

Таким чином, результати проведеного аналізу руйнування магістральних газопроводів (зокрема їх кільцевих зварних з'єднань) свідчать, що зменшення опору основного металу та зварного шва корозійно-втомному руйнуванню під дією циклічних низькочастотних навантажень та корозійно-наводнювального середовища пов'язане із інтенсифікацією проявів низькоенергоємних мікромеханізмів руйнування, які призводять до зменшення у поверхневих шарах схильності до пластичного деформування у мікрооб'ємах та їх міжзеренних зв'язках. Це у свою чергу призводить до міжзеренного розтріскування, а у кінцевому результаті – зменшення довговічності магістральних трубопроводів.

### Література

- 1 Похмурський В.І. Коррозионная усталость металлов. – М.: Металлургия, 1985. – 207 с.
- 2 Карпенко Г.В. Прочность стали в коррозионной среде. – М.: Машгиз, 1963. – 188 с.

3 Крижанівський Є.І., Тараєвський О.С. Вплив нерівномірності газоспоживання на напружений стан трубопроводу // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2004. – №3(12). – С.31-34.

4 Крижанівський Є.І., Тараєвський О.С., Петрина Д.Ю. Вплив наводнення на корозійно-механічні властивості зварних швів газопроводів // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2005. – №1(14). – С.29-34.

5 Крижанівський Є.І., Тараєвський О.С. Дослідження корозійно-втомних характеристик сталі 17Г1С магістрального газопроводу // Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2006. – Спец випуск Том 1. – С.290-295.

6 Чутливість до водневої крихкості зварного з'єднання сталі 17Г1С магістрального газопроводу // О.Т. Цирульник, Є.І. Крижанівський, О.С. Тараєвський, Д.Ю. Петрина, М.І. Греділь // Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 2004. – №6. – С.111-114.

7 Крижанівський Є.І., Тараєвський О.С. Вплив нерівномірності газоспоживання на напружений стан трубопроводу // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2004. – №3(12). – С. 31-34.

УДК 622.692

## ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ СТАЛЕВИХ РЕЗЕРВУАРІВ ЕПОКСИДНО-БАКЕЛІТОВИМИ КОМПОЗИЦІЯМИ

*Р.Т.Мартинюк, О.Т.Чернова, Т.А.Мартинюк*

*ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42157  
e-mail: public@nung.edu.ua*

*Описана технологія проведення работ по антикоррозионной защите металлических резервуаров эпоксидно-бакелитовыми композициями.*

*It was described technology of conducting works on protection of metallic reservoir by epoxy-bakelit compositions.*

Наявність резервуарних парків в нафтовій, нафтопереробній промисловості та системи нафтопродуктозабезпечення України вимагає їх надійної і ефективної роботи.

Довготривалість і специфічні умови експлуатації сталевих резервуарів призводять до їх корозійного зношування, втрати стійкості, зниження міцності, що потребує ремонтних робіт.

Ремонт резервуара – складна і трудомістка інженерно-технологічна операція, від якої залежить подальша експлуатація конструкції.

Процес ремонту резервуарів складається з:  
– організації і підготовки ремонтних робіт;  
– очищення резервуарів від відкладів і залишків нафтопродуктів;  
– проведення основних ремонтних операцій;  
– контролю якості робіт.

Відновлення і підвищення несучої здатності резервуарів тісно пов'язане із здійсненням заходів щодо запобігання корозійному зношуванню його елементів.

Існує ряд методів для боротьби з корозією резервуарів, а саме:

- посилення конструкції із врахуванням допуску на корозію;
- створення бар'єра між агресивним середовищем і конструкцією;
- використання корозійно стійких матеріалів;
- катодний і протекторний захист;
- зміна параметрів агресивного середовища.

До останнього відноситься застосування інгібіторів як одного із важливих антикорозійних заходів, спрямованих на збільшення терміну експлуатації резервуарів, забезпечення високої надійності, охорону навколишнього середовища.

Застосовуються антикорозійні покриття на основі епоксидно-бакелітових композицій. Ці композиції вирізняються дешевизною компонентів, із яких складаються, пройшли всебічні лабораторні випробування і можуть широко

використовуватись для продовження терміну експлуатації як нових резервуарів, так і резервуарів, що вже експлуатуються.

