

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ДІАГНОСТИЦІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*Розглянуті найбільш поширені прилади для діагностики газопроводів. Виконано порівняння приладів різних систем.*

### Ключові слова

*Газоіндикатор, контроль, виток газу.*

### Abstract

*The most common devices for diagnostics of gas pipelines are considered. Comparison of devices of different systems is made.*

### Keywords

*Gas indicator, control, gas leak.*

При оцінці технічного стану газопроводів важливе значення має врахування умов, в яких знаходиться газопровід: геологічних (стан ґрунту), розміщення газопроводу відносно інших інженерних мереж і споруд (для підземної прокладки). Беруть до уваги також стан газопроводу, який знаходиться на береговій і підводній ділянці (при прокладанні газопроводу через водні перешкоди), що визначається спеціалізованими організаціями один раз на 5 років. Корозійні умови: наявність і ефективність роботи засобів електрохімічного захисту (ЕХЗ) – зону катодної поляризації газопроводів, знакозмінну або анодну зону на газопроводах враховують при оцінюванні підземних газопроводів. Впливає оцінку технічний стан арматури (засувки, компенсаторів, гідрозатворів та ін.), регуляторів тиску, споруд газопроводу (газових колодязів, засобів ЕХЗ, катодних станцій), протекторних, дренажних установок і т.д [1, 2, 3].

Для визначення концентрації горючих газів застосовується *переносний газоіндикатор типу ПГФ-2М1*. Дія цього приладу заснована на зміні електричного опору терморезистора при згорянні на ньому пального компонента досліджуваної суміші. Складність застосування газоіндикаторів ПГФ полягає в тому, що на робочі параметри перед початком газоаналізу прилад треба налагодити на чистому повітрі.

*Шахтні інтерферометри (ШІ)* також одержали велике поширення в газових господарствах для визначення концентрації метану, вуглекислого газу і кисню в повітрі. Дія цього приладу заснована на зміні зсуву смуг інтерференції двох світлових променів, один з яких проходить через досліджуваний газ (наприклад, метан), а другий – через чисте повітря.

*Газоіндикатор ВГІ-2*. Прилад призначений для визначення місць витоків газу на підземних газопроводах, а також уфланцевих, різьбових з'єднаннях і арматурі зовнішніх і внутрішніх газопроводів. Прилад застосовують для роботи на відкритому повітрі при температурі від -20 до +40°C і відносній вологості не більше 80%. Газоіндикатор працює за принципом безполум'яного каталітичного спалювання проби газоповітряної суміші, що відбирається з контрольованого місця на розпеченій платиновій спіралі, яка є одним плечем вимірювального містка Уїтстона.

*Газоіндикатор "Тестер-СН "4* (Німеччина) являє собою автоматичний вибухозахищений переносний малогабаритний газоіндикатор періодичної дії. Дія цього приладу заснована на вимірюванні струму розбалансування у вимірювальному містку, що виникає і змінює свою силу в результаті каталітичного спалювання на платиновій спіралі плеча цього містка різного вмісту газу в контрольованому повітрі.

*Газоіндикатор "Універсал"* (Німеччина) призначений для виявлення місць витoku газу з підземних газопроводів без розкриття ґрунту. Його використовують також для відшукування місць розгерметизації надземних і внутрішніх газопроводів. Принцип дії приладу заснований на вимірюванні провідності реакційного елемента при контакті з газом. Прилад не має вибухонебезпечного захисту. Індикація візуальна (стрілочний індикатор зі шкалою 100 поділок) і звукова (звуковий сигнал низького тону).

*Універсальний газоіндикатор "Варіотек-В"* (Німеччина) (застосовується при діагностиці у Вінницькому газовому господарстві). Призначений для: а) перевірки щільності діючих підземних газопроводів методом відсмоктування повітряного середовища з поверхні ґрунту над газопроводами; б) локального пошуку витоків газу з підземних газопроводів через спеціально зроблені свердловини в ґрунті по трасі обстежуваних ділянок газопроводів; в) контролю герметичності арматури, фланцевих та інших з'єднань на діючих надземних газопроводах. Для визначення наявності газу в контрольованому середовищі в газоіндикаторі застосовують газочутливий напівпровідниковий елемент. Матеріал цього елемента складається головним чином з двоокису олова SnO<sub>2</sub>, що володіє електронною провідністю.

