

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шорстова Виктора Александровича «Развитие неустойчивых возмущений в трехмерных пограничных слоях сжимаемого газа», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Шорстова В.А. посвящена развитию методов суперкомпьютерного моделирования широкополосного шума элементов авиационных силовых установок. Автор поставил перед собой цель разработать новый численный метод, обеспечивающий построение высокоточного численного решения с применением зонной методики описания процессов генерации и распространения акустических возмущений в элементах авиационных силовых установок за практически приемлемое время расчета. Предложенная численная методика внедрена в расчетный код ЦИАМ. С ее помощью построены решения ряда модельных задач моделирования турбулентности и более реалистичных тестовых прикладных задач. К числу последних относятся шум задней кромки изолированного модельного профиля NACA0012 при дозвуковом обтекании на нулевом угле атаки и шум осесимметричной струи с  $Mc=0.9$ ).

**Научная новизна** работы состоит в создании нового конечно-разностного метода повышенного порядка аппроксимации по пространству (типа MP5) с локальным использованием неявной схемы по времени и неоднородной по пространству искусственной диссипацией, новой зонной методики расчета с использованием зон RANS и DDES. Наиболее важным новым результатом является суперкомпьютерное моделирование пульсаций в экспериментальной модели сопла, возникающих при дозвуковых скоростях течения и исчезающих при сверхзвуковых.

**Практическая значимость** работы состоит в создании и валидации прикладного программного обеспечения, которое может быть использовано для численного моделирования практически важных задач аэроакустики авиационных силовых установок с использованием современных вихреразрешающих подходов в интересах ЦИАМ и ОДК.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

- 1) отсутствует какое-либо описание численного метода помимо словесного;
- 2) отсутствуют данные по временным затратам (в ядро-часах) для типичного нестационарного расчета предлагаемым вихреразрешающим методом.

Данные недостатки автореферата затрудняют его восприятие и вынуждают читателя обращаться к полному тексту диссертационной работы. Тем не менее, сделанные

