

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК І ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ

І Всеукраїнської науково-методичної конференції,

присвяченої

*15-й річниці заснування Шосткинського інституту
Сумського державного університету*

(Шостка, 21 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет

НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СУЛЬФИТИРОВАНИЯ ВОДЫ ТЕПЛОВЫХ СИСТЕМ

Г.В. Кримец, Д.В. Мартышев

Национальный технический университет Украины

"Киевский политехнический институт"

03056, г. Киев, пр. Победы 37 корп. 4

krimets@xtf.kpi.ua

Удаление растворенных коррозионно-агрессивных газов (в основном кислорода) из подпиточной воды парового котла, испарителей, экономайзеров является заключительной стадией водоподготовки. В основном присутствие газов в водных потоках связано с неизбежным поступлением в цикл определенных количеств воздуха, приносящих с собой кислород. Поэтому установку для удаления газов называют деаэратором. Основными методами удаления из воды кислорода являются термический и химический.

Термическая деаэрация воды основана на законе распределения вещества между фазами. Она обеспечивается в условиях парообразования воды или конденсации водяного пара. При этом абсолютное давление над жидкой фазой представляет собой сумму парциальных давлений газов и водяного пара. Численное значение давления в пространстве над водой не влияет на эффект деаэрации. Поэтому термическую деаэрацию можно осуществить при давлении как выше, так и ниже атмосферного, если температура воды равна температуре кипения при данном давлении. Процесс термической деаэрации является сочетанием параллельно протекающих и сопряженных процессов нагрева деаэрируемой воды до температуры кипения, диффузии растворенных в воде газов и десорбции их.

Химическая деаэрация воды основана на взаимодействии растворённого кислорода с веществами восстановителями. Наиболее часто в качестве веществ восстановителей используют сульфит натрия, гидразин, метабисульфит. В практике тепловых систем используют в основном сульфит натрия, из-за его не высокой стоимости и неопасности для работающего персонала. Обезкислороживание при помощи сульфита происходит по реакции:



Основным недостатком использование сульфита для удаления кислорода является увеличение солесодержания воды на 12 мг на 1 мг растворенного кислорода.

Чтобы это повышение не было слишком большим, сульфитирование питательной воды применяется для связывания остатков кислорода после термических деаэраторов, т.е. дообескислороживание воды. В этом случае при температуре воды от 70 до 100 °С и выше, реакция окисления сульфита натрия протекает с высокой скоростью при его минимальном избытке не более 2 мг/л. Но негативные влияния сульфитирования воды, при высоких значениях кислорода, можно устранить более экономически выгодным методом – периодической продувкой системы.

Целью исследования было показать возможность применения сульфита на подпиточных водах без предварительного нагрева.

В качестве объекта исследований использовали водопроводную воду с такими параметрами: растворённый кислород 8,75 мг/дм³, рН 6,7. Сульфитирование проводили раствором сульфита фирмы BASF с концентрацией 1г/дм³. Доза сульфита используемая во всех опытах - стехиометрическая. Измерение растворённого кислорода проводили на приборе МР 501 с мембранным кислородным электродом.

Результаты удаления кислорода от времени контакта в модельной системе представлены на рисунке 1

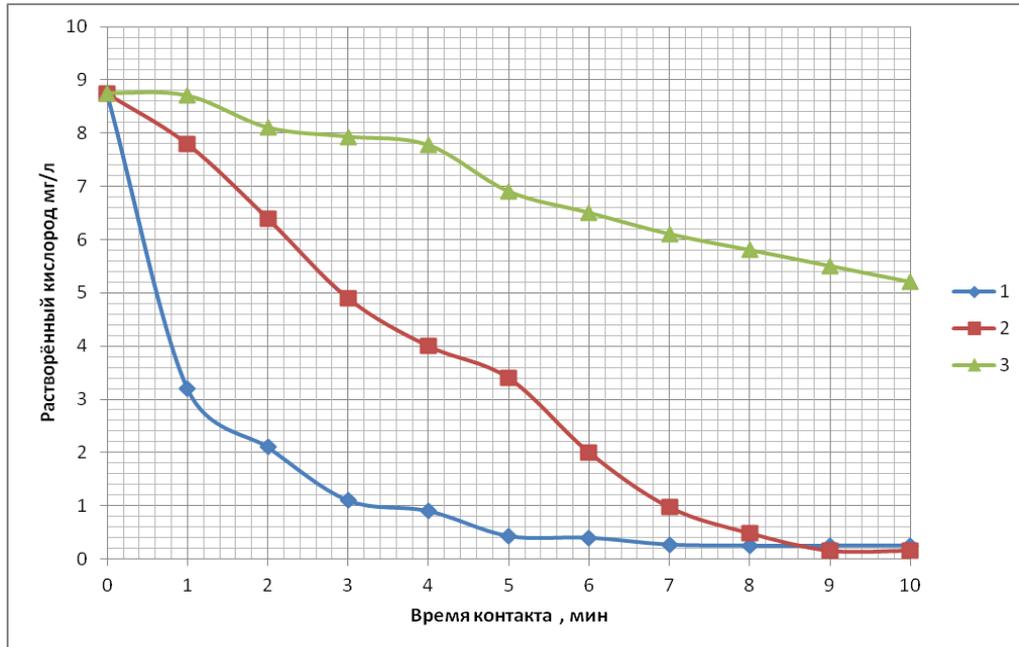


Рисунок 1 – Кривые изменения концентрации растворённого кислорода от времени контакта:
 1- вода нагретая до 70°C и обработана сульфитом(классическая технология),
 2- вода без нагрева обработанная сульфитом,
 3- вода без нагрева обработанная сульфитом в присутствии 30 мг/дм³ общего железа.

Как видно из графика сульфитирование при 70°C даёт более быстрый эффект, но требует значительных энергетических затрат. При сульфитировании без нагрева положительный эффект сульфитирования проявляется дольше но при этом достигается большая степень обезкислораживания.

Поскольку в тепловых сетях постоянно проходят процессы коррозии, то вода из тепловых систем содержит большое количество железа в виде продуктов коррозии которые могут влиять на процес удаления кислорода химическими методами. Кривая 3 на рисунке 1 была получена при сульфитировании модели воды содержащей 30 мг/дм³ общего железа. Все остальные условия проведения эксперимента остались неизменны.

Анализируя кривую 3 установили, что в присутствии железа, в виде продуктов коррозии скорость удаления кислорода при помощи сульфита снижается в несколько раз. Это можно объяснить прохождением нескольких побочных реакций между сульфитом и продуктами коррозии.

Полученные данные указывают на возможность удаления кислорода из воды тепловых сетей при низких температурах только в отсутствии или минимальном наличии продуктов коррозии.