

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д003.035.02 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ
ИМ. С.А. ХРИСТИАНОВИЧА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14.02.2020 № 2

О присуждении Яцких Алексею Анатольевичу, гражданину РФ, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Экспериментальное исследование возбуждения и эволюции волнового пакета в сверхзвуковых пограничных слоях» по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы принята к защите 29.11.2019, (протокол № 9) диссертационным советом Д003.035.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки (ФГБУН) Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук (ИТПМ СО РАН), 630090, Новосибирск-90, ул. Институтская, 4/1, утвержденным приказом Рособнадзора № 105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Яцких Алексей Анатольевич, 1990 года рождения, в 2014 г. окончил магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (НГУ) по направлению 011200 – физика; в 2018 окончил очную аспирантуру ФГБУН ИТПМ СО РАН по направлению 01.06.01 – математика и механика, где работает младшим научным сотрудником.

Диссертация выполнена в лаборатории «Волновые процессы в сверхзвуковых течениях» ФГБУН ИТПМ СО РАН.

Научный руководитель - Косинов Александр Дмитриевич, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией «Волновые процессы в сверхзвуковых течениях» ФГБУН ИТПМ СО РАН.

Официальные оппоненты:

Леманов Вадим Владимирович - кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук;

Новиков Андрей Валерьевич - доктор физико-математических наук, начальник отдела №2 в НИО-8, Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный аэрогидродинамический институт им. профессора Н.Е. Жуковского»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», г. Долгопрудный, в своём положительном отзыве, подписанным Негодяевым Сергеем Серафимовичем, кандидатом технических наук, профессором, директором Физтех-школы аэрокосмических технологий (ФАКТ) МФТИ; Гайфуллиным Александром Марксовичем, доктором физико-математических наук, член-корреспондентом РАН, заведующим кафедрой теоретической и прикладной аэрогидромеханики ФАКТ МФТИ; Шалаевым Владимиром Ивановичем, доктором физико-математических наук, доцентом, профессором кафедр информатики и вычислительной математики МФТИ, теоретической и прикладной аэрогидромеханики ФАКТ МФТИ, указала, что диссертация является законченной научной работой и полностью удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель имеет **38 научных работ** по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК, 8 работ. Общий объем авторского вклада соискателя составляет около 70%.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Яцких А.А., Ермолаев Ю.Г., Косинов А.Д., Семенов Н.В. Эволюция волновых пакетов в сверхзвуковом пограничном слое плоской пластины // Теплофизика и аэромеханика. 2015. Т. 22, Вып. 1. С. 17–28.

В статье представлены результаты экспериментальных исследований развития одиночных кратковременных волновых пакетов в пограничном слое плоской пластины при числе Маха 2.

2. Yatskikh A.A., Ermolaev Y.G., Kosinov A.D., Semionov N.V. Hot-wire visualization of the evolution of localized wave packets in a supersonic flat-plate boundary layer // Journal of Visualization. 2017. Vol. 20, No. 3. P. 549–557.

Статья посвящена экспериментальному исследованию пространственной структуры волновых пакетов, возбуждаемых импульсным тлеющим разрядом различной длительности и мощности в сверхзвуковом пограничном слое плоской пластины.

3. Яцких А.А., Ермолаев Ю.Г., Косинов А.Д., Семенов Н.В. Исследование влияния параметров импульсного разряда на порождаемые в сверхзвуковом пограничном слое локализованные возмущения // Письма в журнал технической физики. 2019. Т. 45, Вып. 5. С. 59–62.

В статье представлены результаты экспериментальных исследований влияния длительности и силы тока импульсного тлеющего разряда на генерацию локализованных возмущений в сверхзвуковом пограничном слое при числах Маха 3 и 4.

На диссертацию поступили отзывы:

1. Официального оппонента к.т.н. Леманова В.В. Указывается, что диссертация Яцких А.А. представляет собой законченную научную работу и полностью удовлетворяет требованиям ВАК. Высказаны следующие замечания: 1. Об отсутствии опытных данных по развитию пограничного слоя на пластине в условиях без искусственных возмущений. 2. Об отсутствии указаний в тексте о ламинарном характере течения в пограничном слое в области измерений на модели скользящего крыла. 3. О малом количестве

сопоставлений с экспериментальными данными других авторов. Леманов В.В. приходит к заключению, что Яцких А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

2. Официального оппонента д.ф.-м.н. Новикова А.В. Указывается, что диссертация Яцких А.А. представляет собой законченную научную работу, полностью удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы. Высказаны следующие замечания: 1. О недостаточности описания параметров потока. 2. Об отсутствии информации об использованном методе и о расчетных сетках при прямом численном моделировании, сравнение с результатами которого приводится в главах 2 и 3 диссертации. 3. Об отсутствии в главе 4 сравнений экспериментальных и теоретических ширин спектров возмущений. 4. О наличии опечаток и орфографических ошибок в тексте диссертации.

