

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу  
Юзевич Лариси Володимирівни  
«Удосконалення нормативного забезпечення якості підземних газопроводів»,  
яка подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю  
05.01.02 – стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення

**Актуальність теми дисертаційної роботи.** Транспортування нафтопродуктів і газу зумовлює пошук та використання нових математичних моделей для контролю за безпекою транспортування та якістю продукції, а також за ефективним використанням метрологічного забезпечення приладів, в основі яких лежить концепція вивчення і врахування корозійних та механічних процесів.

Створення нових методик і засобів для неруйнівного контролю підземних трубопроводів, зокрема, відповідного нормативного забезпечення є актуальним науковим напрямком, оскільки сприятиме зменшенню фінансових вкладень на додаткові експериментальні дослідження.

Для отримання об'єктивної інформації про стан трубопроводів доцільно використовувати засоби моніторингу та діагностичних обстежень з урахуванням сучасних досягнень у сфері метрологічного забезпечення.

Міжнародне співробітництво у сфері забезпечення якості та надійності підземних трубопроводів пов'язано з гармонізацією нормативних документів, а також з нормами та правилами, які стосуються міжнародних стандартів.

Адаптація міжнародних стандартів до умов України зумовила потребу формування комплексного механізму генерування інформативних сигналів, які виникають під час дії на підземні трубопроводи зовнішніх чинників. Розроблення на цій основі теоретично обґрунтованих підходів до побудови методів відбору інформації та відповідного нормативного забезпечення є актуальним напрямком метрологічних досліджень.

Окрім того, гармонізація міжнародних та європейських нормативних документів нафтогазової галузі за умов співробітництва України з країнами Євросоюзу спрямована на створення сприятливих умов для доступу українських виробників на нові ринки країн, які визнають стандарти Євросоюзу, що у свою чергу сприятиме підвищенню якості та конкурентоспроможності вітчизняної продукції.

Вважаю, що **тема** даної роботи – «Удосконалення нормативного забезпечення якості підземних газопроводів» – є **потрібною, корисною і актуальною.**

Основний акцент у дисертаційній роботі зосереджено на нормативному забезпеченні, яке стосується контролю фізико-хімічних процесів системи «трубопровід – катодний захист».

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох основних розділів, висновків, списку використаних джерел та 3-х додатків. Зміст роботи детально структуровано за виконаними дослідженнями і розв'язаними задачами.

У першому розділі автором здійснено аналіз сучасного нормативно-технічного забезпечення (зокрема, зарубіжного) та методів оцінювання якості інформації для лінійної частини підземних металевих газопроводів, які контактують з ґрунтовим електролітом. Уведено в розгляд інтегральний показник якості функціонування системи моніторингу трубопроводу з доповненням параметрами системи управління якістю (СУЯ) і урахуванням дефектів між металом і діелектричним покриттям.

У другому розділі дисертації проаналізовано удосконалену модель корозіометрії з урахуванням малоциклової корозійної втоми (МЦВ) металів, а також елементи відповідної інформаційної технології.

В основу моделі корозійної втоми металу покладено енергетичний критерій механіки руйнування, а також критерій критичного розкриття тріщини. Ці критерії дозволяють контролювати граничний рівноважний стан пружнопластичної труби з врахуванням електрохімічне перенапруження, тобто відхилення електродного потенціалу від його рівноважного значення у вершині тріщини.

У третьому розділі проаналізовано показники якості, які характеризують методи контролю захищеності підземних газопроводів від корозії.

Запропоновано створення інформаційної системи для контролю довговічності і терміну безаварійної експлуатації (тобто ресурсу) металевого трубопроводу з урахуванням корозійного струму.

З використанням граничних умов дифузійного типу розроблено алгоритм і комп'ютерну програму для визначення швидкості поширення та зміни відносної глибини корозійної тріщини на зовнішній поверхні труби з часом.

Проведені розрахунки і відповідні результати обґрунтовують можливість застосування отриманих математичних моделей для контролю газопроводів, які контактують з агресивним середовищем. Опрацьований матеріал досліджень може бути використано для удосконалення нормативного забезпечення системи “трубопровід – катодний захист”.

У четвертому розділі за результатами проведених досліджень сформульовано рекомендації щодо впровадження проекту стандарту “Електрохімічний захист від корозії підземних металевих газопроводів з урахуванням втомної довговічності”, в основу якого покладено методіку розрахунку параметрів, які характеризують корозійну втому і результати стрес-корозійного руйнування для системи “трубопровід – катодний захист”.

Враховано специфічні особливості електрохімічної корозії металу і вплив локальних чинників різної природи на функціонування підземного газопроводу з урахуванням внутрішнього тиску, електроліту в дефектах зовнішнього антикорозійного покриття. Відповідні результати розрахунків дозволяють вносити корективи у нормативні документи, які стосуються підземного металевого газопроводу, а також установок катодного захисту.

