

УДК 631.3–192:662.63

## ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ТРУБОПРОВОДІВ ВІД КОРОЗІЙНОГО ЗНОСУ

Заволокін Д.Ю., магістр

*Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н.*

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна*

Корозією металів називають руйнування металів в результаті хімічної або електрохімічної взаємодії їх з корозійним середовищем. Обов'язковою умовою для виникнення корозії металів є наявність контакту між деталлю і корозійним середовищем. По характеру корозійних середовищ корозія металів поділяється на атмосферну, газову і корозію в електролітах [1,2].

Атмосферна корозія, це утворення рихлих плівок оксидів заліза з наступним виникненням джерел точкової корозії.

Газова корозія, це утворення на поверхні деталі щільного крихкого шару оксидів металу.

Корозія в електролітах, це корозійні пітінги, розсіяні по всій поверхні деталі, місцева корозія поблизу з'єднаних листів і рамних конструкцій.

Корозійна втомлюваність, це поверхня корозійно - втомлюваного ламання покрита шаром продуктів корозії.

Корозійне розтріскування, це поява сітки тріщин по границях зерен з різким зиженням міцності матеріалу.

Корозія при терті (фретінг-корозія), це виникнення на контактних поверхнях, особливо по границі контакту, корозійних пошкоджень у вигляді окремих плям або полосок не великої глибини

По механізму протікання корозійного процесу розрізняють:

- хімічну корозію, тобто така взаємодія металу з корозійним середовищем, при якому окислення металу і відновлення компонентів, що окислюють протікають в одному акті і не супроводжуються протіканням електричного струму;

- електрохімічну корозію, тобто таку взаємодію метала з корозійним середовищем (розчином електроліту), при якому іонізація атомів металу і відновлення окислювальної компоненти корозійного середовища протікають не в одному акті, супроводжуються протіканням електричного струму і їх швидкості та залежать від електродного потенціалу (сюди ж відноситься корозія блукаючими струмами).

Підземні споруди схильні до електрохімічної корозії, як ґрунтової, так і корозії блукаючими струмами.

До основних чинників, що визначають інтенсивність підземної корозії, відносяться: структура, тип, склад, вологість ґрунтів, мінералізація ґрунтових вод; концентрація водневих іонів; повітропроникність; біогенність [1,3-5].

Джерелами блукаючих струмів, що викликають корозію трубопроводів, є електричні установки постійного струму, які використовують землю частково або повністю як струмопровід, а також струми витoku електроустановок постійного струму.

Основними джерелами блукаючих струмів є: електрифіковані залізниці постійного струму, трамвай, лінії електропередач постійного струму системи «дріт – земля» і промислові установки постійного струму. Частина струмів цих установок стікає в землю і потрапляє на підземні трубопроводи, а потім повертається в електричний ланцюг джерел блукаючого струму.

У місцях стікання струму з трубопроводу в землю утворюється «анодна зона» - ділянка корозійного руйнування.

Основною величиною, що характеризує швидкість корозії блукаючими струмами, є щільність струму, що стікає з підземної споруди. Основними чинниками, від яких залежить щільність струму витoku, є загальна величина блукаючих струмів, взаємне розташування підземної споруди і джерела блукаючого струму, подовжня провідність підземної споруди і стан його ізолюючого покриття.

Методи захисту підземних споруд від корозії можуть бути підрозділені на дві групи: методи пасивного захисту, що вміщують різні пристрої і заходи, призначені для ізоляції підземних споруд від безпосереднього контакту з ґрунтом і збільшення перехідного опору між ґрунтом і підземною спорудою, а також зменшення величини блукаючих струмів; методи активного захисту, що в основному зводяться до створення такого електричного режиму підземної споруди, при якій корозія підземних споруд повністю припиняється.

Основним заходом першої групи є збільшення перехідного опору між трубопроводом і землею, для чого на поверхні трубопроводів наносять ізолюючі покриття. Крім того, до методів пасивного захисту відносяться заходи, направлені на зменшення величини блукаючих струмів в землі і підземному трубопроводі. До другої групи відносяться методи електрохімічного захисту: катодна, протекторна і електродренажна.

В основі електрохімічного захисту лежить катодна поляризація трубопроводу до потенціалів, що забезпечують припинення корозійних процесів, тобто до величини захисного потенціалу.

Всі підземні сталеві трубопроводи, розташовані в ґрунтах з підвищеною, високою і дуже високою корозійною активністю, а

також в анодних і знакозмінних зонах блукаючих струмів, крім ізоляційних покриттів повинні бути захищені катодною поляризацією.

На існуючих сталевих трубопроводах допускається здійснювати катодну поляризацію споруд таким чином, щоб середнє значення різниці потенціалів між трубою та мідно сульфатним електродом порівняння знаходилась у межах від 0,87 до 2,5 В.

У схему станції катодного захисту (СКЗ) входять джерело постійного струму, анодне заземлення, дренажні кабелі. Струм СКЗ поляризує споруду і створює захисний потенціал на ній. В результаті роботи СКЗ відбувається руйнування анодного заземлення, яке потрібно періодично відновлювати. Протектор виготовляється з металу з більш негативним електродним потенціалом, ніж метал підземної споруди. Встановлений в ґрунт і приведений в контакт з підземною спорудою протектор разом з ним утворює гальванічну пару, де протектор (гальванічний анод) руйнується і створює захисний потенціал на споруді.

Дія електродренажного захисту полягає у відведенні блукаючих струмів, що проникли в підземну металеву споруду, в мережу зворотних струмів електричного рейкового транспорту шляхом підключення підземної споруди через дренажний пристрій до елементів цієї мережі (негативною шиною тягової підстанції), стоковим пунктом або рейкою).

Приєднання підземної споруди до мінусової шини підстанції або стокового пункту створює негативний потенціал на підземних спорудах і запобігає виходу блукаючих струмів з металу в ґрунт.

#### **Список літератури.**

1. Журавель Д. П. Моделювання енергетичного балансу трибосистеми сільськогосподарської техніки в середовищі змащувальних матеріалів. *Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти*. Запоріжжя, 2013. Вип. 1. С. 126-132.

2. Журавель Д.П., Юдовинський В.Б. Моделювання хімотологічних і триботехнічних процесів в спряженнях тертя. *Праці ТДАТА*. Вип. 7, т. 3. Мелітополь, 2007. С.30-38.

3. Журавель Д.П., Юдовинський В.Б. Деформація та енергоємність поверхневого шару перлітної основи чавунів при абразивному зношуванні. *Праці ТДАТА*. Вип. 32. Мелітополь, 2005. С.76-80.

4. Журавель Д.П., Юдовинський В.Б. Знос матеріалів в середовищі біопалив. *Праці ТДАТУ*. Вип. 10, т.2. Мелітополь, 2010. С. 77-90.

5. Журавель Д. П. Оцінка зносу трибоспряжень в середовищі біопаливо-мастильних матеріалів. *Праці ТДАТУ*. Мелітополь, 2012. Вип. 12, т.2. С. 28-33.