3. Ведущей организации МФТИ. Отмечается актуальность, новизна, практическая значимость диссертации. Даны рекомендации по использованию результатов диссертации. Высказаны следующие замечания: 1. Об отсутствии сравнения спектров искусственных возмущений с естественными пульсациями пограничного слоя. 2. О недостаточности физической интерпретации экспериментальных данных. 3. О наличии опечаток и орфографических ошибок.

На автореферат потупили отзывы:

1. Д.ф.-м.н., доцента **Никитина Н.В.** (НИИ механики МГУ). Отзыв положительный. Основное замечание заключается в том, что в автореферате не указаны авторы результатов расчетов, которые использовались при сравнении с экспериментами.

2. Д.т.н., с.н.с. **Молочникова В.М.** (ФИЦ «КазНЦ РАН»). Отзыв положительный. Основное замечание касается отсутствия в автореферате обоснований по выбору конструкции источника контролируемых возмущений.

3. Д.ф.-м.н. **Исаева С.А.** (СПбГУ ГА). Отзыв положительный. Основное замечание состоит в отсутствии в автореферате обзора предшествующих работ.

4. К.т.н. **Обуховского А.Д.** (НГТУ). Отзыв положительный. Основное замечание сводится к тому, что в работе не указаны границы применимости сделанных выводов по исследованию влияния временных и энергетических характеристик импульсного тлеющего разряда на генерируемые возмущения пограничного слоя.

5. К.ф.-м.н. **Боснякова И.С.** (ЦАГИ). Отзыв положительный. Основное замечание касается того, что в работе нет рекомендаций по выбору характеристик импульсного тлеющего разряда для введения локализованных волновых пакетов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высокопрофессиональными специалистами в области газовой динамики, а ведущая организация – передовым институтом в области исследований ламинарно-турбулентного перехода.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **отработан и апробирован** метод введения контролируемых волновых пакетов с помощью импульсного тлеющего разряда и метод изучения развития волновых пакетов в сверхзвуковом пограничном слое при числах Маха 2, 3 и 4;
- **определены** скорости распространения переднего и заднего фронтов волнового пакета, а также углы расплывания по пространству в трансверсальном направлении в пограничном слое плоской пластины при числе Маха 2;

- **экспериментально определено**, что характер развития локализованных волновых пакетов в сверхзвуковом пограничном слое в целом аналогичен эволюции локализованных возмущений в несжимаемом пограничном слое;
- впервые в широком частотном диапазоне **выделены** нарастающие вниз по потоку **моды волнового пакета** в пограничных слоях плоской пластины и скользящего крыла при числе Маха 2.

Теоретическая значимость исследований состоит в том, что полученные в работе экспериментальные характеристики развития волновых пакетов существенно дополняют и развивают общепринятые представления об эволюции возмущений на ранних стадиях ламинарно-турбулентного перехода в пограничных слоях при сверхзвуковых скоростях потока.

Значение полученных соискателем результатов исследования **для практики** подтверждается тем, что:

- отработан метод введения контролируемых волновых пакетов с помощью локального импульсного тлеющего разряда на поверхности модели в сверхзвуковом пограничном слое при числах Маха 2, 3 и 4;
- представлены экспериментальные данные по влиянию временных и энергетических характеристик импульсного тлеющего разряда на возбуждаемые в сверхзвуковом пограничном слое возмущения;
- результаты диссертационной работы могут быть использованы для тестирования и усовершенствования расчетных методов предсказания ламинарно-турбулентного перехода на элементах летательных аппаратов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- использованы апробированные методики и средства измерения;
- данные, представленные в разных разделах диссертационной работы, дополняют друг друга и дают целостную картину изучаемого явления.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах подготовки диссертации: в планировании, подготовке и проведении экспериментальных исследований, проверке методик обработки полученных данных, непосредственных измерениях и анализе экспериментальных данных,

публикации основных результатов в рецензируемых журналах и трудах конференций.

На заседании 14 февраля 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Яцких А.А. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 13 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета

Фомин Василий Михайлович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Гапонов Сергей Александрович