

ВІДГУК

офіційного опонента Кузьміна Олександра Олексійовича на дисертаційну роботу Чабана Назарія Ігоровича «**Удосконалення методу оцінки технічного стану бурильних і насосно-компресорних труб**», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.12 **Машини нафтової та газової промисловості**

Дисертація виконана в Івано – Франківському національному технічному університеті нафти і газу. Робота спрямована на удосконалення методів оцінки фактичного технічного стану матеріалу бурильних та насосно-компресорних труб шляхом дослідження нових інформативних ознак матеріалу, за допомогою яких можливо виявити дефекти в матеріалі труб на мікроструктурному рівні засобами неруйнівного контролю, та удосконалення методології визначення фактичного технічного стану бурильних і насосно-компресорних труб з врахуванням результатів, отриманих за допомогою даних методів.

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

Аналіз даних по аварійності на об'єктах нафтогазовидобувної галузі показав, що в останні роки внаслідок збільшення глибини нафтогазових свердловин, застосування нових технологій в бурінні та інтенсифікації видобутку, наявності агресивних середовищ у продукті, відсутності належного входного контролю насосно-компресорних та бурильних труб на підприємствах галузі, браку нових засобів неруйнівного контролю, які би дозволили виявляти потенційні місця виникнення дефектів на мікроструктурному рівні, значно зросло число аварій (насамперед, з бурильними та насосно-компресорними трубами). Існуючі засоби контролю дозволяють виявляти тільки дефекти типу тріщини, невідповідність товщини та твердості деталі, та інше, а технології контролю не включають заходів проміжного контролю властивостей і структури металу труб в процесі експлуатації. Отже, удосконалення методів оцінки фактичного технічного стану матеріалу бурильних та насосно-компресорних труб за допомогою дослідження нових інформативних ознак матеріалу труб, використання яких дозволяє виявити дефекти в матеріалі труб на мікроструктурному рівні, є актуальним та важливим завданням, вирішення якого дозволить значно підвищити експлуатаційну надійність нафтогазового обладнання та інструменту.

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 та механіки руйнування. Обробку результатів та виведення аналітичних залежностей проведено з використанням сучасних програмних пакетів, тому їх достовірність не викликає сумніву.

В дисертаційній роботі Чабана Н.І. розвинуто науково-теоретичні підходи до розв'язку задачі забезпечення довготривалої механічної стійкості, надійності та безпеки експлуатації насосно-компресорних та бурильних трубних колон. Усі висновки дисертації ґрунтуються на викладених в розділах 2 – 4, теоретичних та експериментальних результатах та відповідають задачам дослідження. Науковою новизною є те, що автором:

- Вперше запропоновано новий інформативний параметр – інтегральна густина зображень акустичних структурних шумів у матеріалах бурильних та насосно-компресорних труб з метою оцінки їх технічного стану, що дозволяє виявити дефекти в конструкціях на мікроструктурному рівні.
- Вперше встановлено характер залежності між параметрами зображень акустичних структурних шумів та границею плинності матеріалу, що дозволяє підвищити точність визначення фактичних значень фізико-механічних характеристик неруйнівними методами на будь-якому етапі експлуатації.
- Удосконалено метод оцінки фізико-механічних характеристик насосно-компресорних та бурильних труб, який полягає у використанні комплексу інформативних параметрів (твердість і інтегральна густина) для визначення границі плинності матеріалу.
- Знайшла подальший розвиток методологія визначення залишкового ресурсу насосно-компресорних труб, що ґрунтується на результатах визначення фізико-механічних характеристик.

3. Практична цінність дисертації

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

- запропоновано новий підхід до визначення фактичного технічного стану бурильних та насосно-компресорних труб;
- удосконалено спосіб визначення фізико-механічних характеристик шляхом використання комплексу параметрів неруйнівного контролю, а саме ультразвукового методу діагностування та методу визначення твердості;
- запропоновано спосіб визначення ресурсу для насосно-компресорних труб.

4. Повнота викладення матеріалу в опублікованих працях

В опублікованих автором 11 наукових працях викладено всі основні положення, результати і висновки дисертації.

З них 6 – статті у фахових наукових виданнях, затверджених МОН України; 1 – публікація в закордонному науковому фаховому виданні; 4 матеріалів міжнародних конференцій (зокрема 1 у зарубіжних).

5. Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її довершеність.

Дисертація Чабана Назарія Ігоровича складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, додатків і списку літератури (101 джерело). Основний зміст дисертації становить 127 сторінок друкованого тексту та містить 33 рисунки і 20 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 умов експлуатації, встановлено причини відмов бурильних і насосно-компресорних труб. Розглянуто основні типи насосно-компресорних труб та основні методи діагностики і контролю їх технічного стану. Встановлено, що номенклатура діагностичного комплексу не містить етапу оцінки змін фізико-механічних характеристик під дією умов експлуатації насосно-компресорних труб (осьові навантаження, циклічні навантаження, корозія і т.д).

