

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.

Вуглеводні були, і в найближчій перспективі залишаться одними із основних чинників, що формують стабільність та зростання показників розвитку економіки та енергетичної безпеки України. Пошук, буріння та видобування нафти і газу неодмінно пов'язані з прогресивними технологіями, складність яких зростає із зростанням глибин буріння свердловин.

Процес проведення глибоких свердловин, а також свердловин із складною просторовою траєкторією супроводжується цілим комплексом ускладнень, яких частково вдається уникнути при наявності достатньої технологічної інформації та дотриманні техніко-технологічних вимог на усіх етапах спорудження свердловин.

За останні роки для нафтогазовидобувної промисловості характерне зростання обсягів похило-скерованого та горизонтального буріння, сумарна частка якого в загальній проходці становить 85 - 90%. Як правило, профіль похило скерованої свердловини на етапі проектування вибирають та реалізують в першу чергу, з умови мінімізації затрат часу і засобів для доведення свердловини до проектної глибини без будь-яких ускладнень, забезпечивши необхідну якість виконаних робіт для тривалої та безаварійної експлуатації свердловини, забезпечивши нормативний стан навколишнього середовища.



Проте, чим складніший профіль свердловини, тим більше додаткових вимог закладають для забезпечення успішного її проведення до запроєктованих просторових координат.

Буріння похило скерованих свердловин на теренах Прикарпатського регіону значною мірою ускладнене через почергове залягання м'яких, середньої твердості та твердих нестійких гірських порід різної абразивності, їхньою перем'ятістю, складною складчастою будовою, наявністю гірських порід, що різняться фізико-механічними властивостями. Більший ступінь неоднорідності спостерігається в масивах складених різноманітними гірськими породами.

Для подолання зазначених проблем автором дисертації Васьком А. І. запропоновано комплексне врахування як гірничо-геологічних, так і технологічних факторів на просторову орієнтацію свердловини під час прийняття технологічних рішень щодо керування траєкторією свердловини. впровадження розроблених рекомендацій та методики визначення комплексного показника бурового індексу анізотропії гірських порід дозволить забезпечити значне підвищення успішності просторового викривлення свердловин.



Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її завершеність.

Дисертація Васька А. І. складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Робота містить 157 сторінок машинописного тексту, у тому числі 33 рисунки і 4 таблиці, список використаних літературних джерел із 183 найменувань, а також 6 додатків.

У **вступі** охарактеризовано сучасний стан проблеми викривлення свердловин, а також обґрунтовано її актуальність для нафтогазової галузі. Обґрунтовано актуальність теми роботи, сформульовано мету і завдання дослідження, відображено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, зазначено особистий внесок здобувача та подано інформацію про апробацію результатів роботи.

1 перший розділ містить аналіз літературних джерел, що стосуються взаємодії нижньої частини бурильної колони із вибоєм та стінкою свердловини. Проведено аналіз та досліджено вплив анізотропії гірських порід на процес викривлення свердловин. Встановлено недостатнє врахування впливу анізотропії гірських порід на процес просторового викривлення похило скерованих свердловин та обмежену кількість обґрунтованих підходів щодо визначення потрібного місця встановлення опорно-центруючих пристроїв у компоновках низу бурильної колони з центратором, стабілізатором та відхилювачем. Доведено, що для умов буріння в Прикарпатському регіоні доцільно використовувати жорсткі стабілізовані КНБК, які містять наддолотний калібратор із квадратними або зі спіральними канавками обважені бурильні труби (ОБТ), чи компоновки з круглими ОБТ та декількома центраторами, розташованими на близькій відстані один від одного.



2 розділ висвітлює постановку програм та обґрунтування способу наукового дослідження. Проведено детальний аналіз схем досліджень стійкості нижньої частини необертової бурильної колони та її взаємодії із вибоєм та стінкою свердловини.

Розглянуто причини відхилення свердловини від заданого проектного напрямку в залежності від ступеня дії на неї різноманітних відхиляючих зусиль.

Для оцінювання впливу сил, які діють на долото, розроблено математичну модель взаємодії низу бурильної колони із вибоєм та стінкою свердловини.

На основі комплексного аналізу здобувачем встановлено, що ступінь та інтенсивність викривлення залежить від складного комплексу факторів. Вплив окремо кожного із цих факторів встановити практично досить важко, але за кінцевими результатами впливу можна визначати, який із них головним чином обумовлює закономірне викривлення та чинники, що спричиняють випадкове викривлення похило скерованої свердловини.

3 метою вивчення впливу анізотропії гірських порід на ступінь та інтенсивність викривлення похило скерованої свердловини автором проведено аналітичні дослідження для умов буріння в пласті, що залягає під кутом « γ » з буровим індексом анізотропії « h_a ».

3 розділ дисертаційної роботи присвячено аналітичному дослідженню вектора навантаження на вибій та визначенню сил взаємодії низу бурильної колони зі стінкою свердловини в залежності від різних змінних технологічних параметрів.

