

## УТВЕРЖДАЮ

Первый - проректор, проректор по науке и инновациям  
Самарского государственного аэрокосмического  
университета имени академика С.П. Королёва  
(национальный исследовательский университет)

Д.т.н., профессор  А.Б. Прокофьев

\_\_\_\_\_ мая 2015 г.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пушкарёва Дмитрия Сергеевича  
«Влияние входных давлений компонентов топлива  
на точность управления и регулирования многорежимных маршевых  
кислородно-керосиновых ЖРД типа РД191»,  
представленной к защите на соискание ученой степени  
кандидата технических наук  
по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели  
и энергоустановки летательных аппаратов»

Важной задачей, возникающей в процессе эксплуатации маршевых ЖРД ракет-носителей, является обеспечение требуемой точности управления по тяге и регулирования соотношения компонентов топлива в условиях многочисленных возмущающих воздействий. В связи с этим диссертационная работа Пушкарёва Д.С., посвящённая совершенствованию методов, обеспечивающих высокую точность управления и регулирования современных маршевых ЖРД в широком диапазоне изменения режимов, включая режимы глубокого дросселирования при изменении давления компонентов топлива на входе в двигатель, является, несомненно, важной и актуальной.

В диссертации Пушкарёва Д.С. на основании большого объёма экспериментальных исследований и расчёта процессов в ЖРД семейства РД по программе НПО «Энергомаш» определена зависимость тяги и соотношения компонентов топлива от давления на входе в двигатель. Полученные результаты легли в основу разработанных автором новых методик по коррекции тяги и соотношения компонентов топлива ЖРД в зависимости от давления топлива на входе в двигатель, которые имеют важное значение для дросселированных режимов его работы. Алгоритм управления и регулирования



двигателя, учитывающий влияние входных давлений компонентов топлива, реализован в кодах команд, выдаваемых на привод дросселя горючего.

Разработанный алгоритм автора апробирован на огневых испытаниях, которые подтвердили возможность «парирования» возмущающих воздействий со стороны системы топливоподачи, приводящих к изменению тяги соотношения компонентов топлива.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить отсутствие математической модели агрегатов, выполненных в программном пакете высокого уровня и связанных в общую, отражающую работу ЖРД модель. Более углубленное математическое описание агрегатов позволило бы повысить точность вычислений за счёт увеличения количества влияющих на двигатель факторов, например технологического разброса параметров при изготовлении агрегатов, а не ограничиваться несколькими внешними факторами.

Тем не менее, указанный недостаток не снижает ценности полученных автором результатов. Работа базируется на достаточном количестве примеров, и проведена на высоком научном уровне. Достоверность полученных результатов подтверждена сравнением с экспериментальными данными.

Представленная на отзыв диссертация является законченной научно-исследовательской работой, представляет научный интерес и большую практическую значимость, отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Пушкарёва Д.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Директор института «Двигатели  
и энергетические установки»  
д.т.н., профессор



А.И. Ермаков

Профессор кафедры автоматических систем  
энергоустановок  
профессор, д.т.н.



А.Г. Гимадиев