



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «УлГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
технический университет»,
доктор технических наук, профессор
Ярушкина Надежда Глебовна

«19»



ВЫПИСКА

из протокола № 11 расширенного заседания кафедры
«Теплогасоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова»
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ульяновский государственный технический университет»

от 18 июня 2024 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

от кафедры «Теплогасоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» (присутствуют 9 из 9 штатных сотрудников профессорского-преподавательского состава)

1. Канд. техн. наук, доцент Орлов М.Е., и.о. заведующего кафедрой (спец. 05.14.14),
2. Доктор техн. наук, профессор Ротов П.В., доцент кафедры (спец. 05.14.14, 05.14.04),
3. Канд. техн. наук, доцент Пазушкина О.В., доцент кафедры (спец. 05.14.14),
4. Канд. техн. наук, доцент Марченко А.В., доцент кафедры (спец. 05.14.14, 05.14.04),
5. Канд. техн. наук, доцент Ямлеева Э.У., доцент кафедры (спец. 05.14.14),
6. Канд. техн. наук, доцент Кузьмин А.В., доцент кафедры (спец. 05.14.14),
7. Канд. техн. наук, доцент Ротова М.А., доцент кафедры (спец. 05.14.14),
8. Канд. техн. наук, доцент Феткуллов М.Р., доцент кафедры (спец. 05.14.14),
9. Арзамасцев И.А. ст. преподаватель кафедры,

от кафедры «Нефтегазовое дело» Инженерного факультета Международного института

10. Кандидат техн. наук, доцент Пазушкин П.Б., заведующий кафедрой (спец. 05.14.14),

от кафедры «Тепловая и топливная энергетика»

11. Доктор техн. наук, профессор Ковальногов В.Н., заведующий кафедрой (спец. 05.03.01, 05.02.08),
12. Кандидат техн. наук, доцент Хахалева Л.В., доцент кафедры (спец. 05.13.18),
13. Кандидат техн. наук, доцент Карпухина Т.В., доцент кафедры (спец. 05.13.18),
14. Кандидат техн. наук, доцент Чукалин А.В., доцент кафедры (спец. 05.13.18),

от кафедры «Ветроэнергетические системы и комплексы»

15. Кандидат техн. наук, доцент Федоров Р.В., доцент кафедры (спец. 05.13.18),

Председательствует на заседании к.т.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» Орлов Михаил Евгеньевич.

Секретарь заседания: к.т.н., доцент, доцент кафедры Ямлеева Эльвира Усмановна.

СЛУШАЛИ: доклад Золина Максима Вячеславовича по диссертационной работе, подготовленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук, на тему «Повышение эффективности работы тепловых электростанций и котельных установок путем совершенствования технологий термической деаэрации».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» Пазушкина Ольга Владимировна.

Вопросы задавали: к.т.н., доцент Орлов М.Е., д.т.н., профессор Ковальногов В.Н., к.т.н., доцент Федоров Р.В., к.т.н., доцент Кузьмин А.В., д.т.н., доцент Ротов П.В., к.т.н., доцент Марченко А.В., к.т.н., доцент Феткуллов М.Р., к.т.н., доцент Карпухина Т.В.

На все вопросы соискателем были даны убедительные ответы.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Пазушкина О.В. огласила свой отзыв относительно личных качеств соискателя, как ученого и уровня его компетентности по проблеме диссертационного исследования и готовности диссертации для представления на защиту.

С поддержкой работы выступили:

1. Доктор технических наук Ротов П.В. оценил диссертацию и квалификацию диссертанта положительно. Рекомендовал представить диссертацию к защите по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

2. Доктор технических наук Ковальногов В.Н. отметил, что работа выполнена в соответствии с квалификационными требованиями. Соискатель на вопросы отвечал уверенно. Высказал ряд рекомендаций относительно представления материала в рамках доклада по диссертации. Рекомендовал диссертацию к защите по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

3. Кандидат технических наук Орлов М.Е. выступил с поддержкой работы и рекомендовал диссертацию к защите по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Считать, что представленная Золиным М.В. диссертационная работа обобщает самостоятельные исследования автора и является завершенным научным трудом, в котором изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, направленные на повышение энергетической эффективности работы тепловых электростанций и котельных установок путем совершенствования действующих схем и

процессов в термических деаэраторах, и отвечает требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. в актуальной редакции, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

2. Рекомендовать диссертационную работу Золина М.В. «Повышение эффективности работы тепловых электростанций и котельных установок путем совершенствования технологий термической деаэрации» к защите по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

3. Утвердить заключение ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» по диссертационной работе Золина Максима Вячеславовича.

