

ВІДГУК

офіційного опонента Драгілева Андрія 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

Дисертаційна робота здобувача присвячена вирішенню важливої проблеми в галузі технічної діагностики підземних нафто- та газопроводів щодо оцінювання зміни напружено-деформованого стану трубопроводів на основі отриманих даних по переміщенню їх осі та із врахуванням експлуатаційних параметрів таких мереж.

1. Актуальність теми

На даний час значна частина підземних трубопроводів для нафти, газу, нафтопродуктів та продуктів хімічної промисловості в Україні уже використовуються понад 30 років. Безпека експлуатації таких мереж залежить насамперед від їх технічного стану. Несвоєчасне виявлення проблемних ділянок може спричинити до аварійних ситуацій, значних втрат транспортованого продукту та, в найгірших ситуаціях, людських жертв. У зв'язку з цим, виникає необхідність постійного моніторингу та діагностики трубопровідних систем на предмет виявлення можливих дефектів та, внаслідок цього, можливих зон їх руйнувань.

Одним із впливових чинників на стійкість та безаварійну експлуатацію протяжних інженерних споруд є додаткові навантаження, які можуть бути спричинені різними факторами: як внутрішніми, так і зовнішніми. Значну небезпеку несуть непроекtnі навантаження на трубопроводи (зсуви ґрунту, рух тектонічних плит і т. ін.), які на стадіях проектування та експлуатації можуть враховуватися в результаті вимірювання та розрахунку наявних деформацій на основі напружено-деформованого стану (НДС) таких труб.

Враховуючи вказане вище, зрозуміло, що оцінка напружено-деформованого стану підземних трубопровідних мереж є важливою задачею в галузі трубопровідного транспорту та потребує своєчасного вирішення. Саме даній проблематиці присвячена робота Жовтулі Л.Я., що свідчить про її значну актуальність.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, їх новизна і достовірність

Наведені в роботі здобувача наукові положення, а також висновки і результати дисертаційної роботи є достатньо обґрунтованими. Слід звернути увагу на використання автором сучасних методів неруйнівного контролю,

методик пошуку підземних комунікацій, способів оцінювання механіки руйнування і корозійного руйнування металів під час проведення як теоретичних, так і експериментальних досліджень. Опрацювання результатів та знаходження аналітичних моделей проведено з використанням сучасних програмних пакетів, що свідчить про застосування автором сучасних досягнень науки і техніки.

3. Наукова новизна одержаних результатів

Основні положення наукової новизни здобувача можна сформулювати наступним чином:

- Розроблена нова методологія оцінки напружено-деформованого стану підземної частини трубопроводів значної протяжності шляхом математичного моделювання, яке, на відміну від відомих, базується на безконтактному визначенні переміщення множини точок твірних труби відносно встановленого початкового положення, а також із врахуванням основних вихідних даних про трубопровід.
- Удосконалено метод оцінки зміни НДС в металі протяжних трубопровідних систем шляхом застосування математичного моделювання процесу деформації труби, що дає можливість оцінювати напруження труб без проведення шурфування, однак із врахуванням реальних умов експлуатації і технічних характеристик трубопроводу.
- Знайшов подальший розвиток спосіб виявлення аномальних напружень в стінках трубопроводу, що дає змогу оцінити наявність небезпечних геодинамічних процесів, які створюють значні навантаження на досліджувану ділянку підземного трубопроводу, а також врахувати дані безпеки при діагностуванні стану таких мереж.

4. Практична цінність дисертації

На основі проведених здобувачем аналізу та досліджень слід виділити найбільш вагомі та особливо важливі з точки зору практичної цінності. Такі здобутки полягають в наступному:

- автором запропоновано новий підхід до оцінки НДС ділянок досліджуваних підземних трубопроводів на основі даних безконтактного позиціонування з поверхні землі;
- отримано удосконалену математичну модель процесу деформування магістральних нафтогазопроводів, що дозволяє її застосувати на практиці для підземних ділянок трубопровідних мереж;
- запропоновано нову методику оцінювання можливої наявності ризиків експлуатації підземних комунікацій з врахуванням впливу переміщень ґрунту поряд з досліджуваним трубопроводом;

- розроблено методику проведення досліджень НДС підземних ділянок нафтогазопроводів в умовах промисловості;

- проведена значна частина промислових досліджень на діючому магістральному газопроводі із застосуванням запропонованої методики оцінки НДС трубопроводу, а також додаткових геофізичних досліджень з метою виявлення механічних напружень гірської породи, які можуть спричинити деформацію трубопроводу.

5. Повнота викладення матеріалу в опублікованих працях

Основні теоретичні положення та експериментальні результати дисертаційного дослідження викладені автором в 17 наукових працях, в тому числі: 3 статті у фахових наукових виданнях, затверджених МОН України; 4 зарубіжні публікації (в тому числі, 1 журнал входить в наукометричну базу даних Scopus); 1 публікація в закордонному електронному науковому фаховому виданні; 8 матеріалів міжнародних конференцій (зокрема, 2 у зарубіжних); 1 патент на корисну модель.

6. Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її довершеність.

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

У **вступі** автором описано актуальність проблеми, сформульовано мету та завдання дослідження; наведено пункти наукової новизни та практичної цінності роботи. Крім того, подано інформацію про кількість публікацій, результати апробації на конференції та особистий внесок здобувача в друкованих працях.

У **першому** розділі здобувачем проведено детальний аналіз наявних літературних джерел (як вітчизняних, так і закордонних), в яких висвітлюються проблеми обстеження та технічного діагностування підземних трубопровідних систем. Автором проведено аналіз причин виникнення аварій на магістральних трубопроводах із врахуванням закордонного досвіду. Наведені відомі методи та засоби, які використовуються для неруйнівного контролю щодо визначення напружено-деформованого стану підземних нафтогазопроводів. В розділі обрано основний напрям подальших досліджень.

