

ВІДГУК

офіційного опонента Банахевича Юрія Володимировича на дисертаційну роботу Жовтулі Любомира Ярославовича «Удосконалення методу діагностики підземних нафтогазопроводів шляхом оцінки їх напружено-деформованого стану», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.13 Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища

Дисертація виконана в Івано – Франківському національному технічному університеті нафти і газу. Зміст роботи присвячено дослідженням та вирішенню проблеми безпечної та надійної експлуатації діючих трубопровідних систем, удосконаленню методів технічної діагностики підземних нафтогазопроводів шляхом оцінки їх напружено - деформованого стану (НДС).

Дисертаційна робота, за винятком несуттєвих недоробок, оформлена у відповідності зі стандартом ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення". Дисертацію написано українською мовою. Подання матеріалу послідовне, розкриває повністю рішення поставленої проблеми, викладено технічно грамотною мовою.

Зміст автореферату відповідає змісту дисертації і дає повне уявлення про роботу.

1. Актуальність теми

Широке використання трубопроводів для транспортування газу, нафти, води, продуктів хімічної промисловості, зумовлює зацікавлення до поглибленого вивчення процесів їх експлуатації, оскільки забезпечення належного технічного стану магістральних трубопроводів (МТ) має важливе значення для потреб населення і функціонування промисловості. Відповідно зростають вимоги до своєчасного виявлення та локалізації місць майбутніх руйнувань з метою забезпечення надійної роботи трубопроводів, оскільки їх не прогнозовані руйнування можуть призвести до значних руйнувань, людських жертв, величезних економічних втрат і важких екологічних наслідків. Для більшості з експлуатованих в Україні трубопроводів термін служби перевищує 30 і більше років, тому, питанню їх технічного діагностування і контролю існуючого на даний момент стану необхідно повсякчас приділяти все більше уваги.

Додаткові навантаження на тіло труби, що діють в період експлуатації, призводять до зменшення ресурсу трубопроводів, і найбільш поширеними і небезпечними є, так звані, непроекtnі навантаження з боку опорної системи і навантаження, що виникають від зовнішніх джерел (зсуви, сезонні переміщення ґрунту, тектонічні впливи), врахувати які при проектуванні неможливо. Виявляти дію непроекtnих навантажень можливо на стадії будівництва і в процесі експлуатації шляхом вимірювання і розрахунку НДС магістральних

трубопроводів. Розрахунки показують, що випинання або просадки окремих ділянок трубопроводу призводять до появи неприпустимих напружень.

Тому оцінка НДС та визначення найбільш навантажених ділянок трубопроводів з урахуванням (статичних і динамічних) навантажень, діючих при експлуатації МТ, є важливим фактором у визначення умов безпечної експлуатації трубопроводу.

Саме тому метою даного дослідження є удосконалення методу технічної діагностики підземної частини магістральних нафтогазопроводів шляхом оцінки НДС за допомогою безконтактного вимірювання просторового переміщення трубопроводу і врахування технічних та експлуатаційних характеристик.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, їх новизна і достовірність

Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи достатньо обґрунтовано. Під час виконання теоретико-експериментальних досліджень, автором роботи використано сучасні методи неруйнівного контролю, пошуку підземних комунікацій, механіки руйнування і корозійного руйнування металів. Обробку результатів та виведення аналітичних залежностей проведено з використанням сучасних програмних пакетів, тому їх достовірність не викликає сумніву.

В дисертаційній роботі Жовтулі Л. Я. розвинуто науково-теоретичні підходи до розв'язку задачі забезпечення довготривалої механічної стійкості, надійності та безпеки експлуатації трубопроводних систем. Усі висновки дисертації ґрунтуються на викладених в розділах 2 – 4, теоретичних та експериментальних результатах та відповідають задачам дослідження. Науковою новизною є те, що автором:

- розроблено методологію оцінки напружено-деформованого стану підземної лінійної частини магістральних трубопроводів значної протяжності шляхом математичного моделювання, що ґрунтується на безконтактному визначенні переміщення множини точок твірних труби відносно початкового положення (проектного чи зафіксованого в процесі експлуатації), та вихідних даних про трубопровід, таких як марка сталі труб, глибина залягання, оточуюче середовище, робочий тиск і термін експлуатації;
- удосконалено метод оцінки зміни НДС у металі підземного трубопроводу шляхом застосування математичного моделювання процесу деформації труби, що дає можливість оцінювати напруження труб без шурфування, враховуючи реальні умови експлуатації і технічні характеристики трубопроводу.

