

Відгук
офіційного опонента на дисертаційну роботу
Лівінського Андрія Михайловича
«Удосконалення технології буріння скерованих свердловин суміщеним способом», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю **05.15.10 – Буріння свердловин.**

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Збільшення обсягів видобутку нафти і газу вимагає підвищення кількісних і якісних показників буріння свердловин та зменшення затрат для розробки родовищ. Сьогодні цю проблему вирішують шляхом спорудження свердловин зі складним профілем: похило скеровані свердловини (ПСС) та горизонтальні свердловини (ГС). З метою підвищення техніко-економічних показників буріння та реалізації свердловин зі складною просторовою архітектурою стовбура використовують широку гамму вибійних двигунів (ВД). Останнім часом у практиці їх буріння широке використання має суміщений спосіб, при якому крутний момент для долота генерується ВД та підсилюється верхнім привідним механізмом (верхнім приводом чи ротором), що також передає до вибою частину механічної енергії по бурильній колоні.

Для дотримання параметрів проектного профілю цих свердловин використовують спеціальні засоби, для проектування і вибору яких є необхідним використання відповідних науково-методичних основ. До технічних засобів, які використовуються при бурінні в заданому напрямі, відносяться компоновки низу бурильної колони (КНБК), які є орієнтованими та неорієнтованими. До складу неорієнтованих КНБК входять опорно-центруючі елементи (ОЦЕ), розташовані в певних місцях бурильної колони (БК) з метою забезпечення її центрування, стабілізації чи зміни напрямку свердловини, для розширення і калібрування стовбура свердловини. Орієнтовані ж КНБК включають елементи примусово-орієнтованого викривлення (криві перевідники, відхиляючі пристрої та ін.), які дозволяють проходити ділянки свердловини певної кривизни в заданому напрямі при бурінні з використанням вибійних двигунів. Як показала практика будівництва скерованих свердловин (№ 253, 266, 276, 258 Гнідинцівського родовища та № 535 на Бугруватівському родовищі), орієнтовані КНБК на базі вибійного двигуна можуть ефективно використовуватися і при суміщеному способі буріння в інтервалах із великими zenітними кутами викривлення.

Незважаючи на те, що існуючими на сьогодні дослідженнями умов і особливостей роботи КНБК різного призначення займалося багато вітчизняних і закордонних вчених, аналіз опублікованих праць у даному напрямі доводить, що питання використання орієнтованих КНБК при суміщеному способі буріння є актуальним і потребує розвитку. Це і визначає мету даної дисертаційної роботи та її основні задачі дослідження для здобувача.

Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її завершеність.

Дисертація Лівінського А.М. загальним обсягом 158 сторінок містить 58 рисунків і 11 таблиць та складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та додатків. Список використаних літературних джерел становить 112 найменувань.

У вступі описано сучасний стан проблеми спорудження свердловин складного просторового профілю на родовищах Дніпрово-Донецької западини з використанням традиційних техніко-технологічних підходів. Обґрунтовано актуальність вибору теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і основні завдання дослідження, відображено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів,

зазначено особистий внесок здобувача та подано інформацію про апробацію результатів роботи.

У першому розділі проаналізовано промислові дані з буріння ПСС і ГС свердловин на деяких родовищах України. Відзначено основні причини ускладнень і аварійності під час споруджування скерованих свердловин та описано техніко-технологічні особливості буріння свердловин на Гнідинцівському та Бугруватівському родовищах. На основі проведеного аналізу зроблено низку припущень щодо можливості вдосконалення технологічного процесу буріння скерованих свердловин. В результаті проведеного аналізу і постановки задач дослідження було прийнято рішення використати принципово новий техніко-технологічний підхід для буріння проєктних свердловин на даних родовищах – суміщений спосіб буріння з використанням орієнтованих компоновок низу бурильної колони.

