

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Ландаря Сергія Миколайовича «Розробка технологічної системи свердловинного інструменту діаметром 127 мм для зниження торсіонних вібрацій», представлену на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології» (галузі знань 18 «Виробництво та технології»)

Актуальність теми дисертаційної роботи.

В умовах ускладнення гірничо-геологічних умов видобутку вуглеводнів важливого значення набуває підвищення ефективності спорудження свердловин та забезпечення надійної роботи бурильної колони. Особливої уваги потребує буріння свердловин малого діаметра, яке широко застосовується під час спорудження бічних стовбурів і освоєння виснажених родовищ. Одним із визначальних чинників успішного виконання таких робіт є підвищення стійкості елементів бурильної колони до динамічних навантажень та зменшення негативного впливу торсіонних коливань на роботу породоруйнівного інструменту. У дисертаційній роботі Ландаря С.М. запропоновано технічні рішення, спрямовані на підвищення ефективності функціонування свердловинного інструменту шляхом удосконалення системи гасіння торсіонних коливань. Отримані результати мають практичне значення для підвищення надійності буріння та підтверджують актуальність виконаного дисертаційного дослідження.

Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її завершеність

Загальний обсяг дисертації викладено на 197 сторінках. Робота підготовлена згідно актуальних вимог та складається з: вступу, п'яти розділів, висновків, переліку використаних літературних джерел, та додатків. Робота містить 14 таблиць та 69 рисунків.

У «Вступі», обсяг якого становить сім сторінок, автором розкрито актуальність обраної тематики, визначено зв'язок дисертаційної роботи з науковими напрямками, програмами та тематикою досліджень. Сформульовано мету, основні завдання, об'єкт і предмет дослідження, наведено положення наукової новизни та практичного значення одержаних результатів. Висвітлено особистий внесок здобувача, наведено інформацію щодо апробації результатів дослідження та їх публікації. Структура вступу є логічною, а його зміст повною мірою відображає концепцію дисертаційної роботи.

У першому розділі «Сучасний стан питання та завдання дослідження» автором здійснено ґрунтовний аналіз наукових джерел, присвячених проблемам динамічних навантажень бурильної колони та їх впливу на ефективність спорудження свердловин. Розглянуто існуючі технічні рішення щодо зниження торсіонних коливань і підвищення надійності роботи бурильного інструменту, визначено їх переваги та обмеження. На підставі проведеного аналізу

сформульовано основні напрями подальших досліджень і обґрунтовано поставлені в дисертаційній роботі мету та завдання. Матеріал розділу викладено послідовно, логічно та є належною основою для подальших досліджень.

У другому розділі «Обґрунтування конструкції свердловинного інструменту для зниження торсійних вібрацій» автором проведено комплексний аналіз умов експлуатації бурильного інструменту із використанням виробничих даних, накопичених протягом тривалого періоду роботи на родовищах Дніпровсько-Донецької западини. Встановлено закономірності впливу гірничо-геологічних і технологічних чинників на виникнення торсійних коливань та працездатність компоновки низу бурильної колони. За результатами досліджень розроблено конструкцію бурового амортизатора для свердловин малого діаметра, в основу якої покладено використання багатозахідної гвинтової пари, пакета тарілчастих пружин та вузла компенсації гідростатичного тиску. Запропоноване технічне рішення сприяє поглинанню динамічних навантажень, підвищенню стабільності роботи бурильної колони та створює передумови для покращення техніко-економічних показників буріння.

У третьому розділі «Формування комплексу методик досліджень» автором розроблено методичне забезпечення для дослідження роботи бурового амортизатора та оцінювання його ефективності в умовах торсійних коливань. Побудовано математичну модель динаміки бурильної колони з пружним елементом, запропоновано критерії оцінювання віброзахисних властивостей конструкції та рівня динамічного навантаження на долото. Створено комп'ютерну модель механізму передачі осьового навантаження і крутного моменту, що дозволила обґрунтувати раціональні геометричні параметри гвинтової пари та дослідити вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на її роботу. Виконано аналіз напружено-деформованого стану основних деталей механізму, який підтвердив їх працездатність за розрахункових режимів навантаження. Отримані результати стали основою для подальших експериментальних досліджень і підтвердили коректність обраних методичних підходів.

