

Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Васька Андрія Івановича

«Керування траєкторією свердловини при бурінні в складних гірничо-геологічних умовах на прикладі родовищ Прикарпаття»,

подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Проблема нарощування об'ємів видобутку власних вуглеводнів є надзвичайно актуальною, що відповідно в останні десятиліття суттєво активізувало буріння похило скерованих свердловин і спричинило підвищення ефективності розробки нафтогазових родовищ та збільшення коефіцієнта нафтовилучення. Однак, спорудження таких свердловин пов'язане з цілою низкою проблем, серед яких найважливіша – забезпечення успішного їх буріння із попаданням у визначене коло допуску. Ця проблема, як правило, спричинена недостатньою інформативністю щодо гірничо-геологічних даних під час проектування профілю свердловини і неточністю виконання бурових робіт у процесі проведення свердловини. Характерною особливістю гірських порід родовищ Прикарпаття є різноманітність текстур, стратиграфічна неузгодженість і високий ступінь неоднорідності, зумовлений насамперед відмінностями складу і будови порід. Крім того, у масивах гірських порід часто зустрічаються геологічні порушення та тектонічні розриви, які мають велику довжину і розташовані перпендикулярно, під кутом або паралельно до напластування цих порід. Тому з метою запобігання викривленню свердловин варто застосовувати такі компоновки низу бурильної колони, які змогли б обмежити бокове переміщення долота та сприймати нормальні сили, що передаються зі сторони вибою на долото.

Одним із головних напрямків забезпечення успішного проведення свердловин в заданому напрямку є ефективність керування їхньою траєкторією із урахуванням якомога більшого спектру факторів, які впливають на цей процес. Для керування траєкторією свердловин застосовують різні методи.

Таким чином, незважаючи на досить широкий набір інженерних рішень, метою яких є підвищення якості керування свердловиною, розв'язок задачі ефективного керування свердловиною на сьогодні залишається актуальним для нафтогазової галузі та потребує подальшого усестороннього вивчення у зв'язку зі зростанням об'ємів буріння похило скерованих свердловин.

Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її завершеність.

Дисертація Васька А. І. загальним обсягом 157 сторінок містить 33 рисунки і 4 таблиці та складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та додатків. Перелік використаних літературних джерел становить 183 найменування.

У вступі розкрито сучасний стан проблеми викривлення свердловин 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 проведено аналіз літературних джерел, які стосуються взаємодії нижньої частини бурильної колони з вибоєм та стінкою свердловини. Проведено аналіз та досліджено вплив анізотропії гірських порід на процес викривлення свердловин. У результаті аналізу встановлено недостатнє врахування впливу анізотропії гірських порід на просторове викривлення свердловин та недостатню кількість обґрунтованих підходів щодо визначення місця розташування опорно-центруючих пристроїв у компоновках низу бурильної колони з центратором, стабілізатором та відхилювачем. Зазначено, що для умов буріння на родовищах Прикарпаття найкраще використовувати жорсткі стабілізовані КНБК, до складу яких входить наддолотний калібратор з квадратними або зі спіральними канавками обважені бурильні труби (ОБТ), чи компоновки з круглими ОБТ та декількома центраторами, розташованими на близькій відстані один від одного.

У другому розділі наведено постановку програм та обґрунтування способу дослідження. Проведено детальний аналіз схем досліджень стійкості

нижньої частини необертової бурильної колони та її взаємодії з вибоєм та стінкою свердловини.

Розглянуто причини відхилення осі свердловини від заданого напрямку залежно від ступеня дії на неї різного роду відхиляючих зусиль.

Для оцінювання впливу сил, що діють на долото під час буріння розроблено математичну модель взаємодії низу бурильної колони з вибоєм та стінкою свердловини.

Встановлено, що ступінь та інтенсивність викривлення залежить від чинників, які являють собою складний комплекс. Вплив окремо кожного з чинників встановити практично дуже важко, проте за кінцевими результатами впливу можна визначати, що саме обумовлює закономірне викривлення та чинники, що спричиняють випадкове викривлення свердловини.

Для з'ясування впливу анізотропії гірських порід на ступінь та інтенсивність викривлення свердловини проведено аналітичні дослідження для умов буріння в пласті, який залягає під кутом « γ » і має буровий індекс анізотропії « h_a ».

Третій розділ присвячено аналітичному дослідженню вектора навантаження на вибій та величин взаємодії низу бурильної колони зі стінкою свердловини залежно від різних технологічних параметрів.

У програмі MathCAD отримано відповідні графічні залежності, які можна використовувати на практиці, задаючи геометричні розміри компоновок, геометричні розміри свердловини, навантаження на долото.