ГОЛОСОВАЛИ: за – единогласно.

Председатель заседания,
и.о. заведующего кафедрой
«Теплогазоснабжение и
вентиляция им. В.И. Шарапова»,
кандидат технических наук, доцент



Орлов
Михаил Евгеньевич

Секретарь заседания,
доцент кафедры
«Теплогазоснабжение и
вентиляция им. В.И. Шарапова»,
кандидат технических наук, доцент



Ямлеева
Эльвира Усмановна

По результатам рассмотрения диссертационной работы Золина Максима Вячеславовича «Повышение эффективности работы тепловых электростанций и котельных установок путем совершенствования технологий термической деаэрации» на расширенном заседании кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» принято следующее заключение:

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

В условиях повышения стоимости энергоресурсов проблема снижения себестоимости производства тепловой и электрической энергии является весьма актуальной. Большинство действующих теплоисточников были построены ещё в советское время, где основной целью являлось наращивание энергетического потенциала и объёма выработки электроэнергии. В настоящее время одним из приоритетных направлений энергетики является стремление к эффективному производству тепловой и электрической энергии на тепловых электрических станциях (ТЭС), а также оптимизация работы систем теплоснабжения, включая котельные установки, на что существенно влияют технологии деаэрации воды. Исследования процесса противокоррозионной обработки потоков воды при атмосферной и вакуумной деаэрации способствовали разработке технических решений, приводящих к повышению энергетической эффективности работы теплоисточников.

Поиск путей использования теплоты выпара атмосферных деаэраторов способствовал проведению исследований и разработке решений, направленных на совершенствование схем включения атмосферных деаэраторов и увеличение эффективности работы котельных установок.

Необходимость повышения надежности газоотводящих аппаратов для обеспечения глубокого и стабильного вакуума в вакуумных деаэраторах способствовала анализу режимов работы и схем включения газоотводящих устройств для вакуумных деаэраторов, а также разработке решений, повышающих их эффективность на ТЭЦ.

Настоящая работа посвящена исследованию существующих и разработке новых технических и технологических решений, повышающих эффективность работы теплоисточников путем совершенствования технологий термической деаэрации.

ЛИЧНОЕ УЧАСТИЕ СОИСКАТЕЛЯ В ПОЛУЧЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ, ИЗЛОЖЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Личный вклад автора состоит в получении результатов работы состоит в разработке технологического решения, позволяющего исключить потери теплоты с выпаром деаэратора и повысить эффективность котельной установки за счет подогрева обратной сетевой воды и снижения расхода производственного пара; разработке технологических решений в части подогрева добавочной воды перед вакуумным деаэратором на ТЭЦ, позволяющих снизить потери теплоты в конденсаторе турбины за счёт ограничения включения рециркуляции основного конденсата турбины в режимах работы с малым пропуском пара в конденсатор; непосредственном участии в проведенном исследовании

узла атмосферной деаэрации с регулированием отвода выпара, подтверждающим, что режим работы деаэратора с минимальным расходом выпара и без подпитки химически очищенной водой способствует снижению расхода производственного пара на деаэратор; обобщении и анализе полученных результатов; подготовке публикаций по тематике исследования.

СТЕПЕНЬ ДОСТОВЕРНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сформулированные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации обоснованы практическими решениями и опубликованными экспериментальными данными и не противоречат известным положениям технических наук. Достоверность и обоснованность результатов обусловлена применением методов и методик исследования, основанных на фундаментальных законах технической термодинамики, теории теплообмена, использованием широко апробированных основ расчета энергетической эффективности деаэрации на ТЭЦ, апробированных методик технико-экономического анализа и обработки результатов опытного исследования, сопоставимостью полученных данных с экспериментальными и опубликованными данными других авторов, патентной чистотой разработанных решений.

НОВИЗНА И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАБОТЫ

Научная новизна работы

1. Обоснована и доказана целесообразность атмосферной деаэрации с минимальным расходом выпара при подпитке деаэратора только производственным конденсатом, концентрация растворенного кислорода в котором не превышает нормативного значения для деаэрированной воды.

2. Разработаны и научно обоснованы способствующие повышению энергетической эффективности ТЭС технологические решения в части подогрева добавочной воды перед вакуумным деаэратором в теплофикационных режимах работы турбины с малым пропуском пара в конденсатор, позволяющие использовать деаэрированную добавочную питательную воду для охлаждения охладителя эжекторов, охладителя пара уплотнений турбины и сальникового подогревателя.

