

*Т. В. Иглина, П. В. Иглин*

*Самарский государственный технический университет, г. Самара  
tviglina.samgtu@gmail.com*

## АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОВЫШЕННОГО КИСЛОРОДОСОДЕРЖАНИЯ В КОНДЕНСАТОРЕ НА КИРОВСКОЙ ТЭЦ 4

*Для повышения эффективности работы конденсаторов одним из важнейших способов является постоянное поддержание высокой гидравлической плотности. С помощью разработанного алгоритма была проанализирована работа Кировской ТЭЦ-4. По результатам расчётов были выявлены причины повышенного кислородосодержания конденсата в конденсаторе на Кировской ТЭЦ-4, а также был предложен ряд мер, позволяющий устранить превышение показателей до нормативных.*

*Ключевые слова: конденсатор, кислород, ТЭЦ, эффективность, гидравлическая плотность.*

*T. V. Iglina, P. V. Iglin*

*Samara State Technical University, Samara  
tviglina.samgtu@gmail.com*

## ANALYSIS OF THE CAUSES OF INCREASED OXYGEN CONTENT IN THE CONDENSER AT KIROVSKAYA CHPP 4

*To improve the efficiency of condensers, one of the most important ways is to constantly maintain a high hydraulic density. With the help of the developed algorithm, the work of the Kirov CHPP-4 was analyzed. According to the results of the calculations, the causes of the increased oxygen content of condensate in the condenser at the Kirov CHPP-4 were identified, as well as a number of measures were proposed to eliminate the excess of the indicators to the normative ones.*

*Keywords: condenser, oxygen, CHP, efficiency, hydraulic density.*

**Любые негативные изменения в работе конденсатора приводят к**

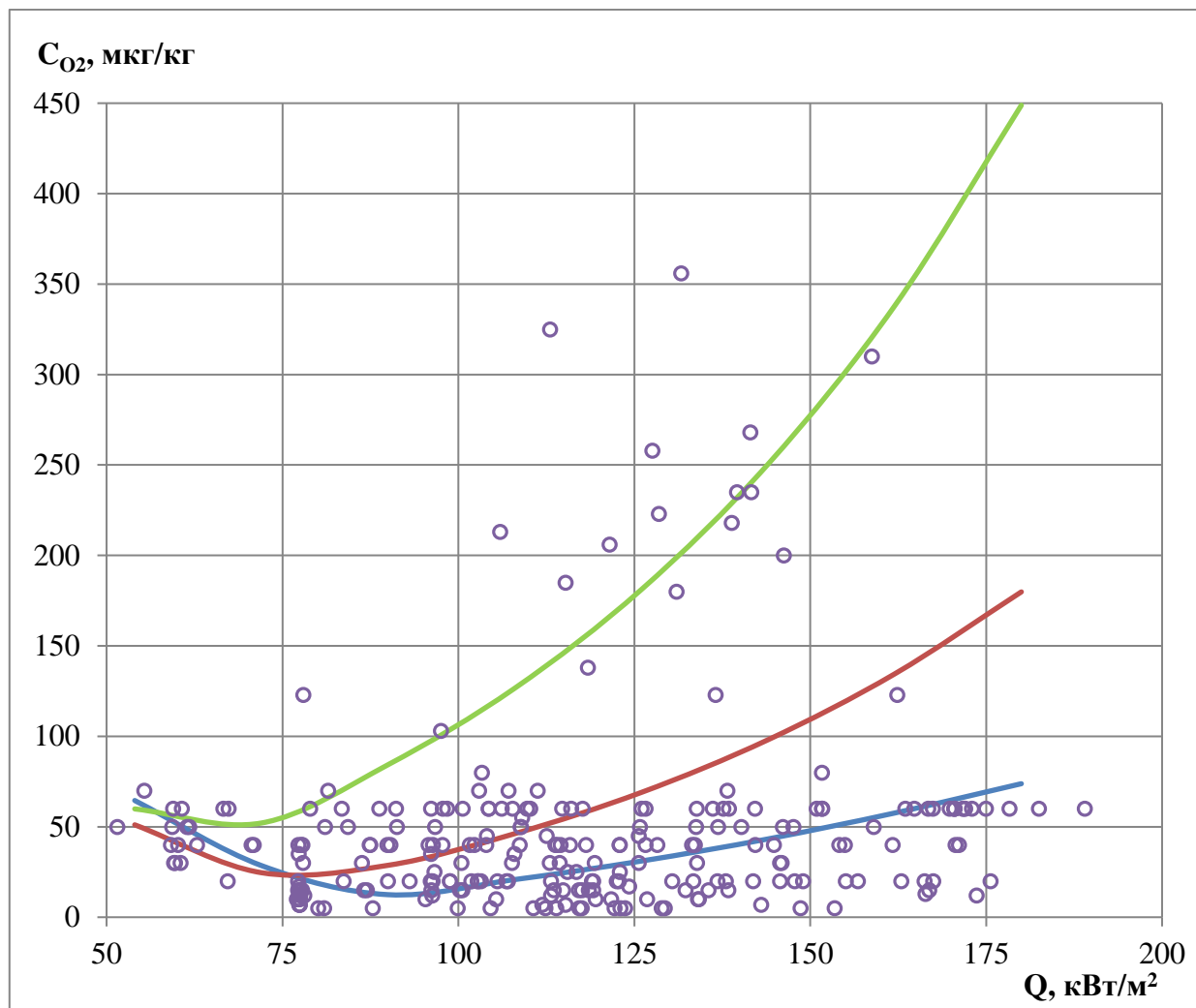
снижению глубины вакуума, понижению эффективности работы эжектора, понижению КПД тепловой электрической станции и, как следствие, увеличению расхода топлива [1]. Для эффективной работы конденсаторов одним из важнейших способов является постоянное поддержание высокой гидравлической плотности [2], так как сбои в работе конденсационной установки приводят к значительному снижению выработки электроэнергии [3, 4]. Кроме того, повышенное кислородосодержание затрудняет теплообмен, так как образуется изолирующий слой между конденсатной пленкой на нагреваемой поверхности и паром.

