

Протокол № 134
заседания диссертационного совета Д 212.064.01,
созданного при федеральном государственном бюджетном образовательном
учреждении высшего образования «Ивановский государственный
энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ),

от 14 декабря 2018 года

при защите диссертации **Мингараевой Екатерины Валерьевны**
на тему «Разработка и исследование технологии низкотемпературной
деаэрации воды на тепловых электрических станциях»,
по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические
системы и агрегаты, на соискание ученой степени кандидата технических наук

Присутствовали 19 членов диссертационного совета из 23:

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Шуин Владимир Александрович (председатель) | д-р техн. наук, 05.14.02 |
| 2. Ларин Борис Михайлович (зам. председателя) | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 3. Ледуховский Григорий Васильевич (ученый секретарь) | канд. техн. наук 05.14.14 |
| 4. Барочкин Евгений Витальевич | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 5. Бухмиров Вячеслав Викторович | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 6. Бушуев Евгений Николаевич | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 7. Голубев Александр Николаевич | д-р техн. наук, 05.14.02 |
| 8. Горбунов Владимир Александрович | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 9. Елин Николай Николаевич | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 10. Жуков Владимир Павлович | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 11. Куликов Александр Леонидович | д-р техн. наук, 05.14.02 |
| 12. Мизонов Вадим Евгеньевич | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 13. Очков Валерий Федорович | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 14. Папков Борис Васильевич | д-р техн. наук, 05.14.02 |
| 15. Савельев Виталий Андреевич | д-р техн. наук, 05.14.02 |
| 16. Соколов Анатолий Константинович | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 17. Сокольский Анатолий Иванович | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 18. Шелгинский Александр Яковлевич | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 19. Шувалов Сергей Ильич | д-р техн. наук, 05.14.14 |

а также официальные оппоненты, преподаватели и сотрудники университета.

Председательствующий Шуин В.А. на основании явочного листа извещает членов Совета о правомочности заседания.

Списочный состав совета 23 человека. Присутствуют на заседании 19 членов совета из 23, в том числе докторов наук по специальности 05.14.14 «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты» - 6. Таким образом, Совет правомочен начать защиту. Заседание считается открытым.

Председатель совета объявляет о защите кандидатской диссертации Мингараевой Екатерины Валерьевны на тему «Разработка и исследование технологии низкотемпературной деаэрации воды на тепловых электрических станциях».

Диссертация принята к защите решением диссертационного совета от 1 октября 2018 года, протокол № 132.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Шарапов Владимир Иванович, заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» Ульяновского государственного технического университета

Официальные оппоненты:

- Веселовская Елена Вадимовна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», профессор кафедры «Тепловые электрические станции и теплотехника»
- Виноградов Владимир Николаевич, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», доцент кафедры «Химия и химические технологии в энергетике»

Ведущая организация: Открытое акционерное общество «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени Теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО «ВТИ»), г. Москва

Слово предоставляется Ученому секретарю Совета Ледуховскому Григорию Васильевичу, который кратко докладывает об основном содержании представленных документов (копии диплома о высшем образовании, справки об обучении в аспирантуре и сданных кандидатских экзаменах, свидетельства о заключении брака, а также заключения организации, где выполнялась работа) и сообщает присутствующим, что все представленные документы соответствуют установленным требованиям.

Соискатель излагает основные положения диссертации и отвечает на вопросы членов совета: Ларина Б.М., Соколова А.К., Горбунова В.А., Барочкина Е.В., Жукова В.П., Шелгинского А.Я., Елина Н.Н., Савельева В.А., Очкова В.Ф., Бушуева Е.Н. и Ледуховского Г.В.

Объявляется технический перерыв. После перерыва совет продолжает свою работу.

Выступает научный руководитель Шарапов Владимир Иванович.

Ученый секретарь оглашает заключение организации, где выполнялась работа, оформленное в форме выписки из протокола семинара научно-исследовательской лаборатории «Теплоэнергетические системы и установки» кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО «УлГТУ», от 24 апреля 2018 года, протокол № 171.

Ученый секретарь оглашает отзыв ведущей организации Открытого акционерного общества «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени Теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО «ВТИ»), г. Москва.

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве ведущей организации.