У програмному середовищі MathCAD отримано відповідні графічні залежності, які доцільно використовувати на практиці, попередньо задавши геометричні розміри компоновок низу колони, геометричні розміри свердловини, осьове навантаження на долото.



4 розділ дисертації включає розроблення заходів з метою керування траєкторією свердловини із урахуванням комплексного бурового індексу анізотропії. Для забезпечення проведення свердловини за заданою проектною траєкторією із мінімальним відхиленням фактичних кутів від проектних під час буріння в умовах неоднорідних гірських порід, проходження прошарків із різними фізико-механічними властивостями рекомендовано враховувати значення бурового індексу анізотропії індивідуально для кожного літолого-стратиграфічного комплексу, що дозволить встановити залежність між анізотропією гірських порід, режимно-технологічними параметрами та зенітним кутом свердловини.

Внаслідок проведених наукових досліджень та отриманих результатів розроблено рекомендації із управління траєкторією свердловини, які дозволяють забезпечити довільне відхилення її від вертикалі під час буріння.

На основі проведених наукових досліджень розроблено жорстку ступінчасту компоновку низу бурильної колони із хрестоподібним стабілізатором та модифікованим долотом, зі зменшеною фрезувальною дією на стінки свердловини, яка ефективно запобігає викривленню вертикальних інтервалів свердловин та дає можливість значно збільшити навантаження на долото без остраху зростання інтенсивності викривлення свердловини.

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

У процесі детального аналізу дисертаційної роботи та автореферату не виявлено сумнівних, неоднозначних чи 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 твердих

тіл, гідромеханіки, математичної статистики в поєднанні із застосуванням науково обґрунтованих методів постановки елементів модельних досліджень.

Крім того, результати дисертаційної роботи підтверджено дослідно-промисловими впровадженнями методики визначення бурового індексу анізотропії та жорсткої ступінчастої КНБК із застосуванням удосконаленого долота.

Практична цінність одержаних результатів.

Наукове значення виконаної дисертаційної роботи полягає у розробленні методики визначення комплексного бурового індексу анізотропії, який поєднав в собі як гірничо-геологічні, так і технологічні складові. Врахування цього показника сприятиме під час прийняття технологічних рішень щодо керування траєкторією свердловини.

Надзвичайно важливе практичне значення роботи полягає в розробленні програмного продукту для визначення та проектування місця встановлення опорно-центруючих пристроїв в компоновці низу бурильної колони.

Повнота висвітлення результатів в опублікованих працях, апробація роботи.

Автором дисертаційної роботи за результатами виконаних досліджень опубліковано 11 наукових праць, 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., необхідно звернути увагу на ряд зауважень:



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. У процесі визначення 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 не наведено опис технології процесу зрізання периферійних зубців цього долота.

5. Враховуючи очевидну користь і 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.

1. Дисертація А. І. Васька є завершеною науково-дослідною роботою у якій на основі розв'язку комплексної задачі із керування траєкторією свердловини проведено аналітичну оцінку впливу гірничо-геологічних умов на процес викривлення похило скерованих свердловин.

2. Актуальність, пріоритетність та важливість досліджуваних питань, сформульована і вирішена поставлена задача, наукова та практична цінність отриманих результатів дають підстави вважати, що дисертаційна «**Керування траєкторією свердловини при бурінні в складних гірничо-геологічних умовах на прикладі родовищ Прикарпаття**» відповідає вимогам ДАК України до оформлення дисертацій та авторефератів дисертацій. Автореферат за змістом має повну ідентичність тексту дисертації та розкриває основні наукові й практичні результати досліджень.

3. Апробація роботи підтверджена доповідями на вітчизняних і міжнародних конференціях та впровадженням під час буріння свердловин підприємствами.

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

5. Дисертація відповідає вимогам «Порядку присудження вчених ступенів», затвердженого Постановою Кабінету міністрів України № 567 від 24.07.13 р., що стосується кандидатських дисертацій, а також паспорту спеціальності 05. 15.10 – буріння свердловин.

6. Вважаю, що дисертаційна робота Васька А. І. носить ознаки новизни, обґрунтованості тверджень, наукової та практичної цінності, а вищезазначені недоліки не знижують цінності даної роботи, та її автор Васько Андрій Іванович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата **технічних наук** за спеціальністю 05. 15. 10 – Буріння свердловин.

**Офіційний опонент,
кандидат технічних наук,
головний фахівець з контролю
за КРС відділу супервайзингу
внутрішньосвердловинних робіт**

Відомо керівником в смт. Веніслав 25.10.2019
Відомо секретар смт. Веніслав
Підпис *Т. М. Ковбасюк*
Земельний секретар
посвідчення Т. М. Ковбасюк
25.10.19

В. І. Гриманюк
АТ "Укргазвидобування"
14/179 від 18.10.2019



Начальник відділу кадрів

