

ВІДГУК

офіційного опонента к.т.н. Середюка Д. О.
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

Підземні газопроводи є об'єктами підвищеної небезпеки, які повинні відповідати вимогам безпечної експлуатації, що характеризує їх надійність. З врахуванням їх тривалої експлуатації значна увага надається дослідженню технічного стану і контролю за показниками якості лінійної частини підземних газопроводів і систем захисту їх від корозії. Незважаючи на значну кількість досліджень у цьому напрямку є не вивченими ряд питань, які стосуються дослідження їх експлуатаційної надійності на базі теорії кваліметричного оцінювання. Це вимагає запровадження нових показників якості на підставі моделювання корозійних процесів і втрати стійкості металу з врахуванням дефектів. Для об'єктивного оцінювання якості та надійності газопроводів варто використовувати засоби моніторингу та діагностичних обстежень з урахуванням сучасних досягнень у сфері нормативного забезпечення. Тому для реалізації цих завдань потребує удосконалення не тільки технічні засоби контролю, але і нормативне забезпечення щодо контролю за якістю підземних газопроводів. Вирішенню конкретизованих вище завдань присвячена дисертаційна робота, які підкреслюють її актуальність.

Загальна характеристика дисертаційної роботи

Дисертація, складається з анотації, переліку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 188 сторінок, у тому числі 133 сторінки основного тексту, рисунків – 16, таблиць – 8, додатків – 3 на 30 сторінках. Бібліографія включає 212 джерел і викладена на 25 сторінках.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету та завдання досліджень, показано зв'язок роботи з науковими програмами та темами, відмічено наукову новизну та практичну цінність отриманих у роботі результатів, наведена інформація про особистий внесок автора дисертації, а також дані щодо апробації результатів роботи, обсяг і структуру дисертації.

У першому розділі автором подано результати аналізу сучасного нормативно-технічного забезпечення та методів оцінювання інформації стосовно підземних металевих трубопроводів. Проведений аналіз основних показників які характеризують якість підземних трубопроводів.

Розглянуто інтегральний показник якості для опису умов функціонування системи моніторингу підземних газопроводів з доповненням параметрами системи управління якістю відповідно до вимог кваліметрії.

Другий розділ присвячений моделюванню фізико-хімічних процесів у підземних трубопровідних системах. При цьому враховані уточнені параметри, які характеризують надійність, довготривалість і максимальну глибину дефекту ділянок підземного трубопроводу, які контактують з ґрунтовим електролітом.

Проведено математичне моделювання пластичного деформування поверхневого шару металу труби у вершині тріщини, яка контактує з агресивним корозійним середовищем.

Розглянутий варіант кваліметричного критерію якості для лінійної ділянки трубопроводу, який характеризує надійність металу труби за матеріалом та призначенням.

У третьому розділі досліджено контроль захищеності сталевих підземних трубопроводів. При цьому використано два підходи моделювання які враховують механіку деформацію твердого тіла, а також основні засади фізики поверхні, механіки руйнування та електрохімії. У першому підході важливим є параметр тріщиностійкості. Другий підхід враховує корозійний процес у зовнішньому дефекті металу труби на межі з ґрунтовим електролітом.

Запропоновано алгоритм відбору й впорядкування інформації про підземні газопроводи в умовах малоциклової втоми з урахуванням втомно-корозійних процесів, нагромаджених пошкоджень, елементів теорії ризиків, а також співвідношень, які характеризують ресурс труб. Здійснено моделювання процесу поширення корозійних втомних тріщин у підземних газопроводах з використанням критерію і функціоналу якості.

У четвертому розділі за результатами проведених досліджень розроблені рекомендації щодо системи управління протикорозійним захистом підземних трубопроводів і сформульовано основні інформаційні та керуючі функції організаційно-технологічного комплексу з урахуванням вимог до засобів корозіометрії та адгезіометрії.

Досліджені особливості корозійної втоми металу і вплив агресивного ґрунтового середовища на функціонування підземного газопроводу з урахуванням внутрішнього тиску, а також електроліту в дефектах зовнішнього антикорозійного покриття.

Викладено суть розробленого проекту стандарту “Електрохімічний захист від корозії підземних металевих газопроводів з урахуванням втомної довговічності”, в основу якого покладено методику розрахунку параметрів, які характеризують процес корозійної втоми для труб з дефектами.

У висновках сформульовані основні результати виконаних досліджень.

