

## **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»

В автореферате диссертации представлено решение проблемы снижения производительности башенных градирен, функционирующих в условиях неравномерности распределения воды и воздуха. Следует отметить, что большое количество используемых градирен, а также их вклад в общую эффективность производства определяет необходимость уделять соответствующее внимание этому оборудованию. Отклонения фактических показателей эффективности охлаждения от нормативных существенно влияют на экономичность и надежность паровых турбин, что, безусловно, делают данную работу актуальной.

Повышение эффективности работы башенных градирен достигается посредством комплексного учета неравномерности распределения воды и воздуха и рационального распределения потоков внутри аппарата, что в свою очередь обосновывается использованием разработанной математической модели.

Выполненные исследования обладают научной новизной, а полученные результаты имеют как теоретическую, так практическую значимость для повышения экономичности работы ТЭС, поскольку позволяют существенно сократить финансовые потери на выработку электроэнергии.

Согласно тексту автореферата диссертации, имеются следующие замечания и рекомендации:

1. Указывается, что введен единый показатель безразмерной скорости воздуха и безразмерной плотности орошения башенных градирен, однако, не приводятся материалы их описывающие (стр.6, 9).

2. На рис. 1 приводится усредненное распределение скоростей воздуха по секциям, но из названия можно понять, что это распределение скоростей по сечению градирни.

3. Указывается (стр. 6 и 9) при  $w=1$  дисперсия одинаковая для любой скорости и любой плотности орошения, но тогда желательно привести значение этой дисперсии в %.

4. На стр. 7 приводится: Установлено, что одной из причин неравномерности распределения воздуха является весомый разброс коэффициента аэродинамического сопротивления по секциям башенной градирни. Желательно дать ответ на вопрос, чем же определяется отличие коэффициента сопротивления при практически полной идентичности секций.

5. При частом употреблении термина неравномерность, следовало бы дать определение, что подразумевается под этим понятием.

6. Автор определил причины неравномерности плотности орошения в башенной градирне: неисправность трубопроводов и сопел ВРС, провисание и частичное разрушение оросителя. В этом случае непонятно для чего нужно корректировать характеристики градирни, т.е. обосновывать возможность эксплуатации неисправного оборудования. В последующем автор показывает следствия этого и потерю охлаждающей способности.

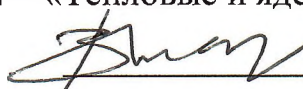
7. Имеются недостатки изложения. Так при анализе имеющейся литературы в первой главе не закончена мысль: «...однако, например, в локальной зоне сопла, водораспределительной системы, оросителя». На стр.6 указывается, что рассматривается неравномерность по сечению градирни, а приводятся данные распределения скорости по секциям. На рис.1 приводится распределение скорости по секциям, но не приведен рисунок градирни с

указанием обозначения секций. На рис.2 приводится распределение скорости воздуха по радиусу, но не понятны позиции по оси х.

Данные замечания нисколько не снижают ценность и научный вклад представленной работы.

Диссертация выполнена на высоком уровне. Проведен сложный промышленный эксперимент. С помощью моделирования в среде ANSYS обоснованы рекомендации по управлению скоростью воздуха. По актуальности, научной новизне, а также практической значимости она соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Поэтому, автор диссертационной работы, Бадриев Айрат Ирекович определенно заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты».

Заведующий кафедрой атомных электростанций, доктор технических наук, профессор (05.14.14 – «Тепловые и ядерные энергоустановки»)

 Кравченко Владимир Петрович

Подпись зав. каф. АЭС Кравченко В.П. заверяю



Тел.: +38 (048) 705-86-88

E-mail: [kravchenko@onu.ua](mailto:kravchenko@onu.ua)

Государственный университет «Одесская политехника»

65044, Украина, г. Одесса, пр. Шевченко, 1

05.07.2021

Я, Кравченко Владимир Петрович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Бадриева Айрата Ирековича и их дальнейшую обработку.