

ВІДГУК

офіційного опонента Харченка Євгена Валентиновича
на дисертаційну роботу Тирлича Володимира Васильовича
”Забезпечення безаварійної роботи бурильних труб з виявленими
експлуатаційними дефектами”, подану на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
05.05.12 – машини нафтової та газової промисловості

1. Актуальність теми

Як свідчить практика буріння нафтових та газових свердловин, найпоширенішими причинами відмов елементів бурильної колони є втомні та корозійно-втомні пошкодження. На механізм їх виникнення впливають властивості матеріалу, корозійна активність бурового розчину, сукупність інших силових та експлуатаційних чинників. Зауважимо, що на великих глибинах руйнування труб визначається домінуючим впливом відповідних силових факторів (величиною, напрямом та характером експлуатаційних навантажень, що виникають у процесі буріння свердловин та під час спуско-підймальних операцій, які зумовлюють зародження та розвиток у місцях пошкоджень тріщин у поперечному перерізі тіла труби. Проте, не всі тріщини становлять небезпеку, з точки зору можливої раптової поломки, тож труба може працювати з незначним дефектом протягом тривалого часу – аж до досягнення критичного стану. Тому актуальним науково-прикладним завданням є проведення комплексу експериментальних та теоретичних досліджень, спрямованих на розробку нових та удосконалення існуючих методів оцінки напружено-деформованого стану, міцності і витривалості елементів бурильної колони.

Актуальність дисертаційного дослідження також підтверджується його виконанням у відповідності до державної тематики науково-дослідних робіт: ”Наукові основи створення та раціональної експлуатації нафтогазового обладнання та інструменту” (номер державної реєстрації – 01984005778), та ”Науково-організаційні засади нарощування видобутку вітчизняних нафти і газу та диверсифікації постачання енергетичних ресурсів для підвищення енергетичної безпеки України” (номер державної реєстрації – 0115U007099).

2. Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертація Тирлича В. В. складається зі вступу, п’яти розділів, висновків, списку використаних джерел із 130 найменувань на 12 сторінках, а також 4 додатків на 22 сторінках. Робота містить 53 рисунка та 23 таблиці. Основний

зміст дисертації викладено на 142 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 179 сторінок.

У *першому розділі* дисертаційного дослідження наведений хронологічний аналіз аварійності, пов'язаної з втомними руйнуваннями елементів бурильної колони. Автором проведено ґрунтовний огляд аналітичних і експериментальних методів та засобів оцінки напружено-деформованого стану бурильної колони, її елементів і з'єднань. Проаналізовано літературні джерела присвячені прогнозуванню їх довговічності. Результати критичного огляду підтвердили актуальність роботи та необхідність проведення подальших аналітичних і експериментальних досліджень з метою забезпечення працездатності елементів бурильної колони шляхом прогнозування їх довговічності з урахуванням критерію подібності втомного руйнування.

Другий розділ присвячено методології експериментальних досліджень. Автором використано експериментальні засоби, які ґрунтуються на підходах механіки руйнування матеріалів, та адаптовані до мети та завдань роботи.

Третій розділ роботи присвячено оцінюванню механічних характеристик та тріщиностійкості матеріалу бурильних труб.

Механічні характеристики та тріщиностійкість сталей бурильних труб груп міцності Л, G-105 та S-135, що були відбраковані в результаті аварій і відпрацювали до зламу різну кількість годин, визначали за методикою, описаною в розділі 2. Результати представлено належним чином у вигляді графіків та таблиць.

Четвертий розділ роботи присвячено моделюванню роботи бурильної колони під час її експлуатації за наявності пошкоджень у тілі труби. Шляхом розроблення математичних моделей поздовжніх та поздовжньо-крутильних коливань бурильних труб із виявленими експлуатаційними дефектами оцінено внесок динамічних складових навантажень у коефіцієнт інтенсивності напружень, а також оцінено вплив динамічних навантажень та тривалості експлуатації труб на умови їх руйнування. Також проводились дослідження по впливу на напружено-деформований стан віброзахисних пристроїв, що використовувалися в компонуванні бурильної колони.

В *п'ятому розділі* здійснено експериментально-розрахункову оцінку критичних розмірів експлуатаційних дефектів в залежності від їх виду та розмірів. Встановлено критичну та характеристичну глибини зовнішньої або внутрішньої поперечної кільцевої тріщини для бурильних труб груп міцності G-105, Л і S-135 з урахуванням впливу динамічних навантажень при проведенні спуско-підіймальних операцій.

Показано, що при спуско-підіймальних операціях, для оцінки умов руйнування бурильних труб груп міцності G-105, Л, S-135, які містять внутрішні

поперечні замкнуті кільцеві тріщини, необхідно враховувати групу міцності та тривалість експлуатації бурової труби.

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій

Обґрунтованість представлених у дисертаційній роботі наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечується перш за все коректністю постановки та розв'язання розглянутих завдань. Наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи Тирлича В.В. ґрунтуються на використанні наукових положень надійності техніки і сучасної механіки руйнування, коректному застосуванні математичних методів та моделювання, детальному аналітичному аналізі отриманих результатів. Достовірність результатів досліджень ґрунтується на отриманих результатах під час проведення експериментів та їх відтворюваністю, використанням сучасних прикладних комп'ютерних програм для обробки результатів досліджень і моделювань. Враховуючи вищевказане, викладені в роботі положення висновки та рекомендації є обґрунтованими, а дисертація є завершеною науковою роботою.

