

Отзыв

на автореферат диссертации Дмитрия Сергеевича Яцухно «Исследование аэротермодинамики высокоскоростных летательных аппаратов с использованием моделей совершенного и реального газа», представляемой на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Автореферат последовательно и обстоятельно раскрывает содержание диссертации. Актуальность и новизна работы не вызывают сомнения. Основное внимание автор уделяет разработке компьютерных кода для численного решения задач обтекания тел высокоскоростными потоками газа. Несмотря на то, что существующие пакеты прикладных программ позволяют решать широкий круг задач аэромеханики и газодинамики, заложенные в них форматы часто ограничивают исследователя, в частности, в вопросах задания граничных и начальных условий, построения расчетных сеток или использования детальных моделей химической кинетики. Соискатель вносит значительный вклад в решение проблемы построения поверхностных и объемных структурированных сеток, обеспечивающих высокую скорость и точность расчетов даже в области пограничного слоя. Одновременно для расчета обтекания тел сложной формы используются численные коды с неструктурированными сетками, разработанные в лаборатории «Радиационной газовой динамики» Института проблем механики имени А.Ю. Ишлинского.

Наличие разнообразного инструментария позволяет выполнять исследования на современном научном уровне. В работе проведена валидация программы UST3D на примере расчета основных аэродинамических характеристик волнолета, построенного на скачке уплотнения за прямым круговым конусом. Для волнолетов, построенных на скачках уплотнения за эллиптическим и наклонным круговым конусом рассчитаны коэффициенты аэродинамических моментов в зависимости от изменения угла атаки или скольжения. В задаче об обтекании волнолета, сопряженного с ракетным ускорителем получена оценка относительного влияния ускорителя на аэродинамические характеристики интегральной компоновки.

Возможности программы NERAT-2D представлены на примере задачи входа спускаемого аппарата в атмосферу Марса в рамках модели химически реагирующего газа с учетом каталитических свойств поверхности и турбулентности. Расчеты позволяют оценить конвективные и радиационные тепловые потоки к поверхности спускаемого аппарата.

Следует, однако, отметить, что реферат не дает ясного представления о вкладе автора в разработку используемых компьютерных кодов ИПМех РАН, в частности, кода, позволяющего выполнять автоматическое построение поверхности волнолетов. Отсутствуют выводы об эффективности подвода энергии в области носовой части волнолета, а также в «камере сгорания сопряженного ГПВРД». Нужно также сказать, что цель работы

сформулирована неудачно, если иметь в виду исследование по специальности 01.02.05. Однако полученные результаты оправдывают соискателя и подчеркивают научную и практическую значимость работы в области аэротермодинамики.

Судя по автореферату, в ходе разработки численных алгоритмов и исследовательской работы соискатель изучил обширный круг научной литературы. По теме диссертации им опубликовано 6 статей, входящих в список рекомендуемых изданий ВАК или индексируемых в базах данных «Сеть науки» (Web of Science) или «Скопус» (Scopus). Все выше сказанное позволяет сделать вывод о том, что квалификация Дмитрия Сергеевича Яцухно соответствует ученой степени кандидата физико-математических наук, а представленная работа – требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.02.05.

В.н.с. НИИ механики МГУ, д.ф.-м.н.



Ю.В.Туник.