Четвертий розділ присвячено питанню розроблення заходів для керування траєкторією свердловини з урахуванням бурового індексу анізотропії. Для безпечного проведення свердловини за заданою траєкторією з мінімальним відхиленням фактичних кутів від проектних під час буріння в умовах неоднорідних гірських порід, проходження прошарків з різними фізико-механічними властивостями рекомендовано враховувати буровий індекс анізотропії для кожного стратиграфічного комплексу, що дає можливість встановити залежність між анізотропією гірських порід, режимно-технологічними параметрами та zenітним кутом свердловини.

На основі проведених досліджень та отриманих результатів розроблено рекомендації з управління траєкторією свердловини, які дозволяють забезпечити довільне відхилення від вертикалі в процесі буріння.

За результатами проведених досліджень розроблено жорстку ступінчасту компоновку низу бурильної колони зі спеціальним стабілізатором та модифікованим долотом, що має зменшену фрезувальну дію на стінки свердловини. Це ефективно запобігає викривленню вертикальних інтервалів свердловин та дозволяє значно збільшити навантаження на вибій без остраху зростання інтенсивності викривлення свердловини.

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 покращення ефективності керування траєкторіями свердловин.

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

1. Оцінка врахування впливу анізотропії гірських порід на процес викривлення похило скерованих свердловин.

2. Створення моделі взаємодії нижньої частини бурильної колони із вибоєм та стінкою свердловини під час застосування різних опорно-центруючих пристроїв.

3. Оцінювання одночасного впливу гірничо-геологічних і технологічних факторів на просторову орієнтацію траєкторії свердловини.

4. Розроблення методики розрахунку бурового індексу анізотропії.

5. Розроблення заходів для керування траєкторією свердловини із урахуванням бурового індексу анізотропії.

6. Розроблення жорсткої ступінчастої КНБК із застосуванням удосконаленого долота.

Практична цінність одержаних результатів.

Використання результатів наукових розробок дозволить врахувати величину бурового індексу анізотропії, розрахованого для окремих прошарків гірських порід, які складають розріз свердловини та розробити рекомендації щодо вибору КНБК і режимно-технологічних параметрів для забезпечення запроєктованих профілів свердловин.

Впровадження розробленої методики розрахунку бурового індексу анізотропії сприятиме прийняттю технологічних рішень під час керування траєкторією свердловини та дасть можливість оцінки тенденції свердловини до викривлення.

Повнота висвітлення результатів в опублікованих працях, апробація роботи.

Основні результати дисертації висвітлено в 11 наукових працях, з яких 5 статей у фахових наукових журналах (в т.ч. 2 одноосібні, 1 стаття у зарубіжному фаховому журналі), 5 тез доповідей на міжнародних наукових конференціях та отримано 1 патент 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 Васька А. І., 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 моделі взаємодії низу бурильної колони з вибоєм та стінкою свердловини під час застосування різних компоновок низу бурильної колони не враховано тертя колони зі стіною свердловини.

3. При визначенні відстані від долота до точки дотику колони зі стінкою свердловини та сили тиску центратора на стінку свердловини за допомогою графічних залежностей в роботі слід було детальніше описати практичну реалізацію цього процесу.

4. У запропонованій жорсткій ступінчастій компоновці низу бурильної колони із застосуванням удосконаленого долота та спеціального стабілізатора в дисертаційній роботі не наведено обґрунтування конструктивних параметрів цього стабілізатора, а саме: діаметра, довжини та кількості лопатей

5. В роботі без достатнього обґрунтування та необхідності введені такі нові терміни, як, наприклад: «кут стабілізації свердловини,» хрестоподібний стабілізатор».

Враховуючи актуальність розробок автора в подальшому бажано провести розрахунки бурового індексу анізотропії для різних прошарків гірських порід та реалізувати розчленування розрізів за впливом його на викривлення свердловин.

Висновок.

Дисертація А. І. Васька є завершеною науково-дослідною роботою у галузі буріння похило скерованих свердловин. Вона виконана на достатньому аналітичному та теоретичному рівнях, викладена логічно, продумано, грамотно.

Актуальність досліджуваних питань, наукова та практична цінність отриманих результатів дають підстави вважати, що дисертаційна робота «**Керування траєкторією свердловини при бурінні в складних гірничо-геологічних умовах на прикладі родовищ Прикарпаття**» відповідає кваліфікаційним вимогам ДАК України до кандидатських дисертацій, а її автор Васько Андрій Іванович заслуговує 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»**



Відгук надійшов в стис. вигляді заду 20.02.02. 28.10.2019р.
Велика секретарська рада
Землі секретар Підпис
Т.Н. Ковалюк
посвідчує

Я. В. Кунцяк