С помощью алгоритма анализа причин повышенного содержания кислорода в основном конденсате после конденсатора, была проанализирована работа Кировской ТЭЦ-4.

За этот период температура охлаждающей воды менялась от 9 до 32 °С, а расход охлаждающей воды от 500 до 4000 т/ч. Используя вышеописанные алгоритмы было установлено, что данная станция работает с присосами воздуха от нормативных (12 кг/ч) до высоких (60 кг/ч). Также наблюдались сверхкритические значения кислородосодержания выше 400 мкг/мг. Такое превышение объясняется сбросом в конденсатосборник зараженных кислородом потоков дренажей, при этом максимальное значение составляло 10000 мкг/мг. Кроме того, стоит отметить, что на Кировской ТЭЦ-4 кислород замеряется анализатором растворенного кислорода МАРК-302Т. У данного прибора низкий порог допустимой измеряемой величины – 40 мкг/мг, поэтому при больших значениях используется метод индигокармина. В индигокарминном методе содержание кислорода в воде определяется путем сопоставления окрашенной анализируемой пробы со шкалой. Такой метод весьма субъективен, так как зависит от цветовосприятия человека.

На рисунке показаны экспериментальные данные с нанесенными на них расчётными характеристиками, при различных температурах охлаждающей воды с расходом циркуляционной воды  $W = 2000$  т/ч. Расчётные данные позволили выявить причины повышенного кислородосодержания установки.

Для Кировской ТЭЦ-4 причиной превышения сверхнормативных значений более, чем в 500 раз, является сброс в конденсатосборник дренажей, которые заражены кислородом. Такие показатели являются недопустимыми для бесперебойной эксплуатации оборудования.



Зависимость содержания кислорода от удельной тепловой нагрузки установки:  
—  $t_{1w} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; —  $t_{1w} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; —  $t_{1w} = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$

#### Список использованных источников

1. Shempelev A. G., Suvorov D. M., Iglin P. V. Efficiency of Using Built-In Bundles of Cogeneration Steam Turbine Condensers for Make-up Water Heating // Problemele Energeticii Regionale. 2018. Vol. 38, № 3. P. 36–51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2222335>.
2. Shin J. Y., Jeon Y. J., Maeng D. J., Kim J. S., Ro S. T. Analysis of the dynamic characteristics of a combined-cycle power plant // Energy. 2002. Vol. 27, № 12. P. 1085–1098. DOI: 10.1016/S0360-5442(02)00087-7.

3. Fu Q., Tian L., Wang R., Ning Y., Yang Y., Xie X. Corrosion and Protection of the Condenser Seawater Cooling System // Proceedings of the 3rd International Conference on Material, Mechanical and Manufacturing Engineering, IC3ME 2015. <https://doi.org/10.2991/ic3me-15.2015.338>
4. Wang, Y., Wang, T., & Sun, M. Failure Analysis on Leakage of Brass Condenser Tube in Thermal Power Plant // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. Vol. 439, № 5. DOI: 10.1088/1757-899X/439/5/052005.