

## **ВІДГУК**

офіційного опонента **Г. М. Никифорчина**  
на дисертаційну роботу **О. С. Тарасівського**  
**“Забезпечення працездатності тривало експлуатованих газопроводів за складних гірничо-геологічних умов”**,  
подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук  
за спеціальністю 05.15.13 - Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища

У дисертаційній роботі вирішено важливу науково-прикладну проблему забезпечення роботоздатності газопроводів, тривало експлуатованих за складних гірничо-геологічних умов, використанням розробленого методу оцінювання їх технічного стану з урахуванням аверсно–реверсних режимів експлуатації, удосконалення методики виявлення найнебезпечніших ділянок та їх моніторинг.

### **Актуальність теми.**

Розвиток нафтогазової енергетики, відповідно до Енергетичної стратегії України до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», передбачає зниження енергоємності економіки та диверсифікацію джерел і шляхів постачання енергоресурсів. Це ключові чинники для подальшого підвищення економічної та енергетичної незалежності держави. А особливе її географічне розташування на шляху потужних газотранспортних потоків дає можливість їй і надалі позиціонувати себе як основного газового транзитера у Східній Європі.

Останнім часом появилися особливості у роботі газотранспортної системи України: вона використовує аверсно–реверсні режими експлуатації магістральних трубопроводів, в першу чергу поблизу західних кордонів країни. Тут трубопровід проходить значною частиною у гірській місцевості, що створює додаткову небезпеку порушення їх цілісності. Необхідно взяти до уваги і той факт, що більшість транзитних газопроводів відпрацювали свій нормативний амортизаційний термін, що означає часткову втрату своїх функціональних можливостей через розвиток дефектів в металі труб та його де-

градацію (погіршення фізико-механічних властивостей) порівняно з вихідним станом.

Таким чином, сукупність низки чинників як складні експлуатаційні умови в гірській місцевості, аверсно–реверсні режими експлуатації та старіння металу газопроводів істотно підвищують ризик порушення їх цілісності. Для запобігання цьому та забезпечення подальшої безвідмовної експлуатації трубопроводів необхідні нові науково-обґрунтовані методичні підходи. Їх розробленню присвячена рецензована дисертаційна робота, що свідчить про її високу актуальність.

### **Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації**

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій дисертаційної роботи О. С. Тараєвського забезпечено чітким формулюванням проблеми, шляхів її вирішення та комплексним підходом при її розв'язанні, зокрема, органічним поєднанням розрахункових методів, математичного моделювання та експериментальними дослідженнями.

### **Достовірність отриманих у роботі результатів**

Достовірність наукових положень, викладених у дисертації, не викликає сумніву, оскільки теоретичні висновки підтверджуються результатами великого обсягу експериментальних досліджень та забезпечується використанням фундаментальних положень фізики та механіки руйнування конструкційних матеріалів, застосуванням сучасних числових методів розрахунку, коректною постановкою експериментальних досліджень, зіставленням деяких часткових й узагальнених результатів з відомими результатами інших дослідників, застосуванням в експериментальних дослідженнях сучасних засобів вимірювання й оброблення результатів експериментів.

### **Наукова новизна отриманих в роботі результатів**

полягає в удосконаленні наукових основ оцінювання роботоздатності магістральних газопроводів завдяки комплексному урахуванню аверсно-

реверсних режимів роботи, тривалого терміну експлуатації та складних гірничо-геологічних умов, зокрема:

- розкрито особливості втомного руйнування в умовах одночасної дії внутрішнього тиску у трубі та зовнішнього лавинного навантаження на газопроводи в зоні впливу концентраторів напружень на зовнішній і внутрішній поверхнях труби, який враховує повторно-статичний характер навантажень та можливість зустрічного росту тріщин від протилежно розміщених на трубі концентраторів напружень;

- вперше встановлено вплив аверсно-реверсних режимів на роботоздатність магістральних газопроводів, які експлуатуються в гірській місцевості, з урахуванням відмінностей у напружено-деформованому стані металу труб для різних напрямів транспортування газу;

- визначено рівень навантаження, в тому числі методом природніх імпульсів електромагнітного поля Землі, на конструктивні елементи тривало експлуатованих газопроводів у зсувонебезпечних умовах для їх характерних ділянок (підземна та надземна), а також для зони входу-виходу газопроводу на поверхню;

- уточнено вплив природніх і штучних перешкод на трасах тривало експлуатованих магістральних трубопроводів на рівень їх навантаження;

- розвинуто наукові підходи щодо безпечної експлуатації газопроводів, що прокладені у спільному технічному коридорі.

### **Значимість отриманих у роботі результатів для науки і практики**

*Наукове значення* дисертаційної роботи полягає у комплексному оцінюванні роботоздатності тривало експлуатованих транзитних газопроводів з урахуванням низки чинників: особливостей напружено-деформованого стану за складних гірничо-геологічних умов, аверсно-реверсних режимів роботи та деградації фізико-механічних властивостей металу труб.

*Практичне значення* результатів дисертаційної роботи полягає у тому, що вони можуть бути використані під час проектування та експлуатації тру-

бопроводів, а також обґрунтуванні їх аверсно-реверсних режимів роботи за таких умов з огляду на забезпечення їх роботоздатності та цілісності.

