

ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПІДЗЕМНИХ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ З ТРУБОПРОВОДАМИ В ПІНОПОЛІУРЕТАНОВІЙ ТЕПЛОВІЙ ІЗОЛЯЦІЇ

Ващишак І.Р.¹, Ващишак С.П.²

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

² Карпатська філія державного підприємства «Український державний центр радіочастот», 76000 м. Івано-Франківськ, вул. Січових Стрільців, 30б

Забезпечення комфортних умов для проживання населення та функціонування підприємств значною мірою залежить від роботи системи теплопостачання. Найменш надійним елементом систем теплопостачання є підземні теплові мережі, з якими трапляється найбільше аварійних ситуацій.

Зменшити рівень теплових втрат при транспортуванні теплоносія вдається шляхом застосування в якості підземних теплових мереж металевих трубопроводів з пінополіуретановою (ППУ) тепловою і поліетиленовою гідравлічною ізоляціями. Прокладання в ґрунті таких трубопроводів відповідно до вимог нормативних документів здійснюється безканалним способом. Нормативні терміни служби трубопроводів у ППУ ізоляції сягають 25–30 років. Однак внаслідок порушень технології виготовлення, монтажу та укладання, а також через те, що значна частина трубопроводів виготовляється зі старих газопроводів у трубопроводах з ППУ-ізоляцією виникають аварії вже на перших роках експлуатації.

У зв'язку з цим проведення достовірного контролю технічного стану підземних теплових мереж з трубопроводами в ППУ-ізоляції є досить актуальною задачею.

Для виявлення місць дефектів у трубопроводах з ППУ ізоляцією безканалної прокладки та для проведення контролю в опалювальний і неопалювальний періоди розроблено інформаційно-вимірювальну систему (ІВС), в основу роботи якої покладено удосконалені контактний тепловий і безконтактні акустичний та індукційний неруйнівні методи контролю [1]. При цьому інформативними параметрами для виявлення місць теплових втрат у підземних теплових мережах є температура приповерхневого шару ґрунту, акустичний тиск та струм у стінках трубопроводу, виміряні на поверхні ґрунту над досліджуваним трубопроводом.

Загальний вигляд розробленої ІВС зображено на рис. 1.

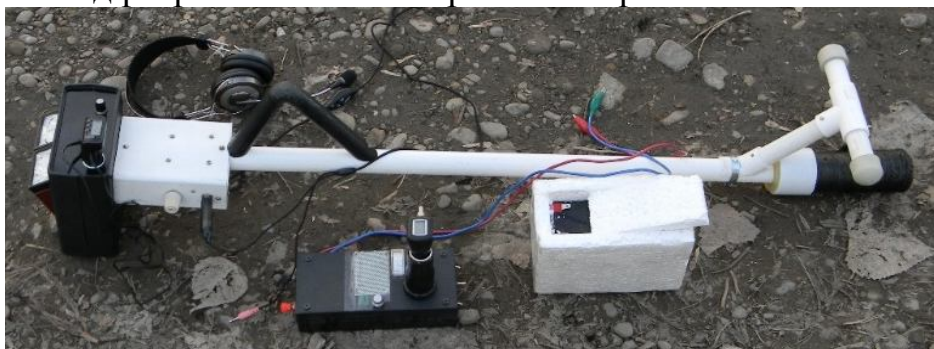


Рисунок 1 – Загальний вигляд ІВС

Оскільки за зміною вимірних інформативних параметрів при багатопараметровому контролі вздовж ділянки контролю можна встановити

наявність дефекту, проте не можна однозначно ідентифікувати його вид, розроблено метод ідентифікації видів виявлених дефектів у підземних теплових мережах, який базується на порівняльній бальній оцінці кожного виміряного інформативного параметру при різних режимах вимірювання.

Встановлення балів здійснюється на основі порівняння вимірних значень кожного інформативного параметру з розрахованими за аналітичними моделями [2]. Враховуючи те, що на реальному об'єкті параметри середовища, в якому поширюються сигнали, можуть бути нестабільними вздовж ділянки контролю, встановлено діапазон зміни кожного з інформативних параметрів.

Для практичної реалізації методу ідентифікації видів дефектів у підземних теплових мережах розроблено програмне забезпечення.

Узагальнена методика проведення вимірювань складається з наступних операцій:

- 1) вивчення технічної документації на ділянку теплової мережі (паспорта, карт пролягання трубопроводів, даних про попередніх дослідженнях і т.п.);
- 2) отримання даних про тепловтрати і температури теплоносія на ділянці;
- 3) вимірювання температури і вологості навколишнього середовища;
- 4) приєднання блоків ІВС до досліджуваної ділянки тепломережі;
- 5) уточнення траси пролягання трубопроводів і точок інструментального вимірювання інформативних параметрів;
- 6) почергове вимірювання трьох інформативних параметрів при різних режимах налаштування ІВС;
- 7) опрацювання інформативних параметрів та проведення ідентифікації видів виявлених дефектів;
- 8) формування результатів контролю ділянки тепломережі у вигляді протоколів неруйнівного контролю.

Розроблена ІВС за допомогою вимірювання трьох інформативних параметрів та методу ідентифікації видів виявлених дефектів дозволяє з високим ступенем імовірності знаходити дефекти у підземних теплових мережах безканалльної прокладки з трубопроводами в ППУ-ізоляції, які спричинюють теплові втрати. Це дає змогу комунальним службам оперативно реагувати на ситуацію та економити кошти на проведення ремонтних робіт, а також зменшувати час відключення споживачів від теплопостачання. Під час проведення енергоаудиту теплових мереж результати контролю дозволяють надати рекомендації щодо усунення теплових втрат із зазначенням їх першочерговості та розміру необхідних капіталовкладень.

Перелік використаних джерел:

1. Вацшиак І.Р. Інформаційно-вимірювальна система для виявлення місць тепловтрат у підземних теплових мережах при проведенні енергоаудиту / І.Р. Вацшиак // Вісник НТУ ХПІ. – 2014. – №19/1062. – С. 139-146.
2. Вацшиак І.Р. Метод ідентифікації видів дефектів трубопроводів підземних теплових мереж / І.Р. Вацшиак, С.П. Вацшиак, Л.А. Витвицька, П.М. Райтер // Науковий вісник ІФНТУНГ. - 2013. - №1. - С. 162-171.