

Отзыв

на автореферат диссертации Колодяжного Дмитрия Юрьевича «Методология исследований и разработок электрокаплеструйных способов и технологий в авиационных двигателях»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений, тем более что впервые (насколько нам известно) в мировой практике исследованы электрогидродинамические (ЭГД) явления при воздействии специально организованных электрических полей на униполярно заряженные закрученные турбулентные потоки авиационного керосина для повышения эффективности процессов распыла керосина и сгорания керосино-воздушной смеси (КВС) в камерах сгорания (КС) газотурбинных и турбореактивных авиационных двигателей.

Автором изучен в рамках разработанной технологии Динамического конструирования эффективных электрокаплеструйных форсуночных модулей (ЭКСФМ) комплекс ЭГД задач применительно к газотурбинным и турбореактивным авиационным двигателям на примере авиадвигателя пятого поколения ПД-14 для гражданских самолетов и камеры подогрева воздушно – газового стартера (КП СТВГ) для самолетов военного назначения.

Новыми научными результатами диссертационной работы являются:

–разработка технологии Динамического конструирования, обеспечивающая патентоспособность и конкурентоспособность ЭГД узлов распыла топлива газотурбинных и турбореактивных авиадвигателей с целым рядом «ноу-хау» с использованием вычислений на современных вычислительных кластерах при моделировании ЭГД процессов распыла керосина и горения КВС;

– методы конструктивной реализации сильно неоднородных электрических полей в цепи питания топливных форсунок и в самой форсунке авиационных двигателей для получения униполярного электрического заряда в керосине;

– уточненная инжекционная модель образования униполярного электрического заряда в потоке керосина в сильно неоднородном электрическом поле. Модель использована для задания граничных условий на электродах с острыми кромками при численном моделировании рассматриваемых ЭГД процессов в электрическом устройстве воздействия на топливо (ЭУВТ);

– методы повышения точности и достоверности численных моделей рассматриваемых ЭГД процессов применительно к газотурбинным и турбореактивным авиадвигателям с целью получения удовлетворительного согласия результатов расчета с экспериментальными данными на современном оборудовании.

По результатам численных расчетов показано, что количество выносимого из модельного ЭКСФМ турбореактивного двигателя униполярного заряда достигает около 80% инжектируемого с игольчатого электрода. Последнее подтверждает эффективность принятых конструктивных решений для сообщения каплям керосина униполярного электрического заряда в КП СТВГ. Достоверность расчетов по разработанным численным моделям подтверждена хорошим совпадением расчетного объемного расхода керосина с экспериментально измеренным.

Впервые разработаны технология (имеющая также самостоятельный интерес) получения и обработки изоляционных керамических деталей ЭПФ из корундоциркониевой керамики для одновременного обеспечения жаропрочности и диэлектрических свойств.

Новизна и практическая значимость полученных результатов подтверждены

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«03» 03 2020.

выдачей автору 6 патентов РФ.

Замечания по автореферату:

1) На стр. 16 автореферата в предложении что "капля ... приобретает электрический заряд, равный 90% от своего предельного значения за время 0,1 – 0,2 с нахождения в поле коронного разряда" допущена, по-видимому, неточность, приводящая к противоречию с формулой (1), где в подкоренном выражении получается при этом отрицательное число. Здесь вместо «...предельного значения» правильнее было бы написать «установившегося значения для данной напряженности поля».

2) Линейное по полю соотношение для униполярной инжекции, принятое в работе, является эмпирическим. Входящие в него константы определяются по экспериментальной вольтамперной характеристике из решения обратной задачи, которая может быть некорректной. Следовало бы указать диапазон напряженностей поля, для которого получается хорошее совпадение расчетов с экспериментом.

В целом в диссертационной работе Колодяжного Д. Ю. решена актуальная научная проблема эффективного ЭГД управления дисперсностью топлив, процессами образования, воспламенения и горения топливно-воздушных смесей в авиационных двигателях, имеющая важное практическое значение.

Считаю, что работа удовлетворяет квалификационным требованиям, предъявляемым ВАК Российской Федерации к докторским диссертациям, и соответствует Положению о присуждении ученых степеней, утвержденному постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., № 842, ред. от 01.10. 2018 г. Автор работы Колодяжный Дмитрий Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Заведующий лабораторией 111
физико-химической гидродинамики НИИ Механики
Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова
доктор физико-математических наук, профессор

 Полянский Виталий Александрович

Адрес: Россия, 119192, г. Москва, Мичуринский пр., д. 1.

Электронная почта: ilpan@imes.msu.ru, телефон 8 (495) 939-27-01

Подпись Полянского В.А. удостоверяю.

Нач. отдела кадров
НИИ механики МГУ

02.03.2020



