

осями трубопроводів можливе зміщення максимумів відносно осей труб, тому для більш точного обчислення всіх параметрів дискретизацію слід здійснювати з меншим кроком

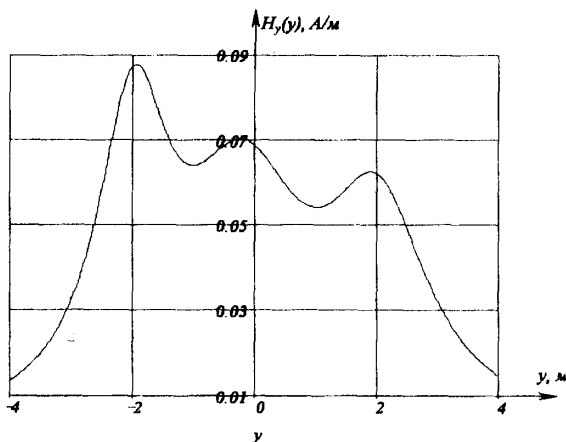


Рис. 2. Графік зміни напруженості магнітного поля над трьома трубопроводами

1. Никольский В.В. Теория электромагнитного поля.-М.: Высшая школа.-1981.- 368с. 2. Джала Р. М., Мізюк Л. Я., Максименко О. П., Сенюк О. І. Дослідження магнітного поля паралельних трубопроводів збуджених струмами низької частоти // Методи і прилади контролю якості. - 1999. - №4. - С.3-6. 3. ДСТУ 4219-2003. Трубопроводи сталеві магістральні. Загальні вимоги до захисту від корозії. – Київ: Держспоживстандарт України, 2003.- 68 с. 4. Коррозия и защита металлов / М. А. Шлугер, Ф. Ф. Ажогин, Е. А. Ефимов и др. – М.: Металлургия, 1981. 216 с. 5. Яворський А.В. Методика проведення контролю стану ізоляційного покриття Підземних нафтогазопроводів за допомогою системи безконтактного контролю стану ізоляційного покриття // Методи і прилади контролю якості.- 2001. - №7 – С. 25-28. 6. Овчинников П.Ф., Лисицын Б.М., Михайленко В.М. Высшая математика.-К.: Вища шк., 1989.-679с

УДК 620.179:622.323/324

## НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ У НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ

© Даниляк Я.Б., Кійко Л.М., Дякун У.В., 2005  
Науково-виробнича фірма "Зонд", м. Івано-Франківськ

**Розглянуто стан нормативного забезпечення неруйнівного контролю у нафтогазовій галузі. Запропоновано типові структури стандартів з неруйнівного контролю та з контролю технічного стану об'єктів нафтогазового комплексу, у т.ч. таких, які відпрцювали нормативний термін експлуатації.**

З набуттям Україною статусу самостійної держави суттєво загострилась проблема нормативного забезпечення різних напрямків діяльності. Значною перешкодою на шляху її вирішення є, перш за все, відсутність єдиної україномовної термінологічної бази. Крім того, далось взнаки загальноприйняте використання російської мови для висвітлення технічних питань. Але якщо мовні бар'єри поволи долаються, то інша причина загострення проблеми – складність розроблення якісних нормативних документів – продовжує залишатись актуальною. Це обумовлено рядом причин [1]:

- законодавство у сфері технічного регулювання стрімко розвивається, зазначаючи кардинальних змін майже кожних три роки;

- нормативна база системи стандартизації держави поки що формується. Її динамічний розвиток та рух в напрямку Євросоюзу та СОТ часто призводить до неузгодженості, а інколи – й суперечливості багатьох понять, вимог та нормативних документів;

- галузева розмежованість суб'єктів стандартизації спричиняє відсутність координації в їх діях, невинуваті розбіжності у вимогах до споріднених об'єктів;

- науково-технічний прогрес, концептуальні зміни в державній політиці та економіці вимагають нових підходів до регламентації вимог щодо все більшої кількості об'єктів стандартизації.

