

результати результати чисельних експериментів, варто визнати досить високу ефективність запропонованого методу. Має сенс відзначити, що запропонований метод також дозволяє спостерігати за розвитком стану дефекту і прогнозувати поведінку виробу з дефектом в динаміці.

1. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник. В 2-х книгах. Кн. 2/Под ред. В.В. Клюева.-2-е изд., перераб. И доп. -М.: Машиностроение, 1986. -352с.
2. Гальченко В.Я., Павлов О.К., Воробйов М.О. Нелінійний синтез магнітних полів збудження вихорострумів перетворювачів дефектоскопів // Методи і прилади контролю якості. — 2002. — № 8. — С. 3 — 5. 3. Павлов О.К., Гальченко В.Я.

Нелінійний синтез функціональних давачів лінійних переміщень. // Вимірювальна техніка та метрологія. -2002.-№ 61.-С. 96-100. 4. Розенблатт Ф. Принципы нейтродинамики. Персеитрон и теориямеханизмов мозга. -М.: Мир, 1965. -480 с.5. Методы нейроинформатики / Под ред. А.П. Горбаня. - Красноярск: КГТУ, 1998.-205 с. 6. Калан Роберт. Основные концепции нейронных сетей.: Пер. с англ. -М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. -289 с. 7. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / Пер. С польского И.Д. Рудинского. -М.: Финансы и статистика, 2002. - 344с. 8. Чуй Ч. Введение в вейвлеты: Пер. с англ. - М.: Мир, 2001. -412 с. 9. Айзерман М.А. Браверман Э.М. Розоноер Л.Т. Метод потенциальных функций в теории обучения машин.-М.: Наука, 1970. -384с.

УДК 621.643:620.191.4

ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ СТАНУ ІЗОЛЯЦІЙНОГО ПОКРИТТЯ ПІДЗЕМНИХ НАФТОГАЗОПРОВОДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИСТРОЮ БКІТ-2

© Яворський А.В., 2003

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Описана структурна схема, конструкція і характеристики пристрою БКІТ-2 для проведення дистанційного контролю дефектності ізоляційного покриття підземних нафтогазопроводів, а також характерні особливості проведення цього контролю вказаним пристроєм

Існуючі вітчизняні засоби контролю стану ізоляційного покриття на даний час, в основному, не відповідають високим технічним вимогам до засобів контролю, не дають змоги автоматизувати процес вимірювання і накопичувати дані для моніторингу та прогнозування стану покриття в майбутньому.

На кафедрі „Методи і прилади контролю якості та сертифікації продукції” Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу розроблений, виготовлений і введений у експлуатацію пристрій БКІТ-2, який призначений для безконтактного контролю стану ізоляційного покриття підземних нафтогазопроводів в умовах значних промислових завод. Розробка пристрою проводилась з врахуванням раніше отриманих наукових наробок [1, 2] і удосконаленої методики контролю [3]. Пристрій дозволяє контролювати стан ізоляційного покриття підземних трубопроводів діаметром від 80 до 350 мм з максимальною глибиною їх залягання 2 м. Довжина контрольованої ділянки трубопроводу при підключенню

пристрою складає 2000 м.

До складу пристрою БКІТ-2 входять два окремі блоки – приймач і сигнал-генератор. Приймач пристрою БКІТ-2 забезпечує визначення наявності пошкодження ізоляційного покриття трубопроводу шляхом здійснення таких послідовних операцій:

- 1) визначення положення осі підземного контрольованого трубопроводу;
- 2) вимірювання глибини залягання підземного трубопроводу;
- 3) вимірювання струму, що протікає в стінках контрольованого трубопроводу, що проводиться з використанням двох сигналів – пошукового (457 Гц) і вимірювального (87 Гц) [1]. Структурна схема приймача пристрою БКІТ-2 зображена на рис. 1.

Приймач складається з трьох магнітних антен 1, 2, 3, трьох попередніх підсилювачів 4, 5, 6, програмованих підсилювачів 7, 9, комутатора 8, активних резонансних фільтрів 10, 11, детектор 12, звукового підсилювача 13, головних телефонів 14, блоку живлення 15, пристрою керування 16,

цифрового індикатора 17, акумуляторної батареї 18. Магнітні антени 1, 2 налаштовані на робочу частоту 457 Гц. Магнітна антена 3 перелаштовується з пошукової частоти 457 Гц на вимірювальну частоту 87 Гц. Антени 1, 3 зорієнтовані так, що сприймають горизонтальну компоненту магнітного поля, а антена

2 – вертикальну. Сигнали з магнітних антен, рівень яких пропорційний напруженості змінного магнітного поля в місці їх розміщення, підсилюються попередніми підсилювачами 4, 5, 6 до необхідного рівня.

