



**ОДК**  
**ММП ИМЕНИ В.В.ЧЕРНЫШЕВА**



Акционерное Общество «Московское машиностроительное предприятие имени В.В.Чернышева» (АО «ММП имени В.В.Чернышева»)  
ул. Вишневая, 7, г. Москва, Российская Федерация, 125362  
Телеграфный адрес: «ЭЛИКА», тел.+7 (495) 491-57-44, факс: +7(495)491-19-13, <http://www.avia500.ru>, e-mail: [zavod@avia500.ru](mailto:zavod@avia500.ru)  
ОГРН 1027700283742, ПФР 08790300034, ИНН 7733018650, КПП 774550001

от 05.03.2020 № 300-326-1414  
На № 08-2019-30 от 09.12.2019г.

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д212.125.08  
Московского авиационного  
института  
д.т.н., профессору  
**Ю.В. Зуеву**

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3  
Волоколамское шоссе, 4, МАИ,  
Ученый совет

На Ваш исх. № 08-2019-30 от 09.12.2019г. направляем отзыв на автореферат диссертации на тему: «Методология исследований и разработок электрокаплеструйных способов и технологий в авиационных двигателях», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук.

Приложение: Отзыв на тему: «Методология исследований и разработок электрокаплеструйных способов и технологий в авиационных двигателях», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук на 3-х листах в двух экземплярах.

Управляющий директор

**А.А. Хакимов**

отдел документационного  
обеспечения МАИ

13<sup>03</sup> 2020

«УТВЕРЖДАЮ»

Управляющий директор

АО «ММП имени В.В. Чернышева»



А.А. Хакимов

05.03.2020г

Отзыв

на автореферат диссертации Колодяжного Дмитрия Юрьевича  
на тему: «Методология исследований и разработок электрокаплеструйных  
способов и технологий в авиационных двигателях», представленной на  
соискание ученой степени доктора технических наук.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

13» 03 2020

Предложенная автором работы стратегия исследований и разработок электрокаплеструйных форсуночных модулей с электрическими устройствами воздействия на топливо (ЭУВТ) с использованием существующей базы технологии динамического конструирования с использованием суперкомпьютерных вычислений позволяет выполнить расчеты и моделирование реальных конструкций электрокаплеструйных, которые подтверждаются верификацией экспериментов форсуночных модулей на современном лазерно-оптическом и другом оборудовании.

На основе рассмотренных физико-химических воздействия на топливо переменных электрических полей и методов электризации углеводородных топлив разработаны принципы построения узлов электрокаплеструйных форсуночных модулей с использованием ЭУВТ в гидравлической цепи питания топливной форсунки и в самой форсунке, а также разработаны методы и технологии повышения эффективности распыла топлива и горения топливно-воздушной смеси с использованием ЭУВТ и переменных однородных электрических полей с изменяющейся частотой. На основе расчетов, с применением суперкомпьютерных вычислений, верифицированных с результатами экспериментов и полученной безразмерной формулой зависимости поверхностного натяжения, капли топлива от величины заряда, позволит в дальнейшем на основе экспериментальной инжекционной модели разработать виртуальные испытательные стенды узлов электрокаплеструйных форсуночных модулей с выполнением численных расчетов по распылу топлива и горению топливно-воздушной смеси. Разработанные на основе численных моделей и полученной формулы влияния электрического заряда на поверхностное натяжение капли топлива при виртуальных испытаниях позволит смоделировать:

-электрогидродинамический процесс образования заряда в резко неоднородном электрическом поле вблизи поверхности электрода типа «игла» и его распространения в закрученном потоке топлива применительно к электрокаплеструйным форсуночным модулям;

-процесс течения двухфазных потоков, с исследованием течения топлива с воздухом для определения характеристики распыла топливовоздушной смеси;

-процесс горения топливовоздушной смеси и образования вредных веществ в камере сгорания авиационного газотурбинного двигателя.

Моделирование указанных процессов позволит сократить объемы натуральных испытаний электрокаплеструйных форсуночных модулей на

огневых стендах и в составе полноразмерных двигателей для выбора рационального соотношения между электрическими, гидро(газо)динамическими и конструктивными параметрами электрокаплеструйных форсуночных модулей.

В диссертационной работе решена актуальная научная проблема более эффективного управления дисперсностью топлив, процессами образования, воспламенения и горения топливно-воздушных смесей, а так же предложены и научно обоснованы технические и технологические решения для разработки новых электрокаплеструйных форсуночных модулей которые подтверждены на примере оптимизированного электрокаплеструйного форсуночного модуля для современного авиадвигателя ПД-14 прошедшего испытанные при различных режимах его работы.

Диссертация соответствует требованиям паспорта специальности ВАК 05.07.05 - Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

По проведенным исследованиям, их актуальности и практической значимости диссертационная работа Колодяжного Дмитрия Юрьевича «Методология исследований и разработок электрокаплеструйных способов и технологий в авиационных двигателях» полностью соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. №842, представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, а ее автор Колодяжный Дмитрий Юрьевич заслуживает искомой степени доктора технических наук по специальности – 05.07.05 - Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Заместитель технического директора  
АО «ММП имени В.В. Чернышева»  
Кандидат технических наук



Панов Владимир  
Анатольевич

Акционерное общество «Московское машиностроительное предприятие имени В.В. Чернышева»

Почтовый адрес: 125362, г. Москва, улица Вишневая, 7

Тел. +7 (495) 491-54-55

E-mail: zavod@avia500.ru