

КОРЕКЦІЙНА ОБРОБКА ВОДИ ПАРОВИХ КОТЛІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД КОРОЗІЇ ЗА РАХУНОК АМІНІВ

Автор – Нестеров Ярослав, студ. гр. ВВ-19мн
Науковий керівник – к. т. н., доц. каф. водопостачання водовідведення та гідравліки
Нечитайло М. П.

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Виникнення корозії є результатом процесів, при яких відбувається обмін електронів в парі системи. Тому, вони є частиною електрохімії і повинні досліджуватися за допомогою електрохімічних методів. Ці з теоретичної точки зору точні методи мають недолік, пов'язаний з необхідністю використовувати робочий електроліт. Це електроліт високої концентрації, умови реакції дуже далекі від реальних умов обробки живильної води котлів.

В залежності від характеру корозії і умов її протікання застосовують різні методи захисту. Вибір того чи іншого способу визначають його ефективність в кожному конкретному випадку, а також економічною доцільністю. Будь-який метод захисту змінює хід корозійного процесу, або зменшуючи його швидкість, або припиняючи його повністю. Сучасний захист металів від корозії базується на наступних методах: підвищення хімічного опору конструкційних матеріалів, ізоляція поверхні металу від агресивного середовища, зниження агресивності виробничого середовища, зменшення корозії прикладанням зовнішнього струму (електрохімічний захист). Ці методи можна розділити на дві групи. Перші два методи як правило реалізуються до початку промислової експлуатації металовиробу (вибір конструкційних матеріалів і їх поєднання ще на стадії проектування і виготовлення виробів, нанесення на нього гальванічних чи інших захисних покриттів) [2].

Для визначення впливу хімічного складу води котла на пошкодження труб важлива якісна оцінка фізико-хімічних процесів, які викликають погіршення тепловіддачі і концентрування компонентів середовища при затриманні парових бульбашок в місцях вогневого обігріву труби.

Потрапляння грубо-дисперсних домішок у котел призводить до вспінання води в барабані, на екранних трубах утворюються прикипії відкладення, забиваються нижні колектори контурів циркуляції котла. Тому грубо-дисперсні домішки обов'язково вилучаються з води на ХВО методом фільтрації та відстою. Колоїднодисперсні домішки мають розмір частинок порядку $10^{-6} \dots 10^{-4}$ мм. Це домішки органічного походження – продукти розкладання органічних речовин, гумінові речовини; або мінерального походження – кремнієві кислоти, з'єднання заліза. У разі потрапляння їх у котел вода в барабані сильно піниться і можливий її закид у пароперегрівник, а також утворюється прикипільний накип на поверхнях нагріву. Колоїднодисперсні домішки вилучаються з води на ХВО методом коагуляції. Молекулярно-дисперсні домішки мають розмір частинок менш ніж 10^{-6} мм. Це розчинні у воді гази (O_2 , CO_2 , N_2 , H_2S), а також катіони та аніони солей, кислот, лугів (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Cl^- , $(SO_4)_2^-$, HCO_3^- , OH^- та ін.). Ці домішки вилучаються методом деаерації, осадження, катионування та аніонування [1].

Очищення поверхні обладнання є однією з областей застосування плівкоутворюючих амінів. Проте видалення продуктів корозії металів не завжди бажано, так як винос продуктів корозії під дією амінів може привести до забруднення технологічних середовищ сполуками заліза. Внаслідок цього перед застосуванням плівкоутворюючих речовин попередньо слід очистити будь-яким способом, що

захищається систему від продуктів корозії, щоб виключити можливість забруднення води при видаленні їх у великій кількості під дією вводяться інгібіторів. З цієї причини рекомендується вводити аміни спочатку в невеликих кількостях (0,5...1,0 мг/л) і поступово дозу збільшувати [4].

Плівкоутворювальні аміни (ПОА – FFA) – певна група органічних речовин з особливими функціональними групами: Октадециламін (ОДА) CAS-no.: 124-30-1 Олейламін (ОЛА) CAS-no.: 112-90-3 Олейл Пропілендіамін (Олда) CAS-no.: 7173-62-8 продукти на основі ПОА (ППОА-FFAP) – комерційно доступні продукти, які містять ПОА, але також можуть містити додаткові речовини, такі як підлучені аміни, емульгатори, відновники і диспергатори (напр. полікарбоксилати). Інші плівкоутворюючі продукти (FFP) – комерційно доступні продукти з плівкоутворюючими характеристиками, які не містять ПОА.

ПОА, в основному, являють собою первинні, вторинні і третинні аміни з однією або декількома функціональними групами, сформованими незалежно від азоту, в основному. містять довгі алкільні ланцюги, що складаються з 12...18 атомів. Така ланцюг може бути або насиченою, або ненасиченої. Це робить їх звичайними компонентами катіонних поверхнево-активних речовин (ПАР).

Крім утворення захисної плівки, аміни виконують важливу функцію підлучення води, подлучення відбувається як водної, так і парової фаз. Для збалансованого подщільнення в цих двох фазах необхідна певна летючість (випаровуваність) складових компонентів. Летючість (випаровуваність) реальних жирних амінів занадто низька щоб регулювати величину рН елементів обладнання, що знаходяться в контакті з парою.

В даний час, норми IAPWS поширюються тільки на ПУА і ППОА.

Переваги

Деякі з переваг від використання ПОА можуть бути схематично визначені як такі: видалення існуючих відкладень з поверхонь теплопередачі і лопаток парових турбін; зниження впливу навантаження, особливо при частих пусках/ остановах на якість теплоносія; спрощення процедури проведення сухого та вологого консервації під час зупинок; менша чутливість до порушень режиму, за такими показниками як збільшення концентрації домішок і зміни рН; зниження ЕКІ, особливо в 2х-фазної середовищі в котлах-утилізаторах (КУ) та повітряних конденсаторах; зниження концентрацій продуктів корозії під час пусків; покращення теплопередачі.

Недоліки

Деякі з недоліків при використанні ПУА можуть бути схематично визначені як такі: термічне розкладання і утворення низькомолекулярних органічних кислот; недостатні знання щодо впливу на роботу установок конденсатоочищення; недостатні знання щодо впливу на роботу установок зворотного осмосу; ризики, пов'язані з передозировкою.

Список використаних джерел

1. Zhao Sh., Wang L., Wang T. et al. A high-performance hydrazine electrochemical sensor based on gold nanoparticles/single-walled carbon nanohorns composite film. *Appl. Surface Sci.* 2016. Vol. 369. Pp. 36–42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2016.02.013>
2. Koçak S., Altın A., Koçak Ç. C. Electrochemical determination of hydrazine at gold and platinum nanoparticles modified poly(L-serine) glassy carbon electrodes. *Anal. Lett.* 2016. Vol. 49, is. 7. p. 1015–1031. DOI: <https://doi.org/10.1080/00032719.2015.1045586>