Отже, акценти зміщуються від грамотної регламентації вимог до кваліфікованого вирішення тех-

нічної проблеми, яка стосується визначення цих вимог. Але якщо раніше нормативні документи розроблялись потужними профільними науково-дослідними інститутами, відомчими управліннями та іншими спеціалізованими організаціями, діяльність яких централізовано узгоджувалась органами Держстандарту, а тривалість цієї розробки становила приблизно два роки, то зараз, у силу різних обставин, більшість нормативних документів розробляють або фахівці в галузі стандартизації, які не володіють усіма аспектами технічного розв'язку задачі стандартизації щодо певного об'єкту, або вузькі спеціалісти з технічного розв'язку задачі, які не є висококваліфікованими фахівцями в сфері стандартизації. Тут криється ще одна небезпека – розв'язок, запропонований вузьким спеціалістом, не завжди є найбільш доцільним і ефективним.

Слід зауважити, що потреба в розробленні нових нормативних документів не завжди усвідомлюється власниками об'єктів стандартизації. Але нормативні документи, які розроблені у радянські часи, не тільки є непридатними через моральну застарілість, але й офіційно втрачають чинність в Україні у 2005 р. Видатки на вирішення цієї проблеми у порівнянні з отримуваними перевагами є мізерними. Ми бачимо, що світова практика орієнтована на чітку регламентацію вимог, особливо щодо потенційно небезпечних об'єктів, які можуть спричинити загрозу життю чи здоров'ю людей, негативно вплинути на навколишнє середовище та екологічну безпеку.

Встановлення й однозначне розуміння таких вимог, а також визначення процедур, необхідних для їх підтвердження сприятиме усуненню технічних бар'єрів у взаєминах України з державами як ближнього, так і дальнього зарубіжжя. Значним кроком у цьому напрямку стало довгоочікуване введення в дію технічних регламентів з підтвердження відповідності [2], у тому числі з вимогами щодо обладнання, яке працює під тиском, водогрійних котлів тощо.

Але ці документи подають тільки принципові підходи до підтвердження відповідності і не містять відповідних процедур для їх реалізації (навіть у вигляді посилань).

З огляду на це, все актуальнішим стає питання розробки нормативних документів, які регламентували б процедури контролю технічного стану та технічного діагностування об'єктів підвищеної безпеки і могли бути використані для підтвердження їх відповідності вимогам безпеки. У нафтогазовому комплексі більшість таких об'єктів відпрацювала призначений термін служби, але це зовсім не означає, що вони досягли критичного стану або втратили працездатність. Часто до переходу об'єкта в граничний стан може пройти ще багато років, а регулярний контроль характерних для нього критеріїв забезпе-

чуватиме безпечність експлуатації та попередження раптових відмов. Тому виникає проблема розробки конкретних методик контролю технічного стану, яка може бути успішно вирішена тільки кваліфікованими фахівцями в галузі неруйнівного контролю, на професійному рівні обізнаними зі специфікою розроблення та експлуатації об'єктів нафтогазового комплексу і маючими досвід розробки нормативних документів принаймні галузевого рівня.

З іншого боку, статус такої методики як самостійного документа є абсолютно невизначеним, оскільки, згідно з [3], нормативний документ, який установлює правила, загальні принципи чи характеристики різних видів діяльності або їх результатів, може бути тільки стандартом, кодексом ustalеної практики чи технічними умовами. Якщо взяти до уваги, що і кодекс ustalеної практики, і технічні умови можуть бути стандартом або його частиною, то, очевидно, оптимальним варіантом слід вважати доведення згаданої методики до рівня стандарту. Тим більше, що на даному етапі саме стандарт єдиним нормативним документом з чітко прописаною структурою. Практичний досвід показав, що найбільш доцільною для викладення положень стандарту з неруйнівного контролю є структура, наведена у табл. 1.

Пропонована типова структура узгоджується з вимогами ДСТУ 1.5 щодо змісту стандартів на продукцію, процеси, послуги (п. 8.2, п. 8.4) та методи контролювання (п. 8.3) і може бути конкретизована щодо вимог положеннями інших стандартів. Наприклад, вимоги до ультразвукового контролю регламентуються ДСТУ EN 583-1 [5], згідно з якими документ на проведення контролю повинен містити опис виробу, що підлягає контролю, перелік нормативних документів, вимоги до кваліфікації і сертифікації персоналу, який виконує контроль; опис обладнання для контролю; положення контрольованого об'єкта, зони контролю та схему сканування; порядок підготовки сканованих поверхонь, навколишні умови, та калібрування і настроювання обладнання; опис і послідовність операцій контролю, визначення характеристик дефектів та критерії приймання; рівні оцінки і реєстрації та звіт про результати контролю.