3. Практична цінність дисертації

На підставі досліджених і встановлених здобувачем закономірностей впливу експлуатаційних середовищ в представленій роботі досягнуто наступних практичних результатів:

- запропоновано новий підхід до оцінки НДС ділянки підземного трубопроводу за даними безконтактного позиціонування з поверхні землі;
- удосконалено математичну модель процесу деформування магістральних нафтогазопроводів для підземних ділянок;
- запропоновано методику визначення наявності ризиків експлуатації підземних трубопроводів з урахуванням впливу експлуатаційних чинників навколишнього середовища (грунту);
- розроблено методику проведення промислових досліджень НДС підземних ділянок нафтогазопроводів;
- проведено комплекс промислових досліджень на діючому магістральному газопроводі із застосуванням розробленої технології оцінки НДС трубопроводу та геофізичних досліджень з вимірювання методом реєстрації природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПЕМПЗ) для виявлення механічних напружень гірської породи, що спричиняє деформацію труби.

4. Повнота викладення матеріалу в опублікованих працях

В опублікованих автором 17 наукових працях викладено всі основні положення, результати і висновки дисертації.

Серед друкованих праць: 3 – статті у фахових наукових виданнях, затверджених МОН України; 4 – зарубіжні публікації в тому числі 1 в Scopus; 1 – публікація в закордонному електронному науковому фаховому виданні; 8 матеріалів міжнародних конференцій (зокрема 2 у зарубіжних); 1 - патент на корисну модель.

5. Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її довершеність.

Дисертація Жовтулі Любомира Ярославовича складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, додатків і списку літератури (100 джерел). Основний зміст дисертації становить 114 сторінок друкованого тексту та містить 41 рисунок і 5 таблиць.

У вступі обґрунтовано актуальність проблеми, сформульовано мету і завдання дослідження, висвітлено наукову новизну та практичну цінність роботи. Подано інформацію про кількість публікацій, результати апробації на конференціях, особистий внесок здобувача в друкованих працях.

В *першому* розділі проведено аналіз вітчизняних та закордонних джерел з проблем технічного діагностування підземних нафтогазопроводів. Проведено також аналіз причин виникнення аварій магістральних трубопроводів та аналіз відомих неруйнівних методів визначення напружено-деформованого стану підземних нафтогазопроводів та перспективи удосконалення існуючих методів.

У *другому* розділі описано матеріали та методики обрані для дисертаційного дослідження. Докладно описано методи математичного моделювання процесу деформування підземних ділянок магістральних трубопроводів за даними про

зміну просторової конфігурації їх осі, параметрів матеріалу труби та умов експлуатації. Окрім цього, в даному розділі також висвітлено:

- удосконалення методів математичного моделювання з урахуванням експлуатаційних та технічних параметрів підземних трубопроводу, що можна визначити з поверхні землі безконтактно.
- методологію проведення експериментальних досліджень для отримання вхідних параметрів математичної моделі розрахунку зміна напружено-деформованого стану.
- аналіз та вибір засобів пошуку траси та визначення просторових координат підземних трубопроводів.

У *третьому* розділі описані експериментальні дослідження розробленої методології. До промислової апробації методологія пройшла експериментальні випробування, за якими обраховані значення напружень труби співпали із результатами визначення напружень контактним методом.

Також приведено опис польових досліджень та процесу обробки даних, проведених при промисловій апробації на підземній ділянці діючого магістрального газопроводу.

При дослідженнях використовувались сучасні засоби для визначення просторового положення підземного трубопроводу та програмне забезпечення для реалізації обрахунків вже описаної математичної моделі.

