

УДК 531.781.2

ВИМІРЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ В МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЯХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОВИХ ПОЛІВ

Барановський О. Р., Стрілецький Ю. Й.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
бул. Карпатська 15, м. Івано-Франківськ*

Елементи машин, механізмів, конструкції й трубопроводи часто перебувають під впливом важкопередбачуваних навантажень, що приводять до зміни їх напруженого стану. Особливо небезпечні локальні коливання температури навесні, коли відкриті частини металоконструкції (наприклад, трубопроводи) інтенсивно прогріваються, у той час як закриті частини жорстко закріплені мерзлим ґрунтом. Дії цих напружень разом із внутрішніми й робочими напруженнями створюють передумови для руйнування труб і виникнення аварій. Врахувати ці фактори розрахунковими методами не завжди вдається.

Іншим, практично не вивченим фактором, який може позначитися на надійності металоконструкцій, є повільно мінливі напруги на тлі статично діючого навантаження. Хоча ці напруження набагато менші границі плинності металу, їх роль в поломці елемента конструкції є велика. Динамічні напруження, що діють на тлі статичних, згідно із сучасним уявленням, є одним з факторів, що приводять до стрес-корозійного руйнування металу газопроводів[1].

Руйнування деталі під дією циклічних навантажень починається з утворення в зоні підвищених напружень мікротріщин, які поступово розростаються, проникають углиб металу й послабляють несучий переріз до рівня, при якому відбувається руйнування.

Відомо, що магістральні трубопроводи в ряді випадків можуть вийти з ладу в результаті лавинного поширення в них тріщин при напруженнях, що значно менші допустимих при їхньому статичному або циклічному навантаженні (тобто менших межі плинності металу). Таким чином, контроль напружень необхідний як одна із превентивних складових в боротьбі з аваріями. При неруйнівному контролі вимірювати напруження доводиться непрямыми методами. Складність розробки непрямих методів вимірювання абсолютних значень напружень полягає в тому, що невідомий вихідний стан металу, його механічна передісторія (наклеп, відпалювання), хімічний склад, його кристалографічна текстура.

Тому розробка нових методів вимірювання напружень, що дозволяють здійснювати оперативне визначення напружень приладними засобами є

актуальною.

На даний час розробляються й експлуатуються головним чином рентгенівський, акустичний і магнітні методи вимірювання напружень.

Відомо також, що при зміні температури в металоконострукції вони деформуються [2]. Деформація металу визначається за законом Гука. При цьому в товщі металу виникають механічні сили, які взаємодіють із вже існуючими силами. Деформації металу будуть залежати не тільки від температурного впливу, згідно закону Гука, але й від сил, які діють в металі.

Таким чином за деформацією частини металевієї конструкції, яку піддали збудженню температурним полем, можна встановити сумарні напруження, які діють на цю частину конструкції. Це дає можливість вивчати механічні напруження, що діють в металевій деталі в складі механічного вузла без її руйнування.

1. Деланти Б.О., Берн Дж. Коррозионное растрескивание под напряжением при низких значениях рН. М.: ВНИИГазпром, 1992. - 109с. 2. Талыпов Г.Б. Сварочные деформации напряжения. Л. Машиностроение., 1973. 280с.

УДК 620.192.47

ВИКОРИСТАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОЛІВ ДЛЯ НЕРУЙНІВНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ МЕТАЛУ В КОНСТРУКЦІЯХ ПРИ ЇХ ТРИВАЛІЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Барчук А. М., Восвода О. Р., Стрілецький Ю. Й.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
буль. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019*

При вивченні явища старіння трубних сталей виникає цілий ряд проблем експериментального, методичного й теоретичного плану, кожна з яких вимагає спеціального розгляду.

Металоконострукції в нафтовій і газовій промисловості експлуатуються в складних умовах механічного навантаження й впливу корозійних середовищ, що приводить до частих відмов і можливості створення аварійних ситуацій, особливо в присутності сірководневих сумішей. Основними причинами втрати працездатності сталевих трубопровідних систем у присутності сірководню є пітингова корозія, водневе розтріскування і сірководневе корозійне руйнування під навантаженням. Тому питання, пов'язані з вивченням наводнення металу й наступного корозійного ушкодження мають важливе науково-практичне значення й досить актуальні для нафтогазової галузі [1].

Однією із ключових проблем є відсутність значних змін стандартних механічних властивостей металу труб після тривалої експлуатації [2]. Як відзначається в [2], стандартні механічні властивості металу практично не відрізняються від нормативних значень не тільки в «старих» трубах