

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.07 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА
РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА», МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21.11.2014 г. № 12

О присуждении Желонкину Николаю Владимировичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Сравнительное исследование эффективности применения различно профилированных трубок в маслоохладителях турбоустановок» по специальности 05.04.12 – Турбомашины и комбинированные турбоустановки принята к защите 27.06.2014 г., протокол № 5 диссертационным советом Д 212.285.07 на базе ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, созданным приказом Минобрнауки России № 763/нк от 05.11.2013 г.

Соискатель, Желонкин Николай Владимирович, 1985 года рождения, в 2008 г. окончил ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет-УПИ» по специальности «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели»; в 2013 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 05.04.12 – Турбомашины и комбинированные турбоустановки; работает в должности научного сотрудника кафедры «Турбины и двигатели» Уральского энергетического института ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре «Турбины и двигатели» Уральского энергетического института ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, Рябчиков Александр Юрьевич, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», кафедра «Турбины и двигатели», профессор.

Официальные оппоненты:

Мильман Олег Ошеревич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Калужский государственный педагогический университет им. К.Э. Циолковского» (г. Калуга), кафедра общей физики, заведующий;

Языков Анатолий Евгеньевич, кандидат технических наук, ОАО «Инженерный центр энергетики Урала», филиал «УралВТИ» (г. Челябинск) заместитель директора по научной работе,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань – в своем положительном заключении, подписанном Конахиной Ириной Александровной, доктором технических наук, профессором, заместителем директора Комплексного центра обучения в сфере энергоэффективности, указала, что диссертация Желонкина Н.В. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, где на основе детального экспериментального исследования с обобщением полученных результатов в форме, удобной для инженерных расчетов, обосновывается эффективность применения новой конструктивной формы трубного пучка маслоохладителей со встречной накаткой.

Полученные результаты имеют большое практическое значение для проектирования и модернизации систем охлаждения технических масел турбоустановок, применяемых в энергетике и промышленности, на базе интенсифицированных маслоохладителей, обеспечивающих надежное и

эффективное ведение процесса охлаждения турбинного масла при любых внешних условиях, наблюдаемых в течение года.

Поставленные в диссертации задачи раскрыты достаточно полно и последовательно, выводы и рекомендации обоснованы. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации. Работа прошла апробацию на многочисленных конференциях различного уровня, в том числе и на зарубежных.

Работа соответствует требованиям п.9 Положения ВАК о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Желонкин Николай Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 – Турбомашины и комбинированные турбоустановки.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 22 работы, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 5. Другие публикации представлены в виде 4 патентов на полезную модель, 1 коллективной монографии, 1 учебного пособия, материалов международных (4) и всероссийских (7) научных конференций. Общий объем опубликованных работ – 69,02 п.л., авторский вклад – 6,32 п.л.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Желонкин, Н.В. Экспериментальное исследование теплообмена в пучках профилированных трубок маслоохладителей / Ю.М. Бродов, К.Э. Аронсон, А.Ю. Рябчиков, Г.А. Локалов, Н.В. Желонкин // Известия высших учебных заведений. Проблемы Энергетики. – 2010. – № 9-10. – С. 3-14 (0,75 п.л./0,25 п.л.).

2. Желонкин, Н.В. Разработка новых и модернизация существующих теплообменных аппаратов ТЭС / А.Ю. Рябчиков, Ю.М. Бродов, К.Э.

Аронсон, С.Н. Блинков, Н.В. Желонкин // Тяжелое машиностроение. – 2012. – № 2. – С. 25-29 (0,63 п.л./0,15 п.л.).

3. Желонкин, Н.В. Результаты промышленных испытаний новой серии маслоохладителей с профилированными трубками / Н.В. Желонкин, А.Ю. Рябчиков, К.Э. Аронсон, И.Б. Мурманский // Энергетик. – 2014. – № 6. – С. 35-38. (0,5 п.л./0,2 п.л.)

4. Патент на полезную модель 112752 Российская федерация, МПК F28F1/00. Теплообменная труба / Н.В. Желонкин, Ю.М. Бродов, А.Ю. Рябчиков, К.Э. Аронсон; заявитель и патентообладатель Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – № 2011134212/06; заявл. 15.08.2011; опубл. 20.01.2012, Бюл. 2. – 2 с.

На автореферат поступило 13 положительных отзывов:

1. От профессора кафедры «Турбины, гидромашин и авиационные двигатели» Института энергетики и транспортных систем Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктора технических наук, профессора Богова Игоря Александровича и доцента Суханова Владимира Андреевича. Содержит замечания: исследовались ли экспериментально профильные витые трубки (ПВТ) и почему не оптимизированы параметры профилирования трубок?

