

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ОБОРОТНЫХ ВОД МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.А.Сырых, Д.С. Кутелева, С.В. Горбатко
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»

Металлургические и металлообрабатывающие предприятия являются в настоящее время одними из основных потребителей воды (рис. 1).

Большая часть воды в рассматриваемых отраслях используется для охлаждения без соприкосновения с продукцией, сырьем или отходами производства: в черной металлургии — 75 %, в цветной металлургии — 70 %, в машиностроении — 50 %. Эта условно чистая нагретая вода после охлаждения, а при необходимости и дополнительной обработки, должна использоваться повторно. Количество такой воды составляет в среднем по промышленности немногим более 70 % от общего водопотребления [1, 2].

Наиболее рациональным в решении проблем охраны водоемов от загрязнений сточными водами является создание замкнутых систем водоснабжения и водоотведения промпредприятий с использованием очистных сточных вод в системах технического и оборотного водоснабжения и забором свежей воды из водоисточников в основном для целей питьевого водоснабжения [3, 4].

Для использования сточных вод в качестве оборотных, необходима их предварительная их подготовка. Очистку сточных вод необходимо проводить в соответствии с отраслевыми требованиями к качеству воды. Так, например, оборотная вода газоочисток электросталеплавильных печей должна иметь $pH=7,7-7,9$, щелочность по фенолфталеину 0 (мг·экв)/л, общую 1,8-2,8 (мг·экв)/л, жесткость такой воды до 5,0 (мг·экв)/л, отклонение от этих параметров, т.е. несоблюдение данных требований может привести к выходу из строя трубопроводов и установок, обеспечивающих водопотребление того или иного объекта металлургического предприятия. Таким образом, надежность и экономичность работа оборотных систем водоснабжения определяются в основном качеством вод, циркулирующей в этих системах.

Главной составляющей экономии воды является многократное её использование, но необходимо учитывать, что это приводит к концентрированию загрязнений в циркуляционной системе.

Опыт эксплуатации систем водоснабжения показал, что серьёзные осложнения из-за образования плотных отложений возникают в системах водоснабжения газоочисток доменных печей, конвертеров, аглофабрик, электросталеплавильных, электроферросплавных печей. В некоторых случаях толщина отложений настолько велика, что это вызывает нарушение работы доменной печи и даже её остановку. Это касается всех вышеперечисленных металлургических объектов.

Все отложения снятые с внутренней стороны трубопроводов состоят преимущественно из карбоната и сульфата кальция. Поскольку причиной образования

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

отложений в системах водоснабжения различны, то и методы их предотвращения также разнообразны: подкисление воды, фосфатная обработка воды комплексообразующими агентами и пр. Иногда, интенсивность роста загрязнений трубопроводов настолько велика, что приходится выполнять дорогостоящие мероприятия по очистке труб химическими способами или применять механические и физико-химические методы для предотвращения загрязнений. Это такие методы как: гидроимпульсный, электромагнитный, ультразвуковой и пр.

Перспективным способом предотвращения образования карбонатных отложений является применение таких веществ как фосфоновые кислоты. Обработка оборотной воды таким веществом позволяет предотвратить образование отложений карбоната и сульфата кальция в системе при карбонатной жесткости воды до 10 (мг·экв)/л и при температуре воды до 50 °С. но этот метод при самостоятельном применении не дает возможности получить лучшие результаты, т.е. получить более низкие значения жесткости воды.

Из существующих способов обработки воды можно отметить следующий. Подпиточную воду перед подачей в оборотную систему обрабатывают в режиме известкования с последующим подкислением циркуляционной воды указанными фосфоновыми кислотами в концентрации 1-20 мг/л, то это позволяет решать проблему накипеобразования в системах и исключить с этим неприятные последствия загрязнения трубопроводов металлургических предприятий.

Так, при стабилизационной обработке циркуляционной воды металлургических предприятий диспергантами, существенная разница между содержанием карбонатов и сульфата кальция в подпиточной воде может уменьшиться. В случае подпитки циркуляционной системы водой с низкой кальциевой жесткостью, содержание карбоната и сульфата кальция в циркуляционной воде может быть даже больше, чем в подпиточной. Применение диспергантов может обеспечить безнакипный режим работы оборотных систем любого предприятия с замкнутым циклом работы, даже при более высоком уровне карбонатной жесткости воды. При этом дополнительная известковая обработка воды может обеспечить больший эффект удаления накипи из системы.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Балакирев В.Ф. Обработка агрессивных промышленных стоков / В.Ф. Балакирев, В.И. Аксенов, И.И. Ничкова, В.В Крымский. Москва: РАН, 2019. – 115 с.
2. Гудков А.Г Механическая очистка сточных вод // Учебное пособие, Москва. Изд-во Инфра-Инженерия, 2019. – 188 с.
3. Ивчатов А.Л. Химия воды и микробиология. М.: ИНФРА-М, 2006. – 218с.
4. Мураков А.П. Очистка сильнозагрязненных сточных вод химических производств / А. П. Мураков, Е.Н. Гребенчиков // Экология и промышленность России. 2000. – С. 9-12.