

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.173.02
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30 июня 2016 г. протокол № 1

О присуждении Мезенцевой Надежде Николаевне, гражданке Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование теплофизических процессов в парокompрессионных тепловых насосах, работающих на неазеотропных хладагентах» по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника» принята к защите 29 апреля 2016 г., протокол № 3, диссертационным советом Д212.173.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», 630073, г. Новосибирск, ул. Карла Маркса, д. 20, утвержден приказом № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Мезенцева Надежда Николаевна 1978 года рождения в 2000 г. окончила Сибирский государственный университет путей сообщения по специальности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». В 2000 г. поступила в аспирантуру Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук, окончила очную аспирантуру в 2004 г. Работает в должности ведущего инженера в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в Лаборатории процессов переноса в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор технических наук, Елистратов Сергей Львович,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», кафедра "Тепловые электрические станции", заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Федянин Виктор Яковлевич, доктор технических наук, профессор, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, кафедра "Электротехника и автоматизированный электропривод", профессор кафедры.

Зейгарник Юрий Альбертович, доктор технических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур Российской академии наук, отдел "Проблем теплоэнергетики", главный научный сотрудник.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск, в своем положительном заключении, подписанном Клером Александром Матвеевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим отделом "Теплосиловые системы" и утвержденном директором чл.-корр. РАН Воропаем Николаем Ивановичем указала, что «...Предложенные автором методики расчета характеристик теплоотдачи могут быть использованы при расчете соответствующих теплообменных устройств. Разработанные методы расчета параметров цикла теплового насоса могут быть применены для оценки эффективности работы устройств на различных рабочих телах. Диссертация Мезенцевой Надежды Николаевны представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная задача повышения эффективности тепловых насосов, работающих на неазеотропных смесях хладагентов, имеющая важное значение для систем теплоснабжения РФ. Тематика исследования соответствует приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники РФ (Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика). Рецензируемая работа "Исследование теплофизических процессов в пароконденсационных тепловых насосах, работающих на неазеотропных хладагентах" соответствует требованиям, изложенным в п. 9

«Положения о порядке присуждения ученых степеней» в части, касающейся кандидатских диссертаций, а ее автор, Мезенцева Надежда Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Соискатель имеет 26 опубликованных работ по теме диссертации, из них 3 работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 4 научные статьи в рецензируемых журналах; 19 публикаций в материалах международных и всероссийских конференций. Авторский вклад в опубликованных работах, в объеме 7,5 печатных листов, составляет не менее 80 %.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Мезенцева, Н.Н. Неазеотропные смеси в тепловых насосах / Н.Н. Мезенцева, Л.А. Огуречников // Альтернативная энергетика и экология. - 2008. - № 7. - С. 110-115.

2. Мезенцева, Н.Н. Эффективность работы парокompрессионных тепловых насосов на неазеотропных смесевых хладагентах / Н.Н. Мезенцева // Теплофизика и Аэромеханика. - 2011. - Т. 18, № 2. - С.335-342.

3. Mezentseva, N.N. Nucleate boiling at the forced flow of binary non-azeotropic mixtures in horizontal tubes / N.N. Mezentseva, I.V. Mezentsev, A.V. Meleshkin // MATEC Web of Conferences. - 2015. - Vol. 23, 01027.

4. Мезенцева, Н.Н. Анализ эффективности использования смесей озонобезопасных хладагентов в парокompрессионном тепловом насосе при различных режимах работы / Н.Н. Мезенцева, Л.А. Огуречников // Энергетика и теплотехника. - 2008. - № 12. - С. 57-66.

5. Мезенцева, Н.Н. Кипение однокомпонентных хладагентов и неазеотропных смесей внутри горизонтальных гладких труб / Н.Н. Мезенцева, В.А. Мухин, И.В. Мезенцев // Современная наука: исследования, идеи, результаты, технологии. - 2013. - №1(12). - С. 251-254.

6. Мезенцева, Н.Н. Исследование эффективности термодинамических циклов со ступенчатым сжатием на неазеотропных хладагентах / Н.Н. Мезенцева, И.В. Мезенцев // Современная наука: исследования, идеи, результаты, технологии. - 2013. - №1(13). - С. 56-59.