До складу робіт, пов'язаних з нанесенням покриття, входять:

- виведення резервуара з експлуатації;
- підготовка металічної поверхні;
- виготовлення ґрунтовки і захисного покриття;
- нанесення покриття;
- контроль за якістю нанесення захисного покриття;
- прийом і здача резервуара в експлуатацію.

Підготовка поверхні корпусу резервуара полягає: в очищенні металу від окалини, іржі, жирових та інших забруднень; нейтралізації і видаленні кислот, лугів та інших хімічних продуктів; сушінні і обдуванні поверхні стисненим повітрям.

Вибір оптимального способу очищення поверхні та технологія проведення робіт з нанесення антикорозійного покриття залежать від стану поверхні, що очищається і типу покриття, що наноситься. Одним із видів механічного очищення є піскоструминне очищення. Воно є найбільш ефективним і дає змогу одержати якісно очищену поверхню з рівномірною жорсткістю, що забезпечує її добре зчеплення покриття з покриттям. Лише цим способом можливо видалити окалину. Як абразив застосовують сталевий висококремністий пісок з розміром зерен 0,3–1 мм.

Після механічного очищення поверхню резервуара обдувають сухим, чистим повітрям і ґрунтують не пізніше, ніж через 8 годин, тому що поверхня після механічного очищення є дуже активною, легко адсорбує вологість і дуже швидко кородує.

Підготовка шару ґрунтовки і антикорозійного покриття здійснюється в мішалці. Для приготування антикорозійного захисного покриття в мішалку заливають 36% епоксидної смоли, 3% поліетилен-поліаміну, 5% дибутифталату, 1% уротропіну і перемішують 10 хв. Після цього додають 36% бакелітового лаку, 7% наповнювача (арзаміт, окис хрому, алюмінієва пудра) і 12% розчинника. Загальний час перемішування 25 хвилин.

Нанесення захисного покриття на внутрішню поверхню резервуара найчастіше проводиться за допомогою пневматичного розпилювача. При цьому шляхом роздільнювання рідкої композиції струменем стисненого повітря утворюється аерозоль, який рухається в напрямку повітряного струменя і після досягнення поверхні металу коагує. Краплі композиції зливаються, утворюючи на поверхні шар рідкої плівки. Для розпилення захисного покриття застосовуються форсунки з кільцевим повітряним каналом і зовнішнім змішуванням рідини і повітря. Швидкість розпилення 300-450 м/с. Тиск повітря на виході з форсунки – 0,2-0,6 МПа.

Процес нанесення антикорозійної захисної епоксидно-бакелітової композиції складається з двох етапів:

- нанесення шару ґрунтовки;
- нанесення захисного покриття.

Нанесення захисного покриття на внутрішню поверхню резервуара проводиться в декілька етапів:

- нанесення шару ґрунтовки на зварні шви;
- осушення шару ґрунтовки на зварних швах;
- ґрунтування поверхні резервуара;
- нанесення і сушіння покривних шарів епоксидно-бакелітової композиції.

Ґрунтовка наноситься на поверхню резервуара рівномірними і суцільними шарами без пропусків у два проходи.

Захисне покриття наноситься в чотири шари товщиною 40-50 мкм. Технологічна перерва між нанесенням ґрунтувального і покривного шарів не менше 24 годин за температури навколишнього середовища 20°C, і 12 годин між нанесенням шарів захисної композиції.

Захисне покриття вважається працездатним після семидобового затвердіння при температурі навколишнього середовища 20°C або 24 годин при температурі сушіння 50-68°C.

Контроль якості нанесення покриття починається з контролю операцій очищення і підготовки поверхні, що зачищається. Добре підготовлені металічні поверхні повинні бути матовими, рівномірного світло-сірого кольору, без канавок і западин. На них не допускаються жирові плями, необроблені ділянки з гладкою і блискучою поверхнею, залишки іржі та інші дефекти.

Зварні шви повинні бути рівними, без наплівів. Підготовлені поверхні повинні бути покриті першим шаром полімера через 2-3 години.

У випадку очищення поверхні дрібноструминним апаратом чистота стисненого повітря перевіряється шляхом спрямування струменя без дробу на лист білого паперу. За наявності вологості або жирових забруднень, на листі з'являються плями. Очищати метал забрудненим повітрям не можна.

