Методы борьбы с цветением и биологическим обрастанием

И.С. Кинах
г. Ростов-на-Дону, Ростовский государственный строительный университет

Повышенная температура оборотной воды создает благоприятные условия для развития микроорганизмов, вызывающих биологические обрастания в теплообменниках, градирнях, трубопроводах и т.д.

Разработка методов борьбы с цветением водоемов и биологическим обрастанием в системе оборотного водоснабжения должна основываться на опыте эксплуатации аналогичных объектов, а также систем с прямоточным, последовательным и повторным использованием воды.

В целях предотвращения цветения водохранилищ и прудов-охладителей (шламонакопителй) обрабатывают воду медным купоросом.

Доза медного купороса принимается от вида охладителя:

- для водохранилищ – 0,5-1 мг/л по иону меди или 2-4 мг/л по техническому продукту ($CuSO_4 \times 5H_2O$). Обрабатывается объем водохранилища толщиной слоя воды 1,5-2 м. Обработка проводится распылением измельченных до 1,5-2 мм кристаллов.
- для прудов-охладителей и шламонакопителей доза принимается 0,3˵0,5 мг/л по иону меди. Обрабатывается весь объем воды шламонакопителя. Обработка проводится добавлением раствора медного купороса в поступающую в пруд оборотную воду.

Раствор медного купороса применяют:

- для борьбы с дрейсеной балянусом, мидиями в водозаборных сооружениях и водоводах;
- для предупреждения обрастания водорослями градирен, брызгальных бассейнов и оросительных теплообменных аппаратов.

Обработка проводится периодически в течение 1 часа. Доза – 1,0˵1,5 мг/л по иону меди.

Периодичность обработки зависит от типа сооружений:

- для водозаборов и водоводов – через 2 дня;
- для охлаждающих устройств – 3-4 раза в месяц.

Наиболее нежелательно наличие в воде моллюска дрейсины болянуса, вызывающее обрастание водозаборов, решеток и труб.

Поверхность раковины зеленоватая с поперечными темными полосами. Размножение моллюска дрейсины болянуса происходит всё лето и прекращается лишь глубокой осенью, при низкой температуре.

Для устранения бактериальных биологических обрастаний, для борьбы с дрейсеной, мидиями и др. в водозаборных сооружениях и трубопроводах применяют хлорирование оборотной воды.

Доза хлора перед водозаборными сооружениями – 4-10 мг/л в зависимости от хлорпоглощаемости воды.

Периодичность хлорирования зависит от хлорпоглощаемости:

- при малой величине – только весной и осенью 7-10 дней;
- при большой величине – непрерывно в период теплого времени года (май-октябрь).

Количество хлора вводится такое, чтобы концентрация остаточного хлора была в воде 1 мг/л после самого отдаленного теплообменного аппарата.

Хлорирование воды в системах оборотного водоснабжения необходимо проектировать с применением жидкого хлора, хлорирование хлорной известью допускается в случае когда расход воды до 500 $м^3$/ч.

При наличии в воде железа или сероводорода возможно зарастание трубопроводов продуктами жизнедеятельности железо-серобактерий.

В этом случае основным мероприятием является удаление из воды железа до поступления ее в водопроводную сеть.

Для борьбы с развитием микроорганизмов в теплообменных аппаратах применяются и другие окислители. За рубежом используются для этих целей двуокись хлора, перманганат калия и др.

Применяется также озонирование. Преимущество применения озона перед хлорированием:

1. введение озона в воду не связано с образованием побочных примесей;
2. время распада ограничено минутами;
3. действие его на биологические компоненты обрастания в 15-20 раз сильнее хлора.

При длительной эксплуатации озонаторной установки не возникало осложнений санитарного характера. Даже в наиболее старых трубопроводах после озонирования воды не наблюдались рост бактерий и коррозия металла, которая не превышала обычных размеров, а в ряде случаев была даже ниже, чем при хлорировании.

На устранение микроводорослей и простейших, озон оказывает большее воздействие, чем хлор: 15 мг/л озона за 3 мин разрушает некоторые виды простейших организмов, устойчивых к концентрации хлора в воде 250 мг/л . Результаты озонирования показали, что водоросли погибали при дозе озона 0,5¸1,0 мг/л, личинки моллюска дрейсены – при дозе 3,0 мг/л.

Борьбу с биологическими обрастаниями можно также технической обработкой путем повышения температуры воды в теплообменниках до 45-50°С в течение 5-15 минут.

Механические обрастания и некоторые виды обрастаний гидробиологического происхождения могут быть удалены со стенок труб и холодильников промывкой, совместной промывкой и продувкой воздухом, либо механическим путем. Промывку ведут со скоростями в 2,5-4 раза превышающую нормальную скорость. Очистка внутренних поверхностей осуществляется плунжерными насосами и скребками, а также резиновыми или деревянными шарами, транспортируемыми по трубопроводу давлением воды. В последние годы для борьбы с биологическими обрастаниями нашел применение метод с помощью гидроэлектрического эффекта.

Литература:

1. Кульский Л. А. Комплексное использование водных ресурсов. – М. Высшая школа. 2005 – 108с
2. Кульский Л.А. и др. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды. – Киев: Наукова думка, 2 т., 1980

3. Водоотводящие системы промышленных предприятий: Учеб. для вузов / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов; Под ред. С.В. Яковлева. – М.: Стройиздат, 1990