7. Мезенцева, Н.Н. Использование тепла сухого грунта при работе теплонасосной установки в условиях Сибири” / Н.Н. Мезенцева [и др.] // Современная наука: исследования, идеи, результаты, технологии. - 2015. - №1(16). - С. 90-94.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (все положительные):

1. Отзыв от Сона Эдуарда Евгеньевича, д.ф.-м.н., профессора, чл.- корр. РАН ФГБУН Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва. Замечания: «В автореферате не приведены гидродинамические данные по тепловым насосам и конфигурации установок для отопления в целом. Расчеты термодинамической эффективности по эксергии, по-видимому, рассчитывались как для длинных гладких или шероховатых труб, а влияние переходных процессов не учитывалось, что могло повлиять на точность эксергетического расчета и термодинамической эффективности. Было бы целесообразно привести сравнение расчетных и экспериментальных данных по этому вопросу».

2. Отзыв от Стрижака Павла Александровича, д.ф.-м.н., доцента, заведующего кафедрой "Автоматизация теплоэнергетических процессов", Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск. Замечания: « ... можно отметить слишком большой диапазон исследовательских задач. Если автор продолжит исследования со студентами и аспирантами, то работа может перерасти в докторскую диссертацию. Как следствие, довольно большой объем автореферата (по рекомендациям ВАК РФ его максимальный объем составляет 18 страниц). Также можно отметить довольно сжатое описание использованных методов и подходов при расчетах. Этот раздел очень важен для правильного понимания специалистами новизны работы».

3. Отзыв от Бондарева Эдуарда Антоновича, д.т.н., профессора, главного научного сотрудника и Рожина Игоря Ивановича, д.т.н., доцента, ведущего научного сотрудника лаборатории техногенных газовых гидратов ФГБУН Института проблем нефти и газа СО РАН, г. Якутск. Замечания: « автор почти всюду игнорирует правила синтаксиса русского языка, согласно которым деепричастные обороты отделяются запятыми. В то же время, есть места, где запяты излишни. Название диссертации несколько расплывчато, из него не ясно,

какие теплофизические процессы изучаются. Есть и стилистические ошибки. Приведем несколько примеров: 1) "Применение тепловых насосов является высокоэффективной энергосберегающей технологией...". 2) "В зарубежных публикациях неазеотропным смесям хладагентов уделяется внимание...". 3) "... хладагенты имеют неизотермичность фазового перехода...". 4) "... отклонение значений энтальпии и энтропии, полученных по двум методам расчета составляют 5,7%. При другой концентрации компонента R32 ... результаты расчетов будут отличаться". 5) "При сравнении циклов ... целесообразно применение ...". Этот список можно продолжить».

4. Отзыв от Кузнецова Геня Владимировича, д.ф.-м.н., профессора, заведующего кафедрой теоретической и промышленной теплотехники и Феоктистова Дмитрия Владимировича, к.т.н., доцента кафедры теоретической и промышленной теплотехники Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск. Замечания: «1. Довольно большой объем автореферата (по рекомендациям ВАК РФ он не должен превышать 18 страниц). Без труда можно сократить текст автореферата на 3-5 страниц за счет исключения общих фраз и не требующихся пояснений. 2. В автореферате не указана погрешность полученных экспериментальных данных».

5. Отзыв от Логинова Владимира Степановича, д.ф.-м.н., доцента, профессора кафедры теоретической и промышленной теплотехники Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск. Замечания: «Из автореферата неясно: почему при вынужденном течении парожидкостного потока в трубах, при пузырьковом кипении, диффузионные процессы роли не играют?».

6. Отзыв от Сабельфельда Карла Карловича, д.ф.-м.н., профессора, главного научного сотрудника лаборатории Стохастических задач Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, г. Новосибирск. Замечаний нет.

7. Отзыв от Петрика Павла Трофимовича, д.т.н., профессора, заведующего кафедрой «Энергосберегающие процессы в химической и нефтегазовой технологиях» ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово. Замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что доктор технических наук Федянин Виктор Яковлевич (специальность 01.04.14) - известный специалист в области использования возобновляемых источников энергии для повышения эффективности систем теплоснабжения при применении тепловых насосов, а также теплонасосных циклов, имеет публикации по теме диссертации.