3. Предложено техническое решение, обеспечивающее углубление вакуума в вакуумном деаэраторе за счёт понижения температуры рабочей воды водоструйного эжектора и повышающее эффективность вакуумной деаэрации на ТЭЦ.

Практическая значимость работы

1. Предложено технологическое решение в части подогрева сетевой воды выпаром атмосферного деаэратора, позволяющее исключить потери теплоты, удаляемой с выпаром деаэратора в атмосферу, повысить эффективность и экономичность котельной установки. Оценка экономичности данного решения для деаэраторов, производительностью 15 - 50 м³/ч, показала, что в случае установки подогревателя обратной сетевой воды экономия

пара достигнет 0,17 - 3,5 т/сут. Окупаемость технологии с производительностью деаэратора 50 м³/ч составит от 6 месяцев до 2,5 лет.

2. Разработана схема узла атмосферной деаэрации с регулированием отвода выпара, позволяющая снизить расход пара на деаэратор при подпитке деаэратора производственным конденсатом. При среднем показателе возврата конденсата с производства экономия пара для деаэратора производительность 50 м³/ч достигнет 0,8 т/сут. Срок окупаемости разработанной схемы в зависимости от расхода подпитки деаэратора конденсатом составит от 1,5 до 2 лет.

3. Зарегистрирован программный продукт, позволяющий осуществлять расчёт температурных параметров теплообменника и температуры нагрева добавочной воды в охладителе выпара с учётом цен на ресурсы и параметров потоков воды при различных фактических значениях удельного расхода выпара.

4. Разработаны технологические решения в части подогрева воды перед вакуумным деаэратором добавочной питательной воды котлов на ТЭЦ, позволяющие снизить потери теплоты в конденсаторе турбины за счёт ограничения включения рециркуляции основного конденсата турбины в режимах работы с малым пропуском пара в конденсатор. Реализация каждого из разработанных решений дает годовую экономию условного топлива порядка 930 т/год.

5. Разработана схема узла вакуумной деаэрации, обеспечивающая углубление вакуума в вакуумном деаэраторе за счет понижения температуры рабочей воды водоструйного эжектора. При реализации данного решения экономический эффект составит 2,5 млн. руб/год со сроком окупаемости 2 года 5 месяцев.

ЦЕННОСТЬ НАУЧНЫХ РАБОТ СОИСКАТЕЛЯ

Ценность научных работ соискателя обоснована следующим:

- полученные при теоретическом обосновании разработанных технических и технологических решений научные результаты могут использоваться при реализации конкретных проектов на теплоисточниках;
- оценена эффективность использования теплоты выпара атмосферного деаэратора в цикле работы котельной установки;
- определены условия и режим работы атмосферного деаэратора при подпитке только производственным конденсатом с минимальным расходом выпара без ухудшения качества деаэрированной воды;
- проанализирована эффективность работы газоотводящих аппаратов на ТЭЦ, выполнена оценка работы пароструйных и водоструйных эжекторов.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ, ПО КОТОРОЙ ОНА РЕКОМЕНДУЕТСЯ К ЗАЩИТЕ

Работа соответствует паспорту специальности 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы» в части направления исследования по пункту 3: «разработка, исследование, совершенствование действующих ... технологий и оборудования для производства

электрической и тепловой энергии, ... водоподготовки и водно-химических режимов...»; по пункту 5: «разработки и исследования в области энергосбережения и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии ... в энергетических системах и комплексах».

ПОЛНОТА ИЗЛОЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ДИССЕРТАЦИИ В РАБОТАХ, ОПУБЛИКОВАННЫХ СОИСКАТЕЛЕМ

Основные положения и результаты диссертационного исследования опубликованы в 22 печатных работах автора объемом 11,09 п.л., авторский вклад – 4,70 п.л., из них 7 статей в рецензируемых журналах по списку ВАК, 1 статья в издании, индексируемом в международной базе Scopus, 1 статья в других изданиях, 1 патент на изобретение, 2 патента на полезную модель, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 9 тезисов и полных текстов докладов конференций.

Научные статьи, опубликованные в изданиях по перечню ВАК

1. Шарапов В.И. Энергоэффективная схема включения вакуумного деаэратора в систему регенерации теплофикационной турбоустановки / В.И. Шарапов, О.В. Пазушкина, **М.В. Золин** // С.О.К. – 2019. - № 6. - С. 36-39 (0,47/0,16).

