

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бадриева Айрата Ирековича «Повышение эффективности охлаждения воды путем рационального распределения потоков в башенных градирнях», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты

Актуальность темы диссертационной работы связана с необходимостью разработки методик и мероприятий для повышения эффективности башенных градирен, находящихся длительное время в эксплуатации и работающих в условиях неравномерности распределения потоков охлаждаемой воды и охлаждающего воздуха.

Предлагаемый в диссертации подход основан на применении математической модели, учитывающей неравномерность потоков воды и воздуха во внутрибашенном пространстве градирни с последующей разработкой системы управления, обеспечивающей оптимальное охлаждение оборотной воды.

В диссертационной работе приведены теоретические положения, математические модели и численные алгоритмы, позволяющие оценивать эффективность охлаждения воды в зависимости от конструктивных и режимных параметров работы градирни, а также физических характеристик охлаждающего воздуха.

Достоверность полученных в работе результатов определяется грамотным построением физических схем, адекватными математическими моделями, апробированными численными алгоритмами и методами решения расчетных задач. Результаты моделирования сопоставляются с натурными и лабораторными экспериментами и имеют хорошую согласованность с известными численными решениями и экспериментальными исследованиями.

Одним из ключевых исследуемых параметров, является степень неравномерности потоков охлаждаемой воды и охлаждающего воздуха по секциям башенной градирни.

В работе впервые установлено совместное влияние факторов (плотности орошения, аэродинамического сопротивления и скорости внешнего ветра) на скорость охлаждающего воздуха в секциях башенной градирни. Предложена модель комплексного учета неравномерности потоков воды и воздуха для повышения эффективности работы башенной градирни. Интересным результатом моделирования степени охлаждения воды является полученная с учетом влияния неравномерности потоков воды и воздуха охладительная характеристика.

Разработанные методики нашли применение при планировании гидравлической нагрузки для градирен типа БГ-1600 и БГ-2600, что определяет практическую значимость работы.

Основные положения диссертации опубликованы в достаточном объеме, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и доложены на конференциях всероссийского и международного уровня. Отдельные

результаты опубликованы в базах данных Scopus и Web of Science. Имеется свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

С учетом положительной оценки автореферата в качестве замечания можно отметить следующее:

– в автореферате не приведены достаточные аргументы в пользу выбора «RNG k-ε» – модели для расчета рационального распределения воздуха при неравномерности потоков в градирне.

– хотелось бы видеть результаты моделирования воздушных вихрей в секции башенной градирни в виде рисунков, если таковые были получены.

– из автореферата не понятна область применения разработанных методик и мероприятий, касается ли она только цилиндрических градирен типа БГ-1600 и БГ-2600 и можно ли получить аналогичные результаты для квадратных и гексагональных градирен.

– в автореферате встречаются некоторые стилистические погрешности и опечатки.

Приведенные замечания не снижают актуальности, научной и практической ценности диссертационной работы.

Автореферат написан на понятном техническом языке, хорошо иллюстрирован рисунками. Автореферат и публикации свидетельствуют, что диссертационная работа Бадриева Айрата Ирековича «Повышение эффективности охлаждения воды путем рационального распределения потоков в башенных градирнях» обладает новизной, имеет научную и практическую значимость, является законченным научным исследованием.

Представленная диссертация соответствует требованиям ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ для кандидатских диссертаций, а её автор Бадриев Айрат Ирекович, достоин присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси,
член-корреспондент НАН Беларуси, главный научный сотрудник лаборатории теории переноса, доктор физико-математических наук, Павлюкевич Николай Владимирович

адрес: Республика Беларусь, 220072, г. Минск, ул. П. Бровки, 15

телефон: +375(17)284-22-05

тел./факс: +375(17)292-25-13

Я, Павлюкевич Николай Владимирович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Бадриева А.И., и их дальнейшую обработку.



Павлюкевич Николай Владимирович

Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси, старший научный сотрудник лаборатории теории переноса, кандидат технических наук, Дашков Геннадий Викторович

адрес: Республика Беларусь, 220072, г. Минск, ул. П. Бровки, 15
телефон: +375(17)379-22-26
тел./факс: +375(17)292-25-13
e-mail: dgv@hmti.ac.by

Я, Дашков Геннадий Викторович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Бадриева А.И., и их дальнейшую обработку.



Дашков Геннадий Викторович

Подписи

чл.-корр., доктора физико-математических наук Павлюкевича Н.В., кандидата технических наук Дашкова Г.В.

Удостоверяю

Ученый секретарь Института тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси, кандидат химических наук



(подпись, печать)

Т.Н. Генарова

29 июня 2021 г.