Перевіряється також якість очищення зварних швів від лужних відкладів, що утворюються в процесі зварювання та викликають передчасне руйнування покриттів. Якість обезжирювання хімічними засобами перевіряється водою.

Під час приготування робочих сумішей необхідно контролювати зважування компонентів, порядок завантажування їх у змішувач, час перемішування. Розчинник необхідно додавати невеликими порціями, постійно перемішуючи і перевіряючи в'язкість складу.

Приготовану суміш необхідно фільтрувати. Алюмінієва пудра вводиться в суміш тільки перед використанням, оскільки вона дуже швидко втрачає здатність спливати на поверхню. Спливання алюмінієвої пудри створює на поверхні, яка захищається, стійкий шар покриття.

Ремонтні роботи, для виконання яких використовується матеріали на основі епоксидних смол, проводяться з дотриманням певних вимог з охорони праці, оскільки вони є токсичними і

викликають подразнення слизових оболонок та виникнення алергічних проявів на шкірі.

При роботі з клейовими композиціями необхідно дотримуватись вимог і правил, передбачених СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве" та Додатком 7Д Правил технічної експлуатації резервуарів та інструкцій з їх ремонту (Доповнення та зміни).

До виконання робіт з клейовими композиціями допускаються особи віком від 18 років, які пройшли:

- медичний огляд;
- виробниче навчання;
- інструктаж з техніки безпеки;
- перевірку знань.

Особи, які мають підвищену чутливість до полімерних композицій і їх компонентів, до роботи не допускаються.

Під час роботи з клейовими композиціями робітники повинні бути забезпечені таким спецодягом:

- комбінезоном із цупкої тканини;
- чобітьми;
- головним убором;
- гумовими рукавицями марки КШС;
- окулярами, або маскою С-40;
- прогумованим фартухом;
- респіратором типу „Лепесток” (при різанні склотканини і склополотна);
- шланговим протигазом ПШ-1 (при роботі усередині резервуара).

На зимовий період робітникам видають теплий спецодяг.

Під час роботи на похилій покрівлі резервуара робітник повинен бути забезпечений страхувальним поясом з мотузкою.

Під час виконання робіт всередині резервуарів останні повинні бути обладнані припливно-втяжною вентиляцією з 25-кратним обміном повітря, причому вентилятор повинен мати вогне- і вибухобезпечне виконання. Для освітлення резервуара всередині застосовують 12 В світильники у вогне-вибухобезпечному виконанні.

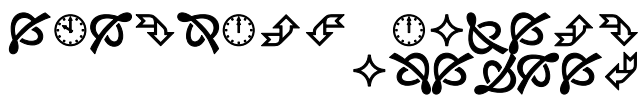
Під час робіт з використанням клейових композицій робітники повинні дотримуватись правил особистої санітарної гігієни. В разі випадкового потрапляння клейової композиції та її компонентів в очі необхідно промити їх великою кількістю води, або 2-відсотковим розчином двовуглекислої солі натрію, після чого звернутись до лікаря. Бризки клейової композиції або її компонентів на шкіру необхідно промити теплою водою з милом або пральним порошком.

Краплі перекису метилеленкетону, нафтенату кобальту і модифікуючих добавок АТЖ, МДІ слід змивати теплою водою з милом.

В приміщеннях, де проводиться приготування клейових композицій і виконуються ремонтні роботи, забороняється користуватись відкритим вогнем. Під час виконання робіт на відкритому повітрі допускається користування відкритим вогнем на відстані не менше 10м.

Приймання проведених антикорозійних робіт і здача резервуара в експлуатацію проводиться комісією.

По закінченні антикорозійних робіт на кожен резервуар, покритий захисною епоксидно-бакелітовою композицією, складається акт прийому і здачі в експлуатацію.



Редакція журналу запрошує до співпраці спеціалістів нафтогазової галузі, котрі бажають опублікувати свої матеріали.

Будемо раді допомогти Вам налагодити ділові контакти через опублікування у нашому журналі реклами продукції та розробок Вашого підприємства.

**Сподіваємось, що Ви передплатите наші журнали на 2008 рік.**

Наша адреса: 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15