У додатках викладено проект розробленого нормативного документу, протокол натурних випробувань створеного зразка апаратури безконтактних вимірювань струму БВС-2 для контролю протикорозійного захисту підземного трубопроводу і акти впровадження результатів дисертаційної роботи в умовах УМГ «Львівтрансгаз» і у навчальний процес НУ «Львівська політехніка».

Наукова новизна дисертаційної роботи

Найвагомішими науковими результатами є наступні.

1. Вперше розроблена кваліметрична концептуальна модель, за допомогою якої можна оцінювати якість функціонування сталевих трубопроводів з урахуванням корозійної втоми та стрес-корозійне розтріскування.

2. Вперше на основі метрологічних досліджень, пов'язаних із струмом корозії підземного газопроводу, запропоновано нові кваліметричні показники (функціонал якості, критерії якості) які дозволяють оцінити якість підземних газопроводів у відповідності до вимог міжнародних стандартів, зокрема, NACE SP0285-2011 (External Corrosion Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection) і SP0169-2013 (Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems).

3. Набули подальшого розвитку теоретичні засади моделювання стану підземних металевих трубопроводів з врахуванням механіки деформації твердого тіла і засад фізики поверхні, механіки руйнування та електрохімії, які дозволяють досліджувати параметри тріщиностійкості труби і корозійного процесу у зовнішньому дефекті металу труби.

4. Удосконалено математичну модель взаємодії металу з корозійним середовищем у зовнішньому дефекті трубопроводу з урахуванням енергетичного критерію механіки руйнування, що дозволяє кількісно оцінювати ступінь пошкодження стінки трубопроводу і підвищувати його надійність експлуатації.

Практична цінність дисертаційної роботи

1. Розроблено проект стандарту “Електрохімічний захист від корозії лінійної частини підземних металевих газопроводів з урахуванням втомної довговічності”.

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

3. Результати дисертаційної роботи впроваджені для виконання проектних робіт в умовах УМГ «Львівтрансгаз».

4. Отримані в роботі наукові результати впроваджені у навчальний процес кафедри «Інформаційно-вимірювальної технології» НУ «Львівська політехніка» при вивченні дисциплін «Оцінювання якості» і «Вимірювальний контроль у машинобудуванні» при підготовці фахівців за спеціалізацією «Метрологічне забезпечення випробувань та якості продукції».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій

Основні теоретичні положення які захищаються здобувачем **обґрунтовані** та підтверджені коректним використанням положень і фундаментальних принципів теорії систем, теорії імовірностей, теорії обмежень і методів статистичного аналізу, математичної статистики, а також

сучасних положень кваліметрії і систем управління якістю. Математичне моделювання в дисертаційній роботі базується на використанні теорії корозійно-втомного руйнування металів, застосування узагальненого рівняння Періса для аналізу поширення мікротріщин, а також застосування фундаментальних фізичних параметрів коефіцієнта Пуассона і модуля Юнга.

Отримані автором наукові результати у відповідності до поставлених задач досліджень є логічними, не суперечать відомим математичним закономірностям, повністю відображають отримані автором результати, а також підтверджуються достатньою апробацією основних положень, висновків та рекомендацій на науково-технічних конференціях.

Експериментальні дослідження виконувалися за допомогою застосування методів статистичного опрацювання даних, аналізу результатів моніторингу показників якості процесів, математичних методів опрацювання результатів вимірювань, за допомогою сучасної вимірювальної апаратури.

Наукові положення, висновки і рекомендації, які сформульовані в дисертаційній роботі, обґрунтовані теоретичним аналізом та прикладними експериментальними дослідженнями.

Достовірність основних положень та висновків обґрунтовано, оскільки застосовано логічну систему припущень та використано комплексний системний підхід до розв'язання завдань досліджуваної проблематики. У цьому підході підтверджується концептуальна узгодженість розглянутих результатів експериментальних досліджень по відношенню до результатів процедури моделювання під час теоретичного аналізу процесів у системі “трубопровід – установка катодного захисту”.

Достовірність результатів даної дисертаційної роботи зумовлена коректністю вихідних положень і запропонованих математичних моделей, а також підтверджується достатньою кількістю варіантів розглянутих експериментальних досліджень і високою збіжністю результатів теоретичних та експериментальних досліджень.

Повнота викладу основних результатів в опублікованих працях

За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 16 наукових публікацій (з них 5 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у науковому фаховому виданні України, що включено до міжнародної наукометричної бази, 2 статті у наукових періодичних виданнях інших держав та 8 тез доповідей). Тому повноту викладу основних результатів в опублікованих працях можна вважати достатньою.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність в цілому, відповідність встановленим вимогам оформлення дисертацій.

