

Визначення рівня інвестиційної привабливості родовища (покладу, експлуатаційного об'єкта) слід здійснювати за допомогою коефіцієнта інвестиційної привабливості [2]:

$$K_{\text{ІІ}} = \sum O_i \times B_i, \quad (1)$$

де $K_{\text{ІІ}}$ – коефіцієнт інвестиційної привабливості родовища (покладу, експлуатаційного об'єкта);

O_i – оцінка i -ого критерію за відповідною кількісною чи якісною ознакою;

B_i – вагомість i -ого критерію з точки зору впливу на ефективність геолого-технологічних проектів для забезпечення більшого ступеня вилучення вуглеводневої сировини з надр, визначення якої слід здійснювати на основі попередньо проведеного кореляційно-регресійного аналізу та методу попарних порівнянь.

Отже, застосування удосконалених методичних засад оцінювання інвестиційної привабливості об'єктів нафтовидобування сприятиме підвищенню ефективності організаційно-управлінських рішень щодо доцільності вкладення інвестиційних ресурсів у розробку нафтових родовищ.

Література

1. Оцінка ефективності інвестицій у розвідку і розробку нафтових родовищ. Монографія / За ред. Витвицького Я. С. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2006. – 248 с.
2. Витвицька У.Я. Ефективність інвестицій у дорозробку нафтових родовищ України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: 08.07.01 / Уляна Ярославівна Витвицька; Інститут економіки. – К, 2002. – 21 с.
3. Андрійчук І. В. Альтернативні паливно-енергетичні ресурси: економічні засади. [монографія (за ред. Козоріз М.А.)] / І. В. Андрійчук, У. Я. Витвицька. – Івано-Франківськ: ПП Супрун, 2008. – 190 с.
4. Оберемчук В. Ф. Стратегія підприємства: Короткий курс лекцій/ В. Ф. Оберемчук – К.: МАУП, 2000. – 128 с.

УДК 620.192

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ВИКОРИСТАННЮ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ФАЗОВАНИХ РЕШІТОК

О.В. Попович, В.Я. Попович, Л.Я. Жовтуля

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, вул. Карпатська, 15, 76019,
Україна, e-mail: ulya.popovuch@gmail.com*

Аналіз причин виникнення аварій і надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах нафтогазової промисловості за останні роки показав, що майже у половинні випадків вони мають технічний характер – незадовільний технічний стан споруд, конструкцій, обладнання та інженерних мереж [1]. Ключовими параметрами, що визначають технічний стан металоконструкцій є виявлення дефектів матеріалу, контроль фізико-механічних та фізико-хімічних характеристик і контроль геометричних характеристик. Для одержання достовірних результатів розрахунку залишкового ресурсу металоконструкцій тривалої експлуатації, що є основною задачею при визначенні технічного стану, необхідно знати не тільки актуальні фізико-механічні та фізико-хімічні показники, інформацію про наявність дефекту, а й вид дефекту і його дійсні розміри. Після виявлення дефекту матеріалу і його місцезнаходження важливою задачею неруйнівного контролю є визначення його типу та розмірів.

Ультразвукові методи контролю (УЗК) займають домінуюче положення серед існуючих методів контролю та ідентифікації дефектів [2]. Недоліком УЗК, крім необхідності розробки спеціальних методик і технологічних карт при дефектоскопії виробів різних типів, є складна інтерпретація результатів контролю. Результатом контролю ультразвуковими дефектоскопами з п'єзоелектричними перетворювачами (ПЕП) є луно-сигнал від відбивача, який характеризується амплітудою. Даний сигнал не є достатнім для визначення реальних розмірів чи місцезнаходження дефекту, більше того дефекти різного типу можуть давати однаковий за амплітудою сигнал.

Тому для оцінки технічного стану металоконструкцій, виявлення дефектів і визначення їх типу та розмірів, необхідно підвищити інформативність ультразвукового контролю. Тому пропонується використання сучасних технічних засобів УЗК, методу ультразвукових фазованих решіток (УЗФР) та когерентної обробки результатів контролю.

Для підвищення інформативності та достовірності контролю металоконструкцій [3] пропонується застосування акустичних методів контролю з використанням УЗФР (рис.1), який передбачає проведення таких основних етапів:

- підготовка об'єкту контролю та налаштування технічних засобів;
- проведення пошукового контролю за допомогою методу відбиття;
- контроль з УЗФР з когерентною обробкою інформації.

Метою пошукового контролю є виявлення в металоконструкціях порушень цілісності, їх кількості, орієнтовних координат розташування, умовних розмірів. Завданням контролю за допомогою УЗФР є проведення оцінки допустимості виявлених несучільностей, встановлення їх характеру та дійсних розмірів.

Для проведення експериментальних досліджень і формування відповідності акустичних зображень дефектам виготовлено дослідний зразок стикового зварного з'єднання (рис. 2). Дві пластини розміром 275×120 мм, товщиною 11 мм виготовлені з сталі 09Г2С і зварені за допомогою ручної зварки. На дослідний зразок нанесені штучні дефекти, що імітують найбільш небезпечні дефекти «несплавлення» (2,0×2,0 мм), «непровар» (2,0×3,0 мм), «підріз» (3,0×1,0 мм).



а)



б)

Рисунок 2 - Контроль зварного з'єднання в пошуковому режимі а) і в режимі УЗФР б).

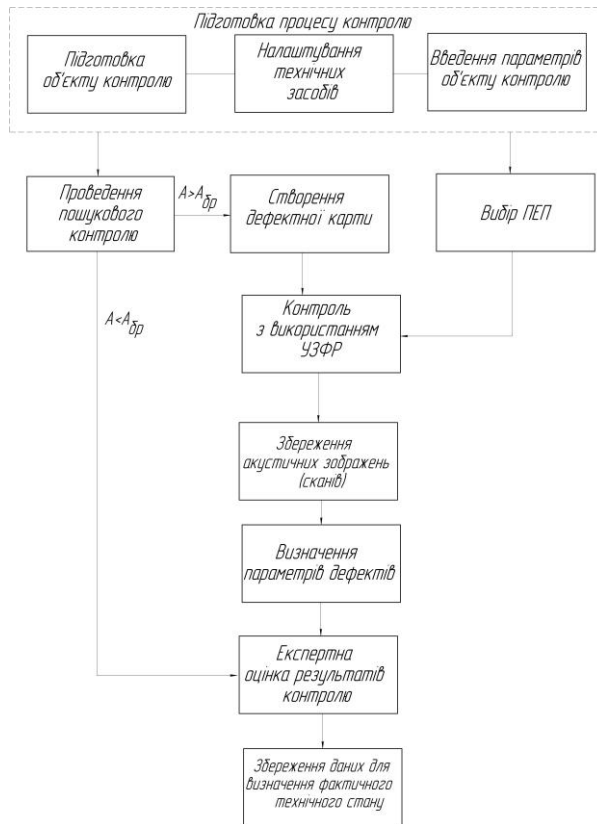


Рисунок 1 – Алгоритм удосконаленого методу контролю

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