Ученый секретарь извещает членов совета, что на автореферат диссертации поступило 15 отзывов:

1. Энгельсский технологический институт (филиал Саратовского государственного технического университета);
2. Белорусский национальный технический университет (кафедра «Тепловые электрические станции»);
3. Ивановский государственный химико-технологический университет;
4. Ижевский государственный технический университет;
5. Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук;

6. Южно-Уральский государственный университет (НИУ);
7. Кубанский государственный технологический университет;
8. Новосибирский государственный технический университет;
9. Самарский государственный технический университет;
10. Омский государственный университет путей сообщения;
11. Белорусский национальный технический университет (кафедра «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника»);
12. и 14. Казанский государственный энергетический университет» (2 отзыва кафедры «Технология воды и топлива»)
13. Новосибирский государственный технический университет;
15. Саратовский государственный технический университет.

Все отзывы положительные. С согласия членов совета Ученый секретарь делает обзор замечаний, содержащихся в отзывах на автореферат.

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзывах на автореферат.

Выступает официальный оппонент Веселовская Е.В. Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

Выступает официальный оппонент Горшенин С.Д. Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

В дальнейшей дискуссии участвуют члены Совета: Ларин Б.М., Мизонов В.Е., Ледуховский Г.В.

После заключительного слова соискателя диссертационный совет переходит к тайному голосованию.

Единогласно избирается счетная комиссия из трех членов совета: Очков В.Ф., Горбунов В.А., Куликов А.Л.

После проведения тайного голосования председатель счетной комиссии совета: Очков В.Ф. оглашает протокол счетной комиссии с результатами голосования:

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 23 человек.

Присутствовало на заседании 19 членов совета, в том числе докторов наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты – 6.

Выдано бюллетеней – 19. Осталось не выданных бюллетеней – 4. Оказалось в урне бюллетеней – 19.

Результаты голосования по вопросу о присуждении Мингараевой Е.В. ученой степени кандидата технических наук подано голосов: «за» – 19, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Совет открытым голосованием единогласно («за» – 19, «против» – нет) утверждает протокол счетной комиссии и результаты голосования.

Председательствующий поздравляет соискателя Мингараеву Е.В. с присуждением ей ученой степени кандидата технических наук.

Совет переходит к обсуждению проекта заключения. После обсуждения и внесения редакционных поправок Совет открытым голосованием единогласно («за» – 19, «против» – нет) принимает следующее заключение:

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.064.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Ивановский
государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»
Минобрнауки России,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

решение диссертационного совета от 14 декабря 2018 г. № 134

О присуждении **Мингараевой Екатерине Валерьевне**, гражданке России, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование технологии низкотемпературной деаэрации воды на тепловых электрических станциях» по специальности 05.14.14 – «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты» принята к защите 1 октября 2018 г. (протокол заседания № 132) диссертационным советом Д 212.064.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России, 153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34, приказом № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Мингараева Екатерина Валерьевна 1992 года рождения.

В 2016 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный технический университет» (УлГТУ).

Соискатель осваивает программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре УлГТУ по очной форме обучения, срок окончания обучения – 2020 год.

Диссертация выполнена в научно-исследовательской лаборатории «Теплоэнергетические системы и установки» кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук Шарапов Владимир Иванович, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Официальные оппоненты:

– Веселовская Елена Вадимовна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кафедра «Тепловые электрические станции и теплотехника», профессор;

– Виноградов Владимир Николаевич, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», кафедра «Химия и химические технологии в энергетике», доцент,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Открытое акционерное общество «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени Теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО «ВТИ»), г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Кириловой Анастасией Васильевной, кандидатом технических наук, заместителем научного руководителя, Суловым Сергеем Юрьевичем, кандидатом технических наук, заведующим лабораторией водного режима и коррозии оборудования ТЭС, и утвержденном заместителем генерального директора по оперативному управлению, кандидатом технических наук Мартыновым Вячеславом Владимировичем, указала, что диссертационная работа Мингараевой Екатерины Валерьевны «Разработка и исследование технологии низкотемпературной деаэрации воды на тепловых электрических станциях» является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований

разработаны новые научно обоснованные технические и технологические решения, обеспечивающие повышение эффективности оборудования на ТЭС, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие теплоэнергетической отрасли страны. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК России к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, в том числе пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней» (в соответствии с постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. с принятыми изменениями и дополнениями), а ее автор Мингараева Екатерина Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты».

Соискатель имеет 40 опубликованных печатных работ по теме диссертации общим объемом 10,5 печатных листа, авторский вклад – 4,5 печатных листа, из них 12 работ опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, 4 статьи в изданиях, индексируемых в наукометрической базе Scopus, 8 патентов на изобретения, 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Основные результаты диссертационной работы изложены в следующих публикациях:

1. Шарапов, В.И. Использование природного газа в качестве десорбирующего агента в дегазаторах / В.И. Шарапов, О.В. Пазушкина, **Е.В. Кудрявцева (Мингараева)** // Промышленная энергетика. – 2015. – № 6. – С. 34-37 (4/1).