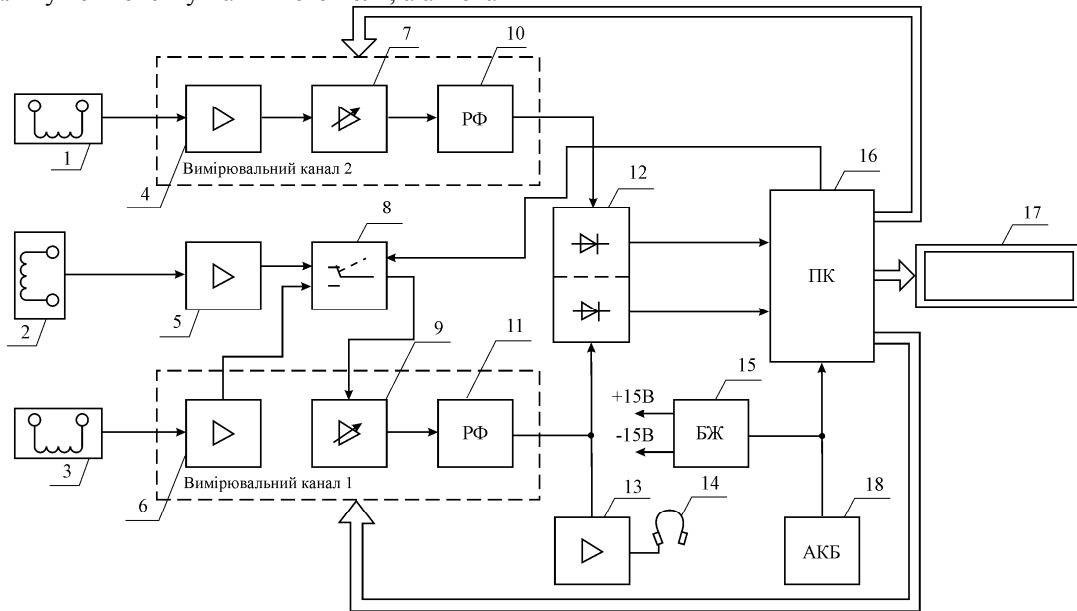


Рис.1. Структурна схема приймача пристрою БКІТ-2

Крім функції підсилення попередні підсилювачі виконують узгодження магнітних антен і подавлення синфазних завад, що виникають в сигнальному кабелі між антеною і підсилювачем. З виходу попередніх підсилювачів сигнал в кожному з вимірювальних каналів подається на програмовані підсилювачі 7, 9, за допомогою яких здійснюється підтримування рівня сигналу на вході резонансних фільтрів 10, 11 в робочому діапазоні. Одночасне керування режимом роботи цих програмованих підсилювачів проводиться за допомогою мікропроцесорного пристрою керування 16. Пристрій керування також здійснює подачу сигналу з магнітних антен 2 і 3 через попередні підсилювачі 5 і 6 на вхід програмованого підсилювача 9. Вибір антени реалізується комутатором 8, який в свою чергу керується пристроєм керування 16. Високої добротності активні резонансні фільтри четвертого порядку 10 і 11 налаштовані на робочу частоту 457 і 87 Гц на якій відбувається максимальне підсилення інформаційної складової сигналу. Всі інші складові сигналу, природа яких пов'язана з завадами різного роду, послаблюються. З виходу кожного резонансного фільтра змінний інформаційний сигнал подається на відповідний вхід здвоєного детектора 12, де відбувається випростовування

сигналу, який після цього подається на відповідний вхід аналого-цифрового перетворювача пристрою керування 16. На основі перетвореного в цифрову форму інформаційного сигналу і вибраного режиму контролю, що задається оператором з клавіатури, яка входить в склад даного пристрою, мікропроцесорний пристрій керування 16 здійснює керування процесом контролю, проводить необхідні розрахунки із збереженням їх результатів в пам'яті пристрою 16. В режимі пошуку траси трубопроводу по "максимуму" сигнал через комутатор 8 знімається з горизонтальної магнітної антени 3, в режимі пошуку траси по "мінімуму" сигнал знімається з антени 2. Отримання значень глибини залягання трубопроводу і величини струму в його стінках здійснюється шляхом одночасного вимірювання рівнів сигналів, що знімаються з горизонтальних антен 1 і 3 і розрахунку цих величини із збереженням їх в пам'яті за допомогою пристрою керування 16. Візуальне відображення результатів вимірювання і режимів роботи приймача БКІТ-2 здійснюється на цифровому індикаторі 17. Паралельно з візуальним відображенням необхідної інформації про вихід на вісь трубопроводу в режимах "максимум" і "мінімум" здійснюється вивід звукового сигналу, що знімається з