У другому розділі розроблено математичні моделі проєктування і принципи вибору енергоефективних орієнтованих одно-, дво- і безопорних КНБК на базі ВД із кутом прекоосу шпинделя (від 0.77° до 1.22°) для змінних умов зенітного кута, осьового навантаження на долоті, кількості ОЦЕ та місць їх встановлення. В основу реалізації покладено метод обчислення диференційних рівнянь пружної осі орієнтованої КНБК другого порядку. За результатами статистичного моделювання оцінено вплив техніко-технологічних параметрів процесу буріння скерованих свердловин орієнтованими КНБК (зенітного кута, кута перекоосу осі корпусу ВД, навантаження на долото, кількості ОЦЕ) з використанням суміщеного способу буріння.

У третьому розділі проведено аналітичні дослідження орієнтованих КНБК у стовбурі скерованої свердловини. Для визначення технологічних можливостей орієнтованих одно-, дво-, та безопорних КНБК (діапазони зміни кута повороту долота, відхиляючого зусилля на ньому) під час роботи у скерованій свердловині проведено аналітичні дослідження з урахуванням їх конструктивних і режимно-технологічних параметрів.

У роботі досліджено динаміку зміни згинального моменту вздовж осі, як одного з показників надійності і довговічності роботи КНБК у залежності від кількості встановлених ОЦЕ.

Крім того, отримано оцінку впливу параметрів орієнтованої КНБК та інших техніко-технологічних чинників на їх енерговитратність під час роботи в стовбурі свердловини. За результатами проведених досліджень встановлено, що на показники енергоємності орієнтованої КНБК найбільш суттєво впливають зенітний кут стовбура свердловини і фізико-механічні характеристики гірської породи, яка його формує, та конструктивні параметри КНБК (кут перекоосу шпинделя відносно корпусу ВД, кількість ОЦЕ). Кількість ОЦЕ є домінантним чинником у енерговитратності КНБК.

У четвертому розділі розглянуто технологічні умови та практичний досвід застосування орієнтованих КНБК. Було проведено оцінку конструктивних параметрів КНБК для забезпечення проходження одно- та безопорних КНБК на базі ВД за різних варіантів розташування плеча перекоосу укороченої шпиндельної секції ВД.

Розроблено практичний метод прогнозування інтенсивності викривлення стовбура свердловини з використанням орієнтованих КНБК. Підтверджено практичну цінність основних результатів наукових досліджень, із використанням яких запроєктовано компоновку для буріння свердловини №258 Гнідинцівського родовища. Досягнуто високих показників забезпечення проєктної траєкторії стовбура свердловини.

За результатами проведених досліджень розроблено, затверджено та прийнято до використання «Методика розрахунку орієнтованих компоновок низу бурильної колони для суміщеного способу буріння» та «Методика розрахунку зведеного моменту інерції бурильної колони для роторного та суміщеного способів буріння свердловин», які впроваджені в ТОВ «Ендейвер», ПрАТ «Нафтогазвидобування», ТОВ «Денімекс Юкрейн» та Філії «УГВ-Сервіс» АТ «Укргазвидобування».

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

Задачі дисертаційної роботи сформульовано достатньо обґрунтовано, прийняті вихідні положення і припущення аргументовані, вони в основному забезпечують відповідність математичної моделі фізичним явищам у реальній фізичній системі.

Зміст дисертації свідчить про опанування автором сучасними методами розрахунків та теоретичних досліджень. Інтерпретація одержаних результатів дозволила дисертанту запропонувати нові підходи щодо підвищення ефективності реалізації технології буріння скерованих свердловин та вивести цей процес на якісно вищий рівень.

У роботі виділено такі основні задачі, що складуть її наукову новизну:

1. Вдосконалення методу розрахунку силових параметрів взаємодії елементів орієнтованих КНБК на базі ВД із різною кількістю ОЦЕ із вибоєм і стінками скерованої свердловини.

2. Встановлення можливості використання орієнтованих КНБК на базі ВД зі змінним кутом перекошу укороченої шпindelьної секції та різною кількістю ОЦЕ у разі суміщеного способу буріння.

3. Розроблення методу оцінки можливості проходження безпорних і однопорних орієнтованих КНБК і встановлення силових і енергетичних параметрів опору осьового переміщення і обертання системи в стовбурі свердловини.

