

Повышение энергетической эффективности, реакционной активности, увеличение скорости горения и температуры горения высокоэнергетических материалов (ВЭМ) за счет использования в их составе компонентов повышенного энергетического потенциала – алюминия, магния, а также бора и его соединений является одной из главных проблем в области разработки ТРТ. Важной задачей является также уменьшение времени задержки зажигания (ВЗЗ) ВЭМ.

В России и за рубежом опубликовано множество работ в области исследования характеристик горения ВЭМ, содержащих энергоемкие металлические горючие, а также аморфный бор с различной дисперсностью. Однако работ по исследованию времени задержки зажигания таких ВЭМ, особенно содержащих смеси алюминия, бора или их соединений, а также добавок других металлов, известно сравнительно мало.

В связи с этим работа И.В. Сорокина, посвященная поиску энергоемких компонентов, способных при их использовании в ВЭМ уменьшить ВЗВ, является актуальной и представляет большой практический интерес.

В результате проведенных теоретических исследований и термодинамических расчетов автору удалось выявить оптимальные компоненты для ВЭВ на основе перхлората аммония (ПХА), нанодисперсного алюминия (НА) и бутадиенового каучука. Найденные закономерности были подтверждены экспериментальными

исследованиями. В работе приведены результаты экспериментального измерения времени задержки зажигания в зависимости от плотности теплового потока, температуры поверхности образцов и скорости горения ВЭМ, содержащих порошки алюминия, аморфного бора и диборида алюминия.

Показано, что использование ультрадисперсного алюминия, титана, аморфного бора, смесей этих веществ позволяет активизировать горение ВЭМ, уменьшить время задержки зажигания и установить зависимость ВЗЗ от плотности теплового потока от лазерного источника для разных составов. Установлено, что изменением массового соотношения порошков металлов, их дисперсности можно существенно влиять на ВЗЗ, температуру зажигания и плотность энергии от теплового источника.

Интересно отметить, что частичная замена 2 % порошка нанодисперсного алюминия марки Alex на ультрадисперсный порошок Fe, Ti или Ni в составе ВЭМ приводит к уменьшению ВЗЗ. Применение микроноразмерных порошков боридов алюминия снижает ВЗЗ примерно в 2 раза по сравнению с составом, содержащим алюминий. Бориды алюминия оказывают большее влияние, чем механические смеси бора и алюминия того же состава.

Достоверность полученных И.В. Сорокиным результатов исследований, обоснованность выводов, их теоретическая и практическая значимость не вызывают сомнения.

Диссертационная работа И.В. Сорокина на тему «Зажигание высокоэнергетических материалов, содержащих биметаллические энергоемкие горючие» представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. Она является научно-квалификационной работой, в которой на основании

выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, решена научная проблема, имеющая важное значение для специальности 1.3.17-«химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества».

Диссертационная работа также соответствует требованиям ГОСТ 00.11-07, а сам автор Сорокин И.В. заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17-«химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества».

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совет и их дальнейшую обработку.

Заместитель генерального директора
ГНЦ РФ АО «ГНИИХТЭОС» по науке,
доктор технических наук,
лауреат премии Правительства РФ,
заслуженный химик РФ

08.09.2022 г.

Подпись Ш.Л. Гусейнова заверяю

Ученый секретарь
диссертационного совета 74.1.001.01
при ГНЦ РФ АО «ГНИИХТЭОС»



 Ш.Л. Гусейнов



Н.И. Кириллина