

УДК 661.172.2

ІНГІБІТОРНИЙ ЗАХИСТ ПАРОВИХ КОТЛІВ ВІД КОРОЗІЇ

Ю.Г. Сухенко, доктор техн. наук, **В.Ю. Сухенко**, канд.техн.наук,
В.П. Василів, канд. техн. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

С.М. Кудашев, канд. техн. наук, **Т.Д. Пушкар**, інж.

Одеський державний аграрний університет

Запропоновано процес очищення і попередження утворення накипу в парових котлах за рахунок впровадження існуючих і нових інгібіторів корозії.

Ключові слова: інгібітор, паровий котел, харчова промисловість, мийні розчини, хімічне очищення, котлоагрегат.

Вступ. Застосування інгібіторів ґрунтується на здатності деяких сполук або сумішей, при введенні їх у незначних концентраціях в агресивне середовище, зменшувати швидкість корозійних процесів, або цілком їх гальмувати. Без перебільшення можна стверджувати, що за останні роки інгібітори корозії не лише стали самостійним видом захисту, але й істотно змінили багато класичних способів захисту за допомогою оливок, мастил, полімерних покриттів тощо. В даний час і ці матеріали часто випускаються з інгібіторами. Є ряд технологічних середовищ, які взагалі не можна застосовувати без інгібіторів, наприклад, використання сильних окислювачів для очищення котлів і теплових комунікацій харчових та переробних підприємств АПК стало можливим лише завдяки домішуванню до них інгібіторів корозії. Багато теплоносіїв для теплообмінної апаратури не бажано використовувати без інгібіторів корозії, бо це приведе до її руйнування [1].

Проблема. Особливого значення інгібітори корозії набувають в харчових і переробних виробництвах, де в технологічному циклі часто використовуються високі температури з різкими перепадами, високоагресивні середовища, наявні значні механічні навантаження. У зв'язку з цим виникає проблема забезпечення експлуатаційної надійності устаткування, трубопроводів і металоконструкцій [2,3]. Найбільш перспективним є використання нетоксичних інгібіторів корозії, які можуть захищати устаткування і комунікації при безпосередньому контакті з технологічними середовищами. Важливо, щоб інгібітори корозії забезпечували високу ступінь захисту, були технологічними, економічними, відповідали санітарно-гігієнічним нормам, не порушували плин технологічного процесу і не забруднювали навколишнє середовище. Застосування інгібіторів у поєднанні з захисними матеріалами дозволяє знизити ступінь корозійного впливу агресивних середовищ на конструкційні

матеріали, підвищити довговічність і надійність переробного, харчового і допоміжного обладнання, покращити санітарно-гігієнічні умови його експлуатації. Використання інгібіторів для захисту теплотехнічного обладнання харчових виробництв дозволяє заощадити дефіцитні високолеговані сплави і сталі і отримати значний економічний ефект за рахунок безперебійної експлуатації устаткування [1,2]. Широке застосування в промисловості знаходить оброблення води оборотних циклів комплексіонами і композиціями на їхній основі. Особливо ефективні досліджені нами комплексіони, які містять фосфор - 1-оксиетилендифосфонову кислоту (ОЕДФ), нітрилотриметилфосфонову кислоту (НТФ). Ці речовини спроможні впливати на кристалізацію карбонату кальцію в теплових комунікаціях при концентраціях, значно менших за стехіометричні. При аналізі умов роботи котлів ДКВР 20/13 в котельній Київського пивзаводу на Подолі були виявлені значні відкладення накипу в трубній частині котлів (більше 1500 г/м^2) такого складу, (%): 20-25 Fe_2O_3 , 25-30 Са, 9-10 Mg, 10-15 фосфатів і 10-12 силікатів. По тракту систем опалення відкладаються, в основному, оксиди заліза [1,2,4].

Мета досліджень. Для підвищення теплотехнічних характеристик парових котлів ДКВР-20/13, які широко використовуються на переробних і харчових підприємствах АПК, нами розроблені і впроваджені методи їх хімічного очищення в процесі експлуатації.

Методика досліджень. Експлуатаційне хімічне очищення котлів, на відміну від традиційних схем, проводили у дві стадії: I - оброблення 1-2 %-вим розчином соляної кислоти, що містить 1 г/л ОЕДФ і нової суміші інгібіторів корозії-кантакса з диспергатором НТФ при температурі мийного розчину 333-353 К і тривалості оброблення 6-8 год; II – забезпечення циркулювання 2%-вого розчину з домішками 5-6 г/л ОЕДФ або НТФ при температурі 403-443К протягом 3-х діб.

