

Відгук
офіційного опонента на дисертаційну роботу
Токарука Василя Васильовича
«Удосконалення теоретичних засад і технічних засобів для проведення
спрямованих свердловин великого діаметру»,
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Складні конструкції свердловин передбачають спуск одно- або дворозмірних колон великого діаметра на значні глибини. Так, при бурінні глибоких свердловин все частіше передбачається використання проміжних колон діаметрами 324мм, що призводить до необхідності використання породоруйнівного інструменту діаметром 393,7мм. Відповідно виникає необхідність спуск кондуктора діаметрами 428мм і більше на глибини понад 400м, через що необхідно здійснювати проведення таких стовбурів долотами значно більших діаметрів.

Проте буріння таких стовбурів є складною технологічною задачею у зв'язку з інтенсивним самочинним викривленням стовбурів. Це пояснюється тим, що породи, які розбурюються, мають високі показники міцності та абразивності, і для руйнування вимагають високих навантажень на долото. Крім того, вони чергуються з прошарками більш м'яких порід.

Відсутність досконалого породоруйнівного інструменту та компоновок низу бурильної колони (КНБК), які б дозволяли здійснювати керування траєкторією свердловини, призводить до низьких швидкостей буріння. Тому при проектуванні технологій буріння верхніх інтервалів з використанням породоруйнівного інструменту великого діаметра постала задача — яким чином поєднати ефективне буріння із формуванням проектної траєкторії свердловини.

Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її завершеність.

Дисертація Токарука В.В загальним обсягом 149 сторінок містить 61 рисунок і 5 таблиць та складається зі вступу, п'яти розділів, висновків та додатків. Перелік використаних літературних джерел становить 89 найменувань.

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

У першому розділі проаналізовано методи спорудження стовбурів великих діаметрів та технічні засоби які використовують для цих цілей. Наведено основні переваги і недоліки кожного з методів, та обґрунтовано вибір оптимального варіанту, а саме використання компонок з двома породоруйнівними інструментами. Розглянуто процес формування стовбура великого діаметра при бурінні з одночасним використанням двох породоруйнівних інструментів, а також описано основні фактори що мають вплив на формування ексцентричного зміщення розширювача в процесі буріння.

У другому розділі розроблено методику для проектування КНБК з двома породоруйнівними інструментами, яка складається з декількох етапів – визначення частки осьового навантаження що припадає на долото; розрахунок відхиляючих сил на долоті і розширювачі, що виникають через геологічні фактори і зміну напружено-деформованого стану; визначення ексцентриситету на розширювачі; розрахунок інтенсивності викривлення і зенітного кута ділянки стовбура.

У третьому розділі використовуючи розроблену методику було проведено розрахунок 12 типів КНБК з різними співвідношенням діаметрів породоруйнівних інструментів і різною кількістю опорно центрувальних елементів. Це дало змогу виділити КНБК, що підходять для різних задач

спрямованого буріння і проаналізувати їхню поведінку при бурінні стовбура свердловини певної довжини.

У четвертому розділі розглянуто методологічні засади проектування траєкторії просторово викривленої свердловини з ділянкою великого діаметра у верхніх інтервалах, яка передбачає максимальне використання природнього викривлення. Використання цієї методики дозволяє значно підвищити точність проектування траєкторії свердловини за рахунок здійснення розрахунку в напрямку від центра кола допуску до глибини зміни ступінчастої КНБК на звичайну.

Такий підхід також дозволяє зменшити кількість циклів повторного розрахунку траєкторії, оскільки точка початку проектування знаходиться в центрі кола допуску. Для зручності виконання розрахунків за розробленою методикою складено програму у середовищі *Delphi*, яка дозволяє врахувати зміну геологічної структури по розрізу свердловини і вказувати типорозмір КНБК які будуть використані при бурінні на певній глибині.

