

## ОТЗЫВ

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

Автор в своей работе рассматривает неравномерность распределения плотности орошения и скорости воздуха в башенных градирнях. В настоящее время в промышленных условиях часто сталкиваются с недоохлаждением воды. Одной из причин пониженной эффективности башенных градирен может служить неоднородность охлаждения теплоносителя.

Работа соискателя предлагает организационно-технические мероприятия для повышения эффективности охлаждения башенных градирен, основанные на экспериментально подтвержденных зависимостях и экономическом расчете, что обуславливает актуальность работы.

В работе представлены данные по экспериментальному исследованию неравномерности распределения плотности орошения на примере башенной градирни БГ-2600 при среднем значении  $3,4 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{ч}$  и воздуха при средней скорости  $2,16 \text{ м/с}$ . При проведении численного моделирования установлено, что наилучшая температура охлаждения воды достигается при скорости воздуха  $2,86 \text{ м/с}$  и средней плотности орошения  $3,4 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{ч}$ . На основе проведенных исследований предложена методика корректировки нормативных характеристик с учетом неравномерности движения воды и воздуха в башенных градирнях.

Разработанное автором программное обеспечение на основе натурального эксперимента и численного моделирования позволяет регулировать воздухопроводными окнами в условиях неравномерности распределения воды и воздуха башенной градирни.

В своей работе Бадриев А.И. опирается на опыт российских и зарубежных ученых, уже проводивших исследования в данном направлении, дополняя изучаемую область новыми данными.

Автореферат диссертации Бадриева А.И. дает представление об авторе исследования, как о подготовленном, квалифицированном специалисте, обладающем необходимыми профессиональными знаниями, способном решать сложные научно-технические задачи. Полученные результаты могут стать хорошим фундаментом для дальнейших исследований в этом направлении.

К недостаткам автореферата можно отнести:

1. В автореферате обозначено, что для численного моделирования было проведено исследование сеточной сходимости, однако не указана размерность выбранной сеточной модели и тип используемых ячеек;
2. Не обоснован выбор модели турбулентности RNG k-epsilon.

Отмеченные замечания не снижают значимости проделанной работы, которая вносит существенный вклад в решение вопроса повышения эффективности охлаждения башенных градирен.

Оценивая автореферат в целом, учитывая глубину проработки задач исследования, актуальность и практическую значимость, считаю, что работа выполнена на высоком научном уровне, отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Бадриев Айрат Ирекович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты»

Заведующий кафедрой  
«Теплоэнергетика и теплотехника»,  
доктор технических наук, профессор

Любов  
Виктор  
Константинович

28.07.2021

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова», 163002. Россия, г. Архангельск, набережная Северной Двины, д. 17  
тел.: +7 (8182) 21-61-75  
e-mail: v.lubov@narfu.ru

Первый проректор по  
стратегическому развитию и науке  
доктор технических наук, доцент



Марьяндышев  
Павел  
Андреевич

28.07.2021

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова», 163002. Россия, г. Архангельск, набережная Северной Двины, д. 17  
тел.: +7(8182) 21-89-11  
e-mail: p.marjyandishev@narfu.ru