

ВПЛИВ ПИТОМОГО ОПОРУ ҐРУНТУ НА ОБСТЕЖЕННЯ СТАНУ ІЗОЛЯЦІЙНОГО ПОКРИТТЯ ПІДЗЕМНИХ ТРУБОПРОВІДІВ

Цих В. С., Кривецька І. Д.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019*

У нафтогазовій галузі використовується значна кількість методів і засобів контролю технічного стану підземних трубопроводів. Однією з основних складових даного діагностування є контроль стану ізоляційного покриття, оскільки саме пошкодження ізоляції є однією з першопричин розвитку корозійних процесів металу таких трубопровідних мереж.

Особливо ускладненим є діагностування трубопроводів в умовах складних технологічних об'єктів нафтогазового комплексу – газокомпресорних, нафтоперекачувальних станцій, для яких є характерною значна кількість суміжних комунікацій та сторонніх завод. Крім того, значної складності контролю стану ізоляційного покриття підземних трубопроводів можуть завдавати різні типи ґрунтів, які зустрічаються в місцях пролягання таких комунікацій.

Науковцями запропоновані різні методи та методики контролю підземних трубопроводів. Варто зазначити, що більша частина досліджень спрямовані на вирішення проблем, які пов'язані з контролем магістральних ділянок підземних трубопроводів значної довжини. Також акцент в даних дослідженнях робиться на контроль трубопроводів, які знаходяться в ґрунтах одного типу.

Для оцінювання впливу оточуючого ґрунту, необхідно у отримані раніше залежності [1] ввести додатковий параметр опору, який оцінюємо на основі електричних параметрів наявного ґрунтового покриття.

На основі проведених раніше досліджень [1] отримана теоретична залежність для визначення зсуву фази вимірювального сигналу у випадку наявності різних ґрунтових покриттів для бездефектних ділянок трубопроводів:

$$\phi = 2\pi f \sqrt{\frac{R_c(L_p + L_{s1} + L_{s2})C_c}{Z_i + R_0 + R_c + R_s}}, \quad (1)$$

де Z_i – вхідний опір генератора, який задається його технічними характеристиками, Ом; R_0 – опір розтіканню струмів у ґрунт з досліджуваного трубопроводу, Ом/м; R_c – погонний опір ізоляційного покриття, Ом/м; R_s – погонний опір оточуючого ґрунтового середовища, Ом/м; L_p – погонна індуктивність трубопроводу, Гн/м; L_{s1} – внутрішня індуктивність ґрунту як провідника, який оточує досліджуваний трубопровід,

Гн/м; L_{S2} – зовнішня індуктивність трубопроводу, Гн/м; C_c – ємність ізоляційного покриття, Ф; f – робоча частота, Гц; ϕ – зсув фази вихідного сигналу відносно вхідного, рад.

Параметр L_{S1} розраховується згідно наступної залежності, в яку входить значення питомого опору ґрунту:

$$L_{S1} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot (5.98 - \ln(r_p + \delta_c) \sqrt{f / \rho_s}), \quad (2)$$

де r_p – зовнішній радіус досліджуваного підземного трубопроводу, м; δ_c – товщина ізоляційного покриття, м; f – частота змінного струму генератора, Гц; ρ_s – питомий опір ґрунту, який оточує досліджуваний трубопровід, Ом·м.

1. Цих В.С. Розроблення методу та засобу контролю дефектів ізоляції підземних трубопроводів : дис. канд. тех. наук: 05.11.13 / Цих Віталій, Сергійович. – Івано-Франківськ, 2014. – 155 с.

УДК 620.179.148

ВИХРОСТРУМОВА СИСТЕМА ДЕФЕКТОСКОПІЇ

Черепов С. В., Лепеха В. В.

*Інститут магнетизму НАН України та МОН України,
бульв. Вернадського, 36-б, м. Київ, 03142*

Важливе місце вихрострумівий контроль займає в енергетиці. Однією з основних проблем в енергомашинобудуванні є забезпечення надійності та довговічності служби деталей і вузлів різних елементів енергетичного обладнання. Для цього необхідно застосовувати профілактичні заходи і своєчасно замінювати деталі і вузли, які відпрацювали свій ресурс. Зі збільшенням терміну експлуатації та наближенні його до ресурсного, все більш актуальними стають питання виявлення дефектів суцільності і прогнозування залишкового ресурсу по фактичному стану металу в найбільш навантажених вузлах. До високонавантажених і досить важливих елементів устаткування відносять труби. Існуючі методи і засоби неруйнівного контролю не завжди задовольняють повною мірою сучасним вимогам щодо оперативності та достовірності оцінки стану металу труб, часто відсутній комплексний підхід, що включає оцінку стану металу за його фізико-механічними характеристиками, які пов'язані з залишковим ресурсом та з виявленням з прийнятною ймовірністю найбільш характерних дефектів, що розвиваються в процесі експлуатації. У зв'язку з цим, розробка нових більш ефективних способів і засобів для оцінки стадій деградації металу і виявлення найбільш характерних та небезпечних дефектів в процесі експлуатації труб є актуальним завданням [1]. Одним із кроків по вирішенню даних задач є розробка сучасних вихрострумівих систем.