

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Сидху Джуниора Саржит Сингха
на тему: «Волновое сопротивление каналов сложных форм с ромбической
рельефной структурой поверхности»
на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и
энергоустановки летательных аппаратов»

Диссертационное исследование, представленное на защиту Сидху Д.С.С., посвящено исследованию волнового сопротивления поверхности с рельефной структурой. Подобные структуры появляются при взаимодействии различных поверхностей со сверхзвуковым потоком, например, на поверхностях высотного насадка ракетного двигателя первой ступени. Цель работы заключается в разработке методики расчёта коэффициентов волнового сопротивления, возникающего при сверхзвуковом обтекании стенок сопловых насадков с ромбическим рельефом. Выбранная тема исследования является актуальной, так как появление рельефа на поверхности сопла вызывает появление дополнительного сопротивления и снижение тяги изделия по сравнению с расчётными значениями. Более глубокое понимание этих процессов позволит создавать продукцию более высокого качества с лучшими эксплуатационными свойствами.

Новизна работы состоит в получении аналитической формулы, позволяющей описывать волновое сопротивление рельефных структур на поверхности, решена задача сверхзвукового обтекания пластины с ромбическим рельефом на поверхности. Вынесенные на защиту положения отражают методологию и результаты исследования, в них содержатся аналитические формулы, описывающие волновое сопротивление рельефных структур на поверхности, метод расчёта сверхзвукового обтекания газовым потоком пластины с ромбическим рельефом на поверхности, результаты численных экспериментов в программном комплексе ANSYS CFX.

К недостаткам работы можно отнести недостаточную апробацию результатов исследования – малое количество публикаций, особенно в ВАК (2 статьи), излишний объём автореферата (23 стр.) с учётом 115 стр. объёма самой диссертации. Немного не правильное использование терминов – сленг, например, «не хватает стенки сопла» на стр.3.; «По ходу серии варьировали...» на стр. 15.; «5 жирных точек на рис. 3.1», на стр. 15 и т.п.

Также к недостаткам стиля изложения можно отнести то, что автор в автореферате периодически задаёт себе вопросы и сам на них отвечает. Например: «Поэтому формула (2.25) является исчерпывающе полным ответом на вопрос, заданный в начале главы 2» (стр.12); «Вопрос: - характеристики какого семейства... Ответ зависит от знака....» (стр. 15).

В автореферате присутствуют неточности и опечатки, например, опечатка на стр. 15: «... три из которых изображены на рис. 3.1...», д.б. рис. 3.2.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Зх. №
07 12 2018г.

При выполнении вычислительных исследований при помощи CFD-продукта ANSYS CFX, для качественного и количественного решения подобных задач, размер элемента расчётной сетки должен быть сопоставим с толщиной скачка уплотнения, который имеет величину порядка длины свободного пробега молекулы в данных условиях. При этом расчётная сетка, приведённая на рис. 4.2. имеет большие размеры.

При описании результатов расчётов, проведённых в ANSYS CFX, автор описывает, что результаты делятся на несколько групп, но сами результаты и группы в автореферате приведены в довольно ограниченном объёме. Также отсутствует сравнение данных, рассчитанных при помощи ANSYS CFX и по методике, разработанной автором. Сравнение результатов моделирования с экспериментальными данными, приведённое на рис. 4.7. показывает погрешность моделирования до 50% (для угла в 14 градусов), хотя понимание рисунка затруднено – отсутствует обозначение экспериментальных и расчётных данных.

Рисунки в автореферате иллюстрирующие течение газа вдоль пластины с ромбическим рельефом – чёрно-белые, а шкалы – цветные. Т.е. максимум и минимум при чёрно-белой распечатке выглядят одинаково, что препятствует их правильному пониманию (рис. 4.3, таблица 4.1).

На рис. 4.4. и 4.5 приведены некоторые результаты моделирования – силы волнового сопротивления, при этом разброс параметров в различных расчётах составляет порядка 1 Н. При величине измеряемого параметра в 13 Н погрешность расчёта составляет порядка 8%.

Несмотря на высказанные замечания, диссертация «Волновое сопротивление каналов сложных форм с ромбической рельефной структурой поверхности» является законченным научно-квалификационным исследованием, выполненным автором самостоятельно и соответствует критериям, установленным п. 9 действующего Положения о порядке присуждения учёных степеней. А автор, Сидху Джуниор Саржит Сингх, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

К.т.н., доцент кафедры
Авиационной теплотехники и теплоэнергетики
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
авиационный технический университет»

Кишалов А.Е.
22.11.2018.

450008, г. Уфа, ул. К. Маркса 12, тел. 8(347) 273-77-92
8-903-312-59-17
e-mail: kishalov@ufanet.ru

Против включения персональных данных в документы, связанные с защитой данной диссертации и их дальнейшей обработки не возражаю.

Подпись Кусеева А.Э. заверено.
Иван О.К.р. А. Кусеев М.Н.
22.11.2018