



Онежская ул., д. 8,  
Москва, Россия, 125438

Тел.: +7 (495) 456-4608  
Факс: +7 (495) 456-8228

ОКПО 47430587 ОГРН 1217700095667  
ИНН/КПП 7743355574 / 774301001

kerc@elnet.msk.ru  
https://keldysh-space.ru

17.03.2023 № 300-15/54  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

О направлении отзыва

ФГБУВО «Московский  
авиационный институт (национальный  
исследовательский университет)» МАИ  
Ученому секретарю  
диссертационного совета 24.2.327.06

Краеву В.М.

Волоколамское ш., д. 4, Москва, 125993

Направляю отзыв АО ГНЦ «Центр Келдыша» на автореферат диссертации Французова М.С. «Разработка метода оценки эффективности интенсификации конвективного теплообмена в каналах».

Приложение: Отзыв на 2 л. в 2 экз.

Ученый секретарь

Ю.Л. Смирнов

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Французова Максима Сергеевича  
«Разработка метода оценки эффективности интенсификации конвективного теплообмена в каналах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14. – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Диссертация М.С. Французова содержит результаты исследования эффективности различных способов интенсификации конвективного теплообмена в каналах. Для теплонапряженных элементов конструкции теплообменного оборудования использование интенсификации теплообмена позволяет существенно улучшить характеристики разрабатываемого устройства. При этом каждый способ интенсификации теплообмена обладает разными тепловыми и гидравлическими характеристиками, разной сложностью организации теплообменного процесса и технологической реализации. В этой связи оценка эффективности интенсификации теплообмена для различных практических приложений является актуальной научно-технической задачей.

В диссертационной работе автором рассматриваются с помощью комплексного расчетно-экспериментального исследования различные способы интенсификации теплообмена, среди которых: проволочная спираль, скрученная лента, скрученная лента и проволочная спираль одновременно, продольно установленные группа аэродинамических профилей, которые модулируют самоподдерживающиеся акустические колебания. Полученные результаты по тепловым и гидравлическим характеристикам автором сравниваются с результатами других исследователей и с результатами собственных экспериментальных исследований. На основании проделанной работы автором показана принципиальная возможность использования численного моделирования для определения тепловых и гидравлических характеристик.

Практическая значимость диссертации заключается в разработанном автором методе оценки эффективности интенсификации конвективного теплообмена в каналах. Метод основывается на модификации подхода Г.А. Дрейцера, использующего для оценки интегральные параметры, характеризующие объект в целом. Параметры интенсифицированного канала сравниваются с эталонным гладким каналом, характеристики которого хорошо известны. Это позволяет сравнивать различные способы интенсификации конвективного теплообмена, что и было продемонстрировано автором в своей работе. В результате было выявлено, что по предложенному критерию снижения потребного расхода лучшим способом интенсификации является способ с самоподдерживающимися акустическими колебаниями.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

23.03.2023



К автореферату имеются следующие замечания.

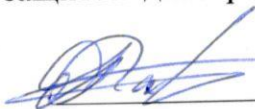
1. На рисунках 1 и 3 не указаны единицы измерения температуры.
2. На рисунке 2 приведены два графика различного цвета, но не указано, что каждый из этих графиков иллюстрирует.
3. В формуле (3.14) не дана расшифровка входящих в нее параметров  $n$  и  $m$ .
4. В тексте автореферата не указано, какими средствами выполнялось математическое моделирование теплообмена – с помощью программы собственной разработки автора или коммерческим программным продуктом.

Указанные замечания не снижают общее впечатление о работе, ее научную ценность и практическую значимость. Автореферат позволяет сделать вывод о том, что работа является законченным научным исследованием, выполненным автором самостоятельно и на высоком научно-техническом уровне.


Тема диссертации соответствует паспорту научной специальности 1.3.14. – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует критериям «Положения о присуждении учёных степеней», № 842 от 24.09.2013 (пп. 9-11, 13, 14), а её автор Французов Максим Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14. – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Я, Каревский Андрей Владимирович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Французова Максима Сергеевича, и их дальнейшую обработку.

 А.В. Каревский

17 марта 2013г.  
Начальник отдела АО ГНЦ «Центр Келдыша»,  
кандидат технических наук

 А.В. Каревский

Подпись Каревского А.В. удостоверяю

Ученый секретарь АО ГНЦ «Центр Келдыша»,  
кандидат военных наук





Ю.Л. Смирнов

Акционерное общество «Государственный научный центр Российской Федерации  
«Исследовательский центр имени М.В.Келдыша»

Адрес: 125438, Москва Онежская ул., д. 8

E-mail: Kerc@elnet.msk.ru

Телефон: 8(495)456-96-00 доб. 3-32