



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

(ОАО «ВПК «НПО машиностроения»)
ул. Гагарина, д. 33, г. Реутов, Московская область, 143966
телеграфный: Реутов Московской ВЕСНА (АТ346416)
Тел.: (495) 528-30-18 (канцелярия) Факс: (495) 302-20-01
E-mail: vpk@promash.ru http://www.promash.ru
ОКПО 07501739, ОГРН 1075012001492
ИНН/КПП 5012039795/509950001

Председателю диссертационного совета

Д212.125.08 МАИ

доктору технических наук, профессору

Раковичу Ю.А.

03.12.2014

№ 8/853

на № _____

от _____

Волоколамское ш., д.4, Москва, А-80,

ГСП-3, 125993

Уважаемый Юрий Александрович!

Направляю Вам отзыв официального оппонента Реша Георгия Фридриховича на диссертацию Ташева Виталия Петровича на тему «Углеводородное горючее на основе керосина с присадками для повышения энергетической эффективности ЖРД», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05.

Приложение: 1. Отзыв экз 1,2 на 5 листах каждый.

2. Диссертация 1 экз. Автореферат 1 экз.

Ученый секретарь ,

Кандидат физико-математических наук

Л. С. Точилов

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук Реша Г.Ф. на диссертацию **Виталия Петровича Ташева** «Углеводородное топливо на основе керосина с присадками для повышения энергетической эффективности ЖРД», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

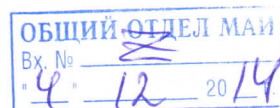
Диссертация Виталия Петровича Ташева посвящена исследованию возможности использования модифицированного углеводородного горючего на основе керосина с присадками для повышения энергетической эффективности ЖРД.

Постоянное совершенствование (увеличение) энергетических показателей является, как известно, первостепенной задачей разработчиков ракетных топлив. Применительно к керосину эта проблема стоит особенно остро в связи с его широкой востребованностью, как экологически чистого горючего, для космических, атмосферных, а теперь и гиперзвуковых атмосферных двигателей. Увеличение энергетических показателей ЖРД могут достигаться конструктивными мерами, путем разработки новых синтетических термостабильных углеводородов с высоким энергосодержанием, а также путем введения присадок к известным топливам, улучшающих их воспламенение, охлаждение, полноту сгорания. Последнее более целесообразно экономически, представляет значительный научный и практический интерес, поэтому тему диссертации следует признать **актуальной**.

Анализ содержания работы

Во введении проведен анализ состояния проблемы создания высокоэнергоемких экологически чистых пар компонентов ракетного топлива, обоснован выбор направления исследования – подбор присадок к традиционному углеводородному горючему на основе керосина, сформулированы цель и задачи исследования.

В первой главе по литературным источникам проведен анализ влияния различного рода полимерных присадок к горючему на функциональные,



энергетические и эксплуатационные характеристики двигательных установок различных схем ЖРД. Обозначены основные преимущества применения присадки к керосину (нафтилу) высокомолекулярного полиизобутилена (ПИБ) такие как: снижение гидравлического сопротивления в системах топливоподачи и трактах охлаждения камеры сгорания, снижение температуры перед турбиной ТНА, отсутствие токсичных веществ и др.

Отмечаются положительные результаты практического применения этой присадки в целях повышения энергетической эффективности ЖРД.

Проанализированы результаты проведенных ранее исследований по созданию самовоспламеняющихся топлив. Показана перспективность и необходимость дальнейшего развития работ в этом направлении.

Признавая глубину проведенного анализа как несомненное достоинство работы, нужно отметить чрезмерную перегруженность главы подробностями из цитируемых источников информации.

Во второй главе представлены результаты исследования влияния добавок на физико-химические свойства растворов ПИБ в керосине (нафтил). Исследования проводились по стандартным методикам, гарантирующим достоверность полученных результатов. Обсуждая результаты проведенных автором исследований, можно согласиться в целом с выводами по главе (стр. 45, п. 2.4) применительно к ЖРД большой (более 8 тс) тяги.

Вместе с тем, вопрос о возможности применения нафтила с добавками ПИБ, например, для двигательных установок летательных аппаратов (ЛА), которые эксплуатируются в условиях значительного аэродинамического нагрева (при сверхнормативном содержании фактических смол в модифицированном горючем, табл. 2, 3, 4) остается открытым.

