

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чаплыгина А.В. «Экспериментальное исследование теплообмена пластин в струях высокоэнтальпийных газов высокочастотных индукционных плазмотронов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Тематика диссертационной работы Чаплыгина А.В. связана с проведением экспериментальных исследований различных теплозащитных материалов в высокоэнтальпийных потоках газа. Данная работа является развитием широко известных зарубежных и российских работ по применению электродуговых и индукционных плазмотронов для решения задач тепловой защиты. Научно-техническая школа, созданная в Институте проблем механики РАН, является одним из мировых лидеров по испытаниям материалов в струях мощных индукционных высокочастотных плазмотронов.

Научная новизна представленной работы определяется исследованиями новых режимов течения и теплообмена пластины при обтекании под углом атаки с использованием щелевых сопел. Впервые проведенное систематическое исследование для моделей различной формы и габаритов, а также для различных материалов на их поверхности позволило получить новые экспериментальные данные о влиянии углов атаки на газодинамическую картину обтекания и на параметры теплообмена. Решение данной задачи определило создание ряда методических новинок, связанных с оригинальным методом визуализации течения воздушной плазмы, основанной на вдуве инородных газов, развитием метода спектральной пирометрии для образцов из теплозащитных материалов с белым низкокatalитическим покрытием. С помощью метода визуализации отмечено, что начальная закрутка потока на входе в разрядный канал плазмотрона влияет на обтекание модели. Хорошо было бы оценить, как это влияние сказывается на количественных характеристиках измеряемых величин.

Основная часть работы, представленная в главе 3, посвящена изучению влияния кatalитической активности обтекаемых поверхностей на характеристики теплообмена. При этом тестовые проверки приведены в начальных параграфах третьей главы для условий обтекания осесимметричного тела под нулевым углом атаки. Учитывая значительное число работ для окрестности лобовой критической точки, целесообразно было бы привести сравнение экспериментальных результатов по тепловому потоку для различных материалов с данными теоретических расчетов в этой области, но автор ограничился анализом собственных результатов.

При обтекании пластины потоком из щелевого сопла под различными углами атаки рассмотрены два предельных случая абсолютно кatalитической медной поверхности и низкокatalитической поверхности, выполненной из теплозащитных плиток «Бурана», в том числе для крупногабаритной панели. Как и следовало ожидать, тепловые потоки к низкокatalитической поверхности плитки в 2.4 – 2.8 раза ниже зарегистрированных на медной поверхности.

В последнем параграфе главы 3 изучен эффект сверхравновесного нагрева, возникающий при обтекании поверхности с неоднородными кatalитическими свойствами диссоциированным химически неравновесным газовым потоком. Если вначале на первой части использовать некаталитическую поверхность, а далее – кatalитическую, то избыточная концентрация атомов на первой части в результате рекомбинации на кatalитической стенке вниз по потоку будет осуществлять дополнительный нагрев. При этом в зависимости от материала покрытий рост температуры в эксперименте мог достигать 140°C. Указанное свойство может быть использовано для управления температурными режимами обтекаемой поверхности за счет выбора её кatalитических характеристик.

Диссертация Чаплыгина Алексея Владимировича «Экспериментальное исследование теплообмена пластин в струях высокоэнтальпийных газов высокочастотных индукционных плазмотронов» является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему на высоком научном уровне, обладает научной новизной, практической ценностью, вносит значительный вклад в исследования проблем тепловой защиты тел, обтекаемых высокоэнтальпийными потоками газа, и соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы», а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата физико-математических наук.

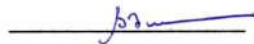
Зинченко Владислав Иванович,

Профессор,

Доктор физико-математических наук (01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы),
ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института прикладной
математики и механики Томского государственного университета,
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, <http://www.tsu.ru/>, <http://niipmm.tsu.ru/>,
E-mail: vladislav.zinchenko@bk.ru

Я, Зинченко Владислав Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой Чаплыгина Алексея Владимировича, и их дальнейшую обработку.

24 сентября 2021 г.



Гольдин Виктор Данилович,

Старший научный сотрудник лаборатории гиперзвуковой аэромеханики и процессов переноса в реагирующих средах Научно-исследовательского института прикладной математики и механики Томского государственного университета,
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, <http://www.tsu.ru/>, <http://niipmm.tsu.ru/>,
E-mail: vdg@math.tsu.ru

Я, Гольдин Виктор Данилович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Чаплыгина Алексея Владимировича, и их дальнейшую обработку.

24 сентября 2021 г.



Подписи В.И. Зинченко и В.Д. Гольдина удостоверяю.

Учёный секретарь НИИ ПММ ТГУ

 И.В. Еремин

Дата: 24 сентября 2021 г.

