

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Грицанчука Андрія Валентиновича «**Вплив пластових вод та гідратоутворення на корозію промислових трубопроводів**», яка подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.13 – трубопровідний транспорт, нафтогазосховища

1. Актуальність дисертаційної роботи

Стратегією України упродовж найближчих років має бути зменшення споживання та збільшення видобутку власного газу, що забезпечить енергетичну незалежність країни. Тому перед нафтогазовидобувними підприємствами України, як ніколи гостро постало питання пошуку резервів на родовищах, що тривалий час перебувають в розробці. Газ таких родовищ часто досить вологий (вологоміст 750-1000 г/м³) і з домішками конденсату. Тому на етапі транспортування від місця видобутку до установки комплексної підготовки газу є небезпека утворення у трубопроводі газових гідратів, що може спричинити аварійну ситуацію внаслідок утворення гідратних корків.

2. Ступінь обґрунтованості, достовірності наукових положень, висновків, рекомендацій

Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи достатньо обґрунтовано. Під час виконання теоретико-експериментальних досліджень, автор використав сучасні методи механіки руйнування і корозійного руйнування металів, електрохімії. Обробку результатів та виведення аналітичних залежностей проводив з використанням сучасних програмних пакетів, тому їх достовірність не викликає сумніву.

3. Наукова новизна одержаних результатів

1. Вперше встановлено закономірності сумісного впливу механічних напружень, концентрації хлоридів та гідратоутворення на

швидкість та локалізацію корозійних процесів. На основі аналізу геометричних розмірів дефектів розраховано ефективні коефіцієнти концентрації напружень і показано, що напруження в околі корозійних дефектів при штатних режимах експлуатації складають від 164 до 545 МПа.

2. Встановлено закономірності впливу концентрації корозивних компонентів пластових вод на швидкість корозії трубних сталей 17ГС та Ст20. Вперше зафіксовано, що при концентрації 2,5 моль/л характер залежності змінюється зі степеневого на лінійний, що пов'язано із прискореним розчиненням пасивних плівок.

3. Вперше враховано вплив гідратуутворення на швидкість корозії шляхом введення відповідного коефіцієнту. Експериментально визначено значення коефіцієнту впливу газового гідрату для умов рівномірної та локальної корозії, яке становить 1,13 та 1,32 відповідно, що свідчить про підвищення локалізації корозійних процесів під впливом газогідратів на 17%.

4. Вперше досліджено вплив газогідратів на довговічність сталі трубопроводу. Встановлено, що зменшення довговічності становить від 15 до 25 %, а з урахуванням деградації матеріалу сягає до 1,7 разів, що свідчить про необхідність урахування гідратного чинника при оцінці залишкового ресурсу.

4. Практичне значення отриманих результатів

1. Розроблено методику фізичного моделювання роботи трубопроводу в умовах спільної тривалої дії агресивних середовищ із імітацією різких ациклічних перевантажень, у якій вперше змодельовано гідратуутворення за експлуатаційних термобаричних умов роботи.

2. Проведено аналіз складу газу, пластових вод, режимів роботи трубопроводів та річних коливань температури, основних нафтогазових регіонів України. За результатами хімічного аналізу пластових вод встановлено, що основним корозивним компонентом є хлориди, та розроблено модельні середовища для корозійно-механічних випробовувань.

3. Удосконалено математичну модель внутрішньотрубної корозії норвезького стандарту NORSOK шляхом введення коефіцієнта впливу гідратуутворення та складено докладний алгоритм її реалізації.

4. За даними річних коливань температури повітря проведено математичне моделювання розподілу температури ґрунту по глибині для прогнозування промерзання ґрунту по регіонах.

5. Проведено оцінку потенційних ризиків гідратуутворення за нафтогазовими регіонами за чотирма характеристичними показниками: глибиною промерзання, середньою температурою холодного періоду, тривалістю холодної пори року та загальною протяжністю трубопроводів. Встановлено, що найвищі потенційні ризики припадають на родовища Машівсько-Шебелинського, Північного борту та Глинсько-Солохівського районів Східного нафтогазового регіону та Більче-Волицького району Західного нафтогазового регіону.

6. Розроблено та впроваджено на Пасічнянському газопромиселі ГПУ «Львівгазвидобування» ДК «Укргазвидобування», та у навчальний процес кафедри РЕНГР у курсовому проектуванні: «Методику визначення ділянок трубопроводів із підвищеним ризиком газогідратної корозії».

Розроблені залежності та концепції безсумнівно будуть корисні експлуатуючим організаціям та допоможуть у розробці заходів із підтримування працездатності трубопроводів за тривалої дії корозійно активних середовищ.

5. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях

Основні результати дисертації опубліковані автором у 19 наукових праць, серед яких 11 наукових статей у фахових журналах (8 із яких у виданнях, які індексуються в наукометричних базах, в тому числі 2 в наукометричній базі Scopus) та 8 публікацій матеріалів доповідей на конференціях. Таким чином, матеріали дисертаційного дослідження

достатньо повно представлені у друкованих фахових виданнях та пройшли необхідну апробацію на конференціях.

6. Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її довершеність

Дисертація Грицанчука А. В. є завершеною науковою роботою, яка складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел (143 найменувань) та 2 додатків. Викладена на 126 сторінках машинописного тексту, містить 56 рисунків та 11 таблиць.

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і задачі дослідження, відображено наукове та практичне значення отриманих результатів.

Розділ 1 присвячено аналізу хімічних та електрохімічних чинників корозії, особливу увагу присвячено газовим гідратам, як кородуючого чинника трубопроводу, розкрито питання процесу утворення газового гідрату, запропоновані методи запобігання та мінімізації утворення гідратів.

У розділі 2 описано методологію фізичного моделювання процесів гідратуутворення, що включає в себе методику вивчення впливу газового гідрату на матеріал трубопроводу, методику корозійних випробовувань для визначення вмісту хлоридів та сульфатів. За результатами аналізу вод та літературних даних про нафтогазові регіони України обрано модельні середовища для корозивних випробовувань.

В розділі 3 описано моделювання процесів корозії труб з урахуванням дії газового гідрату. За даними річних коливань температури повітря проведено математичне моделювання розподілу температури ґрунту по глибині для прогнозування промерзання ґрунту по регіонах. За результатами візуального огляду внутрішньої поверхні фрагментів викидних ліній встановлено значну локалізацію корозійних процесів. Проаналізовано кількість та геометричні розміри глибоких дефектів та розраховано ефективні коефіцієнти концентрації напружень.

Розділ 4 присвячений опису основних закономірностей впливу

напруження та гідратування на корозію і локалізацію корозійних процесів та на кінетику деформації зразків. Корозійно-механічні випробування показали істотний вплив газових гідратів на процеси корозії. Розраховано коефіцієнти впливу гідратування для загальної та локальної корозії, які становлять 1,13 та 1,32 відповідно, що підтверджує гіпотезу про інтенсифікацію локальної корозії внаслідок гідратування. Встановлено закономірності впливу концентрації хлоридів на швидкість корозії трубних сталей 17ГС та Ст20, і вперше зафіксовано різке збільшення швидкості корозії при концентрації хлоридів 2,5 моль/л, що, швидше за все, зумовлено зміною механізму корозії внаслідок прискореного руйнування пасивних плівок.

7. Зауваження до дисертаційної роботи та автореферату

1. Таблицю 3 на с. 14 автореферату краще було б замінити на опис способу отримання аналітичних залежностей.
2. Підписи до рисунків 7, 9 автореферату не повні.
3. В авторефераті не наведено принципи вибору хімічного складу модельних середовищ.
4. У роботі відсутні дані з впливу терміну напрацювання на характеристики досліджувальних трубних сталей.
5. З роботи не зрозуміло, яким чином розраховувалася швидкість локальної корозії.
6. У роботі не враховано вплив електрохімічного захисту на швидкість ґрунтової корозії.
7. У дисертації зустрічаються граматичні та стилістичні помилки.

8. Рекомендації щодо використання отриманих у роботі результатів

Практичні розробки, наведені у роботі, рекомендую передати в управління промислових трубопроводів та організації, які експлуатують дані

трубопроводи для використання при розробленні та плануванні заходів із ремонту, обслуговування та підвищення якості протикорозійного захисту.

Результати роботи можуть бути використані при підготовці студентів нафтогазових спеціальностей, зокрема - курсовому проектуванні та при виконанні наукової частини магістерських робіт.

9. Висновки

Наведені вище зауваження до роботи і автореферату не впливають на обґрунтованість наукових положень і висновків дисертації та не знижують наукової новизни і практичного значення одержаних результатів. Дисертація Грицанчука Андрія Валентиновича - є завершеною науковою працею, основні положення якої достатньо обґрунтовані. Робота повністю відповідає паспорту спеціальності 05.15.13 - Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

В цілому робота Грицанчука А.В. виконана з дотриманням усіх вимог до кандидатських дисертацій у відповідності з п.п. 9, 11 і 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. за № 567, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.13 - Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

Офіційний опонент,

кандидат технічних наук,

директор ПП «Інжинірингові технології»

А.В. Драгілев



Вулиця Київська, 127, м. Київ, Україна
Іванівська вулиця, 10, м. Київ, Україна
20.05.2014 26.05.18
В.Т. Прохук