Для визначення технічного стану об'єкта в більшості випадків необхідним і достатнім є проведення таких видів контролю: візуально-оптичний; вимірювальний; ультразвуковий (товщинометрія, дефектоскопія основного металу та зварних з'єднань), радіографічний (для зварних з'єднань), методом проникних речовин, а також контроль фізико-механічних характеристик (групи міцності, границі текучості, твердості металу) та стану рознімних (різбових) з'єднань прийнятними для цього методами.

Таблиця 1 – Типова структура стандарту з неруйнівного контролю об'єкту.

Назва та зміст структурного елементу	Зміст вимог за [4]	Наявність вимог у [5]
1	2	3
<b>Загальні та технічні структурні елементи [4]</b>		
1 Сфера застосування	п. 4.7	
2 Нормативні посилання	п. 4.8	не встановлені
3 Терміни та визначення понять	п. 4.9	-
4 Позначки та скорочення	п. 4.10	-
<b>Технічні вимоги до об'єкта стандартизації [4]</b>		
5 Загальні вимоги	п. 8.2.3	
5.1 Види та обсяги контролю	не встановлені	не встановлені
5.2 Вимоги до організацій та персоналу, які здійснюють контроль	не встановлені	частково – розділ 3
5.3 Вимоги до засобів контролю	не встановлені	частково – розділ 6
5.4 Вимоги з охорони праці та екологічної безпеки під час виконання контролю	пп. 8.2.4, 8.2.5, 8.4.2, 8.4.3	не встановлені
5.5 Вимоги до організації робіт	не встановлені	не встановлені
6 Аналіз технічної та оперативної документації щодо об'єкту контролю	не встановлені	не встановлені
7 Методика ультразвукового контролю	п. 8.3.1	
7.1 Зони контролю та види дефектів, які мають виявлятися	п. 8.3.3	не встановлені
7.2 Апаратура, інструменти, обладнання	8.3.3	частково – розділ 6
7.3 Підготовка до проведення контролю	8.3.4	частково – розділи 6, 7, 8
7.4 Процедури контролю (опис і послідовність операцій; рівні оцінки, визначення характеристик дефектів)	8.3.5, 8.3.8, 8.2.10	Частково – розділи 8, 9, 10
7.5 Критерії відбракування		не встановлюються

Продовження табл. 1

1	2	3
8 Оформлення результатів контролю		розділ 12
<b>Довідкові додатки [4]</b>		
Додаток А. Норми часу на проведення контролю		
Додаток Б. Форми документів, що надаються за результатами контролю		

Оскільки технічний стан об'єкта визначається за результатами аналізування результатів усіх проведених видів контролю, стандарт необхідно доповнити методикою проведення такої оцінки. Зважаючи на те, що за наявності тих чи інших відхилень контрольованих параметрів від нормованих значень, як правило, слід проводити певні розрахунки, у яких вхідними даними є певні геометричні, фізико-механічні й інші і характеристики контрольованого об'єкта, то доцільно навести й необхідні довідкові дані. Таким чином, за типову структуру стандарту з контролю технічного стану можна прийняти наведену у табл. 1, а технічні вимоги до об'єкта стандартизації сформулювати згідно з рис. 1.

На підставі результатів, одержаних у процесі контролю, перевіряють відповідність значень параметрів об'єкта вимогам технічної документації, проводять необхідні розрахунки і визначають технічний стан об'єкта у даний момент часу, надаючи йому статусу справного, несправного, працездатного, непрацездатного тощо [6], і засвідчуючи це відповідними документами. Слід зауважити, що форми документів, які надаються за результатами контролю, повинні узгоджуватись з вимогами наглядових органів як за рівнем (технічний висновок, акт чи протокол), так і за порядком їх офіційного засвідчення (сертифікованим фахівцем другого або третього рівня, технічним експертом за напрямком тощо).

Розроблення стандартів з контролю технічного стану, затвердження їх на галузевому рівні та погодження їх з наглядовими органами дало б можливість класифікувати такі документи як атестовані методики [7], придатні для підтвердження відповідності та сертифікації проконтрольованих об'єктів [8].

Викладені підходи ґрунтуються на багаторічному практичному досвіді НВФ „Зонд” у сфері розробки стандартів різного рівня (державних, галузевих, стандартів для ВАТ „Укрнафта”, ДК „Укртрансгаз” та ін.) з неруйнівного контролю, контролю технічного стану та технічної діагностики об'єктів нафтогазового комплексу.