У четвертому розділі «Експериментальні дослідження» наведено результати лабораторних, стендових та промислових випробувань, які спрямовані на перевірку ефективності запропонованих технічних рішень. Автором розроблено та впроваджено систему реєстрації вибірних вібрацій в складі компоновки низу бурильної колони, яка забезпечила отримання актуальних даних про характер динамічної роботи КНБК під час буріння. На основі експериментальних досліджень встановлено залежність між інтенсивністю торсійних коливань і механічною швидкістю буріння, а також підтверджено позитивний вплив зменшення коливань типу «stick-slip» на ефективність роботи долота. Проведені стендові випробування дозволили обґрунтувати параметри пружного вузла амортизатора та підтвердили працездатність запропонованої конструкції. Отримані результати узгоджуються з даними промислових досліджень і свідчать про перспективність практичного застосування розробленої системи для підвищення ефективності та надійності процесу буріння.

У п'ятому розділі «Впровадження результатів дослідження» автором

узагальнено практичні результати виконаної роботи та розроблено комплекс інженерних методик, призначених для проєктування бурового амортизатора з урахуванням конкретних умов експлуатації. Запропоновано підходи до розрахунку міцності й довговічності основних елементів конструкції, удосконалено методику визначення параметрів вузла передачі крутного моменту та осевого навантаження, а також сформовано аналітичну модель його роботи. Наведені інженерні залежності та рекомендації можуть бути використані під час конструювання, оптимізації параметрів і практичного впровадження амортизатора, що підтверджує прикладну цінність отриманих результатів.

Дисертаційну роботу завершують висновки, у яких узагальнено основні результати виконаних досліджень. Вони логічно випливають із матеріалів, наведених у розділах дисертації, ґрунтуються на результатах, одержаних автором особисто, та повною мірою відображають досягнення поставленої мети і вирішення сформульованих наукових завдань.

Повнота викладення результатів в опублікованих роботах

Основні наукові положення, результати досліджень та висновки дисертаційної роботи достатньою мірою висвітлені в опублікованих автором наукових працях. За тематикою дисертації опубліковано 10 наукових робіт, серед яких 5 статей у фахових наукових виданнях України, у тому числі 3 статті у виданнях, що індексуються в наукометричній базі Scopus. За результатами виконаних досліджень отримано 3 патенти України на корисну модель. Основні результати дисертації апробовано на наукових конференціях, за матеріалами яких опубліковано 2 тези доповідей. Представлені публікації повною мірою відображають зміст, наукову новизну та практичну цінність результатів, винесених на захист. Особистий внесок здобувача у працях, виконаних у співавторстві, чітко визначений і відповідає результатам, отриманим ним безпосередньо.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації, їх достовірність і новизна

Наукове значення роботи полягає у вирішенні актуальної технологічної задачі – розробці технологічного інструменту діаметром 127 мм із буровим амортизатором крутильних коливань, що забезпечує зниження торсіонної нестабільності КНБК шляхом перетворення частини енергії крутильних коливань у пружну деформацію пакета тарілчастих пружин.

Мета і завдання дослідження сформульовані методично грамотно, що дозволило дисертанту визначити пріоритетні напрями і нез'ясовані питання, а саме удосконалення та впровадження науково обґрунтованої технологічної системи свердловинного інструменту діаметром 127 мм із буровим амортизатором крутильних коливань, призначеної для зниження торсіонних вібрацій бурильної колони, стабілізації передачі крутного моменту й осевого навантаження на долото та підвищення механічної швидкості буріння нафтогазових свердловин.

Основні наукові положення та висновки, підтверджені великою кількістю експериментальних досліджень які відповідають поставленим завданням дослідження.

Наукові положення, висновки та рекомендації ґрунтуються на комплексному використанні методів теоретичної механіки, математичного моделювання, інженерних розрахунків, статистичного аналізу, лабораторних і промислових експериментальних досліджень. Достовірність отриманих результатів підтверджується узгодженістю результатів теоретичних досліджень із даними експериментальних випробувань, використанням сучасних засобів реєстрації вибійних вібрацій, апробацією розробленої конструкції в лабораторних та виробничих умовах, а також впровадженням результатів досліджень у практику бурових робіт. Вихідні дані базуються на результатах власних теоретичних і експериментальних досліджень, проведених із застосуванням сучасних методик і засобів вимірювання, що забезпечує обґрунтованість наукових положень, висновків і практичних рекомендацій.

Практичне значення результатів дисертації

Результати дисертаційної роботи мають вагоме практичне значення та орієнтовані на підвищення ефективності й надійності процесу буріння свердловин у складних гірничо-геологічних умовах. Розроблені автором технічні рішення можуть бути використані підприємствами нафтогазової промисловості під час проєктування та буріння свердловин. Практичну цінність становить конструкція амортизатора торсіонних вібрацій діаметром 127 мм, призначеного для зниження динамічних навантажень бурильної колони, а також розроблений реєстратор вибійних вібрацій Smart 4, який забезпечує оперативний контроль динамічного стану компоновки низу бурильної колони та дає змогу оцінювати вплив режимів буріння на роботу бурильного та породоруйнівного інструменту. Розроблені технічні рішення захищені трьома патентами України на корисну модель, а реєстратор Smart 4 пройшов польові випробування і промислове впровадження та використовується у практичній діяльності одного з українських бурових підприємств. Запропонована методика оцінювання динамічної поведінки бурильної колони із застосуванням коефіцієнта віброзахисту може бути використана при розробці та вдосконаленні засобів демпфування торсіонних коливань. Практичну ефективність одержаних результатів підтверджено лабораторними та промисловими випробуваннями, а також актами про їх впровадження.

