



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(УлГТУ)  
Северный Венец ул., д.32,  
г.Ульяновск, 432027, Россия  
Тел.: (8422) 43-06-43; факс (8422) 43-02-37  
e-mail: rector@ulstu.ru http://www.ulstu.ru  
ОКПО 02069378, ОГРН 1027301160226  
ИНН/КПП 7325000052/730202001

На 02.11.2016 № 2705/19-06  
от \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВО «Казанский национальный  
исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева - КАИ»  
Председателю диссертационного совета  
Д.212.079.02, профессору, д.т.н.  
**Ю.Ф. Гортышову**  
420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10

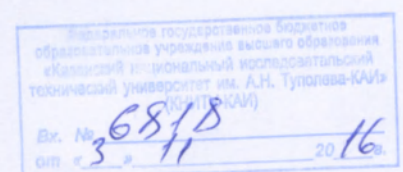
Уважаемый Юрий Федорович!

Направляю Вам отзыв на диссертационную работу Хабибуллина Ильмира Ильдаровича «Интенсификация теплообмена двухполостными диффузорными выемками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника», и сведения о ведущей организации.

- Приложение:
1. Отзыв на 5л. в 2-х экз.
  2. Сведения о ведущей организации на 2 л. в 2-х экз.

Первый проректор-  
проректор по научной работе

Н.Г. Ярушкина





**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор -

проректор по научной работе

д.т.н., профессор

Н.Г. Ярушкина

» ноября 2016 г.



## ОТЗЫВ

**ведущей организации на диссертационную работу**

Хабибуллина Ильмира Ильдаровича «Интенсификация

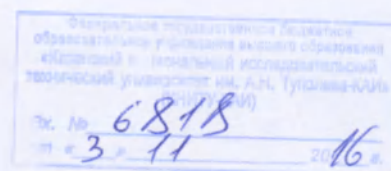
теплообмена двухполостными диффузорными выемками»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

### Актуальность темы

Энергосберегающие технологии в энергомашиностроении, создание эффективных систем охлаждения для высокотемпературных газотурбинных установок и двигателей, разработка компактных и экономичных теплообменных устройств требуют новых подходов, позволяющих технологически доступными средствами снизить затраты энергии на их эксплуатацию. Одним из значимых резервов для создания энергоэффективных теплообменников, систем охлаждения двигателей и энергоустановок является использование пристенной интенсификации теплообмена.



Поэтому диссертационная работа И.И. Хабибулина, направленная на повышение тепловой эффективности пристенной интенсификации теплообмена на рабочих поверхностях теплообменных аппаратов, систем охлаждения двигателей и энергоустановок посредством двухполостных диффузорных выемок, является актуальной.

### **Научная новизна работы**

Научную новизну содержат следующие разработки и результаты диссертанта:

1. Разработан оригинальный поверхностный интенсификатор теплообмена повышенной тепловой эффективности, защищенный двумя патентами Российской Федерации.

2. Впервые получены опытные данные по средней теплоотдаче и гидравлическому сопротивлению в канале с матрицей таких интенсификаторов. Экспериментально изучена картина течений в двухполостной диффузорной выемке, выполнена оценка режимов течения в ее полостях; установлены относительные размеры и другие параметры самоорганизующихся крупномасштабных вихревых структур.

3. Сформулирована и обоснована физическая модель процессов вихреобразования, происходящих в полостях двухполостной диффузорной выемки.

### **Практическая значимость**

Практическая значимость состоит в том, что результаты работы переданы на предприятия АО КМПО, г. Казань, АО НИИТурбокомпрессор, г. Казань и ООО ИВЦ Инжехим, г. Казань. Переданы рекомендации по расчету и проектированию эффективного пристенного интенсификатора теплообмена «Двухполостная диффузорная выемка», запатентованного в РФ. Полученные соискателем рекомендации внедрены на кафедре «Теплотехника и

энергетическое машиностроение» в учебный процесс – в курс лекций «Расчет и проектирование высокотемпературных охлаждаемых ГТД».