У *другому* розділі проаналізовані методики визначення залишкового ресурсу нафтогазового обладнання, опрацювання яких свідчить про суттєвий вплив фізико-механічних характеристик матеріалів, зокрема границі плинності на термін безпечної експлуатації даного обладнання. Наприклад, згідно з даними, отриманими при моделюванні методики визначення ресурсу трубопроводів, встановлено, що зміна границі плинності матеріалу на 15% призводить до зменшення ресурсу вдвічі. Також аналіз методики для резервуарів показав, що деградація фізико-механічних характеристик матеріалу на 30% призводить до зменшення терміну експлуатації удвічі.

Окрім цього, в даному розділі також проаналізовані методи визначення фізико-механічних характеристик матеріалів нафтогазового обладнання засобами неруйнівного контролю.

У *третьому* розділі описані результати експериментальних досліджень, присвячених пошуку нового інформативного параметра для оцінки зміни структури матеріалу труб та розробці методології проведення експериментальних досліджень для встановлення наявності та характеру взаємозв'язку між новим інформативним параметром ультразвукового контролю (S-сканом) і змінами в структурі матеріалу труб. Підтверджено залежність запропонованого нового інформативного параметра - інтегральної густини зображень акустичних структурних шумів, отриманих за допомогою ультразвукового дефектоскопа з п'єзоперетворювачами на фазованих решітках,

від характерних особливостей мікроструктури сталі 40Г. Виявлено, що інтегральна густина зображень акустичних структурних шумів відзначається значним коефіцієнтом кореляції з границею плинності ($R = -0,9$), що дало змогу використовувати цей параметр для визначення границі плинності металу. Розроблено методологію та проведено експериментальні дослідження з метою встановлення залежності виду $\sigma_t = f(Ro, HB)$ та отримане відповідне рівняння регресії з коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,8779$, що свідчить про високий рівень підтверджуваності моделлю отриманих результатів.

У четвертому розділі розроблено технологію оцінки технічного стану бурильних та насосно-компресорних на основі удосконаленого методу визначення границі плинності металу за вимірними значеннями твердості та інтегральної густини зображень акустичних структурних шумів. Здійснено промислову апробацію запропонованої методики визначення границі плинності матеріалу. Встановлено, що похибка визначення σ_t не перевищує 5%. Отримані результати значень фізико-механічних характеристик матеріалу застосовані для визначення залишкового ресурсу насосно-компресорних труб.

6. Мова та стиль дисертації.

Дисертаційна робота написана державною мовою, з використанням сучасної технічної термінології. Тема та зміст дисертації відповідають паспорту спеціальності 05.05.12 – Машини нафтової та газової промисловості.

7. Зауваження по роботі

1. В роботі автор використовує методи оцінки фактичного стану матеріалу, хоча об'єктом досліджень є технічний стан насосно-компресорних та бурильних труб.
2. Наведений автором роботи на сторінці 18 новий інформативний параметр «інтегральна густина» не являється новим.
3. У розділі 2.1 автор говорить про недоліки існуючої системи планово-попереджувальних ремонтів і вказує, що обслуговування і ремонт обладнання виконуються без фактичної їх необхідності, проте не згадується про вимоги існуючих регламентних документів.
4. У розділі 3.2 для ультразвукових досліджень автор використовує циліндричні зразки хоча для обстеження дефектоскопом SIUI CTS-602 потрібні плоскі зразки.
5. У таблиці 3.4 відсутній аналіз розкиду отриманих даних.
6. Формула (4.2) повторює формулу (2.9).
7. У роботі присутні повтори тексту, незначні граматичні помилки.

8. Загальний висновок по дисертації

Дисертаційна робота Чабана Назарія Ігоровича «Удосконалення методу оцінки технічного стану бурильних і насосно-компресорних труб» є завершеною науковою працею, основні положення якої достатньо обґрунтовані. Робота повністю відповідає паспорту спеціальності 05.05.12 - Машини нафтової та газової промисловості.

За змістом та оформленням дисертаційна робота Чабана Н.І. 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 05.05.12 – Машини нафтової та газової промисловості.

Офіційний опонент,

начальник сектору диспетчеризації

НГВУ «Долина нафтогаз»

ПАТ «Укрнафта», к.т.н.



О.О. Кузьмін

Відсутні зауваження у спеціалізовану вчену раду
D 20.052.04 17 червня 2019р.

Учений секретар

І.Р.П.К.Н.Т.Д.

/В.Р.Літвинюк/

