

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПАРОВОДЯНОГО ЦИКЛА КАРАГАНДИНСКОЙ ТЭЦ-3

А.А. Ларичева

Научный руководитель: к.б.н., доцент Л. П. Ивлева
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: alena.lar95@mail.ru

Надежность, экономичность и безопасность теплоэнергетического оборудования, трубопроводов ТЭЦ и тепловых сетей зависят от состояния и качества исходной воды. При проектировании и в практике эксплуатации водоподготовительных установок теплоэнергетических объектов необходим учет микробиологических процессов. Общеизвестна микробиологическая коррозия и сероводородное заражение воды трубопровода в результате жизнедеятельности сульфатредуцирующих бактерий. Менее известны случаи эксплуатационных затруднений и аварий, обусловленных бактериальными процессами в аппаратах и трубопроводах водоподготовительных установок. В декарбонизаторах и трубопроводах декарбонизированной и Na-катионированной воды на фильтрах II ступени возможна жизнедеятельность нитрифицирующих бактерий.

Проблема водоподготовки, обусловленной жизнедеятельностью бактерий, требует своего решения. Необходимо обобщение и анализ накопленного опыта, изучение бактериальных процессов с учетом того, что эксплуатационные затруднения могут быть вызваны продуктами жизнедеятельности бактерий (нитритами, нитратами, сероводородом, бугорками отложений и т.д.), в том числе, ферментами и непосредственно бактериями [1].

Целью данной работы является микробиологический контроль качества пароводяного цикла Карагандинской ТЭЦ-3, определение микробиологической загрязненности воды в цикле.

Микробиологический контроль воды в теплоэнергетике, до настоящего времени недостаточно изучен. В этой работе показана необходимость проведения микробиологических анализов в связи с биологическим обрастанием и биологической коррозией трубопроводов теплоэлектростанций. На Карагандинской ТЭЦ-3 микробиологический анализ проводился впервые.

Данные исследований можно использовать для дальнейшего изучения и введения в работу теплоэлектростанций для защиты оборудования и уменьшения экономических потерь. Введение микробиологического контроля пароводяного цикла теплоэлектростанций поможет улучшить работу основного оборудования, повысить качество воды, которая необходима не только для нужд станции, но и для нужд населения. Данные полученные в результате исследований, могут быть использованы в анализе работы водоподготовительных установок на теплоэлектростанциях во всем мире.

Для выполнения работы применялись следующие методы: правила отбора проб воды для микробиологического анализа в соответствии с ГОСТ Р 53415-2009 (ИСО 19458:2006) "Вода. Отбор проб для микробиологического анализа", приготовление питательной среды (мясопептонного агара), техника посева микроорганизмов по Дригальскому, техника окраски мазков по Граму, методы определения общего числа микроорганизмов, образующих колонии на питательном агаре [2].

В соответствии с Правилами технической эксплуатации ТЭЦ-3 отбор проб и химический контроль производится в 17 пробоотборных точках с одного энергоблока, в связи с этим, для исследования были отобраны пробы с этих рабочих точек [3].

По собранным материалам проводился микробиологический анализ в лабораторных условиях. После подсчета общего микробного числа, было выявлено, что в 13 пробах ОМЧ не соответствует нормам. Общее микробное число, т. е. число колоний бактерий в 1 мл питьевой воды централизованного водоснабжения, не должно быть более 50, согласно требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения» [4].

После окраски по Граму можно определить, что наблюдаются как грамположительные, так и грамотрицательные бактерии. По внешнему виду можно классифицировать по форме, наблюдаются кокки, стафилококки, палочки без спор, палочки со спорами (бациллы) и нитевидные бактерии.

Для подавления жизнедеятельности бактерий считается эффективным хлорирование воды, но с ростом концентрации кислорода в воде в присутствии ионов хлора наблюдается повышение скорости

коррозии, даже при критическом значении концентрации кислорода. Растворенный кислород, содержащийся в 1 л воды, насыщенного воздухом, при условии полного его потребления на коррозию железа обеспечивает разрушение 1 см² поверхности металла на глубину 0,0025 см. Массовая концентрация кислорода в исходной воде водоподготовительных установок составляет от 6 до 8 мг/дм³.

Своевременно обнаружив микробиологическое загрязнение воды в трубопроводе и ликвидировав его, можно избежать множества проблем (поломка и выход из строя технологического оборудования, биологической коррозии металла, заиливания тепловых сетей, а также избежать развития очаговой инфекции).

Промышленная водоподготовка направлена на стандартизацию физико-химических характеристик. Но также следует обращать внимание и на биотическую составляющую воды. После химической обработки воды, выжившие микроорганизмы способны размножиться в воде и после ее очистки с использованием большинства известных физических, химических, биологических и других способов.

При появлении в исходной воде или тракте водоподготовительной установки бактерий, вызывающих образование нитритов, проводится периодическая обработка трубопроводов исходной воды и фильтрующих материалов осветлительных фильтров раствором хлорной извести.

Поэтому в график химического контроля ТЭЦ-3 необходимо ввести микробиологический контроль, задачей которого будет изучение бактериальных процессов. Для этого можно использовать как прямые (микробиологический мониторинг), так и косвенные измерения, основанные на химическом определении продуктов жизнедеятельности бактерий. Необходимы разработка и внедрение программы микробиологических исследований пароводяного цикла, при участии микробиологов, биотехнологов и создании соответствующих руководящих указаний.

Необходимо проводить контроль жизнедеятельности микроорганизмов путем измерения микробного числа, с целью проверки эффективности антибактериальных мероприятий. Целесообразна разработка руководящего документа, регламентирующего антибактериальную обработку воды на водоподготовительных установках ТЭЦ.

Разработка внедрения микробиологической лаборатории заключена в улучшении качества водоподготовки ТЭЦ. Сущность концепции направлена на защиту оборудования и трубопроводов от микробиологических загрязнений, обрастаний и заключается в обеспечении своевременного контроля и выявлении источника загрязнения, и, следовательно, в уменьшении экономических затрат на ремонт, а также своевременное предотвращение аварийных ситуаций и выхода из строя основного оборудования.

Список литературы

1. Алексеев Л. С. Контроль качества воды: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 154 с. – (Среднее профессиональное образование).
2. Ивлева Л. П. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микробиология и вирусология» для студентов специальности 5В070100 – «Биотехнология» всех форм обучения /Л. П. Ивлева, С. Н. Дербуш, Г. К. Кабылбекова. – Караганда: КарГТУ, 2010. –62 с.: ил.
3. РИ-КЭЦ-03-15-03-13 «Интегрированная система менеджмента. Рабочая инструкция по эксплуатации по водному режиму и химическому контролю» от 14.09.2013.
4. Прозоркина Н. В., Рубашкина Л. А. П 78 Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие для средних специальных медицинских учебных заведений. — Ростов нД: Феникс, 2002. -416с.