Доктор технических наук, профессор Зейгарник Юрий Альбертович (специальность 01.04.14) является признанным, высококвалифицированным специалистом в области теплообмена при фазовых превращениях, имеет публикации по теме диссертации.

Выбор ведущей организации обоснован тем, что её сотрудники (чл.-корр. РАН Воропай Н.И., д.т.н. Клер А.М., д.т.н. Таиров Э.А., д.т.н. Каганович Б.М. и др.) – специалисты, известные своими научными и практическими результатами в области энергетики, которые способны оценить научную и практическую значимость результатов работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

доказана перспективность использования в пароконденсационных тепловых насосах в качестве рабочих тел неазеотропных смесей R32/R152a и R32/R134a с процентным отношением компонентов 30 на 70%;

введены параметры, определяющие границы различных режимов кипения;

предложено соотношение для определения коэффициента теплоотдачи в зависимости от параметра Локкарта – Мартинелли при вынужденной конвекции на основе анализа большого массива экспериментальных данных различных авторов по кипению однокомпонентных хладагентов и неазеотропных смесей;

разработана методика расчета коэффициента теплоотдачи при кипении неазеотропных смесей внутри горизонтальных гладких труб;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность термодинамических циклов с одноступенчатым и с двухступенчатым сжатием с учетом неизотермичности фазового перехода при использовании неазеотропных смесей R32/R152a и R32/R134a с процентным

отношением компонентов 30 на 70%;

применительно к проблематике диссертации эффективно использован комплекс существующих базовых методов исследования, учитывающих фундаментальные закономерности технической термодинамики и теплопередачи;

раскрыты закономерности по определению режимов кипения неазеотропных смесей внутри горизонтальных гладких труб;

изложены условия определения коэффициента теплоотдачи в области испарения при вынужденной конвекции;

изучено, что при вынужденном течении парожидкостного потока в трубах, при пузырьковом кипении, диффузионные процессы существенной роли не играют.

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

представлены рекомендации об использовании в парокомпрессионных тепловых насосах в качестве рабочих тел неазеотропные смеси R32/R152a (30/70%) и R32/R134a (30/70%);

определены перспективы практического использования теплоты грунта с горизонтальной прокладкой трубопроводов низкопотенциального подземного контура в климатических условиях Западной Сибири при использовании парокомпрессионных тепловых насосов;

представлена зависимость для определения коэффициента теплоотдачи в области испарения при вынужденной конвекции, которая описывает результаты экспериментальных данных по неазеотропным смесям с точностью $\pm 30\%$ при тепловых потоках от 1 до 45 кВт/м² и массовых скоростях в диапазоне 50 - 583 кг/м²·с;

разработан метод определяющий границы режимов кипения неазеотропных смесей внутри горизонтальных гладких труб.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

использованы данные экспериментальных и теоретических исследований, полученные ранее по рассматриваемой тематике;

установлено качественное соответствие экспериментальных данных различных авторов с зависимостью, предложенной в работе для определения коэффициента

теплоотдачи для режима испарения при вынужденной конвекции;

использована современная международная база данных NIST Standard Reference Database 23 (Version 8.0) для определения теплофизических и термодинамических свойств хладагентов и смесей.

Личный вклад соискателя состоит в формулировании цели и в постановке задач, решаемых в рамках диссертационной работы, анализ существующих теоретических и экспериментальных работ по теме диссертации; разработке расчетных методик; проведении расчетов; обработке и анализе полученных результатов; непосредственном участии в получении экспериментальных данных по изучению эффективности горизонтального низкопотенциального контура в климатических условиях Западной Сибири; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, концептуальности и взаимосвязи выводов.

На заседании 30 июня 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Мезенцевой Н.Н. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту «нет» человек, проголосовали: за – 16, против - «нет», недействительных бюллетеней – 2.

Заместитель пр
диссертационн
д.т.н., профессс

Ученый секретарь
диссертационног
д.т.н., профессор

30.06.2016 г.

Щинников Павел Александрович

Ичиндаев Александр Васильевич