Часть материалов диссертационной работы использована в техническом отчете по Договору № 14.Z50.31.0003, заключенного в рамках реализации Постановления Правительства РФ №220 от 9 апреля 2010 года по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования, научные учреждения государственных академий наук и государственные научные центры Российской Федерации (ведущий ученый С.А. Исаев); результаты выполненных соискателем исследований использованы также при подготовке технического отчета в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки РФ в сфере научной деятельности по проекту № 3475, номер госрегистрации 115020430033.

#### **Достоверность результатов исследования**

Соискатель проводил экспериментальные исследования с использованием сертифицированного измерительного оборудования; выполнены тестовые опыты, результаты которых хорошо согласуются с данными по каноническим экспериментам; продемонстрирована надежная воспроизводимость полученных результатов исследований.

#### **Замечания по диссертационной работе**

1. Физическая модель интенсификации теплообмена в двухполостной диффузорной выемке представляется не вполне проработанной. В диссертации и автореферате эта модель представлена лишь описательно, без отражения взаимосвязей и зависимостей характерных параметров.

2. При использовании предложенных диссертантом интенсификаторов теплообмена в практических приложениях условия обтекания матриц выемок могут существенно измениться по сравнению с исследованными из-за воздействия массовых сил, продольного градиента давления и пр. Влияние

этих и других условий на теплогидравлические параметры предложенных интенсификаторов потребует дополнительных исследований для конкретных условий эксплуатации.

3. Для теплообменных аппаратов практический интерес представляют также ламинарный и переходный режимы течения, которые не исследованы в диссертации.

4. Экспериментальные исследования по средней теплоотдаче на пластине с двухполостными диффузорными выемками проведены при неизменных относительных значениях плотности расположения выемок, относительной их глубины и высоты канала. Это сужает область использования результатов этих исследований и снижает практическую ценность.

### **Заключение**

Диссертационная работа И.И. Хабибуллина является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи разработки и комплексного исследования эффективного пристенного интенсификатора теплообмена, имеющего важное значение для дальнейшего развития науки об интенсификации теплообмена и для энергетики страны. Диссертация И.И. Хабибуллина соответствует паспорту специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника, и относится к следующим областям исследования:

«5. Экспериментальные и теоретические исследования однофазной, свободной и вынужденной конвекции...»

«9. Разработка научных основ и создание методов интенсификации процессов тепло- и массообмена...»

Работа отвечает всем требованиям, установленным в «Положении о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., №842, предъявляемых к кандидатским диссертациям.



Автор диссертационной работы «Интенсификация теплообмена двухполостными диффузорными выемками» Хабибуллин Ильмир Ильдарович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании кафедры 02 ноября 2016 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой «Тепловая и топливная энергетика» Ульяновского государственного технического университета,

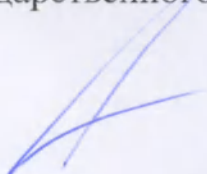
докт. техн. наук



Ковальногов Владислав Николаевич

Доцент кафедры «Тепловая и топливная энергетика» Ульяновского государственного технического университета,

канд. техн. наук



Федоров Руслан Владимирович

Рабочий адрес: 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, главный учебный корпус, а. Г105. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный технический университет», кафедра «Тепловая и топливная энергетика».

Рабочий телефон: (8422) 77-81-06, (8422) 77-81-37

Адрес электронной почты: [kvn@ulstu.ru](mailto:kvn@ulstu.ru)

Подписи Ковальногова В.Н. и Федорова Р.В. заверяю



Подписи заверяю

Руководитель управления кадров

З.Б. Беляникова

## СВЕДЕНИЯ О ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

по диссертационной работе Хабибуллина Ильмира Ильдаровича на тему «Интенсификация теплообмена

двухполостными диффузорными выемками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

