ОТЗЫВ

научного руководителя, д.т.н. Силуяновой Марины Владимировны на диссертацию Челебяна Оганеса Грачьяевича «Метод подготовки равномерной смеси жидкого топлива с воздухом во фронтовом устройстве авиационной малоэмиссионной камеры сгорания», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05. - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Челебян Оганес Грачьяевич в 2011 году с отличием окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского» по направлению «Авиа- и ракетостроение». После окончания университета начал работать в ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» и поступил в заочную аспирантуру по специальности 05.07.05. – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов». В 2016 году закончил обучение в аспирантуре, подготовил диссертационную работу и сдал кандидатские экзамены. Удостоверение о сдачи кандидатских экзаменов выдано в 2016 году федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

В период обучения в заочной аспирантуре активно включился в научно-исследовательскую и учебно-методическую работу кафедры и начал работать над решением актуальной задачи – разработка метода пневматического распыливания жидких в том числе альтернативных топлив применительно к перспективным схемам топливоподачи во фронтовых устройствах малоэмиссионных камер сгорания авиационных газотурбинных двигателей, удовлетворяющим международным стандартам гражданской авиации по уровню выбросов вредных веществ с долгосрочным запасом на протяжении всего срока эксплуатации, и противостоянию дальнейшим ужесточением экологических стандартов.

Постановка и решение данной задачи проведены Челебяном О.Г. впервые, что обуславливает новизну данной работы. Методика решения включает в себя анализ современных методов распыливания топлива, экспериментальные исследования различных типов распыливающих устройств и фундаментальных процессов пневматического распыливания и смесеобразования жидких топлив с воздухом, численные 3-D расчеты аэродинамики воздушных каналов системы закрутки потока, а также влияние физических свойств горючих жидкостей и режимных параметров работы фронтового устройства камеры сгорания на характеристики аэрозоля за выходным соплом системы распыливания.

В работе впервые получены экспериментальные данные по влиянию физических свойств жидких топлив, включая биотоплив из возобновляемых

ресурсов на дисперсные характеристики аэрозоля при различных способах распыливании. Обобщив полученные данные, выведена критериальная теоретическая зависимость максимального Заутерского D_{32} диаметра образующихся частиц топлива от физических свойств жидкости при центробежно-пневматическом способе распыливании и может быть использована при разработке моделей комплекса процессов, протекающих при сжигании жидких нефтяных и биотоплив.

Разработана методика расчетно-экспериментального проектирования систем пневматического распыливания применительно к малоэмиссионным камерам сгорания ГТД на основе, которой был спроектирован фронтовой модуль с пневмораспылом и методом получения равномерной смеси жидкого топлива с воздухом во фронтовой части камеры сгорания. Данные метод был испытан в условиях открытого пространства на стенде лазерной диагностики, что позволило сделать вывод о формировании за горелкой аэрозоля с монодисперсным составом смеси, высокой окружной равномерностью распределения жидкого топлива и наличии на оси факела распыла устойчивой зоны стабилизации. Целесообразность применения разработанного устройства и пневматического метода распыливания была апробирована в модельном 3-х горелочном отсеке камеры сгорания при повышенных параметрах среды на входе.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в создании апробированного метода подготовки и распыливанием равномерной смеси жидкого топлива с воздухом, обеспечив процесс обедненного сжигания в модельной камере сгорания. Разработанная конструктивная схема фронтового модуля с пневматическим распыливанием широкого ряда жидких топлив применяемых как в авиационной, так и энергетической отраслях позволяет формировать мелкодисперсный аэрозоль с равномерным распределением топлива в окружном сечении факела распыла. Полученные результаты огневых испытаний 3-х горелочного отсека камеры сгорания, оснащенными разработанными фронтовыми модулями, подтвердили свою работоспособность при повышенном давлении среды, обеспечив значимое снижение эмиссии NOx при высокой эффективности сжигания топлива. Данная горелка может быть использована как основная система распыливания топлива при создании малоэмиссионной камеры сгорания перспективных газотурбинных двигателей для гражданской авиации, обеспечивая требуемый уровень эмиссии вредных веществ с большим запасом.

В процессе обучения в аспирантуре МАИ и работы над диссертацией Челебян О.Г. проявил себя как квалифицированный специалист в области разработки и исследования систем пневматического распыливания жидких топлив с получением равномерной топливовоздушной смеси в камере сгорания ГТД и уровнем образования вредных веществ в отработанных газах. Разработал методику расчетно-экспериментального проектирования устройств с пневморапылом, позволяющего спроектировать распылитель с заданными характеристиками аэрозоля на выходе и сопла. Диссертант

учувствовал в исследовании фундаментальных процессов распыливания жидкостей и параметров, влияющих на протекающие процессы при сжигании нефтяных и биотоплив в камере сгорания ГТД. Диссертант принимал активное участие в постановке и проведении огневых испытаний экспериментального отсека камеры сгорания на стенде с повышенными параметрами рабочей среды.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 20 статьях (в том числе, шести опубликованных - в изданиях ВАК), доклады представлены на международных научно-технических конференциях.

Представленная Челебяном О.Г. к защите диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена важная и актуальная задача для авиационной, энергетической и ракетно-космической отрасли – разработки метода подготовки равномерной смеси жидкого топлива с воздухом. Решение этой задачи открывает новые возможности по снижению уровня выбросов в атмосферу Земли вредных веществ от авиационных двигателей, и возможность беспрепятственной эксплуатации на международных авиалиниях и конкурентоспособность авиационной техники.

Диссертационная работа Челебян Оганес Грачьяевич полностью соответствует специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов», отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автор диссертации – Челебян Оганес Грачьяевич - заслуживает присуждения степени кандидата технических наук.

Научный руководитель,
профессор кафедры
«Технология проектирования и
производства двигателей
летательных аппаратов» М.В. Силуянова

Подпись д.т.н., доцента, профессора кафедры «Технология проектирования и производства двигателей летательных аппаратов» М.В. Силуяновой заверяю

И.о.начальника отдела УДС МАИ
Т.А. Аникина