

ОТЗЫВ

доктора технических наук **Николаева Андрея Николаевича** на автореферат диссертационной работы **Щелчкова Алексея Валентиновича** «Физическое и численное моделирование интенсификации теплообмена поверхностными генераторами вихрей в трактах систем охлаждения», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

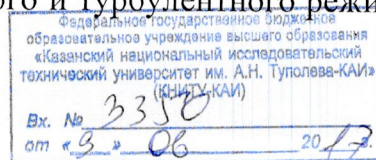
Разработка и создание интенсифицирующих теплоотдающих поверхностей является одной из наиболее важных задач, стоящих перед современной теплотехнической наукой. Решение этой задачи позволит проектировать компактное и эффективное теплообменное оборудование. Особую важность эта задача приобретает в авиации, космической технике, автомобильном и водном транспорте, в силовых электротехнических установках. Несмотря на огромный теоретический и экспериментальный материал, накопленный за последние пятьдесят лет, исследование проблемы еще далеко от своего завершения. Так, до настоящего времени отсутствует надежная и научно обоснованная методология выбора того или иного интенсификатора теплообмена из большого количества известных конструкций. Все это свидетельствует о том, что выбранная тема исследований, безусловно, является актуальной.

Актуальность выполненных исследований также подтверждается и тем, что большая часть их выполнена в рамках проектов РФФИ, проектов по ФЦП Министерства образования и науки РФ «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009 – 2013 годы», ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» и др.

Автором создан экспериментальный стенд для исследования микро- и макроструктуры потока, гидравлического сопротивления и теплоотдачи трактов с поверхностными вихрегенераторами различной формы. Проведен комплекс экспериментальных исследований гидравлического сопротивления и теплоотдачи на поверхностях с различными типами интенсификаторов теплоотдачи. Обоснована научная концепция оценки достоинств поверхностных интенсификаторов теплоотдачи, позволившая выбрать в качестве наиболее эффективных предложенные новые формы поверхностных генераторов спиралевидных вихрей в виде овально-траншейных углублений, обеспечивающих двукратное повышение относительной теплоотдачи в отрывной зоне в верховье углубления. Предложены обобщающие зависимости для расчета коэффициентов гидравлического сопротивления и средних коэффициентов теплоотдачи исследуемых трактов при различных режимах течения.

Проведены численные исследования течения и теплообмена у поверхностей с генераторами спиралевидных вихрей с использованием программного комплекса VP2/3 «Thermophysics». Сопоставление опытных и расчетных данных проведено для течений в стесненных каналах с цилиндрическими, сферическими выемками и овально-траншейными углублениями.

Сформирован банк данных коэффициентов гидравлического сопротивления и средней теплоотдачи плоских каналов с цилиндрическими выемками, а также получены обобщающие уравнения для их расчета в случаях ламинарного и турбулентного режима



течения. Впервые разработаны диаграммы режимов обтекания поверхностей с цилиндрическими и овально-траншейными выемками.

Практическая значимость работы определяется тем, что разработана методика выбора рациональной формы поверхностного генератора спиралевидных вихрей, рекомендации по выбору оптимальных безразмерных геометрических и рациональных режимных параметров трактов с поверхностными вихрегенераторами различной формы, что позволит проектировать компактные теплообменные аппараты для транспорта и силовых радиоэлектронных агрегатов. Автором диссертации запатентованы две конструкции устройств для охлаждения элементов тепловыделяющей электроаппаратуры. Результаты работы внедрены на ОАО «КАМАЗ», ООО «УК КЭР-Холдинг», ОАО «Зеленодольский завод им. А.М. Горького».

Результаты диссертационной работы широко освещены в печати, докладывались и обсуждались на многочисленных международных научно-исследовательских конференциях в России и за рубежом. Следует особо отметить, что результаты работы опубликованы в ведущих мировых периодических изданиях, таких как International Journal of Heat and Mass Transfer, Heat Transfer Research, Journal of Engineering Physics and Thermophysics и др.

По автореферату можно сделать следующее замечание: В автореферате отсутствует оценка экономической эффективности внедрения полученных технических решений.

Указанное замечание не снижает общего положительного впечатления от выполненной диссертационной работы.

Считаю, что диссертационная работа Щелчкова Алексея Валентиновича «Физическое и численное моделирование интенсификации теплообмена поверхностными генераторами вихрей в трактах систем охлаждения» по научной новизне и практической значимости соответствует требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника, являясь законченным исследованием в области теории и практики создания интенсифицирующих поверхностей теплообмена с вихрегенераторами, позволившим в результате широкомасштабных экспериментальных и численных исследований разработать новые эффективные типы поверхностных интенсификаторов теплоотдачи, а ее автор заслуживает присвоения искомой степени.

Доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой оборудования пищевых
производств ФГБОУ ВО «Казанский
национальный исследовательский
технологический университет»,
420015, г. Казань, ул. К.Маркса, 68,
тел.: 8(843)231-43-61,
e-mail: andr_nik_nik@rambler.ru

5 июня 2017 г.


А.Н. Николаев


достоверяется.

С.А. Перельгина
« 05 » 06 20 17