

В результаті пошукового контролю отримано дефектну карту експериментального зразка (координати дефектів та їх умовні розміри) та акустичні зображення (результат когерентної обробки вимірних значень акустичного поля, розсіяного дефектом) трьох внутрішніх дефектів, що є результатом контролю з використанням УЗФР. Акустичні зображені було передано за допомогою USB-порту до ПК і проведено обробку за допомогою розробленого програмного алгоритму та визначено розміри та типи дефектів (табл.1).

Таблиця 1 – Результати експериментальних досліджень зварного з'єднання зі штучними дефектами

Дефект	Реальні розміри		Пошуковий контроль		Контроль з УЗФР	
	Розміри дефекту, мм	Глибина залягання, мм	Розміри дефекту, мм	Глибина залягання, мм	Розміри дефекту, мм	Глибина залягання, мм
Несплавлення	2,0×2,0	2,1	3,0×3,0	2,2	2,1×2,3	2,24
Непровар	2,0×3,0	7,0	2,0×2,0	6,8	2,4×2,9	7,22
Пора	1,0×1,0	1,0	2,0×1,0	1,8	1,2×1,1	1,64

Важливим етапом запропонованого методу контролю є опрацювання акустичних зображень, отриманих в процесі контролю з УЗФР. З метою класифікації дефектів відповідно до вигляду акустичних зображень реальних дефектів було проведемо експериментальні дослідження зразків зварних з'єднань. Після опрацювання акустичних зображень виготовленого зразка і елементів трубопроводів зі зварними з'єднаннями, сформовані характеристики акустичних зображень для класифікації дефектів на пласкі та об'ємні.

У ході виявлення дефектів типу порушення цілісності критично важливо визначити тип дефекту (об'ємний чи плаский) та його фактичні (еквівалентні) розміри. Це пояснюється тим, що пласкі дефекти, як правило, є тріщинами і здатні розвиватись, а отже несуть загрозу подальшій безпечній експлуатації. Об'ємні ж дефекти, розміри яких у трьох координатах є співрозмірними, як правило, не є концентраторами напружень.

Застосування розробленого методу контролю дасть змогу не тільки більш точно визначати технічний стан металоконструкцій, а й дасть змогу проаналізувати і запобігти неконтрольованому поширенню дефекту та виходу з ладу металоконструкції тривалої експлуатації.

.....

1. Богданов Е.А. Основы технической диагностики нефтегазового оборудования: Учеб. пособие для вузов / Е.А. Богданов – М.: Высш. школа, 2006. – 279 с.: ил.

2. Попович О.В. Аналіз акустичних методів ідентифікації та визначення параметрів дефектів металоконструкцій //О.В. Попович, М.О. Карпаш / Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ/Всеукраїнський шоквартальний науково-технічний журнал, № 2(51).-2014.-С.141-148.

3. Popovych O, Karpash M. Ultrasonic phased array application during technical diagnostics of oil and gas industry elements. Научные известия. Научные известия “NDT days 2015” / SCIENTIFIC PROCEEDINGS. XXIII (Болгария), №2 (165). – 2015. – С. 26 – 28.

УДК 622.692.4

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ СИСТЕМ СКЛАДНИХ ПЕРЕХОДІВ ТРУБОПРОВОДІВ

Н.Б. Слободян

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел.(03422) 42157

e-mail: slobodyan_nazar@mail.ru

Система газопостачання в Україні є надзвичайно складною енергетичною та металоемністюю конструкцією, яка характеризується великою потужністю, значною довжиною, складною структурою, різним віком і технічним станом магістральних газопроводів. Старіння газопроводів, велике число відмов і ушкоджень на лінійній частині серйозно ускладнюють процес технологічної експлуатації об'єктів газотранспортної системи, збільшують непродуктивні матеріальні витрати. У цих умовах набуває актуальності завдання щодо забезпечення надійності функціонування газотранспортних систем із метою безперебійного постачання газу, зниження втрат газу, запобігання аваріям, відмовам, забрудненню навколишнього середовища.

Система трубопроводів представляє собою складну розгалужену чи закріплену мережу, траса якої перетинає ряд природних чи штучних перешкод, що вимагає проектування і спорудження різних конструкцій переходів, які являються аварійно небезпечними зосередженими об'єктами на трасі. Тому до напружено-деформованого стану труб на переходах ставляться особливі вимоги, особливо в процесі обслуговування та проведення ремонтних робіт. Методи, що застосовуються для магістральних газопроводів, в ряді випадків застосувати неможливо через брак інформації. Тому необхідно розробити систему, яка б дозволила контролювати стан переходів трубопроводів в процесі обслуговування та ремонту за умов неповної інформації про їх напружено-деформований стан.

Забезпечити якісний ремонт систем складних переходів трубопроводів можна шляхом удосконалення методик розрахунку їх напружено-деформованого стану.

Наукова новизна полягає у дослідженні термогазодинамічних процесів у багатонитковому газопроводі на переходах, з метою визначення експлуатаційних факторів, що впливають на напружено-деформований стан труб в процесі проведення обслуговування і ремонту. Створення функціональної математичної моделі напружено-деформованого стану трубопроводу на переходах дозволить аналітично оцінити і прогнозувати міцність і стійкість трубопроводів в процесі обслуговування.

Була запропонована методика розрахунку напружено-деформованого стану і перевірки міцності переходів трубопроводів за допомогою комп'ютерного моделювання. Методика дає змогу визначати "слабкі" місця конструкції, прогнозувати довговічність та поведінку переходу після внесення конструктивних змін (ремонт, реконструкція, модернізація), підвищити якість його обслуговування.

Завдяки отриманим результатам були створені методика, алгоритми і програми розрахунку раціонального обслуговування переходів магістральних газопроводів.

УДК 622.692.4

РОЗРОБКА МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕВЕРСНИХ РЕЖИМІВ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

С. Р. Стефанишин

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422)99-41-96,
e-mail: stefanyshynsvyat@gmail.com

Газотранспортна система являє собою складну розгалужену чи закріплену систему. Газотранспортна система України займає друге місце у світі за сумарною довжиною газопроводів та перше місце за їхньою щільністю. В залежності від потреб споживачів перекачування газу на різних ділянках мережі може різко змінюватися в часі. Унікальність нашої системи також в тому, що можливі варіанти реверсного перекачування у зворотному напрямку. Така здатність нашої системи є одним з варіантів диверсифікації джерел постачання газу в Україну, що за умов відомої політичної ситуації дозволяє Україні відмовитися від прямих поставок російського газу, користуючись натомість реверсним перекачуванням його зі Словаччини.

Реверсне перекачування газу вимагає корекції параметрів режиму роботи газопроводів і аналізу міцності трубопроводів з перерозподілом тисків. Тому необхідно розробити систему, яка б дозволила контролювати стан трубопроводів у процесі обслуговування та ремонту за умов