

**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.**

Необхідність швидкого розвитку нафтогазового комплексу України поставила перед працівниками бурових організацій першочергову задачу – в найближчий час підвищити ефективність і покращити якість буріння. Одним з найважливіших факторів є забезпечення проведення скерованих свердловин відповідно до проєктного профілю.

За останні роки суттєво збільшилась кількість скерованих свердловин і відхилення їх стовбурів від вертикалі, збільшилась кількість свердловин в одному куші. Буріння свердловин стало здійснюватись на більш форсованих режимах з одночасним зменшенням, так званого, кола допуску. Це вимагає здійснювати орієнтований контроль стовбура свердловини не тільки в інтервалах набору чи спаду кривизни, але і на стабілізованих ділянках свердловини. Тому для буріння скерованих свердловин почали застосовувати удосконалені технології і техніку, зокрема, використання орієнтованих типи компоновок низу бурильної колони (КНБК). І як показала практика буріння скерованих свердловин на деяких родовищах України, орієнтовані КНБК на базі вибійних двигунів можуть ефективно використовуватися при суміщеному способі буріння.

Проблема вибору КНБК у різних її аспектах вивчалась вітчизняними і закордонними науковцями. Огляд опублікованих наукових праць за даною проблемою дозволив визначитись у методології вибору орієнтованих КНБК для буріння в суміщеному способі з врахуванням гірничо-геологічних умов, що є актуальним завданням, яке потребує подальшого розвитку.

**Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її завершеність.**

Дисертаційна робота Лівінського А.М. складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Робота загальним

обсягом 158 сторінок, у тому числі 58 рисунків, 11 таблиць, списку використаних із 112 найменувань, а також п'ять додатків.

**У вступі** автором охарактеризовано сучасний стан проблеми та її значення для нафтогазової галузі, обґрунтовано актуальність мети дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання дослідження, відображено наукове та практичне значення отриманих результатів, зазначено особистий внесок здобувача та подано інформацію про апробацію результатів дисертаційної роботи.

**У першому розділі** проведено аналіз вітчизняного досвіду буріння скерованих свердловин на Бугруватівському і Гнідинцівському родовищах і встановлено низку проблем керування їх траєкторією. Проаналізовано причини виникнення ускладнень та аварій у процесі керування траєкторіями їх буріння і встановлено природу їх походження. Оцінено сучасний стан і можливості методичного забезпечення для проєктування КНБК, їх статичні моделі та принципи вибору необхідних конструкцій для забезпечення відповідної якості керування параметрами проєктного профілю. Автором встановлено, що існуючі методики проєктування і вибору КНБК недостатньо враховують техніко-технологічні особливості їх орієнтованих конструкцій і не дозволяють оцінити їх можливості у разі різних завдань скерованого буріння.

**У другому розділі** наведено основні принципи математичного моделювання орієнтованих КНБК із різною кількістю ОЦЕ в стовбурі скерованої свердловини для суміщеного способу буріння. Вдосконалено методику прогнозування енергетичних витрат для роботи орієнтованих КНБК із різною кількістю опор у стовбурі свердловини, які пов'язані з подоланням опору їх обертання і осьового переміщення в умовах суміщеного способу на основі інформації про гірничо-геологічні і техніко-технологічні умови буріння. Запропоновано до використання показник питомих енергетичних витрат для подолання опору зовнішнього середовища в процесі роботи орієнтованої КНБК для оцінки енергоефективності компоновок різних конструкцій за довільних умов експлуатації.

**У третьому розділі** досліджено вплив конструктивних характеристик орієнтованих КНБК на базі ВД і техніко-технологічних параметрів процесу суміщеного способу буріння на статичні і енергетичні характеристики їх взаємодії зі стінками скерованої свердловини.

Розроблено аналітичний метод і запропоновано відповідні критерії оцінки енергоємності роботи орієнтованих КНБК із різною кількістю ОЦЕ у суміщеному способі буріння. Встановлено, що на показники енергоємності орієнтованої компоновки найбільш суттєво впливають величина зенітного кута стовбура свердловини і фізико-механічні характеристики гірської породи, яка його формує та конструктивні параметри КНБК (кут перекосу шпинделя ГВД, кількість ОЦЕ). Кількість ОЦЕ є домінантним чинником в енерговитратності КНБК.

Розроблено метод оцінки величини кута закручування БК у разі суміщеного способу буріння з використанням у нижній частині БК орієнтованих компоновок із різною кількістю ОЦЕ. За результатами проведених аналітичних досліджень встановлено моментоемність орієнтованих КНБК та їх вплив на закручування БК.

**У четвертому розділі** розглянуто аналіз технологічних умов і практичного досвіду застосування орієнтованих КНБК у процесі буріння свердловин родовищах Дніпро-Донецької западини. Розроблено метод оцінки проходження орієнтованих КНБК на базі ВД із різною кількістю ОЦЕ (їх геометричної вписуваності) при виконанні СПО в прямолінійному стовбурі свердловини.

Успішно проведено промислову апробацію розроблених у дисертаційній роботі методичних підходів до проектування і вибору ефективних конструкцій орієнтованих КНБК, спроектованих на базі ВД.