№	Полное наименование организации, почтовый адрес (индекс, город, улица, дом), телефон, адрес электронной почты	ФИО, должность, ученая степень, ученое звание	Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (но не более 15 публикаций)
1	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный технический университет", 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Вентц, 32, главный учебный корпус, а. П105. Рабочий телефон: (8422) 77-81-06, (8422) 77-81-37 Адрес электронной почты: <a href="mailto:kvp@ulstu.ru">kvp@ulstu.ru</a></p>	<p>Ковальников Владислав Николаевич, заведующий кафедрой «Тепловая и топливная энергетика» Ульяновского государственного технического университета, докт. техн. наук</p> <p>Федоров Руслан Владимирович, доцент кафедры «Тепловая и топливная энергетика» Ульяновского государственного университета, канд.техн. наук</p> <p>Цынаева Екатерина Александровна, доцент кафедры «Тепловая и топливная энергетика» Ульяновского государственного технического университета, доцент, канд. техн. наук</p>	<p>4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vladislav N. Kovalnikov, Ruslan V. Fedorov, Dmitry A. Generalov. Modeling and Development of Cooling Technology of Turbine Engine Blades // International Review of Mechanical Engineering (I.R.M.E.), 2015, Vol. 9, N. 4, P.331-335; DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.15866/irme.v9i4.5740">http://dx.doi.org/10.15866/irme.v9i4.5740</a></li> <li>2. Vladislav N. Kovalnikov, Ruslan V. Fedorov. Numerical Analysis of the Efficiency of Film Cooling of Surface Streamlined by Supersonic Disperse Flow // AIP Conference Proceedings, 1648, 850031 (2015); <a href="http://dx.doi.org/10.1063/1.4913086">http://dx.doi.org/10.1063/1.4913086</a></li> <li>3. Vladislav N. Kovalnikov, Ruslan V. Fedorov, and Dmitry A. Generalov. Modeling, Research and Development the Technology of Cooling of Turbine Engine Blades // AIP Conference Proceedings, 1648, 850032 (2015); <a href="http://dx.doi.org/10.1063/1.4913087">http://dx.doi.org/10.1063/1.4913087</a></li> <li>4. Vladislav N. Kovalnikov, Ruslan V. Fedorov, Tamara V. Karzikina, and Ekaterina V. Tsvetova. Numerical Analysis of the Temperature Stratification of the Disperse Flow // AIP Conference Proceedings, 1648, 850033 (2015); <a href="http://dx.doi.org/10.1063/1.4913088">http://dx.doi.org/10.1063/1.4913088</a></li> <li>5. Ковальников В.Н., Федоров Р.В., Хахалева Л.В., Чукалин А.В. Математическое моделирование и численный анализ ламинаризации течения в перфорированной трубе с демпфирующими полостями // Автоматизация процессов управления. 2015. № 4 (42). С. 108-114.</li> <li>6. Ковальников В.Н., Хахалев Ю.А., Хахалева Л.В. Практическое применение результатов численного эксперимента на основе хаотной модели в системе охлаждения лопаток турбин // Труды Академэнерго,</li> </ol>

1	2	3	4
			<p>2014. – № 4. – С. 16-29.</p> <p>7. Ковальцов В.Н., Федоров Р.В., Генералов Д.А. Исследование теплового состояния лопаток турбомашин с помощью программно-информационного комплекса // Известия МГТУ «МАМИ». Серия «Транспортные средства и энергетические установки», 2014. – № 4(22). – Т. 1. – С. 27-32.</p> <p>8. Цынаева А.А., Никитин М.Н., Цынаева Е.А. Интенсификация температурной стратификации // Тепловые процессы в технике, 2015. – № 11. – С. 505-509.</p> <p>9. Цынаева А.А., Цынаева Е.А., Никитин М.Н. Интенсификация теплообмена в энергетических устройствах на основе газодинамической температурной стратификации с помощью тепловых труб // Промышленная энергетика, 2014. – № 12. – С. 36-39.</p> <p>10. Цынаева А.А., Цынаева Е.А., Школин Е.В. Интенсификация температурной стратификации турбулентных потоков за счет использования тепловых труб // Известия вузов. Проблемы энергетики, 2013. – № 3-4. – С. 33-38.</p> <p>11. Цынаева А.А., Цынаева Е.А., Школин Е.В. Исследование температурной стратификации в модифицированной трубе Леонтьева с тепловыми трубами // Тепловые процессы в технике, 2013. – № 5(10). – С. 440-444.</p> <p>12. Цынаева А.А., Цынаева Е.А., Школин Е.В. Математическое моделирование температурной стратификации в модифицированной трубе Леонтьева с тепловыми трубами // Автоматизация процессов управления, 2013. – № 2. – С. 29-35.</p>

Первый проректор - проректор по научной работе

Ярушкина Надежда Глебовна

Подпись Ярушкиной Н.Г. заверяю



З.В. Беланчикова  
руководитель  
кадров