

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Рулёвой Евгении Валерьевны «Теоретическое и экспериментальное исследование влияния массового уноса на тепловую защиту при пульсации газового потока», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Перед Рулёвой Е.В. была поставлена сложная задача – изучение процессов нестационарного теплообмена с учетом термохимического разрушения теплозащитных материалов, исследование систем пористого охлаждения, тепловой защиты композиционных материалов при действии малых энергетических возмущений (МЭВ). Благодаря настойчивой работе соискателю удалось апробировать модифицированные математические модели некоторых систем пассивной и активной тепловой защиты при наличии осложняющих факторов: массового уноса с поверхности, шероховатости поверхности, фазовых превращений жидкости в пористом материале и воздействия МЭВ.

Получено, что вибрации композиционных материалов могут приводить к интенсификации межфазного теплообмена между связующим и наполнителем, при этом появляется дополнительный вибрационный «транспорт» тепла вглубь материала. Оптимальный выбор амплитуды, частоты вибраций, массового содержания связующего позволяет регулировать тепловые нагрузки к композиционным материалам и управлять процессами термохимического разрушения.

Найдено, что с ростом частоты пульсаций поведение расчетной температуры поверхности разрушения теплозащитных материалов качественно и количественно согласуется с экспериментальными данными.

Апробирована модифицированная математическая модель пористого инертного тела для идентификации данных эксперимента в системах транспирационного охлаждения из проницаемых металлов. Исследована возможность управления процессами теплообмена в системах пористого охлаждения при наличии МЭВ.

Разработан и апробирован испытательный комплекс (получен патент) для изучения систем тепловой защиты при воздействии и отсутствии МЭВ. Результаты экспериментов показали, что системы тепловой защиты на основании вдува газоохладителя через систему круглых отверстий восприимчивы к воздействию МЭВ.

Экспериментально подтверждено, что наличие тангенциальных вибраций, действующих на модель головной части летательного аппарата, позволяет снизить воздействие высокотемпературного набегающего газового потока на 27 %.

Экспериментально определено, что повышение эффективности тепловой защиты с использованием разрушающихся покрытий возможно при выполнении их поверхности шероховатой. При этом за счет увеличения площади поверхности контакта увеличивается выход газообразных продуктов разложения и интенсивность теплообмена возрастает (получен патент).

Диссертация является достаточно самостоятельной, законченной и оригинальной научно-исследовательской работой. Постановка задач по математическому и физическому моделированию сделана руководителями. Результаты численного эксперимента, включенные в диссертацию, получены Е.В. Рулёвой самостоятельно. Почти половину лабораторных экспериментов Е.В. Рулёва провела самостоятельно. Диссертант принял активное участие в обсуждении полученных результатов и формулировке выводов и положений, выносимых на защиту. Вклад соискателя в получение результатов исследований, опубликованных в соавторстве с научными руководителями, составляет 30-50 %. Вклад диссертанта в написание патентов составляет 20 %.

Диссертация «Теоретическое и экспериментальное исследование некоторых задач тепловой защиты» Рулёвой Евгении Валерьевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Научный руководитель – профессор кафедры физической и вычислительной механики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36; (3822) 529852; rector@tsu.ru, www.tsu.ru), доктор технических наук (01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы, 05.13.16 – Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях), старший научный сотрудник

 _____ Якимов Анатолий Степанович

23.09.2015 г.

Подпись А.С. Якимова заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ТГУ





Н.Ю. Бурова