



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **19956** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
E21B 49/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІРСЬКИХ ПОРІД В ПРОЦЕСІ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН**

1

2

(21) u200605131

(22) 10.05.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. №1, 2007р.

(72) Кошовий Микола Дмитрович, Тимошенко В'ячеслав Михайлович, Куніч Віталій Олександрович, Світличний Олександр Володимирович

(73) ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

(57) Спосіб визначення властивостей гірських порід у процесі буріння свердловин, що включає виділення одночасно низькочастотної і високочастотної складових струму двигуна електробура,

порівняння вимірної величини амплітуди низькочастотної складової струму з експериментально встановленим співвідношенням між величиною амплітуди низькочастотної складової струму і значенням міцності порід, визначення за результатами порівняння типу породи, реєстрацію кількості викидів струму високочастотної складової в межах одного шару і визначення тріщинуватості гірських порід за відношенням кількості викидів струму до потужності шару, який **відрізняється** тим, що в момент зміни міцності породи автоматично визначають потужність попереднього шару.

Корисна модель відноситься до галузі бурових робіт, зокрема геофізичних досліджень свердловин, і може використовуватися для визначення властивостей гірських порід на основі інформації, яка отримується безпосередньо в процесі буріння свердловин.

Відомий спосіб механічного каротажу, який застосовується для дослідження механічних властивостей гірських порід і базується на вимірюванні амплітуди і/або частоти коливань робочого елемента при контактуванні його зі стінкою свердловини під час руху свердловинного зонда зі швидкістю до 0,15м/с [1].

Недоліками цього способу є: необхідність свердловинного зонда, профілеформуючого вузла, який має робочий елемент у вигляді різця, реєстраційної апаратури, а також системи для спуску та підйому пристрою, що реалізує цей спосіб; необхідність еталонування пристрою на зразках порід із відомими механічними властивостями.

Найбільш близький до запропонованого є спосіб визначення властивостей гірських порід у процесі буріння свердловин, заснований на вимірюванні величини амплітуди частотних складових електричного поля двигуна електробура, які виникають в процесі взаємодії породоруйнуючого інструменту з гірськими породами [2].

Недоліком способу та пристрою для його реалізації є низька розподільна здатність та точність

визначення потужності шару, а значить, і величини тріщинуватості гірських порід.

В основу корисної моделі поставлено технічну задачу розробки способу визначення властивостей гірських порід у процесі буріння свердловин та пристрою для його реалізації шляхом автоматичного встановлення потужності попереднього шару в момент зміни міцності порід, а також шляхом уведення додаткових елементів та нових зв'язків, що дають можливість підвищувати точність вимірювання потужності шару і величини тріщинуватості гірських порід.

Для досягнення поставленої мети пропонується спосіб визначення властивостей гірських порід у процесі буріння свердловин шляхом виділення одночасно низькочастотної і високочастотної складових струму двигуна електробура, порівняння вимірної величини амплітуди низькочастотної складової струму з експериментально встановленим співвідношенням між величиною амплітуди низькочастотної складової струму і значенням міцності порід, визначення за результатами порівняння типу породи, реєстрації кількості викидів струму високочастотної складової в межах одного шару і визначення тріщинуватості гірських порід за відношенням кількості викидів струму до потужності шару, в якому згідно з корисною моделлю автоматично встановлюють потужність попереднього шару в момент зміни міцності порід.

(13) **U**(11) **19956**(19) **UA**

Введення в способі нових операцій, а також додаткових елементів у пристрої для реалізації запропонованого способу, а саме послідовно з'єднаних блока пам'яті і другого елемента порівняння, та їх підключення згідно з корисною моделлю дає можливість підвищити точність вимірювання потужності шарів і тріщинуватості гірських порід.

На Фіг.1 зображена функціональна схема пристрою для реалізації способу.

Бурове долото закріплюється на валу двигуна електробура 1 з датчиком струму 2, який підключений до фільтра 3 низьких частот та фільтра 4 високих частот. Вихід фільтра 3 під'єднаний до послідовно з'єднаних аналого-цифрового перетворювача 5, першого елемента порівняння 6, блока пам'яті 7, другого елемента порівняння 8, першого ключа 9 і блока реєстрації 10. Причому вхід блока пам'яті з'єднаний з другим входом другого елемента порівняння, а вихід блока пам'яті - з другим входом першого ключа. Вихід фільтра високих частот під'єднаний до послідовно з'єднаних порогового елемента 11, лічильника імпульсів 12 і другого ключа 13, який своїм виходом підключений до блока реєстрації та другого входу лічильника імпульсів. Вихід другого елемента порівняння під'єднаний до других входів блока пам'яті і другого ключа, а також - до датчика глибини 14, який своїм виходом з'єднаний із блоком реєстрації.

Пристрій працює наступним чином.