Практична цінність отриманих результатів підтверджено актом впровадження роботи “Забезпечення працездатності тривалоексплуатованих газопроводів за складних гірничо-геологічних умов” ПАТ “Укртрансгаз”, філія УМГ “Прикарпаттрансгаз” та використанням у ВРТП “Укргазэнергосервіс” та ТЗОВ “Західтехногаз” комплексних галузевих методик “Типові розрахунки показників надійності систем газонафтопостачання” та “Розрахунок напружено-деформованого стану складних систем надземних переходів”.

Результати досліджень використано у навчальному процесі кафедри транспорту і зберігання нафти і газу, спорудження і ремонту газонафтопроводів та газонафтосховищ Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

#### **Повнота викладення здобувачем основних результатів**

За результатами дисертаційних досліджень опубліковано 41 наукову працю, у тому числі 26 – у фахових наукових виданнях України, з яких 10 – у міжнародних журналах, що внесені до наукометричних баз і систем, одна монографія.

#### **Оцінка мови, стилю та оформлення дисертації й автореферату**

Дисертація написана державною мовою, виклад матеріалу у роботі має логічну послідовність, науково грамотний, розділи взаємопов’язані та цілком розкривають поставлену мету. Тема і зміст дисертації відповідають паспорту спеціальності 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища. Зміст автореферату відповідає змісту дисертації. Оформлення як дисертаційної роботи, так і автореферату в цілому узгоджене з відповідними вимогами.

#### **Зауваження до дисертаційної роботи:**

1. Перший розділ дещо переобтяжений інформацією про аналіз аварій. В той же час на рис. 2.1 приведені статистичні дані про причини руйнування трубопроводів, які вказують, що найчастіше причиною руйнування є

внутрішня корозія. Це нетривіальний результат, однак не наведено джерело інформації.

2. В роботі широко використовуються підходи лінійної механіки руйнування. Однак коректне їх використання для визначення статичної тріщиностійкості сумнівне стосовно низькоміцних сталей. На це вказує, зокрема, виявлена залежність критичного коефіцієнта інтенсивності напружень, що перечить основам лінійної механіки руйнування. Тут придатніший метод  $J$ -інтегралу як метод нелінійної механіки руйнування.

3. Викликає сумнів трактування інтенсивності деформаційного старіння впродовж експлуатації труб, приведеної на рис. 3.12 в діапазоні 12...30 років. Зниження приросту границі міцності з часом експлуатації в сучасній літературі пояснюють розвитком розсіяної в об'ємі металу стінки труби пошкодженості, а не зниженням рівня деформаційного старіння. Тут варто було би привести також відповідні характеристики пластичності або ударної в'язкості чи тріщиностійкості.

4. На рис. 3. 11 наведено результати замірів мікротвердості. Незрозуміло, чи це експеримент на трубі запасу, чи на експлуатованій? А якщо на експлуатованій, то варто було би порівняти з подібними результатами на трубі запасу. Тут було би важливо порівняти експлуатаційні зміни мікротвердості сталі на зовнішній та внутрішній поверхнях труби.

5. Зустрічаються невідповідності та неточності при оформленні роботи. Так, незрозумі трактування коефіцієнтів Періса у формулі 2.1 (формула (1) автореферату) та термін «абсолютне видовження», виміряне у відсотках. Інколи пропущено слово «критичний» до терміну «коефіцієнт інтенсивності напружень», а це різні поняття (властивість і напружений стан у тріщині). Державний стандарт заставляє використовувати термін «границя плинності», а не «границя текучості». У тексті роботи є деякі стилістичні та орфографічні помилки, неточності.

Зроблені вище зауваження не порушують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

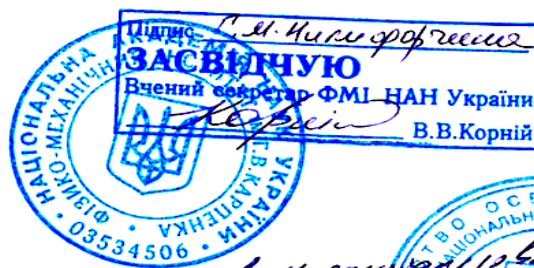
**Висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам:**

1. Дисертація О.С. Тараєвського “Забезпечення працездатності тривалоексплуатованих газопроводів за складних гірничо-геологічних умов” є завершеною науковою роботою, в якій отримано нові, важливі в науковому і практичному плані результати, які є істотним вкладом у вирішення проблеми забезпечення цілісності транзитних газопроводів за складних гірничо-геологічних та експлуатаційних умов.

2. Робота відповідає вимогам пунктів 9, 10, 13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р., щодо докторських дисертацій, а її автор – Олег Степанович Тараєвський заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

Офіційний опонент  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач відділу діагностики корозійно-водневої  
деградації матеріалів  
Фізико-механічного інституту  
ім. Г.В. Карпенка НАН України

Г. М. Никифорчин



Водяні підписи у електронній формі  
D 20.052.04 02.03.2018р  
Учений секретар інституту