Результати досліджень. Введення у мийний розчин фосфорорганічних комплексонів, які утворюють стійкі комплекси з катіонами металів у широкому діапазоні рН, сприяло більш повному видаленню складних за будовою відкладень на стадії кислотного промивання і олужування котлоагрегатів. Після 2-х стадійного промивання було видалено більше 80% відкладень. Для хімічного очищення парових котлів в процесі експлуатації і захисту від корозії контактних поверхонь у воду автоматичною дозуючою установкою безперервно вводився розчин комплексонату цинку. Наявність субстехіометричної концентрації ОЕДФ і її цинкового комплексу у воді запобігала випаданню важкорозчинних з'єднань і забезпечувала поступове видалення відкладень у процесі роботи котлоагрегата. Підтримка ж у чистоті внутрішніх поверхонь нагрівання знижувала також інтенсивність підшламової корозії. Необхідну кількість реагентів визначали розрахунковим шляхом, з огляду на коефіцієнти упарювання котлової води на першій і другій ступенях випарювання котлів ДКВР-20/13, і підтримували у межах 0,1-0,5 мг/л. Нами розроблений і впроваджений антикорозійний комплекс

променерговузла пивзаводу, який захищає фільтри механічного очищення води, натрій-катионові фільтри, деаератори, насоси, економайзери, теплообмінники, парові котли, баки гарячої води з внутрішнім підігріванням, пляшкомиїні машини, трубчасті батареї, трубопроводи [2,4]. Так, устаткування відділення водопідготовки було захищене хімічно стійкими інгібованими полімерними покриттями, системою видалення кисню і вуглекислого газу деаерацією, протинакипним обробленням води інгібітором ОЕДФ. Барботажна деаерація теплоносія забезпечила ефективне повне видалення газів з води в широкому діапазоні гідравлічних навантажень. Зовнішню поверхню трубопроводів покривали захисним інгібованим покриттям, а потім хімічно стійким теплопровідним покриттям. Баки гарячої води усередині також захищали хімічно стійкими покриттями. Електрохімічний захист мереж газо-, водо-, тепло- і паропостачання забезпечила станція катодного захисту і комбінований протекторно-дренажний захист.

Висновки. В результаті впровадження такого комплексного заходу коефіцієнт корисної дії парових котлів був збільшений з 90 до 92%, а швидкість корозії устаткування знижена на 30-50%. При постійному (протягом 2-х років) автоматичному дозуванні в воду запропонованої композиції на основі комплексу забезпечений безнакипний режим роботи усіх котлів [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. Интенсификация процессов и защита оборудования пищевых производств / Г.П. Тищенко, Н.Д. Хоменко, В.Ю. Сухенко и др. // Под ред. Ю.Г. Сухенко. – К.: «ДІА», 2006. – 224 с.
2. Анतिकорозійний комплекс харчового підприємства / Г. Тищенко, В. Журавлев, В. Олейник, О. Коптілий, В. Сухенко, І. Лещинський, О. Набіркін // Фізико-хімічна механіка матеріалів: Спецвипуск “Проблеми корозії та протикорозійного захисту матеріалів”. – 2002. - №3. – С. 870-873.
3. Защита емкостей питьевой воды от коррозии / Г.П. Тищенко, И.М. Лещинский, А.Л. Набиркин, Ю.Г. Сухенко, В.Ю. Сухенко // Вопросы химии и химической технологии. – 2002 - №2. – С.101-102.
4. Исследование экологических свойств ингибированных средств противокоррозионной защиты / Г. Тищенко, И. Лещинский, А. Коптилий, В. Сухенко // Материалы международного симпозиума «Безопасность жизнедеятельности в XXI веке». – Днепропетровск, 29-31 января 2001. – С. 71-72.

ИНГИБИТОРНАЯ ЗАЩИТА ПАРОВЫХ КОТЛОВ ОТ КОРРОЗИИ

Ю.Г. Сухенко, В.Ю. Сухенко, В. П.Васильев, С.Н. Кудашева, Т.Д. Пушкарь

Ключевые слова: ингибитор, паровой котел, пищевая промышленность, моечные растворы, химическая очистка, котлоагрегат.

Резюме

Предложен процесс очистки и предупреждения образования накипи в паровых котлах за счет внедрения существующих и новых ингибиторов коррозии.

INHIBITOR-CORROSION OF STEAM-BOILERS PROTECTION

J.G. Sukhenko, V.J. Sukhenko, V.P. Vasiliv, S.N. Kudashev, T.D. Pushkar

Key words: inhibitor, boiler, food, cleaning solutions, chemical cleaning, boiler.

Sammary

The process of cleaning and warning of incrustating is offered in steam-boilers due to introduction of existent and new inhibitors of corrosion.