

Публичное акционерное общество «ОДК-Сатурн»
(ПАО «ОДК-Сатурн»)
пр. Ленина, 163, г. Рыбинск,
Ярославская обл., Россия, 152903
телефон: +7 (4855) 29-61-00 (для справок)
факс: +7 (4855) 29-60-00
E-mail: saturn@uec-saturn.ru
www.uec-saturn.ru
ОГРН 1027601106169
ИНН 7610052644, КПП 761001001

30.10.2018 № 420/013-990

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 212.079.02 «Казанский
национальный исследовательский
технический университет
имени А. Н Туполева-КАИ»,
В. А. Алтунину

ул. Карла Маркса, д. 10, КНИТУ-
КАИ г. Казань, 420111

Об отправке отзыва

Направляю Вам отзыв на диссертационную работу Варсегова Вадима Львовича «Методология проектирования устройства реверсирования тяги двухконтурного турбореактивного двигателя на основе математического и численного моделирования аэродинамики течения», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям: 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» и 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Приложение: отзыв на 3 л. в 4 экз.

Генеральный конструктор



Р. В. Храмин

Т.В. Томилина
(4855) 296 731

Томилина

Публичное акционерное общество «ОДК-Сатурн»
(ПАО «ОДК-Сатурн»)
пр. Ленина, 163, г. Рыбинск,
Ярославская обл., Россия, 152903
телефон: +7 (4855) 29-61-00 (для справок)
факс: +7 (4855) 29-60-00
E-mail: saturn@uec-saturn.ru
www.uec-saturn.ru
ОГРН 1027601106169
ИНН 7610052644, КПП 761001001

УТВЕРЖДАЮ

Председатель НТС,
генеральный конструктор
ПАО «ОДК-Сатурн»,

Р. В. Храмин



№ _____

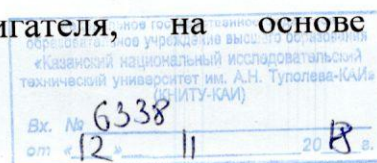
На № _____ от _____

2018 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Варсегова Вадима Львовича
«Методология проектирования устройства реверсирования тяги
двухконтурного турбореактивного двигателя на основе математического и
численного моделирования аэродинамики течения», представленной на
соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям:
05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки
летательных аппаратов» и 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

В настоящее время на пассажирских и транспортных реактивных самолетах, устанавливаются двигатели большой степенью двухконтурности с реверсивным устройством в наружном контуре. Имеется достаточно широкая база данных в отечественной и иностранной технической литературе, посвященная как экспериментальным, так и расчетным методам исследования течения струи в поперечном потоке и аэродинамике устройств реверсирования тяги. Вместе с тем ни в отечественной, ни зарубежной технической литературе не изданы работы, обобщающие исследования реверсивных устройств, которые могли бы явиться основой для новых разработок. Основной актуальностью диссертационной работы Варсегова В.Л. является возможность учета большого ряда проблем, возникающих в результате реверсирования струи, при проектировании устройства реверсивной тяги двухконтурного двигателя, на основе



разработанного математического и численного моделирования аэродинамики течения с использованием научных методологических подходов.

Целью диссертационной работы является разработка методологии проектирования устройства реверсирования тяги решетчатого типа, расположенного в наружном контуре двухконтурного турбореактивного двигателя, на основе математического, численного и физического моделирования аэродинамики течения.

Научная новизна диссертационной работы Варсегова В.Л. заключается в разработке математической модели позволяющая описывать турбулентные изотермические течения струй секторной формы, работ по которым не обнаружено. Автором также разработана методика оценки начала прилипания струи реверса к мотогондоле, основанная на использовании уравнения неразрывности. Методика позволяет с достаточной степенью точности оценить границы устойчивого режима распространения струи в потоке.

Диссертационная работа содержит результаты экспериментальных и расчетных исследований. По результатам проведенного экспериментального исследования получены рекомендации по углу установки и профилей направляющих лопаток, а также обнаружено влияние геометрии продольного размера сопла на искривление секторной струи. Для определения структуры течения секторной струй автором использован современный коммерческий пакет прикладных программ ANSYS Fluent, выполнено сопоставление результатов расчетов с экспериментальными данными.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее:

1. Численное моделирование течения в решетке реверсивной тяги выполнено с использованием четырех моделей турбулентности, однако, дальнейшие исследования выполнены с использованием лишь модели Флориана Менгера, не понятен выбор модели турбулентности при сравнении с результатами экспериментального исследования, как показано на рисунке 9.3 автореферата.

2. Не дано определение косинусных потерь, что под этим понимается? Если это потери полного давления от угла поворота потока, как принято в

классической механике жидкости и газа, тогда не понятен ввод нового определения.

3. Из автореферата не понятен критерий выбора масштаба модели для экспериментального исследования реверсивного устройства.

Тем не менее, указанные замечания не снижают ценности полученных результатов. Работа выполнена на очень высоком научном уровне, а полученные результаты представляют большой интерес для двигателестроительной отрасли.

Диссертационная работа Варсегова В.Л. заслуживает высокой оценки, удовлетворяет требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальностям: 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» и 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Ведущий инженер-конструктор,
конструкторского отдела
камер сгорания и выходных устройств,
ПАО «ОДК-Сатурн», канд. техн. наук



С. М. Хасанов

Подпись С. М. Хасанова
подписавшего удостоверяю:
Начальник отдела кадров,
ПАО «ОДК-Сатурн»



А. Ю. Рыбакова

Ученый секретарь НТС,
начальник конструкторской
бригады выходных устройств
ПАО «ОДК-Сатурн», канд. техн. наук



О. Н. Левитова