

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фомичева Максима Дмитриевича «Моделирование, расчёт и совершенствование процессов тепломассообмена в башенных градирнях ТЭС и АЭС», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы (технические науки)».

Актуальность темы диссертационного исследования Фомичева Максима Дмитриевича, принимая во внимание реалии современных потребностей в повышении технико-экономических показателей работы тепловых и атомных электростанций посредством усовершенствования эффективности, в т.ч. систем охлаждения ТЭС и АЭС с башенными градирнями, очевидна.

Актуальность темы работы также подтверждается её соответствием приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации «Высокоэффективная и ресурсосберегающая энергетика» согласно Указу Президента Российской Федерации № 529 от 18 июня 2024 г.

В Российской Федерации непрерывно растет поток научных исследований, посвященных изучению направлений повышения экономической эффективности выработки энергии на ТЭС и АЭС. Немаловажное место в них занимает изучение вопросов совершенствования систем охлаждения, занимающих значимую часть в структуре потребностей электроэнергии, потребляемой на собственные нужды ТЭС и АЭС.

Опыт и результаты, полученные при разработке настоящей диссертации, воплотившиеся, в том числе, в разработке и внедрении комбинированной математической модели, объединяющей имитационную и матричную модели тепломассообмена в башенных градирнях и учитывающей фазовый переход в теплоносителе, а также методики диагностики состояния охлаждающей способности градирен, позволили уже на стадии НИР добиться экономического эффекта, выразившегося в экономии топлива, что подтверждает практическую значимость работы автора и перспективы широкого внедрения разработанных в работе методик в электроэнергетической отрасли.

Следует согласиться с содержанием основных положений диссертации, выносимых на защиту. Особо отметим комбинаторный подход автора, заключающийся в одновременном использовании разработанной

математической модели как для решения “прямой”, так и “обратной” исследовательской задачи.

Как следует из автореферата, автору в полной мере удалось провести анализ данных по тематике исследования с рассмотрением требований НТД, описанием существующих подходов к решению рассматриваемой задачи (первая глава), подробно изложить теоретические основы математического моделирования тепломассообменных процессов в башенных градирнях, исследовать влияние неравномерности распределения потоков теплоносителей и разработать методику её учёта (вторая глава), выполнить посредством разработанной модели расчётно-экспериментальные исследования для решения практических задач и разработку на основании результатов исследований рекомендаций, направленных на устранение неравномерного распределения воздушных потоков в поперечном сечении градирен (третья глава), продемонстрировать практическую значимость и востребованность результатов исследований в промышленности (четвёртая глава).

Вместе с тем следует указать на определенные недостатки работы, которые могут послужить также пожеланиями для перспективных исследований автора:

1. В диссертации недостаточно полно освещен вопрос применимости разработанной методики к градирням различных конструктивных типов и типоразмеров. Было бы целесообразно расширить круг рассматриваемых объектов для подтверждения универсальности предложенных подходов.
2. В работе отсутствует детальный анализ вычислительной сложности комбинированной модели и времени, необходимого для проведения расчетов. Эта информация важна для оценки возможности использования модели в системах оперативного управления в режиме реального времени.

Однако, данные замечания не снижают общего впечатления от работы, содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационное исследование Фомичева Максима Дмитриевича «Моделирование, расчёт и совершенствование процессов тепломассообмена в башенных градирнях ТЭС и АЭС» является самостоятельным, логическим, обоснованным и завершённым исследованием в области технических наук.

Содержание диссертации отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 (в актуальной

редакции), а ее автор, Фомичев Максим Дмитриевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы (технические науки)»

Главный инженер  
АО «Зарубежэнергопроект»

Ученая степень, ученое звание,  
должность, организация

Подпись

Разоренов Григорий  
Валентинович

Ф.И.О. (полностью)

21.01.2026 г.

Дата

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

Ф.И.О автора отзыва

Разоренов Григорий Валентинович

Ученая степень и ученое звание

Должность с указанием  
структурного подразделения и  
полного наименования  
организации – места работы

Главный инженер  
АО «Зарубежэнергопроект»

Почтовый адрес организации

153034, Ивановская обл.,  
г. Иваново, ул. Смирнова, д. 105 б

Телефон

8(4932) 32-54-68

Адрес электронной почты

zep@zep.ru

Подпись Разоренова Григория Валентиновича заверяю:

Генеральный директор  
АО «Зарубежэнергопроект»



Самохвалов Николай  
Владимирович

21.01.2026 г.