вимірювального каналу 1 через звуковий підсилювач 13 на головні телефони 14. Інтенсивність звукового сигналу залежить від режиму роботи пошуку траси і положення приймача відносно трубопроводу. Живлення приймача здійснюється від акумуляторної батареї 18 за допомогою блоку живлення 15, який формує необхідні робочі напруги +15 В і -15 В. Контроль

напруги на виході акумуляторної батареї здійснюється пристроєм керування 18.

Для проведення контролю до досліджуваного трубопроводу під'єднується сигнал-генератор, сигнал з якого зумовлює протікання струму у стінках трубопроводу. Структурна схема сигнал-генератора пристрою БКІТ-2 зображена на рис.2.

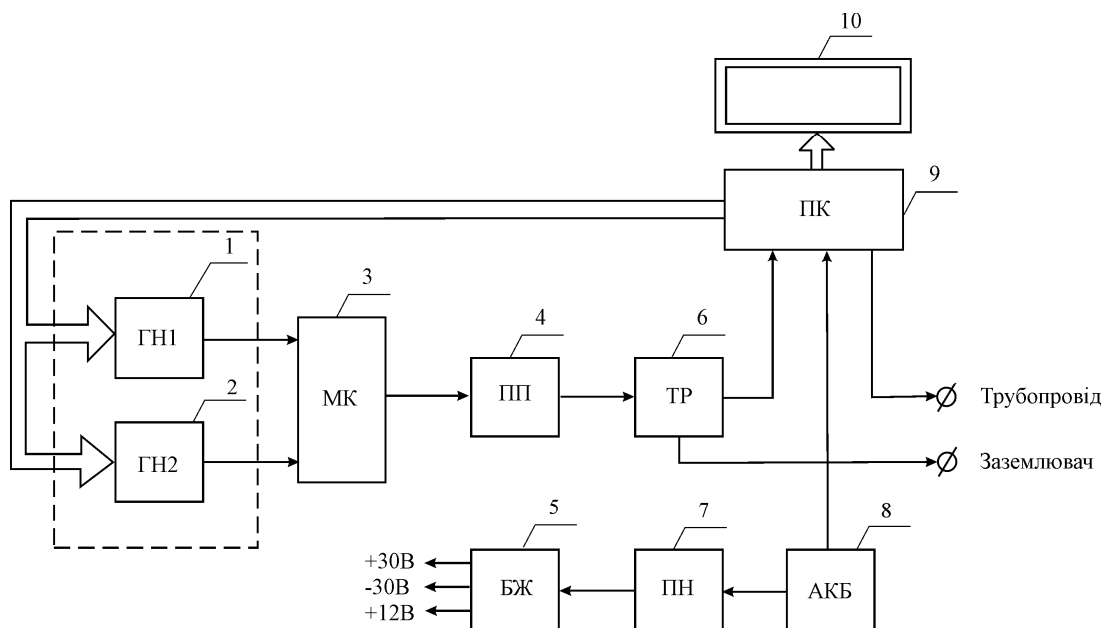


Рис.2. Структурна схема сигнал-генератора пристрою БКІТ-2

Сигнал-генератор складається з пошукового генератора 1 (робоча частота 457 Гц), вимірювального генератора 2 (робоча частота 87 Гц), мікшера 3, підсилювача потужності 4, блоку живлення 5, вихідного трансформатора 6, перетворювача напруги 7, акумуляторної батареї 8, пристрою керування 9, цифрового індикатора 10. За допомогою мікшера відбувається формування робочого сигналу і регулювання його рівня на базі вихідних сигналів пошукового 1 і вимірювального 2 генераторів. Підсилення робочого сигналу до необхідної потужності здійснюється підсилювачем потужності 4. Приведення робочого сигналу до відповідного рівня по напрузі і узгодження сигнал-генератора з трубопроводом реалізується за допомогою вихідного трансформатора 6. Живлення сигнал-генератора здійснюється від автомобільного акумулятора 8 через перетворювач напруги 7 за допомогою блоку живлення 5, який формує робочі напруги +30 В, -30 В і +12 В. Контроль і керування роботою сигнал-генератора здійснюється за допомогою мікропроцесорного пристрою керування 9. Крім

цього пристрій 9 здійснює вимірювання робочого струму, що витікає з генератора в досліджуваний трубопровід, і напруги на акумуляторній батареї. Подача вимірювального і тонального сигналу також здійснюється за допомогою пристрою керування 9. Візуальне відображення режиму роботи генератора здійснюється цифровим індикатором 10.