Дисертаційна робота написана загальноприйнятою науковою українською мовою із використанням сучасної правильної української наукової термінології. Робота виконана на належному науковому рівні, є завершеною науковою працею, має практичне значення та відображає рішення актуальної науково-прикладної задачі удосконалення нормативно-технічного

забезпечення якості для підземних металевих газопроводів на основі математичних і кваліметричних моделей, які описують корозійні процеси, втому і результати технічного діагностування елементів підземних трубопроводів. Оформлення дисертації в цілому відповідає темі досліджень і вимогам пунктів 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» щодо кандидатських дисертаційних робіт, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 №567 та діючим пунктам Наказів Міністерства освіти і науки України «Про опублікування результатів дисертацій та здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» від 17.10.2012 р. №1112, від 03.12.2012 р. №1380 та Листа МОН України від 04.12.2015 р. №1/9-586 «Про опублікування результатів дисертацій у періодичних виданнях», а також паспорту спеціальності 05.01.02 – стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення.

Відповідність автореферату змісту дисертації. Автореферат в загальному написаний відповідно до вимог МОН України до авторефератів. Він містить всі необхідні складові структурної побудови і в ньому викладена основна суть виконаних наукових досліджень, а також наведені висновки та список основних публікацій. В цілому зміст автореферату дисертації адекватно відображає основну суть виконаної роботи.

Зауваження до дисертаційної роботи і автореферату

1. Третій розділ дисертації необхідно було би доповнити алгоритмом прогнозу стану труб газопроводу на основі підходу механіки деформації твердого тіла з урахуванням корозійного процесу, швидкості росту корозійної тріщини у металі і довговічності елемента конструкції з тріщиною для формулювання покращеної оптимізаційної моделі.

2. Відсутнє кількісне (числове або графічне) моделювання стану підземних металевих трубопроводів з врахуванням механіки деформації твердого тіла і засад фізики поверхні, механіки руйнування та електрохімії (розділ 3).

3. У ряді висновків до дисертації не відображено позитивний результат виконаного дослідження і його кількісні характеристики.

4. Відсутній порівняльний аналіз двох форм запропонованого кваліметричного критерію якості в сфері застосування і кількісного аналізу (розділ 3).

5. На рис. 4.8 дисертації наведено структурну схему інформаційно-комп'ютерної технології моніторингу підземних газопроводів та один з її підрозділів – співвідношення, що характеризують метал і середовище поблизу вершини корозійної тріщини. Такі співвідношення не конкретизовано і не наведено розкид значень відповідних параметрів, що відображають якість проектування та виготовлення труб.

6. Для формули (4.45) (ефективності використання ресурсів з погляду моделі корозіометрії) не відзначено оптимальну кількість параметрів відповідної моделі.

7. У розділі 4 автором не подано результати аналізу якості використаного програмного забезпечення щодо інженерії якості.

8. В авторефераті дисертації не відображено суть розробленого проекту нормативного документу, що відображено в темі дисертаційної роботи.

9. В роботі зустрічається низка граматичних та стилістичних помилок.

Висновок про відповідність дисертації вимогам Міністерства освіти і науки України

Незважаючи на низку відмічених зауважень, дисертація Юзевич Л.В. є завершеною науковою працею, у якій отримані нові наукові та практичні результати, які дозволяють розв'язати науково-прикладне завдання удосконалення нормативно-технічного забезпечення якості підземних металевих газопроводів на основі математичних і кваліметричних моделей, що описують корозійні процеси, втому і результати технічного діагностування елементів підземних трубопроводів.

Мета роботи, поставлені та розв'язані в ній завдання досліджень, викладені основні наукові результати дають можливість зробити висновок про те, що дисертаційна робота відповідає спеціальності 05.01.02 - стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення.

Вважаю, що дисертаційна робота Юзевич Лариси Володимирівни «Удосконалення нормативного забезпечення якості підземних газопроводів» за актуальністю, науковою новизною, практичною цінністю отриманих в ній результатів досліджень і рівнем виконання відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України, що ставляться до робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.01.02 - стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення.

Офіційний опонент:

Начальник науково-дослідної лабораторії
Центру наукового забезпечення вимірювань
Державного підприємства Івано-Франківський
науково-виробничий центр стандартизації,
метрології та сертифікації
(ДП «Івано-Франківськстандартметрологія»),
кандидат технічних наук



Д.О. Середюк

Підпис Д.О. Середюка засвідчую:

Вчений секретар
ДП «Івано-Франківськстандартметрологія»,
кандидат технічних наук



О.А. Бас