*Пересувне обладнання для виявлення витоків газу.* Ще в 1963 р. вперше намагались виявити витік газу за допомогою інфрачервоного детектора, встановленого на автомобіль. У 1964 р. фірма "Северин" (Німеччина) і фірма "ХИТ" (США) розробили систему плотера витoku газу, так званого "відсмоктування газу", із системою відсмоктування. Це дало змогу виявляти місця витоків газу без буріння свердловин.

У 80-ті роки 20 ст. для контролю підземних газопроводів застосовували *пересувні лазерні лабораторії* (ЛЛП) на базі автомобілів УАЗ-452 або ЕрАЗ-762Б. Лазерна газоаналітична система (ЛГА) дозволяє знайти вміст метану в атмосфері, що перевищує фоновий рівень, – 1,6·10<sup>-4</sup> об.%. Сучасні лазерні лабораторії обладнані найновішим устаткуванням та персональним комп'ютером. Принцип дії лазерного газоаналізатора заснований на поглинанні молекулами метану частини енергії світлового променя гелієво-неонового лазера, причому ослаблення інтенсивності світлового променя тим більше, чим більше молекул метану зустрінеться на шляху променя. ЛЛП використовують для виявлення місць витoku газу з підземних газопроводів тільки в місцях можливого проїзду автомобіля.

Сьогодні для обстеження газопроводів застосовують два типи переносних приладів, які дозволяють знайти сліди газу в області тисячних величин концентрації (ppm). Це детектори з іонізацією полум'я (система FID), наприклад «Портафід-К» і напівпровідникові системи датчиків «Варіотек». Позитивні особливості детекторів з іонізацією полум'я: 1. Питома чутливість для всіх вуглеводнів, внаслідок чого відсутня чутливість до інших, які б могли знизити продуктивність праці. 2. Швидкість показань і швидке промивання після показання, а також швидке досягнення нової стабільної нульової точки навіть після всмоктування великої величини газу. Але цей прилад дорожчий, ніж напівпровідниковий, треба постійно тримати запас суміші водню і азоту як горючий газ. При концентрації вище 3% газу в повітрі полум'я гасне через недостатню кількість кисню, що є його основним недоліком. Властивості приладів з напівпровідниковими датчиками: чутливі до всіх горючих газів, затримка показань така ж, як і у приладів з детектором іонізації полум'я при однаковій 149 системі всмоктування, але вони простіші в користуванні. Основний їх недолік: потрібне промивання протягом хвилини після всмоктування великої концентрації газу для досягнення стабільності нульової точки; реагує на перешкоди від вихлопних газів автомобілів.

Для обстеження підземних газопроводів використовується техніка відсмоктування з застосуванням різних зондів (килимовий зонд, ручний зонд колоколоподібної форми). Ручні зонди більш мобільні, ніж килимові зонди, тому що при використанні техніки відсмоктування обстежуються всі місця на трасі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сідак В. С. Інноваційні технології в діагностиці та експлуатації систем газопостачання: навч. посіб. / В. С. Сідак. – Харків : ХНАМГ, 2005. – 227 с.
2. Середюк М. Д. Проектування та експлуатація систем газопостачання населених пунктів : навч. посіб. / М. Д. Середюк, В. Я. Малик, В. Т. Болонний. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2003. – 436 с.
3. Ратушняк Г. С. Інженерні вишукування: навч. посіб. / Г. С. Ратушняк, О. Г. Лялюк, О. Д. Панкевич. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 150 с.

*Лялюк Олена Георгіївна* - к.т.н., доцент кафедри менеджменту будівництва та цивільної оборони Вінницького національного технічного університету, ел. адреса - Lyalyuk@list.ru.

*Горюн Олег Олегович* - студент групи БТ 12, факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

**Lialiuk Olena Georgivna** – Ph. D., Associate Professor of Construction Management and Civil Defence Vinnytsia National Technical University.

**Gorun Oleg** – student of group BT – 12, the faculty of construction, heat power engineering and gas supply Vinnytsia National Technical University.