

ОТЗЫВ

**официального оппонента Замалеева Мансура Масхутовича
на диссертационную работу Деминой Юлии Эрнестовны на тему
«Разработка технологий отвода уходящих газов котельных установок в
атмосферу через вытяжную башню градирни с естественной тягой и ее
защиты от обледенения», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
2.4.5 «Энергетические системы и комплексы»**

На рассмотрение представлена диссертация Деминой Ю.Э., изложенная на 176 страницах, состоящая из введения, четырех глав, основных выводов, списка литературы из 141 наименования и трех приложений.

Целью работы в формулировке соискателя является разработка и научное обоснование технических и технологических решений, позволяющих повысить эффективность работы ТЭС за счет отвода уходящих газов котельных установок через вытяжную башню градирни и создания защитного пограничного слоя на внутренней поверхности верхней части вытяжной башни градирни с естественной тягой.

Актуальность темы диссертации обоснована автором во введении и не вызывает сомнения.

Технически сложными и капиталоемкими сооружениями являются оборотные системы технического водоснабжения с градирнями, а также дымовые трубы тепловых электрических станций. В настоящее время при проектировании ТЭС предусматривается строительство как градирен, так и дымовых труб. С учетом непрерывного совершенствования горелочных устройств газотурбинных и котельных установок, направленного на снижение выбросов вредных веществ в атмосферу, технологии отвода уходящих газов от энергетических установок в атмосферу через вытяжную башню градирни являются перспективным направлением повышения эффективности и снижения капитальных затрат при строительстве и эксплуатации тепловых электростанций.

Учитывая изложенное, тема диссертационной работы Деминой Ю.Э., посвященной разработке технологий отвода уходящих газов котельных установок паротурбинных и парогазовых ТЭС в атмосферу через вытяжную башню градирни с естественной тягой и ее защиты от обледенения, является актуальной.

Общая характеристика работы.

Во введении автором обоснована актуальность темы исследования, определены цель и его задачи, представлена научная новизна, практическая и теоретическая значимость исследования.

В первой главе проведен литературный обзор существующих способов отвода дымовых газов через вытяжную башню градирни и способов предотвращения обледенения конструктивных элементов градирни. Проведен анализ исследований по данным вопросам, который позволил сформулировать цель исследования и поставить задачи, необходимые для ее достижения.

Во второй главе представлены результаты расчета конструктивных параметров системы отвода уходящих газов через вытяжную башню градирни с естественной тягой, состоящей из кольцевых газоходов постоянного сечения. Определены температуры циркуляционной воды на выходе из градирни БГ-2600 для двух режимов ее работы, без отвода уходящих газов и с применением отвода уходящих газов. Анализ результатов расчетов показал снижение температуры воды на 1,8 °С, в результате чего повышается эффективность работы системы оборотного циркуляционного водоснабжения тепловой электрической станции. Выполнено численное моделирование процесса отвода уходящих газов через вытяжную башню градирни. Рассчитаны показатели экономической эффективности применения отвода уходящих газов через вытяжную башню градирни с естественной тягой.

В третьей главе приведены результаты расчетов рассеивания диоксида азота и определены приземные концентрации на различных расстояниях от источника выбросов. Выполнен анализ результатов расчетов, подтверждена экологическая безопасность отвода уходящих продуктов сгорания котельных установок через башенную градирню.

Четвертая глава посвящена разработке системы защиты внутренней поверхности устья вытяжной башни градирни от образования наледи путем создания защитного пограничного газоздушного слоя. Для проверки возможности осуществления предложенного технического решения выполнено моделирование процесса в среде OpenFOAM с применением модели турбулентности $k-\omega$ SST. В результате численного моделирования и аналитической обработки результатов были получены аппроксимирующие функции зависимости толщины защитного пограничного слоя от основных режимных параметров.