Соискателем Золиным М.В. разработана технология вакуумной деаэрации воды, позволяющая повысить надёжность и экономичность работы теплоэнергетической установки в теплофикационных режимах работы турбины с малым пропуском пара.

2. Пазушкина О.В. Оценка модернизации включения газоотводящих аппаратов вакуумных деаэраторов / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин** // Труды Академэнерго. - 2020. - № 3 (60). - С. 60-73 (1,63/0,81).

Соискателем Золиным М.В. рассмотрена схема работы ТЭЦ с комбинированным применением пароструйных и водоструйных эжекторов, выполнена оценка осуществляемой на Ульяновской ТЭЦ-2 модернизации, связанной с дополнительной установкой водоструйного эжектора.

3. Пазушкина О.В. Оценка эффективности применения водоструйных эжекторов на тепловых электростанциях / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин** // Промышленная энергетика. – 2021. - № 3. – С. 34–38 (0,71/0,36).

Соискателем Золиным М.В. проанализирована работа водоструйного эжектора ЭВ-340 путем расчета его коэффициента эжекции. Приведена схема включения водоструйного эжектора в вакуумную деаэрационную установку, позволяющая повысить экономичность процесса вакуумной деаэрации.

4. Пазушкина О.В. Эксплуатация деаэрационных аппаратов в цикле водоподготовки на теплоисточниках / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин** // Энергосбережение и водоподготовка. – 2021. - № 5 (133). – С. 4-12 (1,05/0,52).

Соискателем Золиным М.В. рассмотрена эксплуатация аппаратов водоподготовки в котельных на предприятиях г. Ульяновска, а в частности на ОАО «Ульяновский патронный завод» и ОАО «Ульяновский моторный завод». Произведен расчет кавитационного запаса системы водоподготовки в котельной ОАО «Ульяновский

моторный завод» и приведено теоретическое обоснование подбора насоса для подачи деаэрированной воды из-под вакуума в систему теплоснабжения.

5. Пазушкина О.В. Анализ работы деаэрационных устройств на производственной котельной / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин**, И.А. Силкин // Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. - 2022. - Т.24, №1. - С. 99-113 (0,91/0,30).

Соискателем Золиным М.В. проведен анализ работы и обслуживания деаэраторов: ДСА-75, АВАКС и ДВ-75 в котельной г. Ульяновск. Рассмотрена система водоподготовки, реализованную в котельной ОАО «Ульяновский патронный завод», а затем в УМУП «Городская теплосеть».

6. Пазушкина О.В. Использование теплоты выпара деаэратора для дополнительного подогрева обратной сетевой воды в котельных установках / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин**, Д.С. Морозов // Надежность и безопасность энергетики. 2022. – Т.15, № 3. – С. 158-165 (0,93/0,31).

Соискателем Золиным М.В. разработана технология повышения экономичности и эффективности котельных установок за счёт дополнительного подогрева обратной сетевой воды с помощью выпара деаэратора.

7. **Золин М.В.** Оценка экономичности решений по повышению эффективности атмосферной деаэрации в котельных установках / М.В. Золин, О.В. Пазушкина, Д.С. Морозов // Надежность и безопасность энергетики. 2022. – Т.15, №4. – С. 240-246 (0,81/0,27).

Соискателем Золиным М.В. выполнена оценка экономичности технологии дополнительного подогрева обратной сетевой воды с помощью выпара деаэратора и предложен способ повышения эффективности атмосферной деаэрации при помощи прикрытия выпара в котельных установках.

Статьи в других изданиях

8. **Золин М.В.** Совершенствование схемы включения водоструйного эжектора в цикл работы ТЭЦ / М.В. Золин, О.В. Пазушкина, П.И. Калабановский // Надежность и безопасность энергетики. 2023. – Т.16, №1. – С. 27-33 (0,81/0,27).

Соискателем Золиным М.В. предложена усовершенствованная схема включения водоструйного эжектора в цикл работы ТЭЦ, обеспечивающая достаточное охлаждение рабочей воды водоструйного эжектора за счет подмешивания данной воды к исходной, которая далее дополнительно охлаждается в градирне.

Статьи в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus

9. Pazushkina O.V. Analysis and optimization of the operation of deaeration devices on heat sources / O.V. Pazushkina, **M.V. Zolin** // Proceedings of the 2023 5th International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE), Moscow, Russian Federation, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/REEPE57272.2023.10086777 (0,70/0,35).

