



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49313 (13) A

(51) 6 E21C39/00, G01N29/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ПОРОДНИХ ВІДСЛОНЕНЬ

1

2

(21) 2001107348

(22) 29 10 2001

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Зорін Андрій Микитович, Вахрушев Борис
Олександрович, Устьянов Ігор Володимирович(73) ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В.І. ВЕРНАДСЬКОГО

(57) Спосіб визначення стійкості породних відслонень, що включає добір зразків, визначення

межі їх міцності, який відрізняється тим, що зразки навантажують до величини межі міцності, одночасно реєструють величини навантаження і деформації, потім навантаження знімають, цикли навантаження і розвантаження повторюють до повного руйнування зразка, визначають величину ентропії зразка і швидкість її росту і по збільшенню значення швидкості росту ентропії визначають стійкість породних відслонень

Винахід відноситься до гірничодобувної галузі промисловості і будівництва.

Винахід ґрунтується на використанні величини ентропії матеріалу як інформативного параметру для оцінки стійкості породних відслонень.

Відомі «Спосіб визначення напруженого стану масиву гірських порід» (А с. №13575770 СРСР, кл. 4Е 21С 39/00, БІ45, 1987, книга авторів Шкуратник В.Л., Лаврів А.В. Ефекти пам'яті в гірських породах. Фізичні закономірності, теоретичні моделі. - М.: Изд-во Академії гірських наук, 1997 - 159с.)

Ці способи засновані на дослідженні акустичної емісії (АЕ) зразків гірських порід і визначенні за даними їхнього аналізу напруженого стану і стійкості породних відслонень і елементів масиву.

Недоліком даних способів є те, що параметри акустичної емісії для різних порід істотно розрізняються, у зв'язку з чим вірогідність такого контролю недостатньо висока. Крім того, при іспитах тріщинуватих, пересушених порід паразитні сигнали АЕ можуть по амплітуді перевищувати сигнали АЕ, що містять корисну інформацію.

Як прототип обраний спосіб прогнозу руйнування гірських порід і пристрій для його здійснення (Пат. РФ 2137920, кл. 6Е 21 С 39/00, G 01 N 29/04, БІ 26, 1999), що включає реєстрацію на інтервалі часу виміру сигналів електромагнітного випромінювання і вимір їхніх амплітуд, по яких визначають початок руйнування досліджуваної ділянки масиву, інтервал часу виміру розділяють на дві нерівні частини, роблячи на кожній з них вимір величин амплітуд сигналів через рівні проміжки часу, до навантаження досліджуваної ділянки масиву визначають інтенсивність випромінювання сигналу перешкоди, початок моменту руйнування визна-

чають у міру навантаження досліджуваної ділянки масиву при виконанні визначеного співвідношення. Таким способом реєструють сигнали електромагнітного випромінювання досліджуваної ділянки масиву і здійснюють їхню обробку по спеціальному алгоритму.

Для реалізації цього способу запропонований спеціальний алгоритм і пристрій для його здійснення.

Використання сигналів електромагнітної емісії (ЕМІ) як інформативний параметр, як і у випадку використання атлетичної емісії (АЕ) звукує областю застосування способу. Це порозумівається тим, що різні гірські породи мають неоднакову здатність до ЕМІ використання алгоритму обробки сигналів ЕМІ деякою мірою усувають цей недолік. Однак сигнали ЕМІ як і сигнали АЕ не зв'язані безпосередньо з міцністю гірських порід, унаслідок чого точність методів заснованих на їхньому контролі, недостатньо висока.

В основу винаходу поставлена задача удосконалити спосіб визначення стійкості породних відслонень за рахунок підвищення вірогідності прогнозу стійкості породних відслонень шляхом використання контролю швидкості збільшення ентропії породи як інформативного параметру.

