



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мухаметзянова Ильшата Ринатовича  
**«Об оптимальном вдуве в турбулентный пограничный слой в сверхзвуковых потоках газа»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы.

В работе решается актуальная задача оптимального управления сверхзвуковым турбулентным пограничным слоем на пористой лобовой поверхности летательного аппарата посредством вдува газа в пограничный слой. Построение оптимальных законов распределения скорости вдува в сверхзвуковой турбулентный пограничный слой является важной составляющей тепловой защиты лобовой поверхности летательных аппаратов в условиях, когда энергетические ресурсы ограничены.

В представленном автореферате достаточно подробно раскрыты цель работы и задачи исследования. Диссертант обоснованно подошел к выбору метода исследования, что позволило ему:

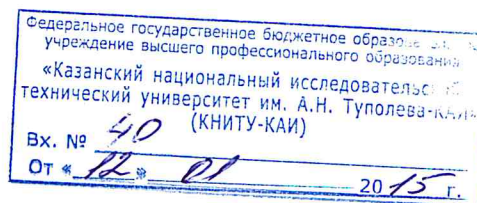
– выполнить расчеты основных характеристик турбулентного пограничного слоя;

– построить оптимальные законы вдува охладителя на пористой цилиндрической и сферической лобовой поверхности летательного аппарата, реализация которых позволяет снизить расход охладителя для цилиндрической поверхности до 27.8% , для сферической – до 31.82%.

Полученные автором результаты обладают научной новизной.

Практическая значимость работы несомненна. Автором получено свидетельство на программный комплекс «Оптимальное управление турбулентным пограничным слоем в сверхзвуковом потоке» в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ), который позволяет выполнять сложные инженерные расчеты. Назначение в качестве ведущей организации такого известного в РФ центра как ОАО «Государственный ракетный центр им. академика В.П. Макеева» еще раз подтверждает практическую ценность работы.

Основное содержание диссертации опубликовано в 3 печатных работах, опубликованных в изданиях, включенных в перечень ВАК. Всего по материалам диссертации опубликовано 10 работ. Печатные работы полностью отражают содержание автореферата диссертации.



В целом, судя по автореферату, диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научном уровне. Однако, по автореферату имеются следующие замечания:

1. Не показано, каким образом влияет оптимальный вдув на распределение величины локального теплового потока на сферической лобовой поверхности?

2. Известно, что для оптимально управляемого ламинарного пограничного слоя на телах вращения существует аналитическое решение. Хотелось бы и в данной работе увидеть оптимальный закон вдува охладителя в аналитической форме.

Отмеченные замечания не влияют на достоверность и значимость полученных результатов и сделанных на их основе выводов диссертации.

Рассмотрев автореферат можно сделать вывод, что диссертация отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует пунктам 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г., а ее автор Мухаметзянов Ильшат Ринатович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы.

Доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры теоретической механики  
Московского физико-технического института  
(государственного университета)

Яковенко  
Геннадий  
Николаевич

141700, Россия, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9  
[yakovenkog@gmail.com](mailto:yakovenkog@gmail.com)

07.01.2015

ЗАВЕРЯЮ  
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

М.Ф.Т.И.  
Ю. И. Салько



Handwritten signature of Y. I. Sal'ko