

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертационной работе

Ханхасаевой Яна Владиславовны

«Влияние вложения энергии в поток на трехмерное обтекание летательных аппаратов»,

представленной на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности

1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Ханхасаева Я.В. окончила механико-математический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова в 2012 г. В этом же году поступила в аспирантуру механико-математического факультета МГУ по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Ханхасаева Я.В. начала работу над диссертацией под моим руководством в аспирантуре и закончила ее во время работы в ИПМ им. М.В. Келдыша РАН.

Диссертация Ханхасаевой Я.В. посвящена актуальной теме – поиску и разработке новых эффективных средств улучшения аэродинамических характеристик летательных аппаратов. Традиционным способом достижения данной цели является оптимизация его формы. Для некоторых объектов возможности такого подхода в значительной степени исчерпаны. Существуют и альтернативные методы, которые направлены на изменение характеристик газового потока в окрестности поверхности ЛА. Одним из таких способов является вложение энергии в небольшую область перед или в окрестности поверхности ЛА, что за счет перестройки течения позволяет существенно улучшить его аэродинамические характеристики.

В большинстве существующих работ эффект энерговложения рассматривался на примере тел довольно простой формы, т.е. отдельных элементов конструкции ЛА. В диссертации исследуется комплексное влияние вложения энергии в различных областях потока на обтекание ЛА сложной, близкой к реальной, конфигурации.

Актуальность темы диссертационного исследования обуславливается необходимостью поиска новых эффективных средств, позволяющих управлять характеристиками газового потока вблизи поверхности летательного аппарата, контролировать передачу тепла и массоперенос в пограничном слое, снижать поверхностное трение, задерживать ламинарно-турбулентный переход, управлять отрывом потока.

Научная новизна и практическая ценность диссертационной работы заключаются в результатах исследования, на основе которых были получены рекомендации о рациональном расположении источников энергии. Результаты диссертационной работы могут быть использованы при проектировании летательных аппаратов различных компоновок.

Диссертантом получены следующие основные результаты:

1) Разработана методика расчета и проведено параметрическое исследование свойств теплового следа за источником энергии в сверхзвуковом

потоке в зависимости от формы и размеров источника, мощности вложения энергии и числа Маха набегающего потока.

2) В ходе численных исследований определено влияние вложения энергии перед носовой частью модели на течение в донной области. Для некоторых вариантов источника вложение энергии приводит к увеличению донного давления.

3) На основе проведенных исследований выявлены рациональные варианты расположения, размеров и мощности источников энергии, обеспечивающие снижение сопротивления и повышение аэродинамического качества при трехмерном обтекании ЛА сложной формы.

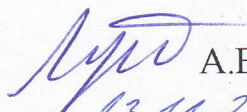
4) Проведено численное исследование влияния вложения энергии при обтекании модели ВЛА, на основе которого определены варианты источника, обеспечивающие повышение аэродинамических характеристик, увеличение расхода и полного давления в воздухозаборнике прямоточного двигателя.

Результаты диссертации использованы в работах сектора № 2 отдела № 8. По теме диссертации опубликовано 9 печатных работ, в том числе 7 в изданиях из перечня ВАК. Полученные результаты доложены на ряде научных конференций и семинаров. Соискатель также принимал участие в разработке программного комплекса PULSAR3D++. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Ханхасаева Я.В. в процессе работы проявила себя квалифицированным специалистом в области механики жидкости и газа, а также математического моделирования. Диссертация написана полностью самостоятельно. В нее включены результаты, полученные лично автором.

Принимая во внимание вышесказанное, считаю, что диссертация Ханхасаевой Яна Владиславовны "Влияние вложения энергии в поток на трехмерное обтекание летательных аппаратов" представляет собой законченную работу, выполненную на высоком научном уровне, отвечает требованиям ВАК о присуждении ученых степеней. Автор диссертационной работы Ханхасаева Яна Владиславовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы».


Научный руководитель,
главный научный сотрудник ИПМ им. М.В. Келдыша РАН
д.ф.-м.н.

 А.Е. Луцкий
13.11.23

Подпись А.Е. Луцкого удостоверяю

Ученый секретарь ИПМ им. М.В. Келдыша РАН
к.ф.-м.н.



 А.А. Давыдов