**Достовірність** наукових результатів даної роботи забезпечується результатами комплексних теоретичних досліджень, які ґрунтуються на достатньому за обсягом експериментальному матеріалі.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в обґрунтуванні методу оцінювання якості лінійної частини підземного металевого газопроводу (ПМГ) і системи катодного захисту ПМГ, за якими враховано корозійну втому і стрес-корозійне руйнування металу. Відповідний підхід використано для розроблення нового нормативного документу.

Уперше запропоновано функціонал якості, критерій якості та обґрунтовано відповідність інформаційних показників вимогам міжнародних стандартів для контролю системи “трубопровід – катодний захист”. Сформульовано вимоги для встановлення критеріїв міцності металу трубопроводу на межі метал – діелектричне покриття і в дефекті ізоляційного покриття, яке моделюється каверною (пітингом) з тріщиною у вершині.

Виявлено нові закономірності зміни інформативних параметрів, зокрема, енергетичних у системі моніторингу підземних газопроводів, які характеризують покращення системи протикорозійного захисту з урахуванням обернених зв'язків і принципів інженерії якості.

Розроблено проект нормативного документу, що регламентує методику протикорозійного захисту підземних газопроводів, елементи поверхні яких контактують з ґрунтовим електричним середовищем.

**До роботи можна зробити наступні зауваження:**

1. Оскільки деякі результати експериментальних досліджень стосовно руйнування підземних газопроводів та нафтопроводів недостатньо статистично обґрунтовані, то варто було б використати інформацію про умови руйнування підземних аміакопроводів.

2. Під час аналізу існуючих методів контролю стану протикорозійного захисту підземних трубопроводів недостатньо повно сформульовано основні вимоги до переліку вимірюваних фізичних та хімічних параметрів, а також їх діапазонів, обмежень та характеристик, які характеризують їх точність.

3. У другому розділі йде мова про показники якості для сталевих конструкцій зокрема, характеристики довговічності: корозійна стійкість, яка залежить від дії середовища і термін служби (с. 44), але не вказано обмеження комплексного використання цих характеристик у дисертаційній роботі.

4. У третьому розділі алгоритм прогнозу стану труб газопроводу на основі підходу механіки деформівного твердого тіла з урахуванням корозійного процесу (рис. 3.1) потребує корекції, оскільки не цілком зрозуміло як у кінцеве співвідношення увести показник надійності ділянки трубопроводу.

5. У розділі 4 автором не подано результати аналізу використаного програмного забезпечення щодо функціонування установки катодного захисту (УКЗ).

6. Не встановлено вимог до метрологічних характеристик системи “трубопровід - катодний захист” (розділ 4), які підтвердили би можливість досягнення фізично коректних числових значень.

Вказані зауваження не применшують значення роботи як завершеного наукового дослідження у сфері розвитку нормативного забезпечення та методів дослідження якості системи “трубопровід – катодний захист”.

Результати дисертації мають **практичне значення**, оскільки дозволяють використовувати математичні моделі для контролю підсистеми моніторингу системи “трубопровід – установка катодного захисту (УКЗ)”, а також визначати небезпечні ділянки трубопроводу і сприяють підвищенню ефективності контролю умов технічного діагностування на основі оптимізації УКЗ. Впровадження методики ранжування ділянок трубопроводу за концентрацією дефектів і оптимізація діагностичних процедур дає можливість знизити обсяги діагностування небезпечних ділянок.

Запропоновано рекомендації щодо оцінювання ресурсу металу підземного газопроводу з урахуванням результатів моделювання процесу поширення корозійної тріщини.

За результатами виконаної роботи автором опубліковано 16 наукових праць з яких 5 статей у фахових виданнях України, 3 – у виданнях, що входять до наукометричних баз.

Робота базується на достатній кількості вихідних числових даних, прикладів результатів розрахунків. Вона написана дохідливо, грамотно і акуратно оформлена. В кінці кожного розділу і роботи в цілому сформульовано чіткі висновки.

Автореферат відповідає основному змісту дисертації.

**Висновки щодо відповідності дисертації вимогам.** Незважаючи на низку відмічених зауважень, дисертація Лариси Володимирівни Юзевич є завершеною науковою працею, у якій отримані нові наукові та практичні результати, що є підставою для створення стандартизованих методик оцінювання параметрів системи “трубопровід – установка

катодного захисту”.

Підсумовуючи вищесказане, вважаю, що за своїм змістом, актуальністю, науковою новизною та практичною цінністю дисертаційна робота Лариси Володимирівни Юзевиц повністю відповідає вимогам ДАК України згідно з положенням “Про порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника” щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор заслуговує присвоєння їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.01.02 – стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення.

**Офіційний опонент**

завідувач кафедри охорони праці стандартизації

та сертифікації

Української інженерно-педагогічної академії

д. т. н., професор



*Менше Релл. Тріца*  
*df*

*[Signature]*  
Роман Михайлович Тріца