Соискателем Золиным М.В. приведены решения, направленные на достижение высокого качества деаэрированной воды и улучшение систем водоподготовки. Выполнен анализ работы деаэрационных устройств на теплоисточниках г. Ульяновска.

Предложены технические решения по совершенствованию схем включения термических деаэраторов.

Полные тексты докладов конференций

10. **Золин М.В.** Схема включения вакуумного деаэратора в систему регенерации турбин / М.В. Золин, О.В. Пазушкина // Теплоэнергетика. Пятнадцатая всероссийская (седьмая международная) научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых: материалы конференции. ЭНЕРГИЯ-2020. Т. 1. – Иваново, 07-10 апреля 2020 г. – С. 10 (0,06/0,03).

11. Пазушкина О.В. Применение экономически эффективной технологии подогрева обратной сетевой воды в котельных установках / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин**, Д.С. Морозов // Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции. Сборник докладов VIII Всероссийской научно-технической конференции, посвященной столетию МИСИ-МГСУ. - Москва, 12 ноября 2020. – С. 154-158 (0,29/0,10).

12. Пазушкина О.В. Комбинированное применение эжекторов в вакуумных деаэрационных установках / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин** // Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии (XXI Бенардосовские чтения). Материалы международной научно-технической конференции. Том II. - Иваново, 02-04 июня 2021. – С. 83-86 (0,23/0,12).

13. Пазушкина О.В. Применение выпара атмосферного деаэратора в отопительных котельных / О.В. Пазушкина, Д.С. Морозов, **М.В. Золин** // Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии (XXI Бенардосовские чтения). Материалы международной научно-технической конференции. Том II. - Иваново, 02-04 июня 2021. – С. 347-350 (0,23/0,08).

14. Пазушкина О.В. Эффективные технологии осуществления процесса деаэрации воды на теплоисточниках / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин** // Развитие методов прикладной математики для решения междисциплинарных проблем энергетики: I Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием (г. Ульяновск, 06-07 октября 2021): сборник трудов конференции [Электронный ресурс] – Электр. текст. данные. Ульяновск: УлГТУ, 2021. С. 115-119 (0,58/0,29).

15. **Золин М.В.** Способы включения газоотводящих аппаратов вакуумных деаэрационных установок / М.В. Золин, О.В. Пазушкина // Развитие методов прикладной математики для решения междисциплинарных проблем энергетики: I Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием (г. Ульяновск, 06-07 октября 2021): сборник трудов конференции [Электронный ресурс] – Электр. текст. данные. Ульяновск: УлГТУ, 2021. С. 120-123 (0,47/0,23).

16. **Золин М.В.** Оценка минимального сбросного количества выпара термического деаэратора / М.В. Золин, О.В. Пазушкина, А.В. Марченко. XVI Минский международный форум по тепло- и массообмену (г. Минск, 16–19 мая 2022 г): тезисы докладов и сообщений [Электронный ресурс] – Электр. текст. данные. Минск, 2022. С. 207-211 (0,58/0,19).

17. Пазушкина О.В. Оценка массообменной эффективности термического деаэратора / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин** // Материалы Восьмой Российской национальной конференции по теплообмену. Материалы конференции. В 2-х томах. Том 1. - Москва, 17-22 октября 2022. С. 383-384 (0,25/0,13).

18. Пазушкина О.В. Способы включения узла вакуумной деаэрации в цикл работы ТЭЦ / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин** // Проблемы совершенствования топливно-энергетического комплекса. Материалы XVI Международной научно-технической конференции «Совершенствование энергетических систем и теплоэнергетических комплексов». Выпуск 11. - Саратов, 11-13 октября 2022. С. 170-175 (0,38/0,19).

Патенты на полезную модель

19. Патент № 183168. Российская Федерация, МПК С 02 F 1/20 Узел вакуумной деаэрации добавочной питательной воды котлов теплоэнергетической установки / В.И. Шарапов, **М.В. Золин**, Е.В. Кудрявцева, О.В. Пазушкина; заявитель и патентообладатель Ульянов. гос. техн. ун.-т. – № 2018120258; заяв. 31.05.2018; опубл. 12.09.2018// Бюл. № 26.

Соискателем Золиным М.В. предложен узел вакуумной деаэрации добавочной питательной воды котлов теплоэнергетической установки, позволяющий повысить надёжность и экономичность работы теплоэнергетической установки в теплофикационных режимах с малым пропуском пара в конденсатор.

