

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.

Існують різні технічні рішення що до вирішення поставленої задачі, наприклад [2-3] та ін., але вони мають ряд недоліків. Тому було вирішено вдосконалити відомі прилади та перетворити їх в систему, шляхом введення нових блоків.

На Рис. 1 представлена розроблена структурна схема системи вихрострумової дефектоскопії.

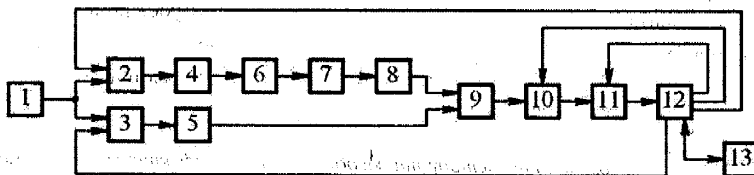


Рисунок 1 - Система вихрострумової дефектоскопії

Система вихрострумової дефектоскопії працює наступним чином: за допомогою мікроконтролеру 12 формується команда керування першим синтезатором частоти 2, який генерує аналоговий сигнал відповідної частоти і через перший фільтр нижніх частот 4, сформований сигнал поступає на вхід перетворювача напруга-струм 6. Після відповідного перетворення сигнал потрапляє на вихрострумний перетворювач 7, який взаємодіє з об'єктом контролю. Після взаємодії з об'єктом контролю вимірюваний сигнал потрапляє на вхід попереднього підсилювача 8. Після підсилення отриманий сигнал поступає на вхід диференційного підсилювача 9. На другий вхід диференційного підсилювача 9 через другий фільтр нижніх частот 5 подається сигнал з другого синтезатора частоти 3, який створює необхідний за рівнем, фазою та частотою сигнал, відповідно до команди мікроконтролера 12 і якщо об'єкт контролю бездефектний на виході диференційного підсилювача ми отримуємо нульовий сигнал. Після проходження сигналів з вихрострумного перетворювача та системи компенсації через диференційний підсилювач 9, він потрапляє на основний підсилювач 10, й після підсилення оцифровується за допомогою цифро-аналогового перетворювача 11, який керується мікроконтролером 12 та надходить до мікроконтролера 12, де відбувається першона обробка отриманої вимірювальної інформації яка далі передається для подальшого опрацювання, візуалізації, інтерпретації та протоколювання даних як в реальному часі так і загалом до персонального комп'ютера 13. На основі вище запропонованої ідеї розробленої системи вихрострумової дефектоскопії, було отримано патент України на корисну модель [4].

Реалізація розробленої системи вихрострумової дефектоскопії дозволить вирішувати широке коло задач вихрострумової дефектоскопії.

І.Ільин А.С. Оценка технического состояния трубопроводов энергоблоков в процессе их эксплуатации электромагнитным методом: Автореферат дис. Ильин А.С.

кандидата тех. наук – М., 2009. – 21 с. 2. В. Г. Герасимов, А.Д. Покровский, В. В. Сухоружков, *Электромагнитный контроль*. - М.: Высшая школа, 1992.3. Патент України № 45908 отубл. 25.11.2009, бюл. № 22. 4. Патент України № 97777, отубл. 10.04.2015, бюл. № 7.

УДК 681.2.08

МЕТОД КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗМОЧУВАННЯ РІДИНАМИ ТВЕРДИХ ТІЛ

Чуйко М. М., Витвицька Л. А.

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

Змочуючі властивості рідин відносно твердих тіл відіграють важливу роль в деяких сферах людської діяльності: нафтогазова промисловість (інтенсифікація видобування), друкарство (для якісного друку), хімічна промисловість (при виготовленні пестицидів), неруйнівний контроль (при капілярній дефектоскопії), медицина (застосування імплантів), текстильна промисловість (для непромокаючих тканин та при фабуванні) та інших.

Характер взаємодії в точці трифазного контакту (тверде тіло – рідина – газ) залежить від поверхневих властивостей кожного середовища зокрема. Слід зауважити, що цей характер в першу чергу визначає та фаза, яка володіє більшою поверхневою енергією. Також на процес змочування має вплив полярильність рідини: чим вище її значення, тим слабші її змочувальні властивості. Крім того, поведінка рідини, нанесеної на тверде тіло, залежить як від їх фізико-хімічних параметрів, так і від стану твердої поверхні (шорсткості, неоднорідності, забрудненості).

Варто відмітити, що в більшості галузей промисловості важливішим фактором є саме якість змочування, а не кількісні значення її величин.

Виходячи з даної ситуації, пропонується застосовувати комплексну оцінку якісних параметрів на основі таких величин, як площа та швидкість розтікання рідини поверхнею досліджуваного тіла. Для опису відносної зміни площі розтікання рідини поверхнею твердого тіла для двох рідин використовується наступна залежність [1]:

$$\frac{S_{p1}}{S_{p2}} = \frac{r_1^4}{r_2^4} \cdot \frac{\rho_1 \cdot \eta_1}{\rho_2 \cdot \eta_2} \cdot \frac{m_2 - m_{2i}}{m_1 - m_{1i}} \cdot \frac{t_2}{t_1}, \quad (1)$$

де S_{p1} , S_{p2} – коефіцієнти розтікання рідин; r_1 , r_2 – радіуси плям розтікання і відповідний час t_1 , t_2 ; ρ_1 , ρ_2 – густини рідин; η_1 , η_2 – в'язкість; m_1 , m_2 – маса крапель в початковий момент розтікання; m_{1i} , m_{2i} – маса крапель, що випаровується за час t_1 і t_2 .

Для експрес-оцінки якості змочування пропонується використати розроблений емпіричний метод контролю [2], що дозволяє встановити залежність зміни площі розтікання від часу для конкретно взятих зразків