2. Sharapov, V.I. Energy-Effective Method for Low-Temperature Deaeration of Make-up Water on the Heating Supply System of Heat Power Plants (*Энергоэффективный способ низкотемпературной деаэрации подпиточной воды теплосети на ТЭЦ*) / V.I. Sharapov, O.V. Pazushkina, **E.V. Kudryavtseva (Mingaraeva)** // Thermal Engineering. Vol. 63. No. 1. – 2016. – P. 56-60 (5/1,7).

3. Sharapov, V.I. Energy Efficiency of Low-Temperature Deaeration of Makeup Water for a District Heating System (*Энергетическая эффективность низкотемпературной деаэрации подпиточной воды теплосети*) / V.I. Sharapov, **E.V. Kudryavtseva (Mingaraeva)** // Power Technology and Engineering. Vol. 50. No 2. – 2016. – P. 204-207 (4/2).

На диссертацию и автореферат поступило 15 отзывов из организаций: Энгельсский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (подписал профессор кафедры «Технологии и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств», д-р техн. наук, профессор Ю.Я. Печенегов); Белорусский национальный технический университет, г. Минск (подписал заведующий кафедрой «Тепловые электрические станции», д-р техн. наук, профессор Н.Б. Карницкий); ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (подписал профессор кафедры технологических машин и оборудования, д-р техн. наук С.В. Натарева); ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (подписали: профессор кафедры «Теплоэнергетика», д-р техн. наук, профессор В.Н. Диденко и директор Института энергетики и жилищно-коммунального хозяйства ИжГТУ, канд. техн. наук, доцент О.И. Варфоломеева); Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук» (подписал директор, член-корреспондент РАН, д-р техн. наук, профессор В.А. Стенников); ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)» (подписали: профессор кафедры информационно-аналитического обеспечения управления в социальных и экономических системах, д-р техн. наук, профессор В.И. Панферов и доцент кафедры градостроительства, инженерных сетей и систем, канд. техн. наук С.В. Панферов); ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (подписали: профессор кафедры теплоэнергетики и теплотехники, д-р техн. наук, профессор А.М. Гапоненко, доцент той же кафедры,

канд. техн. наук В.В. Шапошников); ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» (подписал профессор кафедры «Тепловые электрические станции», д-р техн. наук П.А. Щинников); ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (подписал заведующий кафедрой «Тепловые электрические станции», д-р техн. наук, профессор А.А. Кудинов); ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения» (подписал профессор кафедры «Теплоэнергетика», д-р техн. наук, профессор В.М. Лебедев); Белорусский национальный технический университет, г. Минск (подписал заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника», д-р техн. наук, профессор В.А. Седнин); ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» (подписала профессор кафедры «Технология воды и топлива», д-р техн. наук, доцент Э.Р. Зверева); ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» (подписала доцент кафедры «Тепловые электрические станции», канд. техн. наук О.В. Борш); ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» (подписал заведующий кафедрой «Технология воды и топлива», д-р техн. наук, профессор А.Г. Лаптев); ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (подписал профессор кафедры «Тепловая и атомная энергетика», д-р техн. наук, профессор Ю.Е. Николаев).

Основные замечания, содержащиеся в отзывах, не носят критического характера и касаются стиля изложения научных результатов работы, оформления графических материалов, полноты представления результатов расчетов в автореферате, влияния применения разработанной технологии на процесс горения топлива, обоснования выбранных для расчетов режимов работы оборудования.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их соответствием критериям, предъявляемым пунктами 22, 24 «Положения о присуждении ученых степеней», а также их широкой известностью своими достижениями в теоретических и экспериментальных исследованиях показателей эффективности технологий водоподготовки и систем обеспечения водно-химических режимов ТЭС, которые позволяют им квалифицированно определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана принципиально новая технология низкотемпературной деаэрации подпиточной воды теплосети и добавочной питательной воды котлов тепловых электрических станций с использованием в качестве десорбирующей среды природного газа;

предложены оригинальные методики расчета энергетической эффективности работы тепловых электрических станций при низкотемпературной деаэрации технологических потоков воды природным газом;