4. Новизна наукових результатів роботи

У результаті теоретичних та експериментальних досліджень:

- вперше шляхом розроблення математичних моделей поздовжніх та поздовжньо-крутильних коливань бурильних труб із виявленими експлуатаційними дефектами оцінено внесок динамічних складових навантажень у коефіцієнт інтенсивності напружень;
- оцінено вплив динамічних навантажень, які виникають внаслідок вібрацій бурильного інструменту та при спуско-підіймальних операціях, а також тривалість експлуатації труб на умови їх руйнування;
- вперше досліджено вплив параметрів віброзахисних пристроїв на довговічність бурильних труб;
- уточнено критерії оцінювання безпечної експлуатації та залишкової довговічності труб з експлуатаційними дефектами.

5. Практична значимість отриманих результатів

Практичне застосування одержаних результатів полягає в адаптації методики та експериментальних засобів для визначення критичних та характеристичних розмірів типових експлуатаційних дефектів, а також тріщиностійкості металу бурильних труб за умови дії осьового навантаження під час буріння та проведення спуско-підіймальних операцій й можуть бути

використані при їх проектуванні та експлуатації, а також на практичних та лабораторних заняттях в ІФНТУНГ.

Розроблено "Методику експрес-оцінювання умов руйнування експлуатованих бурильних труб", яка дає змогу попередити аварії з бурильними колонами. Цю методику передано в БУ «Укрбургаз» для практичного використання.

6. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях та відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації

Результати дисертаційної роботи в повній мірі висвітлені у наукових виданнях. Автор має 18 наукових публікацій, із них 8 надруковано в фахових виданнях України, 2 – у закордонних виданнях, 8 праць – у збірниках тез доповідей на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях.

Опубліковані праці за темою дисертації відображають зміст роботи відповідно до вимог МОН України.

Вивчення тексту автореферату підтверджує, що основні його положення є ідентичними дисертаційній роботі. Оформлення, обсяг та структура автореферату також відповідають вимогам МОН України.

7. Зауваження по дисертаційній роботі

7.1. У підрозділі 1.4 дисертаційної роботи згадуються коефіцієнти інтенсивності напружень K_I , K_{II} , K_{III} , але в проведених автором дослідженнях використовується лише коефіцієнт K_I , за допомогою якого можна врахувати лише дію напружень розтягу на тріщиностійкість матеріалу труби. Оскільки бурильні труби працюють не лише на розтяг, а й на кручення, варто було б врахувати вплив цього чинника на умови руйнування бурильних труб.

7.2. У дисертації (підрозділ 2.3) наведено залежність між критичними розмірами досліджуваного дефекту та осьовими зусиллями, що виникають при проведенні спуско-підймальних операцій. Бажано було б її використати для дослідження такого ж взаємозв'язку під час буріння.

7.3. На жаль, у дисертаційній роботі застосовано наближений підхід до визначення динамічних зусиль у колоні бурильних труб, згідно з яким не враховується вплив динамічних властивостей приводу на максимальні значення та на характер зміни навантажень елементів бурової установки в часі.

7.4. В роботі трапляються окремі описки, невдалі стилістичні звороти. Так, наприклад, в табл. 3.10 вказано, що тривалість експлуатації труби групи міцності G-105 становить 1380 год. замість 13800 год.

8. Загальний висновок по дисертаційній роботі

Дисертаційна робота Тирлича В. В. на тему: "Забезпечення безаварійної роботи бурильних труб з виявленими експлуатаційними дефектами" є самостійно виконаною, завершеною науково-дослідною роботою, у якій отримано нові науково обґрунтовані результати з питань забезпечення безаварійної роботи елементів бурильної колони. Її написано літературною українською технічною мовою та оформлено відповідно до вимог МОН України.

Зміст дисертації цілком відповідає спеціальності 05.05.12 – машини нафтової та газової промисловості, за якою вона подана до захисту, і профілю спеціалізованої вченої ради Д 20.052.04.

Автореферат дисертації розкриває основні її положення та висновки, є ідентичним дисертації за структурою та змістом та не містить інформації, яка була б відсутньою у дисертаційній роботі.

Загалом дисертаційна робота, її науково-прикладні результати та висновки відповідають паспорту спеціальності 05.05.12 – машини нафтової та газової промисловості, а також вимогам, затвердженим Постановою Кабінету міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року зі змінами, внесеними Постановою КМУ № 1159 від 30.12.2015, а її автор, Тирлич Володимир Васильович, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.05.12 – машини нафтової та газової промисловості.

Офіційний опонент –
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри опору матеріалів
та будівельної механіки
Національного університету
«Львівська політехніка»

 Харченко Є. В.

Підпис Є. В. Харченка засвідчую.

Учений секретар Національного
університету «Львівська політехніка»



 Брилинський Р. Б.

*Вісник кафедри з спеціалізованої
вченої ради Д 20.052.04 12.09.2019,
Учений секретар УФНТУНГ Прогок*