Третья глава посвящена вопросам изучения влияния присадок ПИБ на энергетические параметры ЖРД малой тяги (ЖРДТМ). На типовых элементах конструкции систем смесеобразования разного калибра исследованы процессы тонкости распыла с применением современных лазерно-оптических средств регистрации размеров капель. Результаты исследования, полученные автором, свидетельствуют о негативном влиянии полимерной присадки на работу центробежных форсунок, и ожидаемом, в связи с этим, ухудшении полноты сгорания. Принимая это во внимание, автором предложено решить задачу увеличения полноты сгорания (а, следовательно, и повышения энерге-

тических характеристик) путем усовершенствования конструкции системы смесеобразования. На разработанном с участием автора ЖРДМТ с компонентами топлива газообразный кислород-керосин с присадкой ПИБ показана возможность компенсации недостатков распыла при применении присадки и поддержания требуемой полноты сгорания. Кроме того, обнаружен новый положительный эффект снижения тепловых потоков в стенку камеры сгорания при использовании тепловой завесы (нафтил с ПИБ).

Остается, однако, не исследованным вопрос о влиянии скважности включения на смесеобразование в предложенной конструкции ЖРДМТ.

Четвертая глава посвящена вопросам создания ЖРДМТ на экологически чистом самовоспламеняющемся топливе высококонцентрированная перекись водорода (ВПВ) - керосин. Решена задача обеспечения надежного многократного самовоспламенения за счет введения катализатора (пирофорных присадок) непосредственно в керосин без использования традиционной системы запуска пусковое топливо - воспламенитель. На разработанной при участии автора установке экспериментально исследованы различные химические составы и концентрации присадок. Экспериментально подтверждена эффективность использования присадок (смеси триэтилбора и триэтилалюминия) для самовоспламенения топлива. Проведены расчеты, подтверждающие большую экологическую безопасность продуктов сгорания при использовании этих добавок по сравнению с традиционными самовоспламеняющимися топливами, а также сохранение энергетических параметров, характерных для экологически чистых топлив.

К сожалению, здесь остается без ответа вопрос о совместимости пирофорных и ПИБ присадок при создании высокоэнергоемких экологически чистых топлив.

К замечаниям, изложенным при анализе содержания диссертации, следует внести следующие дополнения:

- отсутствуют сведения о составе и возможных процессах деструкции присадки ПИБ;

- не проведены исследования стабильности физико-химических свойств модифицированного топлива при длительной эксплуатации ЛА;

- не совсем понятна технологическая операция введения присадок к керосину при эксплуатации и возможность её контроля.

К сожалению, необходимо отметить и некоторые недостатки в оформлении работы, среди них: сложно найти все работы автора в списке литературных источников, приведенном в диссертации; отсутствует полное название ТУ 38.001244-81; использование двух терминов «добавки», «присадки» в одном и том же значении без объяснения их различия; научная новизна работы в диссертации и реферате аналогичны по содержанию, но отличаются по форме представления.

При работе над диссертацией получены следующие **новые научные результаты**:

- обоснована возможность применения углеводородного горючего на основе керосина с присадками полимера - полиизобутилена различной концентрации для повышения энергетической эффективности ЖРДМТ;

- обнаружены новые эффекты, связанные с влиянием полимерных присадок на смесеобразование и снижение тепловых потоков в стенку камеры сгорания ЖРДМТ при использовании завесного охлаждения;

- подтверждена эффективность применения для ЖРДМТ самовоспламеняющегося топлива (ВПВ - керосин с добавками смеси триэтилбора и триэтилалюминия), получены динамические параметры запуска - времени и границы надежного воспламенения.

Достоверность и обоснованность научных результатов гарантируется использованием при исследованиях физико-химических свойств горючего стандартных методик и известных методов расчета определяющих параметров.

Практическая значимость работы состоит в получении новых экспериментальных данных о химмотологии экологически чистых топлив с углеводородным горючим на основе керосина с полимерными присадками и окислителем - газообразным кислородом; с горючим на основе керосина с пирроформными присадками и окислителем - высококонцентрированная перекись водорода для создания перспективных ЖРДМТ

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Основные результаты диссертации опубликованы в 5 печатных работах, из которых 2 в рецензируемых научных журналах, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки РФ и прошли достаточную апробацию на общероссийских и международных конференциях.

Таким образом, диссертация Виталия Петровича Ташева является законченной научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований, решена сложная научно-техническая задача обоснования возможности создания углеводородного горючего на основе керосина с присадками для повышения энергетической эффективности ЖРД.

Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Виталий Петрович Ташев, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Официальный оппонент:

Первый заместитель начальника
отделения энергосиловых установок
ОАО «ВПК «НПО машиностроения»,
кандидат технических наук,

Реш Георгий Фридрихович

Подпись к.т.н. Реша Г.Ф. заверяю:

Ученый секретарь
ОАО «ВПК «НПО машиностроения»,
кандидат физико-математических наук

Точилов Леонид Сергеевич