

Отзыв

на автореферат диссертации Белоусовой Натальи Сергеевны
на тему «Горение частиц металлического горючего в воздухе и в составе смесевых топлив», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Актуальность исследования, представленного в автореферате, обусловлена необходимостью совершенствования топливных рецептов твердого горючего, роль которого в смесевых композициях играют металлические частицы. Несмотря на многочисленные исследования горения металлов, необходимость улучшения характеристик горения металлизированных топлив, определяемых поведением металла в волне горения топлива (улучшение воспламеняемости, снижение агломерации, увеличение полноты сгорания и т. п.), требует продолжения исследований с использованием принципиально новых методов и материалов.

Диссертация Белоусовой Натальи Сергеевны посвящена изучению различных закономерностей процессов горения металлического горючего как в газах, так и в составе смесевых топлив. Исследуются возможные варианты повышения полноты сгорания и энерговыделения металлических горючих. Рассматриваются различные условия организации процесса горения, которые могут способствовать получению конденсированных продуктов с необходимыми свойствами.

В работе определены времена горения и фрагментации одиночных металлических частиц, а также исследовано влияния морфологии и размеров частиц на процессы горения и фрагментации. Получены аппроксимирующие зависимости для времен горения и фрагментации в зависимости от диаметра частиц. Изучен состав конденсированных продуктов горения частиц титана в воздухе, в том числе в наноразмерном диапазоне. Исследованы закономерности движения горящих частиц титана в воздухе и определен эффективный коэффициент аэродинамического сопротивления. Исследованы механизмы горения металлических частиц в составе смесевых модельных топлив. Определен морфологический, гранулометрический и химический состав частиц дисперсной фазы смесевое топлива, а также полнота сгорания металлического горючего.

Полученные результаты и выводы могут быть использованы как для развития теории горения гетерогенных конденсированных систем, так и для решения ряда практических задач, связанных с повышением эффективности процессов в энергоустановках и устройствах специального назначения, что говорит о **высокой теоретической и практической значимости** работы.

Эксперименты, проведенные в рамках представленной работы, выполнены на высоком уровне и в достаточно большом объеме, что в совокупности со статистическим анализом и сопоставлением полученных данных с данными других исследований, говорит о **достоверности** представленных в диссертационной работе результатов и заключений.

Апробация результатов исследования подтверждается выступлениями на различных конференциях, достаточным количеством **публикаций** в международных и отечественных журналах, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК, а также поддержкой **грантов** Министерства науки и высшего образования Российской Федерации Российского фонда фундаментальных исследований.

Автореферат не содержит существенных недостатков и соответствует необходимым требованиям.

Вместе с тем, к работе имеются вопросы и замечания:

1. Время горения для агломератов алюминия в аппроксимации на стр. 8 зависит от диаметра в степени 1.63. В описании автор говорит «об идентичности процесса горения монолитных частиц и агломератов указанных размеров» для алюминия, но не приводит сравнение с обширными данными о временах горения частиц алюминия, представленными, например, в обзоре [Д. Сандарам, В. Янг, В.Е. Зарко. Горение наночастиц алюминия (обзор) // Физика горения и взрыва. - 2015. - Т. 51, № 2. - С. 37-63]. Тем более, что в описании третьей главы для титана сравнение с данными других авторов проведено. Что помешало автору такое сделать такое сравнение для алюминия?

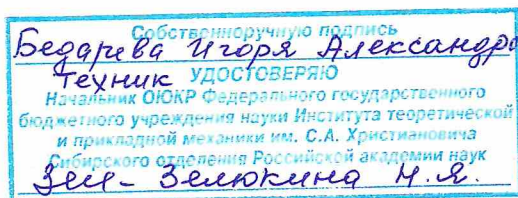
2. На стр. 8 автореферата указано, что «Проведенный анализ позволяет в итоге рекомендовать единую зависимость времени горения от диаметра: $t_b(D) = 3.41 \times 10^{-6} \cdot D^{2.06}$ для монолитных частиц Ti в диапазоне размеров 120 – 540 мкм». На следующей странице приведена такая же формула для пористых частиц титана. Далее говорится о сравнении аппроксимирующих зависимостей. Не вполне понятно, что с чем сравнивается.

Приведенные замечания не снижают практическую ценность работы и не влияют на обоснованность защищаемых положений. Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на высоком научно-техническом уровне.

Автореферат диссертации позволяет заключить, что диссертационная работа «Горение частиц металлического горючего в воздухе и в составе смесевых топлив» представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника», соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в том числе отвечает критериям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), а ее автор, Белоусова Наталья Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

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

Зав. лабораторией № 12 ИТПМ СО РАН, к.ф.-м.н. Бедарев Игорь Александрович
«11» апреля 2023 г.



11.04.2023

