

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Варсегова Вадима Львовича  
«МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВА РЕВЕРСИРОВАНИЯ ТЯГИ  
ДВУХКОНТУРНОГО ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ  
НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
АЭРОДИНАМИКИ ТЕЧЕНИЯ»,

представленной на соискание учёной степени доктора технических наук  
по специальностям: 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и  
энергетические установки летательных аппаратов»,  
01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»

**Актуальность.** Посадка и после посадочное торможение летательного аппарата являются одними из самых ответственных этапов полёта. Для торможения пассажирских и транспортных самолётов при их после посадочном пробеге применяется реверсирование тяги авиационного двигателя, которое является самым эффективным способом торможения летательного аппарата в условиях мокрой или обледенелой поверхности взлётно-посадочной полосы. Работа двигательной установки на режиме реверсирования тяги вызывает возникновение ряда проблем. Неудовлетворительная внешняя аэродинамика силовой установки во время работы реверса тяги при после посадочном пробеге самолета может привести к попаданию реверсивных струй, как прилипающих к мотогондоле, так и отражённых от взлётно-посадочной полосы, во входное устройство собственного или рядом расположенного двигателя. Возможно нежелательное воздействие реверсивных струй на элементы конструкции летательного аппарата. Несмотря на значительные достижения в области исследований конструкции реверсивного устройства эти вопросы остаются актуальными до сих пор.

В связи с этим диссертационную работу Варсегова В. Л., посвящённую разработке методологии проектирования устройства реверсирования тяги решётчатого типа, расположенного в наружном контуре двухконтурного турбореактивного двигателя, можно считать актуальной.

**Основной целью** работы является создание научной концепции методологии проектирования устройства реверсирования тяги решётчатого типа, позволяющей выработать обоснованный подход к процессу конструирования на основе выбора оптимальных конструктивных решений.

**Работа посвящена** расчетному и экспериментальному исследованию внешней и внутренней аэродинамики устройства реверсирования тяги. Результаты исследования позволяют получить новую информацию о характере распространения реверсивной струи в потоке и о пространственной картине изменения её параметров. Определены газодинамические характеристики решёток реверсивных устройств, имеющих различные варианты конструктивного исполнения. Проведено сопоставление различных способов отклонения реверсивной струи от поверхности



взлётно-посадочной полосы. На основе результатов исследования выработаны рекомендации, необходимые при проектировании реверсивных устройств и направленные на оптимизацию конструкции устройств реверсирования тяги.

Диссертация состоит из введения, девяти глав, заключения, списка использованных источников и приложения. Диссертация изложена на 426 страницах машинописного текста, содержит 279 рисунков, 27 таблиц и список использованных источников из 459 наименований, а также имеет 16 разделов приложения.

**Научная новизна и практическая значимость** исследования заключается в разработке методологии проектирования и выработке рекомендаций, которые могут быть использованы на этапе проектирования и доводки устройств реверсирования тяги с целью повышения их эффективности. Разработана математическая модель течения секторной струи в потоке, реализованная в виде двух программ расчёта, на которые получены свидетельства регистрации для ЭВМ. Выработаны рекомендации для проведения численного моделирования аэродинамики устройств реверсирования тяги.

**Апробация.** Основные результаты диссертации опубликованы в 1 монографии, 52 печатных работах, включая 9 статей в центральных российских изданиях, рекомендованных ВАК, 4 статьи в изданиях Scopus, 1 депонированную статью, 3 авторских свидетельства, 6 патентов РФ на изобретение, 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, 1 учебно-методическое пособие, 26 тезисов и материалов докладов.

**Замечания.** По автореферату имеются следующие замечания.

1) Объём автореферата превышает норму, установленную Положением о присуждении учёных степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 28.08.2017 г.), пункт 25 для докторских диссертаций.

2) Графики, расположенные в главе 5 носят недостаточно информативный характер. Отсутствуют пояснения некоторых режимов и символов, используемых на графиках.

3) В автореферате не отражены результаты, полученные в восьмой главе.

Данные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

**Заключение.** Диссертационная работа Варсегова В. Л., посвященная разработке методологии проектирования устройств реверсирования тяги, представляет целостное законченное исследование, обладающее несомненной научной новизной, теоретической и практической значимостью и отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», а также соответствует критериям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к научно-квалификационным работам, представляемым на соискание учёной степени доктора технических наук. Диссертант заслуживает присвоения ему степени доктора технических наук по специальностям: 05.07.05 –

«Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов» и 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Отзыв на автореферат диссертационной работы Варсегова В. Л. «Методология проектирования устройства реверсирования тяги двухконтурного турбореактивного двигателя на основе математического и численного моделирования аэродинамики течения» заслушан и утверждён на заседании кафедры «Авиационные двигатели» УГАТУ.

Декан факультета авиационных двигателей, энергетики и транспорта, профессор кафедры «Авиационные двигатели» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»,  
д. т. н., профессор



Ахмедзянов Д.А.

Докторская диссертация защищена по специальности 05.07.05 "Тепловые, ракетные и электроракетные двигатели летательных аппаратов"

Адрес: 450008, Российская Федерация,  
Республика Башкортостан,  
г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12.  
Телефон/факс: +7 (347) 273-06-35  
E-mail: ada@ugatu.ac.ru



Подпись *Ахмедзянова Д.А.*  
Удостоверяю « 01 » 11 20 18 г.  
Начальник отдела документационного обеспечения  
архива *Ант. Мельников А.И.*