

на автореферат диссертации **Чепрасова С.А. “Разработка модели турбулентности и исследование особенностей моделирования течения и шума струй со скачками уплотнения на основе методов RANS и LES”**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертация посвящена численному моделированию турбулентной сверхзвуковой струи и создаваемого ею шума. Применяется пакет Fluent, обогащенный моделями Nut-92 и Nut92-M. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне и ее квалификационная состоятельность не вызывает сомнений. Апробация работы приемлемая. По работе можно сделать ряд замечаний.

1.Работа акцентирует внимание на влиянии сжимаемости при моделировании турбулентности. Однако как быть тогда с гипотезой Марковина, в соответствии с которой до числа Маха 5 сжимаемость на турбулентность влияния не оказывает?

2.Утверждение о том, что «затухание интенсивности скачков уплотнения в коаксиальных струях моделируется современными полуэмпирическими моделями турбулентности с большими погрешностям» требует, по меньшей мере, ссылок.

3.Перечню решаемых задач на стр.5 недостает конкретики. Так не ясно, что понимается под популярными моделями турбулентности? Как количественно охарактеризовать «возможности аккуратного моделирования турбулентности вблизи сопла»?

4.Насколько декларируемый подход, связанный с введением различающихся турбулентных вязкостей в уравнения движения и уравнения модели турбулентности (неуточненной в п. «научная новизна и практическая ценность» на стр. 5), является универсальным?

5.Почему в работе выбран Fluent, а не CFX или какой-нибудь другой пакет, например, OpenFOAM?

6. А схемы аппроксимации какие и какого порядка? Для расчета гидродинамики они должны быть не ниже второго порядка, а для акустики, есть представления, еще и повыше! Д.Любимов предлагает схемы девятого порядка. Как это сочетается с данной работой?

7.Интересно, а насколько неструктурированные сетки хуже по точности, чем структурированные?

8. «RANSрасчеты струйных течений выполнены на основе решения двумерных уравнений в случае осевой симметрии». Это странно. Ведь дальше LES развивается на основе пространственных сеток, а известно, что URANS (а не RANS) имеет проблемы с расчетом дальнего следа с дефектом скорости!

9.Непонятно, почему U^+ такой большой (больше 10)! Ведь модель низкорейнольдсовая и нет пристеночных функций!

10. Странный выбор константы в модели Смагоринского, про которую все знают, что ее величина 0.1. ДОЛЖНЫ быть ссылки на работы, в которых обосновываются модификации!

11. К сожалению, в диссертации нет анализа работ предшественников по расчету турбулентных сверхзвуковых струй, а также не используется тестовый эксперимент В.И.Запрягаева из ИТПМ СО РАН.

Представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием распространения турбулентной сверхзвуковой струи в затопленное пространство и генерируемого ею шума. Работа удовлетворяет квалификационным требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор **Чепрасов С.А.** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Зав.лаб. фундаментальных исследований,
профессор кафедры механики СПбГУ ГА,
д.ф.-м.н., профессор

С.А.Исаев

Подпись руки заверяю	<i>С.А.Исаева</i> (Инициалы, фамилия)
Подпись инженер УД	<i>Е.В.Советникова</i> (Инициалы, фамилия)