Другий розділ присвячено теоретичним дослідженням щодо моделювання процесу деформації ділянок досліджуваних підземних трубопроводів під дією різноманітних сторонніх чинників. В наведених залежностях використані дані щодо переміщення трубопроводів під дією зовнішніх факторів та, відповідно, про зміну просторової конфігурації їх осі. Також автором враховано параметри матеріалу труби та умови експлуатації таких мереж.

Слід також звернути увагу на наступні, висвітлені в розділі, моменти:

- Автором досліджена можливість застосування безконтактних методів контролю стану підземних трубопроводів на основі використання удосконалених математичних моделей, в яких враховуються експлуатаційні та технічні параметри досліджуваних трубопроводів.
- Запропонована удосконалена методологія проведення експериментальних досліджень, яка враховує попереднє отримання вхідних параметрів математичної моделі, з метою підвищення точності розрахунку зміни напружено-деформованого стану на обраній ділянці контролю.
- Проведений аналіз та підбір основних технічних засобів, які можуть бути використані для пошуку траси та визначення просторових координат досліджуваних підземних трубопроводів з достатньою точністю.

У **третьому** розділі автором описані проведені експериментальні дослідження запропонованої методики на діючих ділянках підземних трубопроводів. Під час експериментів використовувалась як сучасна база технічних засобів для вимірювань, так і сучасне програмне забезпечення для опрацювання отриманих результатів.

Наведені результати практичних та експериментальних досліджень підтверджують розроблені в попередньому розділі математичні моделі та аналітичні залежності.

У **четвертому** розділі проведено важливе комплексне дослідження наявності геодинамічного впливу, як основного чинника на зміну напружено-деформованого стану підземного трубопроводу. Такі роботи проведені на ділянці трубопроводу, який проходить в місці наявних аномальних зміни НДС. На основі отриманих результатів встановлено рівень небезпеки на даній ділянці підземного трубопроводу (наявні зсувні процеси).

7. Зауваження по роботі

Слід звернути увагу і на наявні зауваження до дисертаційної роботи здобувача.

7.1. В п.1 наукової новизни (ст. 18) вказано про довжини трубопроводів значної протяжності, а саме 300-1000 м. Не зовсім зрозуміло яким чином обрані такі довжини трубопроводів? Існують і набагато довші ділянки трубопроводів. Слід було навести пояснення безпосередньо в роботі щодо обраних об'єктів контролю (в розділі щодо вибору та обґрунтування досліджень).

7.2. Крім того, в п.1 наукової новизни автором допущена помилка, а саме «... математичного моделювання, що ГУРТУЄТЬСЯ на безконтактному визначені...» - слід було використати слово «ґрунтується».

- 7.3. На ст. 23 та на рис. 1.1-1.3 наводяться дані, взяті із 9-го звіту європейської групи EGIG, яка проводить дослідження аварій на трубопроводах. Наявні дані на період до 2013 року, однак на даний час існує новіший звіт від березня 2018 року (10-й звіт EGIG), в якому наявні більш актуальні дані до 2016 року.
- 7.4. Доречно в розділі 1.2 роботи, в якому наводиться аналіз чинників впливу на зміну напружено-деформованого стану підземних трубопроводів поряд розподілом причин аварійності трубопроводів відповідно до EGIG, вказати також відсотковий розподіл чинників геодинамічних процесів (відповідно до EGIG), як одних з основних факторів зміни НДС підземних нафтогазопроводів.
- 7.5. Серед методів оцінки НДС нафтогазопроводів, які наведені у розділі 1.3 роботи, автором не розглядаються геодезичні методи.
- 7.6. Не зовсім ясно які залежності у другому розділі дисертаційної роботи із (2.1) до (2.23) отримані автором самостійно, а які запозичені із відомих джерел. Слід навести конкретні посилання на джерела.
- 7.7. На с.69 роботи вказано, що групу тензOMETричних давачів розміщено для досліджуваної ділянки трубопроводу в точках А, Б, В (рис. 3.5). Проте на рис. 3.5 дані точки відсутні. Також доречно було би вказати на рис. 3.5 зону і напрямок розвиток зсувних процесів в зоні контролю.
- 7.8. На ст. 101-103 показано результати використання методу реєстрації природного імпульсного електромагнітного поля Землі, однак не зрозуміло чому саме крок в розмірі 20 м використовувався для профілювання. Чи достатній даний крок для точності контролю? Чи досліджувалася автором можливість використання різних кроків для профілювання?
- 7.9. З тексту дисертації до кінця не зрозуміло якою є точність розробленої методики контролю? Відсутні розрахунки похибок вимірювань, що могло б дати більш повне представлення про досконалість запропонованої методології.
- 7.10. У висновках до роботи (п.4) зазначено, що розроблено проект СОУ оцінки НДС підземної ділянки нафтогазопроводу значної протяжності, проте в роботі відсутні посилання на дане СОУ чи тест СОУ в додатках до роботи.
- 7.11. В роботі зустрічаються стилістичні і граматичні помилки а також русизми типу: «которий повинен», «шурфированіе».

8. Висновки

Наведені вище зауваження до дисертаційної роботи і автореферату не впливають на обґрунтованість наукових положень і висновків дисертації та не знижують наукової цінності і практичного значення одержаних результатів. 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.

В цілому 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.

Офіційний опонент

Кандидат технічних наук

Директор

ПП «ІНЖИНІРИНГОВІ ТЕХНОЛОГІЇ»



Драгілев А. В.

Відгук надійшов за спеціалізацією
Ваша праця ДД 052 04
20.06.2018 р.
Згенерувати секретар [Signature] / В. Процюк /