У процесі буріння при заглибленні бурового долота в гірську породу струм двигуна електробура 1 з датчика струму 2 одночасно подається на вхід фільтра 3 низьких частот і вхід фільтра 4 високих частот. Фільтром 3 низьких частот виділяється низькочастотна складова струму, яка поступає на вхід аналого-цифрового перетворювача (АЦП) 5. За допомогою АЦП 5 вимірюють амплітуду низькочастотної складової і перетворюють її в числове значення. Потім значення виміряної амплітуди поступає в елемент порівняння 6, де порівнюється зі значеннями, які раніше встановлені експериментально. В результаті порівняння на перший вхід блока пам'яті 7 і на другий вхід другого елемента порівняння 8 поступає значення міцності пробуреної гірської породи. З виходу блока пам'яті 7 значення міцності надходить на перший вхід другого елемента порівняння 8 і на другий вхід першого ключа 9, на перший вхід якого поступає результат порівняння значень міцності, що надходять із першого елемента порівняння і блока пам'яті. При їх рівності сигнал з другого елемента порівняння 8 відкриває перший ключ 9, який про-

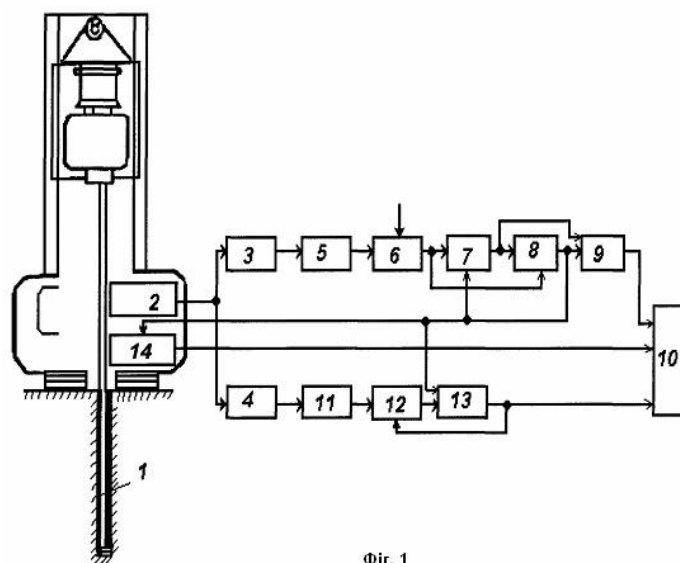
пускає інформацію про міцність першого шару породи на блок реєстрації 10, а також закриває другий ключ 13, забороняє запис нового значення в блок пам'яті 7 та опитування датчика глибини 14. Одночасно з фільтра 4 високих частот виділяється високочастотна складова струму двигуна електробура, яка поступає на вхід порогового елемента 11. За допомогою порогового елемента 11 фіксуються викиди струму, які потім реєструються лічильником імпульсів 12. Інформація про кількість викидів струму поступає на вхід другого ключа 13.

Коли бурове долото досягає наступного шару породи і починає в нього заглиблюватися, тоді інформація про нове значення міцності породи поступає з першого блока порівняння 6 на другий вхід другого блока порівняння 8, на першому вході якого маємо значення міцності попереднього шару. Сигнал із виходу блока 8, що несе інформацію про зміну величини міцності породи закриває перший ключ 9, дає дозвіл на запис нового значення міцності в блок пам'яті 7, на опитування датчика глибини 14 та відкриває другий ключ 13. При цьому нове значення міцності з блока пам'яті 7 поступає на перший вхід елемента порівняння 8 і другий вхід першого ключа 9, а потім - в блок реєстрації 10, так як на виході елемента 8 формується сигнал для відкриття ключа 9. Сигнал із датчика глибини 14 також поступає на блок реєстрації 10, вказуючи тим самим потужність попереднього шару гірських порід. Оскільки другий ключ 13 відкривається, тому інформація про кількість викидів струму також поступає на блок реєстрації 10. Одночасно сигналом з виходу ключа 13 лічильник імпульсів встановлюється в положення "0". При проходженні буровим долотом наступних шарів породи пристрій працює аналогічно.

Таким чином, застосування в способі визначення властивостей гірських порід у процесі буріння свердловин операції автоматичного визначення потужності попереднього шару в момент зміни міцності породи, а в пристрої для його реалізації використання блока пам'яті і другого елемента порівняння, а також нових зв'язків між складовими пристрою згідно з корисною моделлю, дає змогу точно визначити потужність шарів гірських порід на відміну від прототипу, в якому потужність шарів встановлюється з дискретністю 0,5м.

Джерела інформації:

1. Ас. CPCP №1377378, МПК<sup>4</sup>. Е21В 49/00, 1988р., бюл. №8.
2. Ас. CPCP №1263832, МПК<sup>4</sup>. Е21В 49/00, 1986р., бюл. №38.



Фіг. 1