20. Патент № 193151. Российская Федерация, МПК С 02 F 1/20 Деаэратор / В.И. Шарапов, **М.В. Золин**, О.В. Пазушкина, А.С. Темников; заявитель и патентообладатель Ульянов. гос. техн. ун.-т. – № 2019112171; заяв. 22.04.2019; опубл. 15.10.2019 // Бюл. № 29.

Соискателем Золиным М.В. предложена конструкция бесколонкового деаэратора.

Патенты на изобретения

21. Патент № 2789762. Российская Федерация, МПК С 02 F 1/20 Узел вакуумной деаэрации / О.В. Пазушкина, **М.В. Золин**, М.М. Замалеев, П.И. Калабановский; заявитель и патентообладатель Ульянов. гос. техн. ун.-т. – № 2022112815; заяв. 12.05.2022; опубл. 09.02.2023// Бюл. № 4.

Соискателем Золиным М.В. разработан узел вакуумной деаэрации, обеспечивающий углубление вакуума в вакуумном деаэраторе за счёт понижения температуры рабочей воды водоструйного эжектора.

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

22. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023682170. Расчёт температурных показателей и экономии пара при атмосферной деаэрации / **М.В. Золин**, О.В. Пазушкина, Д.С. Морозов (РФ). – № 2023680652; заявл. 10.10.2023 г.; опубл. 23.10.2023 г.

Соискателем Золиным М.В. разработана программа, предназначенная для оптимизации расчётов, производимых при решении задач с атмосферной деаэрацией.

ВЫСТУПЛЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИЯХ

Основные научные результаты диссертации представлены на научно-технических конференциях, из которых можно отметить: Пятнадцатую всероссийскую (седьмую международную) научно-техническую конференцию «ЭНЕРГИЯ-2020» (г. Иваново, 2020 г.); VIII Всероссийскую научно-техническую конференцию, посвященную столетию МИСИ-МГСУ «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции» (г. Москва, 2020 г.); Международную научно-техническую конференцию «Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии (XXI Бенардосовские чтения)» (г. Иваново, 2021 г.); I Всероссийскую научно-техническую конференцию с международным участием «Развитие методов прикладной математики для решения междисциплинарных проблем энергетики» (г. Ульяновск, 2021 г.); XVI Минский международный форум по тепло- и массообмену (г. Минск, 2022 г.); Восьмую Российскую национальную конференцию по теплообмену РНТК-8 (г. Москва, 2022 г.); XVI Международную научно-техническую конференцию «Совершенствование энергетических систем и теплоэнергетических комплексов» (г. Саратов, 2022 г.).

ВЫВОДЫ

Диссертация Золина М.В. отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, в том числе пункту 14 о заимствовании материалов и (или) отдельных результатов.

Научные и практические результаты диссертации представлены в достаточном количестве работ, в том числе опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России, и в издании, индексируемом в международной базе Scopus.

Соискатель обладает глубокими профессиональными знаниями, имеет научные достижения в представленной области исследования.

Диссертация «Повышение эффективности работы тепловых электростанций и котельных установок путем совершенствования технологий термической деаэрации» Золина Максима Вячеславовича является завершенной научной квалификационной работой, содержащей результаты, полученные на основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с использованием современных методов исследования и компьютерной техники на актуальную тему, направлена на решение комплексной научно-технической задачи повышения энергетической эффективности работы тепловых электростанций и котельных установок путем совершенствования действующих схем и процессов в термических деаэраторах и по актуальности, объему и уровню выполненных исследований и полноте публикаций отвечает требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки России, установленным в пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. в актуальной редакции, к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, соответствует паспорту

специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, состоявшемся 18 июня 2024 года, протокол № 11. На заседании присутствовали сотрудники следующих кафедр: «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова», «Нефтегазовое дело» Инженерного факультета Международного института, «Тепловая и топливная энергетика», «Ветроэнергетические системы и комплексы», из них 2 докторов наук.

Принимали участие в голосовании 15 человек.

Результаты голосования: «За» – 15 чел.; «Против» – нет; «Воздержались» – нет, протокол № 11 от 18 июня 2024 г.

Председатель заседания,
и.о. заведующего кафедрой
«Теплогазоснабжение и
вентиляция им. В.И. Шарапова»,
кандидат технических наук, доцент



Орлов
Михаил Евгеньевич