Практична цінність одержаних результатів.

Використання результатів наукових розробок дозволить розраховувати сили взаємодії орієнтованих одно-, дво- і безпорних КНБК (зі змінним кутом перекошу шпindelьної секції ВД відносно корпусу) з вибоєм і стінками свердловини, розробляти програму проектування і вибору їх конструкцій для забезпечення різноманітних завдань скерованого буріння.

Отримані наукові результати стануть основою для проектування і вибору реальних конструкцій орієнтованих КНБК та успішної реалізації проектів із буріння ПСС і ГС.

Повнота висвітлення результатів в опублікованих працях, апробація роботи.

Основні результати дисертації висвітлено в 11 наукових працях, з них 8 – у фахових наукових журналах, 1-в іноземному виданні, 1-а теза доповіді на міжнародній науковій конференції.

Ідентичність змісту автореферату й основних положень дисертації.

Зміст автореферату ідентичний основним положенням дисертаційної роботи.

Зауваження щодо змісту та оформлення роботи.

Відзначаючи наукову та практичну цінність дисертації Лівінського А.М., варто зазначити такі зауваження:

1. В аналізі буріння горизонтальних свердловин не приведено типи та характеристики бурових промивальних рідин, як одного з основних та вагомих чинників, що забезпечують успішність буріння свердловин в цілому.

2. В дисертаційній роботі не наведено конструкції свердловин Бугруватівського та Гнідинцівського родовища, де проведено аналітичні дослідження результатів буріння свердловин та впровадження розроблених техніко-технологічних рішень.

3. Не показано вплив поверхні ОЦЕ та їх конструктивних особливостей (прямі/спіральні лопаті, кількість лопатей) на взаємодію зі стінкою свердловини.

4. Чи матиме вплив тип та конструктивні особливості породоруйнівного інструменту (шарошкові долота/PDC та інші) на прохідність у свердловині в закріпленій та необсаджений ділянці свердловини при використанні досліджуваних КНБК.

5. Проведені дослідження в дисертаційній роботі для КНБК з розміром породоруйнівного інструменту 215,9 мм, чи матиме вплив, та які граничні значення для типорозмірів і відстаней встановлення ОЦЕ для інших діаметрів доліт.

Слід зазначити, що зазначені зауваження не знижують загального високого рівня дисертаційної роботи.

Висновок.

1. Дисертаційна робота А.М. Лівінського «Удосконалення технології буріння скерованих свердловин суміщеним способом», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.10 – буріння свердловин є завершеною науково-дослідною роботою. Назва дисертації відповідає змісту наукової роботи з чітким і зрозумілим стилем викладення. Вона виконана на достатньому аналітичному та теоретичному рівнях, викладена логічно, продумано, грамотно.

2. Автореферат дисертації відповідає основним положенням її рукопису, в якому на основі теоретичних, експериментальних та промислових досліджень вирішено важливу науково-технічну проблему у напрямі похило-скерованого та горизонтального буріння свердловин.

3. Опубліковані автором статті у фахових виданнях повністю відображають і розкривають зміст дисертації, її наукові положення та практичне застосування.

4. Актуальність досліджуваних питань, наукова та практична цінність отриманих результатів дають підстави вважати, що дисертаційна робота Лівінського А.М. «Удосконалення технології буріння скерованих свердловин суміщеним способом» відповідає вимогам ДАК України до кандидатських дисертацій, а її автор А.М. Лівінський заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.10 - Буріння свердловин.

Офіційний опонент,

Начальник управління буріння

ПАТ «Укрнафта»

кандидат технічних наук

Є. М. Ставичний

Відгук надіслав в след. вступному листі 05.02.01
12.11.2019 р.

Великий секретар стов. в. р. з. д. / Ковбасюк І. М.

Підпис(и)	Ковбасюк І. М.
посвідчую	В. Прохор
Учасник секретар ІФНТ/НГ	12
	20 19 р.

Є. М. Ставичний

Степанів Є. Ставичний

завіримо

Керівник ПСС Ж.Ф.

Наша ЗД.