<b>Загальні та технічні структурні елементи [4]</b>
<b>Технічні вимоги до об'єкта стандартизації [4]</b>
5 Загальні вимоги
5.1 Види та обсяги контролю
5.2 Вимоги до організацій та персоналу, які здійснюють контроль
5.3 Вимоги до засобів контролю
5.4 Вимоги з охорони праці й екологічної безпеки під час контролю
5.5 Вимоги до організації робіт
6 Аналіз технічної та оперативної документації щодо об'єкту контролю
7 Методика візуально-оптичного контролю – за п. 7.1. – 7.5 з табл. 1:
7.1 Зони контролю та види дефектів, які мають виявлятися
7.2 Апаратура, інструменти, обладнання
7.3 Підготовка до проведення контролю
7.4 Процедури контролю
7.5 Критерії відбракування
8 Методика вимірювального контролю (за п. 7.1. – 7.5 з табл. 1)
9 Методика ультразвукової товщинометрії (за п. 7.1. – 7.5 з табл. 1)
10 Методика ультразвукової дефектоскопії основного металу (п. 7.1 – 7.5 з табл. 1)
11 Методика ультразвукової дефектоскопії зварних швів (п. 7.1 – 7.5 з табл. 1)
12 Методика радіографічного контролю зварних швів (п. 7.1 – 7.5 з табл. 1)
13 Методика контролю методом проникних речовин (п. 7.1 – 7.5 з табл. 1)
14 Методика контролю фізико-механічних характеристик (п. 7.1 – 7.5 з табл. 1)
15 Методика контролю рознімних з'єднань (п. 7.1 – 7.5 з табл. 1)
Методики інших видів контролю (за потреби)
16 Методика визначення технічного стану об'єкта за результатами контролю
17 Оформлення результатів контролю
<b>Довідкові додатки [4]</b>
Додаток А. Основні технічні характеристики об'єкта контролю
Додаток Б. Норми часу на проведення контролю
Додаток В. Рекомендації щодо періодичності контролю
Додаток Г. Форми документів, які надають за результатами контролю

Рис. 1. Типова структура стандарту з контролю технічного стану об'єкта

У 1995 році ми розробили перший (ГСТУ 320.02829777.001-95 Положення про службу неруйнівного контролю в нафтовій і газовій галузях) та другий (ГСТУ 320.02829777.002-95 Інструкція по проведенню неруйнівного контролю нарізних труб нафтового сортаменту в процесі їх експлуатації) стандарти нафтогазової галузі України і продовжуємо плідно працювати в цьому напрямку.

На сьогоднішній день в доробку НВФ “Зонд” 5 галузевих стандартів (останній затверджений у серпні цього року), які регламентують вимоги та визначають процедури неруйнівного контролю труб нафтового сортаменту, бурових веж, бурового обладнання та інструменту, фонтанної арматури; введені в дію стандарти щодо технічного діагностування та оцінки технічного стану об'єктів нафтогазового комплексу, які вичерпали нормативний термін експлуатації (7 стандартів - у ВАТ „Укрнафта”, 2 - у ДК „Укргазвидобування”); в стадії затвердження 2 стандарти для ДК „Укртрансгаз”, в стадії розробки 1 стандарт для ДК „Укртрансгаз”, планується розробка ще принаймні трьох стандартів з контролю технічного стану та діагностування, використовуваних у нафтогазовій галузі об'єктів тривалої експлуатації – насосних штанг, насосно-компресорних труб, обсадних колон.

1. М.Негріч. Шлях подолає тільки той, хто йде вперед. Стандартизація, Сертифікація, Якість., 2005. № 3. – С. 3 – 5. 2. Технічний регламент з підтвердження відповідності безпеки машин і механізмів. Затв. наказом Держспоживстандарту № 209 від 27.09.2004, зареєстр. у Мінюсті 20 жовтня 2004 р. за № 1339/9938. 3. Закон України „Про стандартизацію”. 4. ДСТУ 1.5:2003 Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів 5. ДСТУ EN 583-1-2001 Неруйнівний контроль. Ультразвуковий контроль. Частина 1. Загальні вимоги. 6. ДСТУ 2389-94 Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення. 7. Закон України „Про метрологію та метрологічну діяльність”. 8. Закон України „Про підтвердження відповідності”