У *четвертому* розділі проведено комплексне дослідження геодинамічного впливу як основного чинника зміни напружено-деформованого стану підземних нафтогазопроводів. Дослідження проводились у зоні протяжності трубопроводу з охопленням ділянки, на якій виявлено аномальні зміни НДС.

Ефективність запропонованої методології підтверджена дослідженнями, в результаті яких підтверджено виявлення зсувонебезпечної зони.

6. Мова та стиль дисертації.

Дисертаційна робота написана державною мовою, з використанням сучасної технічної термінології. Тема та зміст дисертації відповідають паспорту спеціальності 05.15.13 – трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

7. Зауваження по роботі

1. Наведений автором роботи в розділі 2.2 метод визначення осі підземного трубопроводу з поверхні землі підходить тільки для одного трубопроводу, який немає поряд суміжних гальванічно з'єднаних комунікацій. У випадку коли в одному транспортному коридорі пролягають трубопроводи, шлейфи застосування підходу до визначення планового і висотного положення кожного з трубопроводів відповідно до наведеної автором методики є недоречним, через великі значення похибки визначення осі і глибини залягання.

2. Як зазначено в розділі 2.2 роботи для визначення положення підземного трубопроводу з поверхні землі використовується трасошукач SeekTech SR-60. Даний трасошукач обладнаний мультичастотною антеною, системою для вимірювання просторового розподілу магнітного поля над трубопроводом, що дозволяє визначати планове і висотне положення контрольованого трубопроводу із субсантиметровою точністю і з мінімальною витратою часу. Наведена на с.42 роботи методика визначення глибини залягання є неефективною (вимагає значних затрат часу) для обраного типу трасошукача і призначена в основному для простих трасошукачів, які обладнані однією магнітною антеною.

3. В роботі на с.56-57 наведено аналіз, щодо пришвидшення розвитку корозійних процесів на поверхні стінки підземного трубопроводу під дією змінного струму. Проте не вказано чи проблема пришвидшеної корозії під дією змінного струму є притаманною для підземних нафтогазопроводів.

4. Для оцінки відповідності розрахованих значень напружень і значень напружень (с.67), що отримані шляхом натурних вимірювань на повітряному переході магістрального газопроводу «Союз», доречно було би сумістити отримані залежності по кожній точці перерізу на одному графіку. Теж доречно було б вказати граничні значення межі плинності та межі міцності для трубопровідної сталі X60.

5. В розділі 3.3 (с.76) зазначено, що дані по просторовому положенню трубопроводу і значення механічних напружень в його стінці отримані з кроком 15м. З яких міркувань обраний даний інтервал контролю не відображено в роботі. Зрозуміло, що вибір інтервалу контролю буде напряму впливати на точність визначення НДС досліджуваного трубопроводу.

6. В розділі 4.3 роботи доречно було б провести порівняльний аналіз отриманих даних по стану ізоляційного покриття ділянки досліджуваного газопроводу «Пасічна-Долина», стану напруження гірського масиву, що оточує контрольовану ділянку, візуального обстеження, розрахованих значень НДС для контрольованої ділянки з метою інтегральної оцінки технічного стану досліджуваного газопроводу.

8. Загальний висновок по дисертації

Дисертаційна робота Жовтулі Любомира Ярославовича «Удосконалення методу діагностики підземних нафтогазопроводів шляхом оцінки їх напружено-деформованого стану» є завершеною науковою працею, основні положення якої достатньо обґрунтовані. Робота повністю відповідає паспорту спеціальності 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

За змістом та оформленням дисертаційна робота Жовтулі Л.Я. виконана з дотриманням усіх вимог до кандидатських дисертацій у відповідності з п.п. 9, 11 і 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів

України від 24 липня 2013 р. за №567, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

Радник директора з технічних питань

ТОВ «Магістральне будівництво»,

доктор технічних наук

Банахевич Ю. В.

Юрій Банахевич Ю. В.

*Веконвний
директор
ТОВ "Магістральне
будівництво"*



Ваша О.А.

Відрук надійшов з "Всесвітньої спеціалізованої" Вищої школи №20.052.04

*19.06.2018р.
Згенеруваний секретар В. Троцюк І.*

