



Госкорпорация «РОСКОСМОС»
Федеральное казенное предприятие
"Научно-испытательный центр
ракетно-космической промышленности"

ФКП «НИЦ РКП»

Бабушкина ул., 9 д., г. Пересвет,
Сергиево-Посадский р-н, Московская обл.,
Россия, 141320,
Тел. (496) 546-3321. Телекс 846246
Факс (496) 546-7698, (495) 221-6282(83)
E-mail: mail@nic-rkp.ru

От 24.11.18 № 512-6211

Ученому секретарю диссертационного совета
Д 212.125.08 при ФГБОУ ВО
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)» доктору техн. наук,
профессору Ю.В. Зуеву

125993, Москва, ул. Волоколамское шоссе,
д. 4, МАИ, Ученый совет

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора
по научно-исследовательским и
опытно-конструкторским работам

Г.И. Малявин

2018 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Буляккулова Марселя Маратовича
«Взаимодействие высокоскоростного гетерогенного потока с элементами
конструкции ЛА», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 01.04.14 - Теплофизика и теоретическая
теплотехника

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена тем, что высокоскоростные гетерогенные потоки с дисперсными примесями в виде капель жидкости или твёрдых частиц широко распространены в атмосфере в виде аномалий и являются одним из вредных факторов при эксплуатации авиационной и ракетной техники. Кроме того, эти факторы реализуются при взаимодействии конструкции ЛА со струями ракетных двигателей твердого топлива (РДТТ), в газогенераторах, газовых и паровых турбинах, в технологии абразивной обработки деталей и т.д.

В техническом и математическом плане сложность решения задач взаимодействия высокоскоростных гетерогенных потоков с различными конструкциями заключается в том, что она относится к разряду комплексных, многопараметрических задач. В ней тесно сопряжены задачи термо-газодинамики и тепло-массообмена гетерогенной неизотермической

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № 512 2018

среды, а также механического взаимодействия с обменом импульса дискретной фазы, сопровождающегося процессом эрозии поверхности обтекаемого тела.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

- предложена математическая модель процесса обтекания высокоскоростным неизотермическим гетерогенным потоком элементов конструкции ЛА конической формы, притупленного сферой. С использованием предложенной модели проведено численное моделирование процесса обтекания гетерогенным потоком поверхности конструкции высокоскоростного ЛА;

- предложены алгоритмы расчёта скорости частиц в сверхзвуковом полидисперсном гетерогенном потоке и инерционного движения частиц сверхзвукового полидисперсного гетерогенного потока через ударную волну и сжатый слой;

- получены зависимости для расчёта скорости частиц разной дисперсности в гетерогенном потоке, вызывающей эрозию поверхности материала в момент удара о преграду, и температуры в зоне контакта при ударе высокоскоростных частиц полидисперсного гетерогенного потока о преграду.

Практическая значимость работы состоит в том, что предложены соотношения для расчёта параметров эрозионного разрушения ряда конструкционных материалов, которые могут быть использованы при проектировании высокоскоростных ЛА. Получены характеристики эрозионного разрушения некоторых конструкционных материалов.

Достоверность и обоснованность работы подтверждаются удовлетворительным совпадением результатов численного решения с использованием предложенной математической модели, с данными стендовых экспериментов и с тестовыми расчётными данными других авторов, полученными при прочих равных начальных условиях.

В качестве замечаний можно отметить:

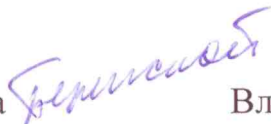
1) отсутствие в автореферате данных о необходимых вычислительных мощностях компьютерных технологий для проведения вычислительных экспериментов по предложенным методикам;

2) в численном моделировании задачи взаимодействия «К-фазы» с элементами конструкции ЛА при обтекании высокоскоростного неизотермического гетерогенного потока головной части ЛА рассматривались только сферические частицы.


Отмеченные недостатки не снижают научную и практическую ценность работы.

В целом диссертационная работа «Взаимодействие высокоскоростного гетерогенного потока с элементами конструкции ЛА» представляет собой законченную научно-квалификационную работу и соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, а ее автор - Буляккулов Марсель Маратович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Зам. начальника комплекса

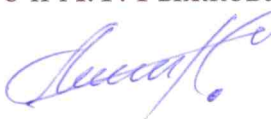

Владимир Николаевич Бережной
141320, г. Пересвет, Московская обл., ул. Бабушкина, 9, ФКП «НИЦ РКП», тел. (8-496) 546-32-91, e-mail: v.berezhnoy@nic-rkp.ru

Начальник отдела


Александр Тихонович Рыжков
141320, г. Пересвет, Московская обл., ул. Бабушкина, 9, ФКП «НИЦ РКП», тел. (8-496) 546-34-88, e-mail: a.rizhkov@lcl.nic-rkp.com

Подписи В.Н. Бережного и А.Т. Рыжкова заверяю

Ученый секретарь


Г.С. Лещенко