

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шорстова Виктора Александровича
«Разработка метода расчета шума элементов авиационных силовых установок с использованием зонного RANS-IDDES подхода», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 — Механика жидкости, газа и плазмы

Проблема надёжного предсказания аэродинамического шума, исходящего от современных гражданских дозвуковых самолётов и перспективных сверхзвуковых пассажирских самолётов, давно является актуальной и становится всё более востребованной ввиду ограничений по шуму, устанавливаемых Международной организацией гражданской авиации. Вихреразрешающие численные методы являются перспективным подходом к обузданию этой проблемы. На сегодняшний день прямое применение таких методов ограничено практически приемлемым уровнем вычислительных ресурсов. Для эффективного проведения систематических расчётов в прикладных задачах гражданской авиации требуется развивать вихреразрешающие численные методы. На это направлены усилия различных отечественных и международных научных групп, и, в частности, настоящая диссертационная работа.

В автореферате диссертации Шорстова В.А. отмечены разработанные автором гибридные вычислительные методы для моделирования нестационарных течений вязкого сжимаемого газа и описано применение этих методов к моделированию акустического поля вокруг струй, пограничных слоёв, слоёв смешения с использованием ограниченных вычислительных ресурсов. Предложенные методы откалиброваны на модельных задачах. Корректность защищаемых расчётных результатов подтверждена аккуратным качественным и количественным сопоставлением с открытыми расчётно-экспериментальными результатами других авторов, в частности, по следующим спектральным и статистическим характеристикам: осреднённые профили, напряжения Рейнольдса, пространственные спектры пульсаций, частотные спектры плотности мощности акустического поля. Полученные расчётные результаты в достаточной мере проиллюстрированы в автореферате, сделанные выводы в целом обоснованы.

Результаты изложены в автореферате последовательно, а сам автореферат производит хорошее впечатление. Несмотря на это, в тексте есть ряд грамматических ошибок, а по содержанию *автореферата* стоит сделать следующие замечания.

1. Описание разработанных вычислительных методов и особенности их реализации не дано в автореферате.
2. Несмотря на детальную валидацию численных методов, сеточная сходимость в автореферате строго не демонстрируется.
3. Некоторые кривые, приведённые на рис. 3 и помеченные как данные работы [21] для *течения в плоском канале*, по-видимому, отсутствуют в работе [21]

и взяты из другого источника. Ссылка на работу [21] дана с ошибкой («ε» вместо «ω»).

4. Закон стенки — это логарифмически растущая часть профиля классического *равновесного* турбулентного пограничного слоя на пластине. Неясно, что автор подразумевает под «неравновесным законом стенки» (стр. 7) и фразой «в отсутствие закона стенки» (стр. 11).

Сделанные замечания не снижают научной значимости результатов, полученных Шорстовым, и не влияют на общую положительную оценку автореферата. Основные результаты, отмеченные в автореферате, являются новыми и опубликованы в трёх журнальных статьях из списка ВАК.

Заключение. Автореферат диссертационной работы соответствует паспорту специальности 01.02.05, в частности, задаче механики жидкости и газа и следующим областям исследования: 3) ламинарные и турбулентные течения; 11) пограничные слои, слои смешения, течения в следе; 18) численные методы исследования уравнений континуальных моделей.

Диссертационная работа является законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Шорстов Виктор Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 — Механика жидкости газа и плазмы.

Начальник сектора Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»

Адрес: 140180, Московская обл., г. Жуковский,
ул. Жуковского, д. 1

тел.: +7 (495) 556-37-39

e-mail: pavel_chuvahov@mail.ru

кандидат физико-математических наук
(01.02.05 — Механика жидкости, газа и плазмы)



(20.10.2021 г.)

Чувахов Павел Владимирович

Подпись Чувахова П.В. УДОСТОВЕРЯЮ

И.о. Заместителя начальника
управления персоналом —
начальника отдела кадров



А.А. Александров