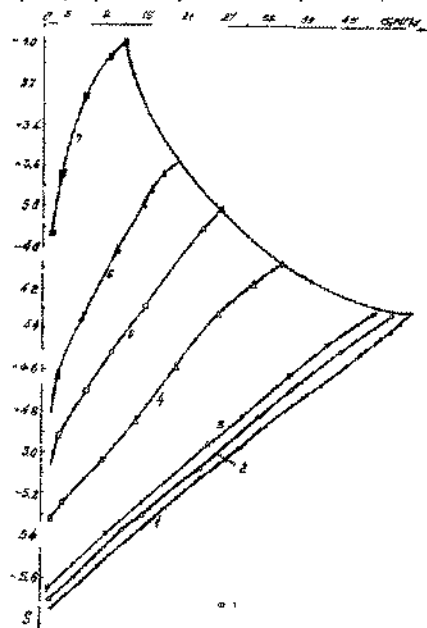
Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення стійкості породних відслонень, відповідно до винаходу, який містить добір зразків, визначення меж міцності зразка породи, відповідно до винаходу, наступні зразки навантажують до величини межі міцності при одночасній реєстрації величин навантаження і деформації, потім навантаження знімають, цикли навантаження і розвантаження повторюють до певного руйнування зраз-

(13) A
(11) 49313
(19) UA

ка, визначають величину ентропії зразка і швидкість її росту і по збільшенню значення швидкості росту ентропії визначають стійкість породних відслонень, що дозволяє підвищити точність способу.

Для реалізації винаходу пропонується стандартне устаткування для іспитів зразків прських порід на стиск, що дозволяє здійснювати безупинний контроль навантаження σ , прикладеного до зразка і його деформації ε (Карзов Г.П. Фізико-механічне моделювання процесів руйнування - Спб Політехніка, 1993 - 389с, Властивості прських порід при різних видах і режимах навантаження А.Л. Берон, Е.С. Ваюлін, М.І. Койфман і інш. - М. Надра, 1984 - 276с).

Спосіб реалізується слідуючим чином. Періодично з досліджуваної ділянки породного відслонень, витягаються зразки для іспитів. На твердому пресі в режимі одноосового стиску визначається їхня межа міцності. Потім, здійснюються безпосередні іспити при цьому зразки навантажуються на пресі до величини межі міцності, після чого навантаження знімається. Одночасно здійснюється безупинний контроль навантаження σ і деформації ε на зразку. Після зняття навантаження закінчується перший цикл іспитів. Після чого починають наступний цикл, при цьому межа міцності зразка нижче



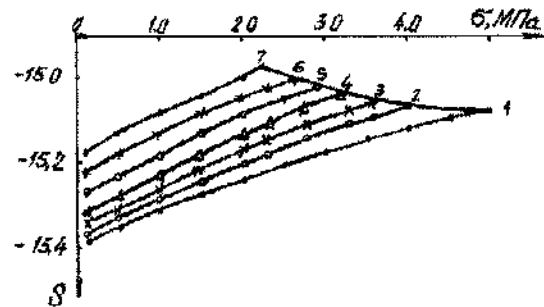
величини першого циклу і визначається він у момент початку зменшення навантаження на зразку. У цей момент навантаження знімають і потім починають наступний цикл нагрівання. Таким чином доводять зразок до руйнування. Величину ентропії породи визначають по співвідношенню

$$S = \ln \frac{q}{b} + \frac{1}{q} - 1$$

де S - ентропія, q - відповідно кінцеве значення деформації зразка для циклу іспитів, b - її максимальне значення, що відповідає максимальному навантаженню (межі міцності).

(Дикарев Б.Н., Ганопольський В.В., Мещанов С.К. Використання термодинаміки необоротних процесів і ймовірно-статистичного підходу для оцінки ступеня пошкодження зразків прських порід при одноосовому стиску // 5-й польсько-український семінар по механіці матеріалів і конструкцій, 1 - 6 07 1997).

Потім будують графіки залежності величини ентропії зразка прської породи від прикладеного навантаження і номерів циклів нагрівання (Фіг 1, Фіг 2), по яких визначають швидкість збільшення ентропії. Якщо швидкість росту ентропії збільшується, то породне відслонення буде хитливим.



Фіг 2