

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Миронова Александра Александровича «Теплообмен и гидродинамика при течении однофазного теплоносителя в щелевых каналах с поверхностными вихрегенераторами различной формы»*, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника.

Диссертация *Миронова Александра Александровича* посвящена численному и экспериментальному исследованию вынужденной конвекции в щелевых каналах с поверхностными вихрегенераторами. Автором обоснованы рациональные размеры рельефа поверхностей каналов и сформулированы рекомендации для прогнозирования теплоотдачи и гидравлического сопротивления для рассматриваемого класса задач. В диссертации предложена конструкция перспективной формы интенсификаторов в виде овальнотраншейных выемок, наклоненных под углом к набегающему потоку. Такая конструкция обеспечивает умеренный рост сопротивления при сохранении высокого уровня теплогидравлической эффективности.

Теоретическая и практическая значимость работы не вызывает сомнений. Действительно, проблема поиска рациональных форм симметричных и асимметричных выемок с целью интенсификации теплоотдачи является актуальной, так как связана, например, с вопросами эффективного конструирования систем охлаждения силовой электроники. К достоинствам работы также следует отнести ее четкую структурированность, а также логичность и последовательность изложения материала. Достоверность полученных результатов обеспечивается применением сертифицированного оборудования и средств измерения с соответствующим уровнем точности, а также использованием современных программных комплексов для обработки и прогнозирования данных.

Современный и достаточно оригинальный взгляд на проблему интенсификации теплоотдачи за счет применения систем выемок различных форм и размеров позволил автору достичь поставленных целей. Стил изложения материала понятен и доступен для восприятия. Название работы соответствует цели и поставленным задачам, выводы отражают содержание автореферата. Публикации соответствуют теме выполненных исследований.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

– в пятой главе приводятся результаты численного исследования гидравлического сопротивления и теплоотдачи в каналах с системами выемок в форме бумеранга. В

описании главы автор указывает, что «Постановка задачи, математическая модель и технология решения идентичны ранее описанным численным исследованиям в работах С.А. Исаева». Необходимо четко сформулировать отличительные особенности проведенного в главе 5 численного исследования от ранее опубликованных работ С.А. Исаева.

– из автореферата неясно, какие граничные условия использовались при решении рассматриваемой системы уравнений для кинетической энергии турбулентности  $k$  и удельной диссипации  $\omega$ ?

Указанные замечания не являются критическими и не снижают научной ценности и значимости представленной работы. Диссертационная работа написана на актуальную тему. В ней получены важные результаты, имеющие прикладное значение.

Считаю, что диссертационная работа по критериям актуальности, новизны полученных результатов, достоверности и практической значимости соответствует всем требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Миронов Александр Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника.

Доктор физико-математических наук, профессор, заведующий научно-исследовательской лабораторией моделирования процессов конвективного теплопереноса Томского государственного университета

24 декабря 2024 года

Михаил Александрович Шеремет

Кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теоретической механики Томского государственного университета

24 декабря 2024 года

Игорь Валерьевич Мирошниченко

634050, РФ, г. Томск, пр. Ленина, 36

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Тел. (3822) 52-98-52, факс (3822) 52-95-85

E-mail: rector@tsu.ru



Подпись удостоверяю  
Ведущий документовед  
Андренко И.В.