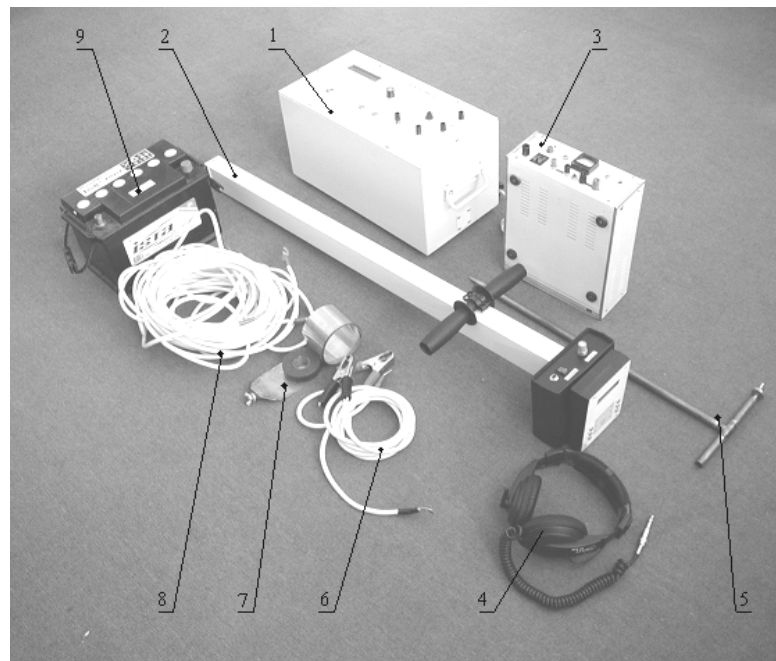
Приймач і сигнал-генератор пристрою БКІТ-2 виготовлені у портативному виконанні з врахуванням вимог ергономіки і дизайну. Загальний вигляд комплексу пристрою БКІТ-2 показаний на рис. 3.

Згідно технологічної схеми [3] генератор 1 приєднується до досліджуваного трубопроводу за допомогою магнітного хомута 7 через з'єднувальний кабель 8. Заземлювач 5 встановлюється в ґрунт на відстані 20 м від трубопроводу і приєднується до генератора 1 за допомогою з'єднувального кабелю 8. Генератор живиться від акумуляторної батареї 9. За допомогою портативного приймача 2 оператор проводить контроль ізоляційного покриття досліджуваного трубопроводу. В пам'ять приймача

пристрою БКІТ-2 заноситься номер точки контролю і значення глибини залягання контрольованого трубопроводу та значення сили струму в його стінках. Всього в пам'яті приймача можна зберегти дані до 8192 контрольованих точок. Після проведення контролю результати із пам'яті приймача переносяться у ПЕОМ, де за допомогою програмного забезпечення БКІТ-СЕРВІС проводиться-

ся аналіз отриманої інформації, на основі якого здійснюється заключення про стан ізоляційного покриття на контрольованій ділянці трубопроводу.

Пристрій БКІТ-2 був випробуваний на підземних нафтопроводах НГДУ "Надвірнанафтогаз" ВАТ "Укрнафта" і підземних газопроводах шлейфах Стрийського родовища ВАТ "Укргазвидобування".



1 – сигнал-генератор; 2 – приймач; 3 – зарядний блок; 4 – головні телефони; 5 – заземлювач; 6 – кабель живлення; 7 – магнітний хомут; 8 – з'єднувальні кабелі; 9 – акумулятор

Рис.3. Комплект пристрою БКІТ-2

1.Ващишак С. П., Яворський А. В. Вдосконалення приладу для безконтактного контролю стану ізоляційного покриття підземних нафтогазопроводів // *Методи і прилади контролю якості.*-2000. - №6 – С. 25-28 2. Деклараційний патент UA 54031 А Україна, МПК 7 G01R31/12. Пристрій дистанційного контролю стану ізоляційного

покриття підземних трубопроводів / Кісіль І. С., Ващишак С. П., Яворський А. В. (Україна). Опубл. 17.02.2003, Бюл. №2. 3. Яворський А.В. Методика проведення контролю стану ізоляційного покриття підземних нафтогазопроводів за допомогою системи БКІТ // *Методи і прилади контролю якості.*-2001. - №7 – С. 25-28.