2. От доцента кафедры «Тепловые двигатели», кандидата технических наук Осипова Александра Вадимовича и профессора кафедры «Промышленная теплоэнергетика» Брянского государственного технического университета (г. Брянск), доктора технических наук Анисина Андрея Александровича. Без замечаний.

3. От заведующего кафедрой «Тепловые электрические станции», доктора технических наук, профессора Барочкина Евгения Витальевича и заведующего кафедрой «Паровые и газовые турбины» Ивановского государственного энергетического университета имени В.И. Ленина (г. Иваново), кандидата технических наук, доцента Виноградова Андрея Львовича. Содержит вопросы: можно ли предложить другой тип

профилирования; есть ли изменения в технологии изготовления маслоохладителей (МО) и почему для стенда был выбран теплообменник с оребренной трубкой?

4. От профессора кафедры «Промышленные теплоэнергетические системы» Института проблем энергетической эффективности «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (г. Москва), доктора технических наук Куличихина Владимира Васильевича. Содержит замечания: отсутствует обоснование выбора трубки для МО, не исследована теплоотдача при течении воды внутри трубок.

5. От профессора кафедры турбиностроения Национального технического Университета «Харьковский Политехнический Институт» (г. Харьков), доктора технических наук Тарасова Александра Ивановича. Содержит замечания: объяснение роста теплоотдачи при снижении гидравлики для некоторых режимов и отсутствие зависимости от шага и глубины накатки.

6. От заместителя генерального директора, кандидата технических наук Сухорукова Юрия Германовича, заведующего отделом теплообменного оборудования, кандидата технических наук Егорова Павла Викторовича, главного научного сотрудника, доктора технических наук Готовского Михаила Абрамовича, ОАО «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И. Ползунова» (г. Санкт-Петербург). Содержит замечания: зачем были взяты кольцевые трубки для исследования, на Невинномысской ГРЭС серийный МО переведен на два хода по воде – можно ли сравнивать и не приведена технико-экономическая оценка внедрения МО с трубками со встречной накаткой (ТВН)?

7. От заведующего физико-техническим отделением ОАО «Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт» (г. Москва), кандидата технических наук Туркина Анатолия Васильевича. Содержит замечания: нет обоснования стабилизации течения в 4-м ряду пучка, зависимости по коэффициенты теплоотдачи лежат в

пределах погрешности, почему на графиках рис.13 автореферата только по одной экспериментальной точке?

8. От заведующего кафедрой «Тепловые электрические станции» ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет» (г. Казань), доктора химических наук, профессора Чичировой Наталии Дмитриевны и доцента кафедры, кандидата технических наук, доцента Евгеньева Игоря Владимировича. Содержит замечания: в чем заключается уточнение методики расчета МО и рекомендации для инженерной практики?

9. От главного конструктора, кандидата технических наук Култышева Алексея Юрьевича и начальника отдела теплообменного оборудования ЗАО «Уральский турбинный завод» (г. Екатеринбург) Чубарова Алексея Альбертовича. Содержит замечания: можно ли использовать ТВН для МО МБ-125-165 и какой будет результат?

10. От кандидата технических наук, доцента кафедры энергосбережения, гидравлики и теплотехники Белорусского государственного технологического университета (г. Минск) Сухоцкого Альберта Борисовича и доктора технических наук, профессора, чл.-кор. Международной энергетической академии Кунтыша Владимира Борисовича. Без замечаний.

11. От доктора технических наук, профессора кафедры теплотехники и энергетического машиностроения Казанского национального исследовательского технического университета имени А. Н. Туполева (г. Казань), Попова Игоря Александровича. Содержит замечания: нет варьирования параметров для оптимизации, объяснение повышения интенсификации при уменьшении гидравлического сопротивления, мало внимания уделено изгибной жесткости трубок, проведена ли верификация протечек «трубка-перегородка», не описаны модель, сетка и программный продукт для численного моделирования протечек.

12. От заведующего кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» Ульяновского государственного технического университета (г. Ульяновск), доктора технических наук, профессора Шарапова Владимира Ивановича и

заместителя заведующего кафедрой, кандидата технических наук, доцента Орлова Михаила Евгеньевича. Содержит замечания: учитывалось ли изменение скорости воды на изменение гидравлического сопротивления и теплоотдачи, отсутствуют рекомендации для инженерной практики, нет патентов на изобретение.

