



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ КОРПОРАЦИЯ  
«ЭНЕРГИЯ» ИМЕНИ С.П. КОРОЛЁВА»  
(ПАО «РКК «ЭНЕРГИЯ»)

Ленина ул., д. 4А, г. Королёв, МО, 141070  
Тел. +7 (495) 513-86-55, факс +7 (495) 513-86-20  
e-mail: post@rsce.ru; http://www.energiya.ru  
ОКПО 07530238; ОГРН 1025002032538  
ИНН/КПП 5018033937/997450001

06.12.2022 № 055-10/409

На № 15-22-01 от 17.11.2022

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
24.2.327.06  
д.т.н., доценту В.М. Караеву

125993, г. Москва, Волоколамское  
ш., д. 4

Отзыв на автореферат

Уважаемый Вячеслав Михайлович!

В ответ на Ваше письмо исх. №15-22-01 от 17.11.2022 направляем Вам отзыв на автореферат диссертации Грибиненко Д.В. «Математическое моделирование тепломассообмена в термодинамически неравновесных потоках при полёте высокоскоростных летательных аппаратов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14. — «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Приложение: Отзыв на 3 л. в 2 экз.

Учёный секретарь  
ПАО «РКК «Энергия»  
д.ф.-м.н.



Хатунцева О.Н.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«16» 12 2022

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Грибиненко Дмитрия Валерьевича на тему: «Математическое моделирование тепломассообмена в термохимически неравновесных потоках при полёте высокоскоростных летательных аппаратов», представленную в диссертационный совет 24.2.327.06 на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14. — «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

### Актуальность темы диссертации

Диссертационная работы Грибиненко Д.В. посвящена моделированию тепломассообмена в термохимически неравновесных потоках возникающих при полёте высокоскоростных летательных аппаратов. Тема диссертации Грибиненко Д.В. весьма актуальна, так как в настоящее время создание высокоскоростных летательных аппаратов является одним из самых перспективных направлений развития авиационно-космической техники. Кроме создания математической модели и численного метода, в диссертации Грибиненко Д.В. особое внимание уделено созданию эффективной программной реализации разработанной методики с применением параллельных вычислений, что при сложности современных расчётных задач, является весьма актуальной проблемой, определяющей возможность практического применения методики.

### Научная новизна полученных результатов

Научная новизна диссертационной работы заключается в создании новой математической модели, позволяющей производить расчёт процессов тепломассообмена в высокоэнергетических термохимически неравновесных потоках.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«16» 12 2022

Достоверность полученных результатов подтверждается с помощью сравнения результатов расчётов с данными экспериментов и работами других авторов.

Практическая ценность результатов заключается в сокращении сроков проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также снижении их стоимости при проектировании перспективных высокоскоростных летательных аппаратов.

Результаты диссертационной работы апробировались на отраслевых конференциях и отражены в публикациях, в том числе, в рецензируемых научных изданиях.

Автореферат соответствует специальности, по которой диссертация представляется к защите.


В качестве замечаний к автореферату можно отметить следующее:

1. В автореферате содержание глав 2 и 3 представлено излишне кратко.
2. В работе не указано, каким методом производится вычисление температуры газовой смеси.
3. При описании расчёта модельного прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД) в качестве граничного условия указана температура набегающего потока на входе в расчётную область (координата  $X=0$ ) 226,5 К. При представлении результатов расчёта на рисунках 20 и 23 автореферата, согласно приведённой цветовой палитре, температура во входном сечении соответствует 125 К.
4. При описании расчёта рабочего процесса в прямоточном двигателе гипотетического космического летательного аппарата, предназначенного для работы в атмосфере Юпитера в качестве граничных условий на входе указана температура газа атмосферы

Юпитера 756274 К (Таблица 5), а температура предварительно разогретого окислителя (смеси кислорода с продуктом сгорания) – 656274 К (Таблица 6). Кроме того, газ атмосферы Юпитера предварительно «сжимается» во входном устройстве с 4374 Па до 621,6 Па. Указанные данные явно являются опечаткой.

Отмеченные замечания не ставят под сомнение полученные автором результаты и общую положительную оценку работы.

На основе автореферата, можно сделать вывод о том, что диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, отвечает требованиям ВАК при Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Грибиненко Дмитрий Валерьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14. — «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Старший научный сотрудник  
отдела по гидравлическим системам  
терморегулирования и теплообменным агрегатам  
ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва»  
кандидат технических наук  Лексин Максим Александрович

Согласен на включение персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Грибиненко Дмитрия Валерьевича и их дальнейшую обработку.

Подпись Лексина М.А. заверяю.

Учёный секретарь  
ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва»  
доктор физико-математических наук  Хатунцева О.Н.

Публичное акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»

Почтовый адрес: 141070 Московская обл., г. Королев, ул. Ленина д. 4а  
Телефон: 8 (495) 513-67-26

Официальный сайт: <http://energia.ru>

Электронная почта: [post@rsce.ru](mailto:post@rsce.ru)