Академічна доброчесність

Під час ознайомлення з дисертаційною роботою не встановлено фактів, які б свідчили про порушення принципів академічної доброчесності. Викладені в роботі наукові результати мають ознаки самостійно виконаного дослідження, належним чином підтверджені публікаціями та апробацією. Оформлення проведено відповідно до встановлених вимог, що дає підстави вважати

дисертаційну роботу такою, що відповідає нормам академічної етики та доброчесності.

Зауваження до дисертації

1. В підрозділі 1.8 розглядають та аналізують конструктивні особливості існуючих пристроїв динамічного демпфування торсіонних вібрацій, зокрема з кульково-гвинтовими парами та стрижневими системами. Проте, поряд з розглядом конструктивних особливостей, недостатньо висвітлено їх експлуатаційні особливості, зокрема недоліки.

2. В підрозділі 4.6 показано результати практичного використання системи «Smart 4» – в таблиці 4.1 порівняння режимів буріння, на рисунках 4.3...4.6 динамічні графіки, отримані при вимірах. В текстовій частині відзначено якісну зміну вібрацій при різних режимах та отриманий результат – збільшення механічної швидкості буріння. Проте було б доцільно дати кількісну порівняльну оцінку зміни вібрацій при цих режимах буріння в табличній формі (свого роду інтерпретацію графічного матеріалу), яка б наглядніше показувала міру демпфування вібрацій.

3. Було б доцільно вказати перспективи та актуальність розробки амортизаторів торсіонних коливань запропонованої структурної побудови ще меншого діаметру. Та відзначити можливість подолання «конфлікту» зменшення діаметральних розмірів за умови високих експлуатаційних навантажень.

4. На сторінці 137 вказано, що вибій має більш чіткий профіль, проте це є якісна, а не кількісна оцінка, яку б було варто привести при описі. Таким чином збагатити експериментальну частину кількісними оцінками.

5. Було-б доцільно в 5-у розділі навести дані (або їх діапазон) основних технічних характеристик запропонованих амортизатора та пристрою вимірювання коливань в табличній формі. Наприклад для амортизатора: зовнішній діаметр та довжина; максимальна температура; максимальна частота обертів долота; максимальне осьове навантаження; рекомендований ресурс між ТО тощо.

Наведені зауваження не є принциповими та мають рекомендаційний характер, окреслюючи можливі напрями подальшого розвитку досліджень. Вони не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, виконаної на високому науковому рівні, та не зменшують її практичної цінності.

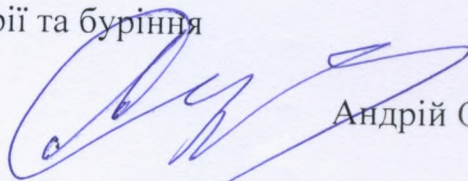
Загальний висновок

Дисертаційна робота Ландаря С.М. є цілісним, завершеним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне науково-практичне завдання, пов'язане з підвищенням ефективності буріння свердловин шляхом зниження торсіонних вібрацій бурильної колони. Отримані результати характеризуються науковою новизною, мають практичне значення та свідчать про належний рівень наукової підготовки здобувача, його здатність самостійно проводити дослідження, розв'язувати складні інженерні задачі та робити обґрунтовані наукові висновки.

Дисертація Ландаря Сергія Миколайовича на тему «Розробка технологічної системи свердловинного інструменту діаметром 127 мм для зниження торсійних вібрацій» за своїм змістом, структурою та оформленням відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (зі змінами), а також вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 року. На підставі викладеного вважаю, що Ландар Сергій Миколайович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

Офіційний опонент,

Доктор технічних наук, професор
професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння
Національного технічного університету
«Дніпровська політехніка»

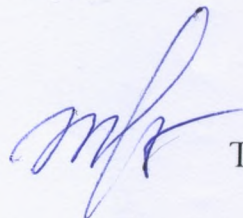


Андрій СУДАКОВ

Підпис д.т.н., проф. Андрія СУДАКОВА засвідчую

Вчений секретар

Національного технічного університету
«Дніпровська політехніка»



Таїсія КАЛЮЖНА