13. От заведующего кафедрой теплотехнических и энергетических систем ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (г. Магнитогорск), доктора технических наук, профессора Евгения Борисовича Агапитова. Содержит замечания: не сформулирована актуальность темы диссертации, проблема качества эксплуатации оборудования не научная, нет четкой формулировки цели исследования, задачи не научны, критерии эффективности, приводятся очевидные факты, не сформулированы критерии надежности и эффективности МО, не указаны критерии подобия для экспериментальных стендов, не указано какой математический аппарат привлекался для численного моделирования, нет анализа и оценок поведения ТВН при длительной эксплуатации.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в энергетике, наличием публикаций по вопросам эксплуатации технологических подсистем ПТУ и, в частности, системы маслоснабжения турбин, способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– введено новое понятие «профилированные трубки» – полученные из гладких путем различных деформаций их стенок, и используемые в теплообменных аппаратах ПТУ;

– доказана перспективность использования новых зависимостей при разработке и расчете новых маслоохладителей ПТУ.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– исследованы теплообмен и гидродинамическое сопротивление в пучках различно профилированных трубок при поперечном обтекании их турбинным маслом. Установлено, что интенсивность теплоотдачи от турбинного масла в пучке трубок со встречной накаткой (ТВН) в диапазоне чисел $Re_m = 100 \dots 700$ до 33 % выше, чем в гладкотрубном пучке и зависит от режима течения турбинного масла в пучке трубок. С увеличением значения числа Re_m в диапазоне функционирования маслоохладителей ПТУ интенсивность теплоотдачи в пучках возрастает;

– в экспериментах по исследованию теплоотдачи и гидродинамического сопротивления **определен** диапазон параметров процессов ($100 < Re_m < 300$), в котором увеличение относительной теплоотдачи сопровождается уменьшением относительного гидродинамического сопротивления пучка по сравнению с гладкотрубным пучком;

– **показано**, что коэффициент гидравлического сопротивления при течении воды в профилированных трубках по сравнению с гладкой трубкой выше для ТВН2 в 1,9...2,2 раза, для ТВН1 в 2,4...3,2 раза в зависимости от числа Re_v ;

– **изучены** особенности течения вязкого теплоносителя в технологических зазорах узла «ТВН – перегородка» маслоохладителей ПТУ. Установлено, что величина протечек турбинного масла для ТВН выше, чем для гладких трубок и ПВТ;

– **экспериментально определена** изгибная жесткость профилированных трубок с близкими параметрами профилирования; показано, что значения изгибной жесткости ТВН и ПВТ близки и они меньше значения для гладкой трубки на 20 %. Изгибная жесткость профильной кольцевой трубки (ПКТ) на 32 % меньше значения для гладкой трубки.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих экспериментальных методик, в частности – методика определения теплоотдачи и гидродинамического

сопротивления пучков, гидравлического сопротивления при течении воды внутри трубок и изгибной жесткости трубок; выполнено уточнение существующей методики расчета маслоохладителей турбоустановок.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- **разработана и испытана** на действующем оборудовании новая запатентованная теплообменная поверхность;

- результаты испытаний новой теплообменной поверхности свидетельствуют об увеличении эффективности и надежности маслоохладителей ПТУ при условии сохранения и возможности уменьшения массогабаритных размеров;

- **представлены** рекомендации для инженерной практики для расчета новых конструкций маслоохладителей ПТУ, а также при модернизации маслоохладителей турбоустановок в различных условиях эксплуатации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: что экспериментальные результаты получены с помощью стандартных, протарированных датчиков; методика проведения эксперимента соответствует классическим представлениям и обеспечивается хорошей точностью применяемых схем измерений и удовлетворительной воспроизводимостью экспериментальных результатов, а также проведением тарировочных опытов на пучках с гладкими трубками и хорошим совпадением этих результатов с известными зависимостями.

Личный вклад соискателя: все представленные в работе результаты, от разработки методик измерений, создания испытательных стендов, проведения калибровочных измерений и измерений на действующем оборудовании в условиях ГРЭС, обработки результатов опытов, подготовки основных публикаций, получены лично автором, либо при его непосредственном участии.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены

новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития энергетической отрасли России в части разработки и реализации новых высокоэффективных и надежных маслоохладителей паротурбинных установок; работа соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 21.11.2014 г. диссертационный совет принял решение присудить Желонкину Н. В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Бродов Юрий Миронович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Аронсон Константин Эрленович

21 ноября 2014 г.

