

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Любимова Дмитрия Александровича «Анализ турбулентных струйных и отрывных течений в элементах ТРД комбинированными RANS/LES методами высокого разрешения», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «механика жидкости, газа и плазмы».

В настоящее время математическое моделирование начинает активно и вполне успешно применяться для решения задач авиационной промышленности. Этому способствует бурный рост производительности современной вычислительной техники и, отчасти вызываемое этим ростом, интенсивное развитие математических моделей и численных методов. В последнее десятилетие серьезные усилия в развитии методов математического моделирования направлены на поиск новых подходов численного моделирования турбулентных течений, возможность адекватного воспроизведения которых также открылась благодаря мощности современных вычислительных комплексов. В этой связи основные акценты при выборе метода моделирования турбулентных течений стали все больше смещаться в сторону вихререзающих подходов. Для многих задач, где важны нестационарные процессы, такие подходы не только заметно повышают точность предсказания аэродинамических характеристик, но и позволяют исследовать спектральные свойства турбулентного течения и, в частности, создаваемые им акустические поля.

Из вихререзающих подходов в настоящее время наиболее распространены гибридные RANS/LES подходы, сочетающие в себе экономичность RANS возле стенок и эффективность LES вдали от них. Тем не менее, чаще всего, эти подходы достаточно требовательны к вычислительным сеткам и процессу проведения моделирования, что является фактором, препятствующим их широкому применению в решении практических задач авиационной промышленности, где нужно рассматривать реальные конфигурации и получать решение за короткое время.

В связи с этим, работа Д.А. Любимова, основной целью которой является разработка технологичного, то есть экономичного с вычислительной точки зрения, и эффективного, позволяющего достигать приемлемой точности, подхода, является крайне актуальной. Разработанные подходы автор диссертации применяет для численного решения большого количества реальных задач в достаточно сложных конфигурациях, характерных для элементов ТРД современного самолета. Тем самым он не только оценивает

