

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е.П. СМІЛКА, аспирант

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

61002 Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12

E-mail: helen_smilka@mail.ru

Рациональное использование воды в промышленности ведется по принципу создания замкнутых систем оборотного водоснабжения и разработки малоотходной и "сухой" технологий. В коксохимической отрасли сточные воды после биохимической очистки традиционно передаются на мокрое тушение кокса. При этом наблюдается ощутимое загрязнение атмосферы выбросами вредных веществ и продуктами их термического разложения. Реализация способа сухого тушения кокса позволяет предотвращать загрязнение воздуха, однако при этом возникает проблема ликвидации избытка очищенных на биохимических установках (БХУ) сточных вод. Альтернативным, наиболее рациональным путем решения данной задачи является их использование для подпитки охладительных водооборотных циклов предприятий.

Целью данной работы является разработка эффективного метода стабилизации воды оборотных циклов водоснабжения с использованием промышленных сточных вод коксохимического производства и применением ингибиторной защиты теплообменного оборудования от коррозионных разрушений.

Результаты обследований оборотной воды охлаждения цикла первичных газовых холодильников Харьковского коксового завода (ПГХ ХКЗ) показывают повышенную коррозионную ее активность с проявлением локальных типов разрушения. Оборотный цикл охлаждения ПГХ ХКЗ требует внедрения регулярной подпитки смесью артезианской воды и биохимически очищенной фенольной воды. Кроме того, кондиционирование цикла необходимо проводить добавлением ингибиторов коррозии на основе жидкого стекла и фосфатов с добавлениями биоцидов.

Лабораторные исследования по определению оптимального состава смеси артезианской воды и воды очищенной после БХУ для подпитки оборотного цикла ПГХ ХКЗ проводили на лабораторной установке, моделирующую работу оборотной системы. Оценку коррозионной активности оборотной воды при дозировании ингибиторов коррозии осуществляли гравиметрическим методом. Упаривание приготовленных смесей осуществляли при температуре подпиточной воды – 30 °С, температуре оборотной воды – 55 °С и коэффициенте упаривания – 2,3.

На основании проведенных исследований было установлено оптимальное соотношение смеси артезианской и очищенной водой после БХУ, которое

составляет 4 : 1 соответственно. Добавление фенольной воды приводит к снижению рН и щелочности оборотной воды.

Водно-солевой баланс оборотной системы ПГХ ХКЗ имеет вид:

$$C_1 (P_1 + P_2 + P_3) = C_2 (P_2 + P_3); \quad C_1 P_0 = C_2 (P_1 + P_2 + P_3)$$

где C_1, C_2 – концентрация солей в подпиточной и оборотной воде соответственно, мг/дм³; P_1, P_2, P_3, P_0 – потери воды на испарение, каплеунос на градирне, продувка системы и безвозвратные потери воды, м³/час.

Для оборотного цикла ПГХ ХКЗ расход подпиточной воды определяли, исходя из оптимального состава смеси артезианской и биохимически очищенной фенольной воды, не приводящей к образованию солевых отложений и коррозии, по формулам :

$$Q_{подп} = \sum P_{пост.} + Q_{сб}; \quad Q_{подп} = \sum Q_{артез} Q_{БОСВ}$$

Рациональное использование воды в промышленности ведется по принципу создания замкнутых систем оборотного водоснабжения при соблюдении следующего условия: $Q_{сб} \rightarrow 0$.

Однако опыт эксплуатации и экспериментальные данные работы замкнутых систем оборотного водоснабжения коксохимических предприятий с исключением продувки системы показывают изменение водно-солевого режима работы системы водоснабжения, это приводит к приросту солей, увеличению коэффициента упаривания, следовательно, к росту общего солесодержания оборотной воды и его компонентов: хлоридов, сульфатов, щелочности, жесткости и др.

Таким образом, для поддержания солевого состава оборотной воды на определенном уровне необходимо проводить сброс воды. Поэтому, на ХКЗ продувку оборотной системы осуществляют при условии: $Q_{сб} \rightarrow \min$.

Сокращение сброса сточных вод при условии $Q_{сб} \rightarrow \min$ достигается за счет увеличения периодичности сброса воды: $t_{сб} \rightarrow \max$. Соблюдение условия дает возможность регулировать периодичность сброса воды при стабильной работе оборотной системы.

Таким образом, установлено, что использование очищенной фенольной воды для предотвращения солевых отложений обеспечивает эффективную защиту теплообменного оборудования от процессов накипеобразования (85-90 %). Оптимальное количество очищенной фенольной воды необходимо поддерживать на уровне 4:1 (артезианская: очищенная фенольная вода). Применение ингибиторов коррозии (фосфатов и силикатов), а также ингибитора нитрификации на основе HCNS позволяет снизить скорость общей и микробиологической коррозии углеродистой стали до допустимых пределов 0,2-0,3 мм/год при равномерном характере процесса коррозии, а также уменьшить количество взвешенных частиц в оборотной воде (50-90 мг/дм³). Рациональность использования воды достигается за счет возможности для подпитки систем оборотного водоснабжения использовать промышленные сточные воды коксохимического производства (и/или очищенные сточные воды после БХУ), что позволяет сократить сброс воды.