



УДК 620.179

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРУБОПРОВІДІВ**

Студ. А.О. Євтушенко

Наук. керівник проф. В.Г. Здоренко

Київський національний університет технологій та дизайну

Проблема забезпечення надійності трубопроводів актуальна з моменту їх створення. Аналіз причин відмов технологічних трубопроводів показує, що до факторів, які не враховуються традиційними методами контролю, відносяться статичний і динамічний режим навантаження технологічних трубопроводів з наявністю пружних деформацій, які виникають у зонах концентрації напружень. При цьому характерними місцями руйнування в процесі експлуатації є дефекти основного металу і зварних з'єднань, а також зони спряження елементів трубопроводу з колектором, що ускладнює використання традиційних методів контролю технічного стану трубопроводів

Існуючі методи контролю технічного стану технологічних трубопроводів можливо поділити на теоретичні, тензометричні, фізичні з використанням неруйнівних методів контролю (рентгенівський, вихорострумний, магнітний та ультразвуковий).

Найбільш точним методом оцінки технічного стану трубопроводів є теоретичний метод, який базується на математичній моделі роботи трубопроводу. Визначення напружень вимагає даних про міцнісні характеристики металу, що в умовах тривалої експлуатації є ускладненим завданням.

Тензометричний метод з застосуванням первинних вимірювальних перетворювачів опору є одним із найбільш широко використовуваних методів оцінки напруженого стану металу трубопроводу. Недоліком методу, крім необхідності виконання великого об'єму робіт по їх встановленні для вимірювання деформації і обробки результатів, є те що, вимірювання виконуються з моменту їх встановлення і при цьому не враховуються набуті напруження в результаті експлуатації.

Суть вимірювання напружень рентгенівським методом полягає у визначенні міжатомних відстаней у кристалічній ґратці під дією напружень. Перевагою такого виду контролю є те, що мала база вимірювань дозволяє досліджувати поля напружень з великим градієнтами та не потрібно еталонного зрізця. Недоліком рентгенівського методу є те, що з їх допомогою можна оцінити тільки одноосний напружений стан металу об'єкта контролю в лабораторних умовах, у той час, як під впливом діючих навантажень напружений стан ділянки трубопроводної конструкції буде складним.

Проведений порівняльний аналіз відомих методів показав, що найбільш прийнятним методом контролю технічного стану трубопроводів у даний час є ультразвуковий метод з використанням поздовжніх та поперечних хвиль, поверхневих хвиль, пластинчатих хвиль. Метод базується на залежності швидкості поширення ультразвукових коливань від зміни параметрів металу трубопроводу. Даний метод є простим у реалізації і точним при вимірюванні часу поширення ультразвукових коливань у металі труби. В залежності від використання тих чи інших хвиль, від напрямку їх поширення і отримання відбитих коливань можна визначити механічні параметри металу трубопроводу, зокрема визначити напружено-деформований стан трубопроводу, за яким встановлюють можливість його подальшої безаварійної експлуатації або потребу в проведенні ремонтно-відновлюваних робіт. З використанням ультразвукового методу можна виявити як поверхневі, так і внутрішні дефекти на відміну від вихорострумного та тензометричного методів

У порівнянні з іншими методами контролю ультразвукові методи мають високу чутливість, велику продуктивність, є можливість проведення контролю безпосередньо на робочих ділянках трубопроводу без порушень технологічного процесу.

Напрямок подальшого удосконалення ультразвукового методу контролю є обробка вимірювальної інформації з метою визначення місця та напрямку дії зусилля на трубопровід, яке може спричинити його руйнування.