За результатами виконаних досліджень розроблено «Технологічний регламент на буріння свердловин із похило-скерованими і горизонтальними стовбурами» ТР 31174865.001:2016, який пройшов апробацію під час буріння свердловин і впроваджений у ТОВ «НТП «Бурова техніка».

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

У процесі детального аналізу дисертаційної роботи та автореферату не виявлено сумнівних, неоднозначних та необґрунтованих висновків та тверджень. Не викликають сумнівів ступінь обґрунтованості, достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій.

Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів досліджень забезпечені використанням фундаментальних методів фізики і механіки, гідромеханіки, математичної статистики в поєднанні із застосуванням науково-обґрунтованих методів постановки елементів модельних досліджень.

Крім того, отримано практичні підтвердження основних результатів дослідження щодо проектування і вибору орієнтованих КНБК.

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

вдосконалено метод обчислення силових параметрів взаємодії елементів орієнтованих КНБК на базі ВД із різною кількістю опорно-центруючих елементів із вибоєм і стінками скерованої свердловини;

вперше встановлено можливість використання орієнтованих КНБК на базі ВД зі змінним кутом перекосу укороченої шпindelьної секції та різною кількістю ОЦЕ у разі суміщеного способу буріння;

розроблено метод оцінки можливості проходження безопорних і одноопорних орієнтованих КНБК і встановлення силових і енергетичних параметрів опору осьового переміщення і обертання системи у стовбурі свердловини.

### **Практична цінність одержаних результатів.**

Виконані дослідження складають базу для науково-обґрунтованого вибору орієнтованих КНБК при бурінні скерованих свердловин з метою покращання якості стовбура свердловини та підвищення техніко-економічних показників споруджування свердловин.

На основі запропонованих математичних моделей обчислення сил взаємодії орієнтованих одно- дво- та безопорних КНБК (зі змінним кутом перекосу шпindelьної секції ВД відносно корпусу) з вибоєм і стінками

свердловини, розроблено програму проектування і вибору їх конструкцій для забезпечення різноманітних завдань скерованого буріння;

Отримані наукові результати стали підставою для проектування і вибору реальних конструкцій орієнтованих КНБК та успішної реалізації проектів із буріння свердловин №№ 256, 258, 259, 266, 276, 277 Гнідинцівського та № 535 Бугруватівського родовищ;

Доведено можливість використання орієнтованих КНБК на базі ВД зі змінним кутом перекосу укороченої шпindelної секції у разі суміщеного способу буріння для стабілізації Zenітного кута свердловини.

**Повнота висвітлення результатів в опублікованих працях, апробація роботи.**

Автором дисертаційної роботи за результатами виконаних досліджень опубліковано в 11 наукових праць, 8 з яких - у фахових наукових журналах, 1-в іноземному виданні, а також одна 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., необхідно звернути увагу на ряд зауважень:

1. У першому розділі є надлишок описового матеріалу, який можна було б опустити без будь-якої шкоди для дисертаційної роботи;

2. У роботі немає приведених розрахунків співвідношень довжин відстані від долота до точки зміни кута перекосу корпусу шпindelя вибійного двигуна для отримання максимальної стабілізації всіх типів КНБК;

3. Слід було провести розрахунок, а також визначити доцільність у промисловому випробуванні опорно-центруючих елементів з незначним ексцентриситетом, які можуть бути встановлені над вибійним двигуном у двоопорних конструкціях;

4. Було б доцільно провести розрахунок впливу дотичних напружень на викривлених ділянках із збільшенням інтенсивності викривлення кута стовбура свердловини;

5. В тексті зустрічаються описи, орфографічні помилки, русизми.

6. Враховуючи очевидну користь і актуальність розробок автора в подальшому дуже бажано їх реалізувати і порівняти результати в реальних умовах не тільки безопорних конструкцій, але й одно-та дво опорних КНБК.

В цілому, наведені зауваження не знижують науковий рівень даної дисертаційної роботи.

### **Висновок.**

Дисертація Лівінського А.М. *«Удосконалення технології буріння скерованих свердловин суміщеним способом»* є завершеною науково-дослідною роботою у галузі похило-скерованого та горизонтального буріння свердловин. Робота виконана на достатньому аналітичному, теоретичному та практичному рівнях, викладена логічно, продумано, грамотно.

Пріоритетність та важливість досліджуваних питань, сформульована та вирішена поставлена задача, наукова та практична цінність результатів досліджень дають підстави вважати, що дисертаційна робота відповідає вимогам ДАК України до кандидатських дисертацій, а її автор Лівінський Андрій Михайлович заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин.

**Офіційний опонент,  
Доктор технічних наук,  
Генеральний директор  
ПрАТ «Науково-дослідне  
І конструкторське бюро  
бурового інструменту»**



*[Handwritten signature]*

**Я. В. Кунцяк**

*Відгук на дисертацію в сфері буріння свердловин Д. 20.052.02. 07.11.2019 р.*

*секретар сфери буріння*  
*Губасюк Т. М.*  
Учений секретар ІФНТУНГ  
07 11 2019 р.