В заключении диссертационной работы приведены основные выводы, отражающие полученные результаты в соответствии с целью и задачами исследования.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Получены новые расчетные данные, обосновывающие эффективность предложенной усовершенствованной системы отвода отработавших в котельных установках газов через вытяжную башню градирни. Разработаны и научно обоснованы технические решения по защите внутренней поверхности устья вытяжной башни градирни от обледенения (патенты РФ №№ 2704364, 2782483). Разработаны методики расчета системы отвода уходящих газов через вытяжную башню градирни и системы защиты от обледенения верхней части вытяжной башни градирни.

Теоретическая значимость работы.

В результате численного моделирования предложенной системы защиты от обмерзания устья башенной градирни получены зависимости для расчета толщины воздушного пограничного слоя в зависимости от режимных параметров.

Научно обоснована усовершенствованная система отвода отработавших в котельных установках газов через вытяжную башню градирни, представляющая собой кольцевые газовые коллекторы постоянного сечения.

Практическая значимость диссертационной работы обусловлена возможностью использования отдельных ее результатов при проектировании новых и совершенствованию существующих паротурбинных и парогазовых ТЭС.

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждаются использованием апробированных методов и программных средств моделирования процессов тепло- и массообмена; согласованностью результатов расчетов с экспериментальными данными, полученными автором.

Публикации по теме диссертации.

По теме диссертационной работы опубликовано 22 научные работы, из которых 2 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в научном издании, индексируемом в базе данных Scopus, 3 патента на изобретения РФ, 1 свидетельство о регистрации программы ЭВМ. Основные положения и результаты доложены и обсуждены на научно-технических конференциях различного ранга. Диссертационная работа по своему содержанию соответствует материалу, изложенному в публикациях соискателя.

Замечания по диссертационной работе.

1. Представленные в диссертации результаты численного исследования процессов тепло- и массообмена получены для градирни, вытяжная башня которой имеет коническую форму. Возможно ли распространить результаты численного исследования на градирни с гиперболической и пирамидальной формами вытяжной башни, а также с оросителями различной конструкции.

2. Возможно ли применение предложенной системы защиты от обмерзания устья башенной градирни, выполненной из железобетона. Изменяются ли полученные аналитические зависимости для расчета защитного воздушного пограничного слоя для вытяжной башни градирни из железобетона.

3. В диссертации отсутствует анализ возможного негативного влияния на качество воды в системе оборотного водоснабжения, вызванного отводом уходящих газов через вытяжную башню градирни.

4. В п. 4 выводов по 3-й главе опечатка в маркировке энергетического котла, вместо БКЗ-420-140 указано БКЗ-450-140.

Отмеченные выше замечания и недостатки имеют частный характер, не снижают научной и практической ценности работы и целостности ее содержания.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа Деминой Юлии Эрнестовны на тему «Разработка технологий отвода уходящих газов котельных установок в атмосферу через вытяжную башню градирни с естественной тягой и ее защиты от обледенения», представленная на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы», является законченной актуальной научно-квалификационной работой. Результаты диссертационной работы удовлетворяют критериям новизны, достоверности и обоснованности. Диссертация обладает внутренним единством содержания. Материал диссертации изложен грамотно, последовательно

и подробно. В публикациях автора в полной мере освещены основные результаты исследований. Автореферат отражает содержание диссертации.

Диссертация, в которой решена актуальная научная задача повышения эффективности ТЭС, полностью соответствует специальности 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы».

Тема диссертации актуальна, а полученные диссертантом и выносимые на защиту результаты обладают научной новизной и практической ценностью.

Работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук согласно пп. 9 -14 «Положения о присуждении ученых степеней» (в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. в актуальной редакции).

Считаю, что автор работы Демина Юлия Эрнестовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы» (технические науки).

Официальный оппонент:

заведующий кафедрой

«Теплогазоснабжение и вентиляция

им. В.И. Шарапова»

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
технический университет»,

к.т.н, доцент

432027, г. Ульяновск,

ул. Северный Венец, 32

телефон: +7(8422)778-531

e-mail: m.zamaleev@ulstu.ru

Замалеев Мансур Масхутович

«05» декабря 2023 г.

Подпись кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» заверяю

Начальник Управления кадрового обеспечения
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
технический университет»

Макарова Оксана Анатольевна

