

## ВІДГУК

офіційного опонента Кузьміна Олександра Олексійовича  
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

При спорудженні нафтових і газових свердловин важливе значення має забезпечення безаварійної роботи бурильної колони.

Руйнування елементів бурильних колон пов'язане зі специфікою буріння. Причому, на великих глибинах воно визначається домінуючим впливом відповідних силових факторів, тобто величиною, напрямом та характером експлуатаційних навантажень, що виникають в процесі буріння та спуско-підіймальних операцій, які зумовлюють розвиток у місцях пошкоджень тріщин в поперечному перерізі тіла труби.

Забезпечення надійної та безпечної експлуатації бурильної колони вимагає підвищеної уваги до оцінювання виявлених при технічному діагностуванні дефектів та аналізі експлуатаційних умов при прийнятті відповідного інженерного рішення.

У зв'язку з цим, розрахунково-експериментальне оцінювання умов, за яких потенційно можливе поперечне руйнування елементів бурильної колони, є актуальною науково-технічною проблемою.

Підтвердженням актуальності вибраної теми та напрямку дослідження є використання її результатів в рамках науково-дослідних тематик: ”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 наведена проблематика питання та обґрунтування напрямків наукових досліджень. Дано детальний аналіз аварій, спричинених втомними руйнуваннями елементів бурильної колони. Виконано огляд робіт з питань оцінки їх напружено-деформованого стану. Також проведено аналіз методів і засобів прогнозування довговічності елементів бурильної колони.

В результаті огляду літературних джерел та аналізу аварій в буровому управлінні "Укрбургаз" підтверджено, що сучасний стан проблеми забезпечення безаварійної роботи бурильної колони містить багато не вирішених і нових задач. Зважаючи на це, автором сформульовано мету та задачі дисертаційної роботи.

У другому розділі описано методики експериментальних досліджень, побудовані на основі механіки руйнування матеріалів і адаптовані до мети та завдань роботи.

Третій розділ присвячений оцінюванню механічних характеристик та тріщиностійкості металу бурильних труб. Представлені зразки для визначення стандартних механічних характеристик міцності та пластичності досліджуваних сталей бурильних труб, а також схеми вирізання з фрагментів бурильних труб зразків для випробування на розтяг та дослідження на тріщиностійкість. Результати представлено належним чином у вигляді графіків та таблиць.

Четвертий розділ роботи присвячений моделюванню роботи бурильної колони з виявленими дефектами під час її експлуатації. На основі розроблених моделей проведено дослідження напружено-деформованого стану бурильної колони та вплив на нього віброзахисних пристроїв. Встановлено, що внесок динамічної складової в величину загального коефіцієнта інтенсивності напружень коливається в межах від 10 до 25% і залежить від умов роботи бурильної колони.

Використання в компонуванні бурильної колони віброзахисних пристроїв веде до зниження напружень в заданому перерізі до 8-15 % при правильно підібраних параметрах віброзахисного пристрою та місцю його встановлення.

У п'ятому розділі наведено результати з оцінки впливу навантажень на умови руйнування бурильних труб, що містять експлуатаційні дефекти, під час проведення спуско-підймальних операцій.

Розглянуто двомасову модель для обчислення завантаженості бурильної колони при проведенні спуско-підймальних операцій. Увага зосереджувалась на етапі підйманні колони та етапі гальмування при її опусканні, як найбільш найбільш небезпечних моментах з точки зору виникнення аварій.

Здійснено експериментально-розрахункову оцінку критичних розмірів тріщини певної геометрії (кільцевої наскрізної тріщини, зовнішньої та внутрішньої поперечних кільцевих тріщин) для бурильних труб груп міцності

Л, G-105, S-135 за умови впливу динамічних навантажень під час проведення спуско-підіймальних операцій.

### **3. 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 та 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.

### **4. Ступінь обґрунтованості наукових положень**

Викладені у дисертаційній роботі Тирлича В.В. теоретико-методологічні положення достатньою мірою науково обґрунтовані. Вони базуються на фундаментальних положеннях теорії міцності, механіки руйнування, грамотному використанні загальнонаукових методів і враховують опубліковані результати досліджень провідних вчених України й світу із зазначеної проблематики.

Також для вирішення поставлених у дисертаційній роботі завдань застосовано методи: скінченно-елементного аналізу, диференціального числення, математичного та фізичного моделювання.

Послідовність, однозначність та коректність викладу фактів дають підстави стверджувати про достатній рівень обґрунтованості наукових положень роботи.

### **5. Практична значимість отриманих результатів**

Практичне значення дисертаційної роботи визначається можливістю застосування її положень для забезпечення безаварійної роботи бурильної колони при проектуванні та спорудженні свердловин. Крім того, практичне значення дисертації полягає у:

- адаптовано методику та експериментальні засоби 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 СПО;
- розроблено "Методику експрес-оцінювання умов руйнування

експлуатованих бурильних труб“, яку передано для впровадження в БУ ”Укрбургаз”;

– результати теоретичних і експериментальних досліджень впроваджено у навчальний процес кафедри нафтогазових машин та обладнання Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

## **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, що пред’являє МОН України.

## **7. Зауваження по дисертаційній роботі**

1. В п.1.4 не пояснено позначення (I), (II), (III).
2. Що мається на увазі “резервна“ труба?
3. Чому для апроксимації переміщень не використовували поліноми вищих порядків?
4. Як враховується коефіцієнт в’язкого тертя в рівняннях Лагранжа?
5. У роботі зустрічаються описки, повторення та невдалі стилістичні вирази.

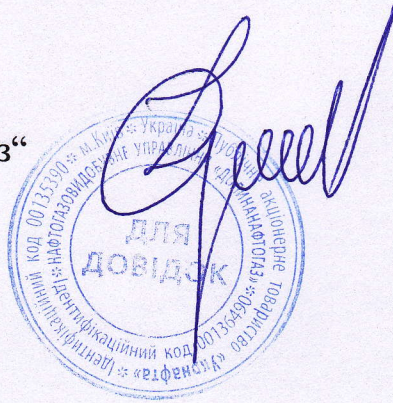
## **8. Загальний висновок по дисертаційній роботі**

В цілому дисертація Тирлича В.В. на тему “Забезпечення безаварійної роботи бурильних труб з виявленими експлуатаційними дефектами” відзначається науковим і логічним стилем викладу матеріалу. Її висновки ґрунтуються на експериментальних дослідженнях і відомих методах оцінки напружено-деформованого стану елементів бурильної колони. Дисертація є самостійною, завершеною, цілісною науковою працею, що має важливе теоретичне та практичне значення для вітчизняної нафтогазовидобувної галузі.

Основні положення та висновки знайшли відображення в опублікованих здобувачем вісімнадцяти публікаціях. Автореферат дисертації у повній мірі відображає зміст рукопису дослідження.

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

Офіційний опонент,  
кандидат технічних наук  
начальник відділу  
диспетчеризації  
ПАТ “Укрнафта”  
НГВУ “Долина нафтогаз”



О. О. Кузьмін

Відрук надійшов у спеціалізовану  
всему радю Д. 20.05.2019  
Ученый секретар УФН НАН Украины В. Процюк

