

ОТЗЫВ

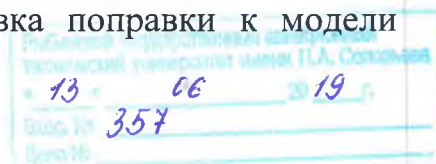
На автореферат диссертации Бадерникова Артема Витальевича
**«Модифицированный метод расчета горения в вихревых
противоточных горелочных устройствах»**,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Диссертация Бадерникова А.В. посвящена развитию достоверных и не требующих больших вычислительных ресурсов методов математического моделирования аэродинамики и горения в вихревых горелочных устройствах. **Актуальность и практическая значимость** работы не вызывают сомнений. В работе реализована физико-математическая модель турбулентного переноса, учитывающая кривизну линий тока в приближении изотропной турбулентности. Разработанный усовершенствованный метод расчета апробирован для вихревых течений в различной геометрии, в том числе - с горением. Сравнение с экспериментальными данными, часть из которых получена непосредственно соискателем, подтвердило значительное повышение точности расчета модифицированным методом.

Научная новизна работы заключается в расширении области применимости двухпараметрических моделей изотропной турбулентности для описания процессов переноса в сложных пространственно-неоднородных потоках с сильной закруткой и горением на основе введения поправки на кривизну линии тока. На примере вихревой камеры показано, что достоверность описания структуры потока не уступает точности расчетов с использованием моделей переноса напряжений Рейнольдса. **Практическая значимость** результатов работы обусловлена значительным (в некоторых случаях кратным) повышением точности математического моделирования процессов турбулентного переноса в вихревых горелочных устройствах без значительного увеличения затрат вычислительных ресурсов. Разработанная методика успешно используется в ПАО «ОДК-Сатурн» при проектировании камер сгорания. Результаты работы **апробированы** на отечественных научных мероприятиях и опубликованы в одной журнальной статье и статье в рецензируемых трудах конференции, индексируемых в базе данных Scopus.

К автореферату имеются следующие замечания, которые в основном относятся к оформлению документа:

1. В автореферате без дополнительных пояснений используются сокращенные обозначения, не являющиеся общепринятыми;
2. Отсутствует список библиографии с ссылками на источники экспериментальных данных, приведенных в автореферате. Также отсутствуют как математическая формулировка поправки к модели



турбулентности для учета кривизны линий тока, так и ссылка на работу Спаларта и Шура;

3. Из описания Рис. 7, остается неясным, чем обусловлен выбор данного перечня методов расчета, используемых для сравнения.

Сделанные замечания не снижают научной и практической ценности работы, в которой содержится решение задачи, направленной на повышение достоверности численного моделирования физических процессов в вихревых горелочных устройствах. Диссертационная работа является законченным научным исследованием, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям пунктом 9 действующего Положения о присуждении ученых степеней, а её автор, Бадерников А.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

03 июня 2019 г.

Директор ИТ СО РАН, член-корреспондент РАН
доктор физико-математических наук
01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы
тел.: +7(383)3309040, e-mail: dmark@itp.nsc.ru

Маркович Дмитрий Маркович

Ведущий научный сотрудник ИТ СО РАН
доктор физико-математических наук
01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника
тел.: +7(383)3356684, e-mail: vmd@itp.nsc.ru

Дулин Владимир Михайлович

Подпись Д.М. Марковича и В.М. Дулина удостоверяю:
ученый секретарь ИТ СО РАН
кандидат физико-математических наук



Макаров Максим Сергеевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук (ИТ СО РАН)

Россия, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 1.
телефон: +7(383) 330-90-40 факс: +7(383) 330-84-80
e-mail: director@itp.nsc.ru web: http://www.itp.nsc.ru