

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Золина Максима Вячеславовича  
на тему: «Повышение эффективности работы тепловых электростанций и котельных  
установок путем совершенствования технологий термической деаэрации»,

представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
2.4.5 «Энергетические системы и комплексы»

Одними из основных критериев безопасной эксплуатации паровых котлов и поддержания оптимального водно-химического режима являются обеспечение минимального содержания примесей и удаление коррозионно-агрессивных газов в питательной воде паровых котлов и подпиточной воде систем теплоснабжения. К коррозионно-агрессивным газам, содержащимся в питательной воде, относятся кислород, углекислый газ, азот. Повышенные концентрации кислорода в питательной воде паровых котлов приводят к снижению КПД котла за счет ухудшения теплообмена вследствие накопления продуктов коррозии на поверхностях нагрева и повышению числа остановов энергоблоков. В связи с этим представляется безусловно актуальной тема диссертационной работы, посвященная совершенствованию технологий термической деаэрации на тепловых электростанциях.

В диссертационной работе автором использованы теоретические методы исследования тепло- и массообмена в теплообменных и газоотводящих аппаратах, теоретические и экспериментальные методы исследования энергетической эффективности и технико-экономической эффективности разработанных решений.

**Научная новизна** работы заключается в теоретическом обосновании и расчетном подтверждении целесообразности применения на котельных схемы включения атмосферного деаэратора с минимальным расходом выпара при подпитке деаэратора только производственным конденсатом, концентрация растворенного кислорода в котором не превышает нормативного значения для деаэрированной воды. В части ТЭС автором разработаны и обоснованы способствующие повышению энергетической эффективности станции технологические решения по подогреву добавочной воды перед вакуумным деаэратором в теплофикационных режимах работы турбины с малым пропуском пара в конденсатор, а также решение по модернизации схемы включения водоструйного эжектора для обеспечения стабильного вакуума в вакуумном деаэраторе.

**Практическая значимость** работы подтверждается актами внедрения разработанных решений в производственные и энергетические предприятия г. Ульяновска.

Результаты исследования Золина М.В. опубликованы в 22 печатных работах, 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.

#### **Замечания по автореферату:**

1. Известно, на тепловых электростанциях деаэрация питательной воды паровых котлов осуществляется преимущественно в деаэраторах повышенного давления. Из автореферата не ясно, с чем связано отсутствие исследований, направленных на совершенствование технологий деаэрации в деаэраторах повышенного давления?

2. В автореферате не приведены результаты влияния модернизации технологий деаэрации на различные способы распределения деаэрируемой воды в паре, такие как: пленочный, струйный, капельный. Не ясно, проводились ли подобные исследования?

3. Предложенная схема с регулированием отвода пара (рисунок 8) позволяет контролировать расход и температуру подпитки деаэратора, но отсутствует контроль кислорода в конденсате перед деаэратором. Пояснить.

Указанные замечания не имеют принципиального значения и в целом не влияют на качество представленной на отзыв диссертационной работы.

Диссертационная работа Золина Максима Вячеславовича «Повышение эффективности электростанций и котельных установок путем совершенствования технологий термической деаэрации» является завершенной научно-квалификационной работой. Новые научные результаты, полученные соискателем, имеют существенное значение для науки и практики в области обеспечения термической деаэрации воды на тепловых электростанциях.

Диссертация соответствует специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы» и требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (пункт 28), также по полноте публикаций соответствует требованиям, установленным Положением о присуждении ученых

степеней, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (пункт 9).

Автор диссертации, Золин Максим Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 - «Энергетические системы и комплексы».

Доцент кафедры «Теоретические основы теплотехники им. М.П. Вукаловича» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», кандидат технических наук, доцент

  
(подпись)

Егошина Ольга Вадимовна  
(ФИО)

03.12.2024

(дата)

Даю свое согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

  
(подпись)

Егошина Ольга Вадимовна  
(ФИО)

03.12.2024

(дата)

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
111250, Россия, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Лефортово, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1  
Телефон: +7 495 362 70 01  
e-mail: [universe@mpei.ac.ru](mailto:universe@mpei.ac.ru)  
сайт подразделения: <https://mpei.ru>

Подпись кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Теоретических основ теплотехники им. М.П. Вукаловича» ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Егошиной Ольги Вадимовны заверяю:

Заместитель начальника управления  
по работе с персоналом  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»



 Полевая Людмила Ивановна