

## ОТЗЫВ

научного руководителя по диссертации Шакирова Руслана Айваровича «Оптимальные теплогидравлические характеристики поверхностных интенсификаторов теплообмена», представляемой на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Шакиров Руслан Айварович окончил в 2015 году специалитет Альметьевского государственного нефтяного института по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств». В 2017 году поступил в заочную аспирантуру при кафедре автоматизации технологических процессов и производств по научной специальности «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

За время обучения в аспирантуре Р.А. Шакиров показал хорошую теоретическую подготовку, умение ставить и решать отдельные задачи диссертационного исследования, как экспериментального, так и теоретического характера, освоил методы интенсификации теплообмена, обработки результатов исследований в области повышения энергоэффективности теплообменных устройств. С точки зрения профессиональной подготовки проявил себя как исследователь, способный к творческому мышлению и умению анализировать явления, а также как специалист, способный к творческой, научной работе.

В кандидатской диссертации Р.А. Шакирова решена задача повышения энергоэффективности трубчатых и пластинчатых теплообменных устройств. Для этого разработан метод исследования однофазной вынужденной конвекции в широком диапазоне свойств теплоносителей, режимных и геометрических параметров трубчатых и пластинчатых теплообменных устройств с поверхностными интенсификаторами различной формы, с обеспечением достоверности работы с возможностью экстраполяции результатов вне диапазонов опытов.

Впервые на основе полученных результатов исследования однофазной вынужденной конвекции в широком диапазоне свойств теплоносителей, режимных и геометрических параметров поверхностных интенсификаторов теплообмена автором разработан способ интенсификации теплообмена на основе интеллектуального управления режимными характеристиками трубчатых и пластинчатых теплообменных устройств. Эффективность способа подтверждена практической реализацией при интенсификации устройства охлаждения природного газа на выходе компрессорной станции магистрального газопровода. Автором разработан комплекс прикладных программ реализующий предложенный метод исследования, позволяющий проектировать энергоэффективные теплообменные устройства. Получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Шакиров Р.А. проявил большую самостоятельность в исследовательской работе, начиная с формирования базы параметров экспериментальных исследований поверхностной интенсификации теплообмена и заканчивая практической реализацией предложенного способа интенсификации теплообмена и анализа полученных результатов исследования однофазной

вынужденной конвекции в широком диапазоне свойств теплоносителей, режимных и геометрических параметров поверхностных теплообменных устройств с интенсификаторами различной формы.

В своей работе Р.А. Шакиров представляет для публичной защиты метод исследования однофазной вынужденной конвекции в широком диапазоне свойств теплоносителей, режимных и геометрических параметров трубчатых и пластинчатых теплообменных устройств с поверхностными интенсификаторами различной формы, полученные результаты исследования, базу данных, методики и алгоритмы реализации метода, а также способ интенсификации теплообмена на основе интеллектуального управления режимными характеристиками поверхностных теплообменных устройств.

Основное содержание работы изложено в 13 публикациях, из которых: 2 в рецензируемых журналах из перечня ВАК МОН РФ, 3 зарегистрированы в базе данных Scopus/Web of Science, 8 в журналах, зарегистрированных в РИНЦ. В Федеральной службе по интеллектуальной собственности (Роспатент) зарегистрированы 3 программы для ЭВМ.

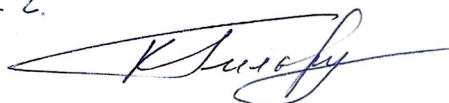
Результаты исследования были представлены на международных, всероссийских, региональных и внутриуниверситетских научных, научно-технических и научно-практических конференциях 2017–2021 гг.

В целом Шакирова Руслана Айваровича можно охарактеризовать как инициативного исследователя, способного самостоятельно решать исследовательские задачи, постоянно повышающего свой профессиональный уровень. Следует отметить его настойчивость в достижении научной цели, стремление повышать свою квалификацию, трудолюбие и инициативу.

Считаю, что кандидатская диссертация выполнена на высоком научном уровне, имеет большое практическое значение, отвечает требованиям Положения о присуждении ученой степени предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шакиров Руслан Айварович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Научный руководитель:  
доктор технических наук,  
профессор  
кафедры «Автоматизация технологических  
процессов и производств (АТПП)»  
ФГБОУ ВО «Казанский государственный  
энергетический университет (КГЭУ)», проф.

17.05.2022 г.



420066, г. Казань,  
ул. Красносельская, д. 51, В-412  
Тел.: +7 (917) 252-81-92  
e-mail: [kamil.gilfanov@yandex.ru](mailto:kamil.gilfanov@yandex.ru)

Гильфанов Камилль Хабибович



Гильфанов Камилль Хабибович  
Подпись: *Гильфанов К. Х.*  
Специалист УК *А. А. Хабибрахманова*