О Т З Ы В

на автореферат диссертации Золоторёва Н.Н.

«Исследование рабочих процессов в гибридном ракетном двигателе прямой схемы»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических
наук по специальности 01.04.17 - Химическая физика, горение и взрыв, физика
экстремальных состояний вещества

В работе Н.Н. Золоторёва рассматривается наиболее перспективная прямая схема гибридного ракетного двигателя (ГРД), в которой в качестве горючего используется заряд твердого горючего материала (ТГМ), горящего в потоке распыленного жидкого или газообразного окислителя. Практическая реализация ГРД требует проведения детальных теоретических и экспериментальных исследований рабочих процессов в двигателе таких как: зажигание топливной композиции, процесса распыливания жидкого компонента топлива, закономерностей горения твердотопливного заряда в потоке окислителя. Названные процессы в ГРД прямой схемы, более сложны и гораздо менее исследованы чем в ракетных двигателях на жидком и твердом топливах.

Научная новизна работы заключается в том, что автор провел исследование на основе комплексного подхода изучения рабочих процессов ГРД прямой схемы. Предложенная математическая модель процесса горения ТГМ в потоке окислителя впервые позволяет предложить способ оптимизации заряда ТГМ введением дополнительного окислителя.

В диссертации получен ряд новых результатов термодинамического анализа новых перспективных составов высокоэнергетических материалов и зарядов ТГМ, содержащих в качестве металлических горючих порошки алюминия, бора, диборида алюминия (AlB_2), полиборида алюминия (AlB_{12}) и диборида титана (TiB_2). Автором проведена серия экспериментальных работ по зажиганию, горению и отработке модельного ГРД. Разработаны модифицированные установки для лазерной диагностики характеристик процесса распыливания жидкого компонента топлива в

лабораторных условиях с использованием метода малых углов индикатрисы рассеяния и метода спектральной прозрачности. Получены новые результаты по влиянию конструктивных и режимных характеристик форсунки на дисперсность и пространственное распределение концентрации капель в факеле распыла.

Наряду с новыми результатами в области процессов зажигания и горения твердых топлив, в диссертационной работе получены важные практические данные для специалистов в области ГРД. Практическая значимость полученных результатов подтверждена патентом РФ.

Положения и выводы диссертации Золоторёва Н.Н. являются новыми и убедительно обоснованными.

Опубликованные автором научные труды по данной теме достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

По оформлению и содержанию автореферата диссертации имеются следующие замечания и вопросы:

1. Слово рисунок пишется полностью, ставится дефис, затем идет название рисунка.
2. Слово таблица также необходимо писать полностью, затем ставить дефис, а затем название таблицы.
3. Почему скорость горения определялась при одном значении коэффициента избытка окислителя $\alpha = 0,5$?
4. При определении скорости горения образцов ВЭМ необходимо было провести исследования в некотором диапазоне изменения α .

Указанные замечания не снижают новизны, актуальности и практической значимости выполненного исследования, которое представляет собой завершенную научно-квалификационную работу.

В целом диссертация является исследованием, подтверждающим высокую квалификацию автора. Н.Н. Золоторёв активно проявил себя при апробации работ на международных и всероссийских конференциях и в научных форумах.

Считаю, что диссертационная работа по объему выполненных исследований и полноте публикаций является завершенным научным трудом, соответствует

требованиям п. 9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 г. №335) ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а автор работы Золоторёв Николай Николаевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 - Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Доктор технических наук (05.07.05), доцент
Директор Научно-образовательного центра
«Физика горения энергоемких материалов»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Почтовый адрес: 445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, каб. Г-401/1

Тел: (8482)53-92-87

e-mail: eag@tltsu.ru

Егоров Александр Григорьевич

Подпись Егорова Александра Григорьевича удостоверяю:

Ученый секретарь федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Тольяттинский государственный университет»

Адаевская Татьяна Ивановна