

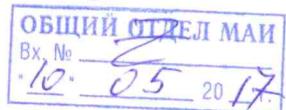
## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Челебяна Оганеса Грачьяевича  
**«Метод подготовки равномерной смеси жидкого топлива с воздухом во фронтовом устройстве авиационной малоэмиссионной камеры сгорания»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности **05.07.05 - «Тепловые, электроракетные двигатели и  
энергоустановки летательных аппаратов»**

Диссертационная работа посвящена разработке методики создания малоэмиссионных камер сгорания ГТД. При этом внимание докторанта сосредоточено на обеспечении при создании новых двигателей потенциальных возможностей противостоять на протяжении всего срока эксплуатации очередным ужесточениям (по инициативе наших конкурентов) стандартов ИКАО и запрету на продолжение серийного производства и эксплуатации данного двигателя. Для этого в работе предлагаются новые методы проектирования камер сгорания на основе модельных экспериментов и фундаментальных исследований протекающих процессов.

Особый интерес в данной работе представляет разработка метода подготовки равномерной смеси жидкого (в том числе альтернативного) топлива с воздухом во фронтовом устройстве малоэмиссионной камеры сгорания ГТД.

Автором предложено сочетание пневмораспыла с закруткой потока во фронтовом устройстве камеры сгорания. Подобраны оптимальные параметры закрутки и пневмораспыла. Разработан пневматический фронтовой модуль КС и экспериментально установлены параметры, характеризующие равномерность распределения капель топлива за горелкой. Разработана общая классификации воздушных завихрителей по типу закрутки потока. Получены экспериментальные данные по влиянию физических свойств жидких альтернативных топлив на характеристики аэрозоля при различных способах распыла. С помощью огневых испытаний проведена апробация и подтверждена эффективность разработанных методик и предложенных технических решений.



Предложенный автором подход к подготовке равномерной смеси жидкого (в том числе альтернативного) топлива с воздухом во фронтовом устройстве малоэмиссионной камеры сгорания ГТД на основе сочетания пневмоподачи с закруткой потока во фронтовом устройстве камеры сгорания, бесспорно, обладает научной новизной. Оценена точность результатов по обеспечению равномерности распределения капель топлива за горелкой в окружном сечении формируемого факела распыла и выявлено, что разработанная методика и предложенные технические решения обеспечивают равномерность более 90%. Предложены варианты дальнейшего усовершенствования методик проектирования малоэмиссионных камер сгорания ГТД. В связи с этим диссертационная работа соответствует формуле специальности 05.07.05 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Практическая значимость и новизна результатов работы подтверждается тем, что спроектированные устройства с пневматическим распыливанием жидких топлив реализованы в ряде патентов РФ и могут быть использованы при создании перспективных схем малоэмиссионных камер сгорания газотурбинных двигателей для гражданской авиации.

Степень обоснованности научных положений и выводов основывается на целостности, последовательности и логичности содержания диссертационной работы. Автор корректно использует научные методы обоснования полученных результатов. Достоверность подтверждена публикациями материалов в научных журналах, рекомендованных ВАК и на конференциях.

По автореферату можно сделать замечания:

1) Известно, что условия для снижения эмиссии CO, NOx, концентрации и размеров частиц сажи противоречат друг другу, из-за чего и рассматриваются варианты организации рабочего процесса в камерах сгорания - двухзонные, RQL и т.д. Из автореферата непонятно, как это проявились (и проявились ли) в отношении степени распыла жидкого топлива;

2) Наряду с обычными видами жидкого топлива в работе рассмотрены биотоплива. Из автореферата не ясно, как различаются оптимальные параметры пневмоспыла и закрутки потока для разных видов жидкого топлива.

Несмотря на указанные замечания считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, а ее автор, Челебян Оганес Грачьяевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Кривошеев Игорь Александрович,  
д.т.н., профессор, профессор кафедры  
авиационных двигателей

ФГБОУ ВО  
«Уфимский государственный авиационный технический университет»  
450008, Уфа, ул. К. Маркса, 12, корп.2, к.503А  
Тел.: (347)273-79-54; 8-903-311-81-02  
E-mail: krivosh777@mail.ru

