**Яворський Андрій Вікторович. Розробка методу та системи для безконтактного контролю стану ізоляції промислових нафтогазопроводів : Дис... канд. техн. наук: 05.11.13 / Івано- Франківський національний технічний ун-т нафти і газу. — Івано-Франківськ, 2005. — 319арк. — Бібліогр.: арк. 165-172**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Яворський А. В. Розробка методу та системи для безконтактного контролю стану ізоляції промислових нафтогазопроводів – Рукопис.**Дисертація на здобуття вченого звання кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – Прилади і методи контролю та визначення складу речовин. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, 2005.Дисертація присвячена питанню безконтактного контролю стану ізоляційного покриття промислових нафтогазопроводів.Запропоновано новий метод безконтактного контролю ізоляційного покриття підземних промислових нафтогазопроводів. Метод дозволяє контролювати ізоляцію як одиночних, так і паралельних електрично з’єднаних нафтогазопроводів при наявності електромагнітних завад.Створена математична модель розподілу горизонтальної складової напруженості магнітного поля декількох паралельних електрично з’єднаних підземних нафтогазопроводів. Отримані залежності для опису перехідного процесу становлення струму в стінках підземних нафтогазопроводів і визначення тривалості цього процесу при під’єднанні до нафтогазопроводів сигнал-генератора.Запропоновано для визначення струмів у стінках підземних нафтогазопроводах використовувати методи оптимізації Девідсона-Флетчера-Пауела і Бокса.Розроблено ІВС БКІТ-2, яка реалізує запропонований метод контролю ізоляційного покриття. Проведені натурні випробування розробленої ІВС БКІТ-2, а також розроблено методику її повірки та програму і методику її метрологічної атестації. |

 |
|

|  |
| --- |
| 1. На основі проведеного аналізу відомих методів і засобів для безконтактного контролю ізоляційного покриття підземних нафтогазопроводів показано, що використання цих методів і приладів не дозволяє проводити безконтактний контроль ізоляційного покриття паралельних електрично з’єднаних нафтогазопроводів, які знаходяться на відстані, яка є меншою за подвоєну глибину залягання, що має місце в умовах нафтових і газових промислів при видобуванні нафти і газу. Встановлено також, що суттєвим фактором, який обмежує застосування відомих методів і засобів контролю ізоляційного покриття в промислових умовах, є наявність електромагнітних завад з промисловими частотами в зоні проведення контролю, які збільшують зону невизначеності показів відомих засобів і систем безконтактного контролю ізоляції.2. Проведено аналіз і оцінку впливу електромагнітних завад на результати безконтактного контролю ізоляційного покриття підземних нафтогазопроводів. Встановлено, що джерелами таких завад можуть бути як низьковольтні, так і високовольтні лінії електропередач, різні промислові електроустановки і безпосередньо контрольовані підземні нафтогазопроводи.3. Вперше досліджено перехідні процеси встановлення усталеного значення струму в стінках підземних нафтогазопроводів, які виникають при підключенні до них сигнал-генератора. Отримані аналітичні залежності враховують реальні параметри і властивості як безпосередньо контрольованих нафтогазопроводів, так і ґрунтів, в яких вони прокладені. Встановлено, що тривалість перехідного процесу в стінках підземного нафтогазопроводу із непошкодженою ізоляцією є не більшою від 0,375 с, а у стінках підземного нафтогазопроводу і пошкодженою ізоляцією є меншою від 0,375 с.4. Розроблено метод усунення впливу зовнішніх електромагнітних завад при безконтактному контролі ізоляційного покриття підземних нафтогазопроводів, який полягає у вимірюванні і запам’ятовуванні значень напруженостей магнітних полів, що викликані дією електромагнітної завади і одночасною дією електромагнітної завади та корисного струмового сигналу в стінках нафтогазопроводу з подальшим визначенням різниці цих напруженостей, в якій вже відсутній вплив зовнішніх електромагнітних завад.5. Вперше розроблена математична модель розподілу горизонтальної складової напруженості магнітного поля над декількома паралельними електрично з’єднаними між собою нафтогазопроводами при проходженні в їхніх стінках струмів від задаючого сигнал-генератора без попереднього визначення координат одного із цих нафтогазопроводів. Це дозволило розробити метод виключення впливу електрично з’єднаних паралельних нафтогазопроводів на результати безконтактного визначення струмів в стінках кожного із них і визначати їх місцезнаходження і глибину залягання з більшою точністю.6. Вперше для безконтактного визначення струмів в стінках декількох паралельних електрично з'єднаних підземних нафтогазопроводах і параметрів їх залягання запропоновано використовувати прямий метод пошуку Бокса і градієнтний метод Девідсона-Флетчера-Пауела шляхом з мінімізацією розходжень між розрахованими і експериментальними даними. Метод Бокса може бути програмно реалізованим мікропроцесорними засобами безпосередньо в польових умовах, а метод Девідсона-Флетчера-Пауела, який дозволяє отримати точніші результати, - за допомогою персональних комп'ютерів в лабораторних умовах.7. Розроблена ІВС БКІТ-2 і відповідне програмне забезпечення, яке реалізує розроблені математичні моделі і методи безконтактного визначення струмів в стінках одиничного і паралельних електрично з’єднаних підземних нафтогазопроводів як безпосередньо в польових, так і в лабораторних умовах.8. Здійснена оцінка методичних похибок запропонованого безконтактного методу визначення струмів у стінках підземних нафтогазопроводів, інструментальної і сумарної похибок ІВС БКІТ-2 при визначенні струмів у стінках одиночного і паралельних електрично з’єднаних нафтогазопроводів, в результаті чого встановлено, що сумарна похибка визначення струму в стінках одиночного нафтогазопроводу не перевищує 5,2%, а для паралельних електрично з’єднаних нафтогазопроводів дана похибка складає: для 2-х нафтогазопроводів - 2,8%; для 3-х нафтогазопроводів - 3,1%; для 4-х нафтогазопроводів - 3,6%; для 5-ти нафтогазопроводів – 4,1%; для 6-ти нафтогазопроводів - 4,7%.9. Розроблена методика оцінки стану ізоляції підземних нафтогазопроводів на основі безконтактно визначених струмів в їх стінках за допомогою ІВС БКІТ-2. Проведені промислові випробування ІВС БКІТ-2 підтвердили її на основі результатів шурфування у виявлених місцях погіршеної ізоляції контрольованих підземних нафтогазопроводів.10. Розроблено методику повірки та програму і методику метрологічної атестації ІВС БКІТ-2, які повинні використовуватися для метрологічного забезпечення цієї системи при її експлуатації.11. Проведені промислові випробування ІВС БКІТ-2 на ділянках підземних нафтопроводів в НГВУ "Надвірнанафтогаз" ВАТ “Укрнафта” і магістральних нафтопроводів “Дружба”, на продуктопроводі "Калуш-Дрогобич", на ділянках промислового газопроводу Стрийського газопромислу ДК “Укргазвидобування”, які підтвердили працездатність і технічні характеристики ІВС БКІТ-2. При цьому продуктивність контролю була не меншою, ніж 0,5 км/год. |

 |