доказана эффективность промышленного применения новой технологии низкотемпературной газовой деаэрации на ТЭС: годовая экономия топлива в условном исчислении в расчете на одну установку с турбиной Т-100-130 достигает 4587 т у.т. при деаэрации подпиточной воды теплосети и 2519 т у.т. при деаэрации добавочной воды цикла в режимах работы турбины с малыми расходами пара в конденсатор;

введено научное обоснование использования в деаэраторах нового десорбирующего агента, альтернативного традиционным – пару и перегретой воде.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность эффективного использования природного газа в качестве десорбирующего агента при деаэрации подпиточной воды теплосети и добавочной питательной воды котлов ТЭЦ;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы** теоретические методы исследова-

ния массообмена и гидродинамики в тепломассообменных аппаратах, энергетической и технико-экономической эффективности теплоэнергетических систем и установок;
изложены схемные, конструктивные и режимные особенности применения предложенной технологии низкотемпературной газовой деаэрации на ТЭЦ;
раскрыты гидродинамические условия работы деаэраторов при эффективном обескислороживании технологических потоков воды природным газом;
изучены массообменные характеристики процесса низкотемпературной газовой деаэрации воды в условиях термодинамического равновесия; выполнена экстраполяция полученных результатов на фактические условия работы деаэраторов путем сопоставления с традиционными аппаратами, работающими с подачей греющего пара;
проведена модернизация существующей методики расчета энергетической эффективности ТЭЦ для обеспечения возможности её применения при использовании новой технологии низкотемпературной газовой деаэрации подпиточной воды теплосети и добавочной питательной воды котлов.

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

разработана и принята к внедрению в филиале «Ульяновский» ПАО «Т Плюс» новая технология низкотемпературной газовой деаэрации подпиточной воды теплосети и добавочной питательной воды котлов ТЭЦ; **разработана и внедрена** на Ульяновской ТЭЦ-1 технология оценки герметичности вакуумных систем турбоустановок;

определены перспективы и необходимые условия для внедрения предложенной технологии низкотемпературной газовой деаэрации воды на действующих ТЭЦ и котельных города Ульяновска;

создана система практических рекомендаций, способствующих эффективному распространению предложенной технологии деаэрации в целом на электростанции с теплофикационными турбоагрегатами и котельные, работающие на природном газе;

представлены рекомендации для более эффективного уровня организации работы тепловых электрических станций путем снижения рабочей температуры процесса деаэрации технологических потоков воды.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ подтверждается сопоставимостью полученных результатов с опубликованными данными других авторов по тематике исследования;

теория построена на апробированных методах исследования процессов массообмена и гидродинамики в тепломассообменных аппаратах, нормативных методиках расчета технико-экономических показателей ТЭС, не противоречит опубликованным данным других авторов по теме диссертации;

идея базируется на критическом анализе опыта применения традиционных технологий деаэрации воды и обобщении существующих способов повышения энергетической эффективности ТЭЦ;

использовано сопоставление авторских данных, представленных в диссертации, и опубликованных данных, полученных другими исследователями, работающими в области разработки технологий повышения эффективности ТЭЦ;

установлена удовлетворительная для предельных случаев сходимость результатов расчета технико-экономических показателей ТЭЦ при использовании разработанной в диссертации и нормативной методик;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, методы и методики исследования, основанные на фундаментальных законах массообмена и гидродинамики, апробированных методиках технико-экономического анализа теплоэнергетических систем и установок.

Личный вклад соискателя состоит в разработке технологии использования природного газа в качестве десорбирующего агента при деаэрации подпиточной воды теплосети и добавочной питательной воды котлов ТЭЦ; оценке теоретически необходимого удельного расхода природного газа при низкотемпературной деаэрации воды, определении гидродинамических характеристик деаэраторов при использовании в качестве десорбирующей среды природного газа и реализации соответствующих расчетных методик в виде программ для ЭВМ; определении технико-экономических показателей ТЭЦ при использовании новой технологии; оценке сферы применения низкотемпературной газовой деаэрации в теплоэнергетических установках различного назначения, обобщении и анализе полученных результатов; подготовке основных публикаций по тематике исследования.

На заседании 14 декабря 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Мингараевой Е.В. ученую степень кандидата наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» – 19, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

На этом заседании диссертационного совета считается закрытым.

Председатель
диссертационного совета

Шуин Владимир Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ледуховский Григорий Васильевич

Подписи Шуина В.А. и Ледуховского Г.В.
заверяю, Ученый секретарь
Совета ИГЭУ



Ширяева Ольга Алексеевна