П'ятий розділ присвячений розробленню прилада для контролю величини ексцентриситету, азимутального напрямку його формування, та зенітного кута стовбура свердловини у процесі буріння. Описано основні елементи з яких він складається, наведено послідовність зняття замірів та математичні моделі згідно з якими здійснюється оброблення результатів замірів отриманих після підйому приладу на поверхню.

Також розроблено прототип приладу для проведення лабораторних досліджень і встановлення точності окремих елементів і замірів в цілому.

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 проведення стовбурів великого діаметра за допомогою КНБК з двома породоруйнівними інструментами та вивести цей процес на якісно вищий рівень.

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

1. Розроблення методики проектування компоновок низу бурильної колони з двома породоруйнівними інструментами.

2. Здійснення проектування КНБК, до складу яких входить долото, розширювач (РШ) і різна кількість ОЦЕ при декількох співвідношеннях діаметрів пілотного і основного стовбурів, для різних задач спрямованого буріння, при різних геологічних умовах.

3. Розроблення методики проектування траєкторії просторово викривленої свердловини, з ділянкою великого діаметра у верхніх інтервалах.

4. Розроблення і лабораторна апробація пристрою для визначення величини і напрямку ексцентриситету, зенітного і азимутального кутів в процесі буріння.

Практична цінність одержаних результатів.

Удосконалено методику проектування компоновок низу бурильної колони, до складу яких входить долото і розширювач, використання якої дозволяє прогнозувати траєкторію стовбура свердловини великого діаметра при бурінні інтервалу певної довжини.

Встановлено раціональні розміри основних типів КНБК з двома породоруйнюючими інструментами і різною кількістю ОЦЕ, для буріння умовно вертикальних і похило спрямованих стовбурів діаметром 393,7мм, 555мм і 660мм.

Розроблено пристрій для контролю величини ексцентриситету і зенітного кута в процесі буріння стовбурів великого діаметра, що дає

можливість оперативного контролю координат траєкторії і прийняття рішень щодо зміни типу КНБК для її корегування.

Повнота висвітлення результатів в опублікованих працях, апробація роботи.

Основні результати дисертації висвітлено в 9 наукових працях, з яких у співавторстві 5 статей у фахових наукових журналах (зокрема 1 стаття у іноземному журналі), 2 тези доповідей на міжнародних наукових конференціях та отримано 2 патенти України на корисну модель.

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 Токарука В.В., варто зазначити такі зауваження:


1. В першому розділі є надлишок описового матеріалу, який можна було б опустити без будь-якої шкоди для дисертаційної роботи.
2. У методиці розрахунку ступінчастих КНБК не передбачено використання PDC доліт.
3. Було б доцільно навести приклад практичного розрахунку конкретної КНБК використовуючи запропоновану методику.
4. У розділі присвяченому розробці методики проектування траєкторії просторово викривленої свердловини немає алгоритму роботи розробленої автором програми.
5. Не наведено існуючі аналоги приладу для визначення величини ексцентриситету, азимуту і зенітного кута.

Висновок.

Представлена дисертаційна робота «Удосконалення теоретичних засад і технічних засобів для проведення спрямованих свердловин великого

діаметру» є закінченим дослідженням яке за науковим рівнем, теоретичним та практичним рівнем відповідає вимогам ДАК України до кандидатських дисертацій, а її автор, Токарук Василь Васильович заслуговує на присудження наукового ступення кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин.


**Офіційний опонент,
доктор технічних наук,
старший науковий співробітник,
в.о. завідувача лабораторії «Бурового і
породоруйнівного інструменту»
інститут надтвердих матеріалів
ім.В.М. Бакуля НАН України**


М. О. Бондаренко

**Підпис Бондаренка М.О. засвідчую:
вчений секретар
Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля
НАН України, к.т.н.**



В.В.Смоквина

Вісник надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, к.т.н.
Вчений секретар спец. вченої ради
Ковбасюк Т.М.

25. 10. 2014 р.