УДК 628.16

**ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

БабиковО.Е.1, Власова А.Ю.1

1ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

Науч. рук. доц. Власов С.М.

Сырая исходная вода содержит в себе неблагоприятные примеси, бактерии и водоросли, которые вызывают биологическое загрязнение в виде прочных отложений на энергетическом оборудовании, трубопроводах энерготехнологических объектов (ЭО).

Поддержание надежности как теплоснабжения, так и влияние на стоимость электроэнергии в определенной степени зависят от предотвращения и контроля биообрастания. В настоящий момент времени данной проблеме уделяется недостаточное внимание и на энергетических объектах используются традиционные методы борьбы с биологическим обрастанием, которые не всегда являются оптимальными и эффективными.

На любой поверхности, соприкасающаяся с теплоносителем, возможно отложение и последующий рост микроорганизмов. Внутренние поверхности различных энергетических систем обеспечивают идеальную среду обитания для микроорганизмов и бактерий особенно при наличии резких перепадов температур и застойных зон (башенные градирни, конденсаторы паровых турбин, смесительные и тупиковые узлы, ионообменные фильтры, пруды-охладители, очистные сооружения, емкости различного назначения) [3]. Микроорганизмы питаются отфильтрованными питательными веществами из воды [1-2]. Постоянная подпитка воды гарантирует подачу питательных веществ, а также растворенного кислорода. Данные условия усугубляют интенсивное развитие бактерий, грибков, водорослей и микроорганизмов.

С точки зрения контроля функционирования систем водоснабжения станций биологическое загрязнение является причиной многих аварийных ситуаций: снижение вакуума в конденсаторе из-за отложений в трубках, нарушение режима работы теплообменного оборудования и башенных градирен, биологическое отравление ионообменных смол водоподготовительных установок, увеличение скорости коррозии оборудования [3].

С проблемами биологического загрязнения сталкиваются практически все ЭО. В зависимости от места забора и качества исходной воды, от температуры наружного воздуха, от типа и количества присутствующих в них бактерий, микроорганизмов существуют различные методы и способы их удаления.

По анализу литературных источников были определены виды бактерий (табл. 1), которые пагубно влияют на работу энергетического оборудования.

Таблица 1

Виды бактерий, образующих биологическое загрязнение

|  |  |
| --- | --- |
| Цианобактерии  Lyngbya, Phormidium, Nostoc, Scytonema multiramosum, Chroococcus, Gloeothece | Обитают на внутренних поверхностях оболочки градирен. Скапливаются на водоуловителях и на верхней части пластиковой сотовой набивки и в конечном итоге нарушают работу градирни. |
| Нитчатые зеленые водоросли  Cladophora glomerata, Thallophyta | Могут вызвать снижение эффективности из-за нарушения протекания потока воды через оросители в градирнях. |
| Микробные слизи  Pseudornonas, Flavobacterium,  Bacillus | Загрязняют поверхности теплообмена конденсаторов и теплообменников. |

\* *Работа выполнена при финансовой государственной поддержке молодых российских ученых – докторов наук при Президенте РФ (Конкурс – МК-2020). Заявка № МК-424.2020.5.*

**Источники**

1. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. Водоподготовка в энергетике. М.: Изд во МЭИ, 2003

2. Методы снижения бактериального загрязнения систем оборотного охлаждения ТЭЦ / Чичирова Н.Д., Чичиров А.А., Власов С.М., Власова А.Ю. // Теплоэнергетика 2015 № 7 с. 1–7

3. Henk A. Jenner, John W. Whitehouse, Colin J.L. Taylor and Michel Khalanski. Cooling water management in European power stations. Biology and control of fouling. Hydroécol. Appl. Tome 10, 1998