



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38226 (13) A

(51) 7 E21D11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗМІЦНЮВАННЯ ГІРНИЧОГО МАСИВУ

(21) 2000063368

(22) 09.06.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Касьян Микола Миколайович, Ключев Андрій Петрович, Худолей Олег Геннадійович, Азаматов Рашид Льдарович

(73) Донецький державний технічний університет

(57) Спосіб зміцнювання гірничого масиву, який включає буріння шпурів з розташуванням їх на контурі гірничого масиву, зарядження шпурів ампулами зі зміцнюючим розчином і патронами вибу-

хової речовини, підривання шпурових зарядів, який **відрізняється** тим, що зарядження шпурів ведуть чергуючими рядами, один з яких заряджають ампулами зі зміцнюючим розчином і патронами вибухової речовини, а інший заряджають патронами вибухової речовини, при цьому, шпури розташовують на відстані один від одного з урахуванням перекриття радіусів їхнього впливу, а підривання шпурів зі зміцнюючим розчином і патронами з вибуховою речовиною здійснюють з уповільненням відносно підривання шпурів з патронами вибухової речовини в момент досягнення в останніх максимального розрідження.

Винахід відноситься до гірничої справи, а саме до способів зміцнювання гірничого масиву.

Відомий спосіб зміцнювання порід, включаючий буріння шпурів, нагнітання в одні з них зміцнюючого розчину і контроль за витіканням його з сусідніх шпурів, в якому водночас з нагнітанням скріплюючого розчину в одні свердловини додатково роблять відкачку повітря з сусідніх (див. А.С. СРСР № 973 852, М. кал. Е21Д 11/00, опуб. 15.11.82 в Бюл. № 42).

Недоліком даного способу є те, що його реалізація потребує використання спеціального коштовного обладнання для нагнітання розчину і додатково до цього, обладнання для відкачки повітря з сусідніх свердловин, при цьому, дуже складно зробити герметизацію шпурів, щоб уникнути підсосу повітря ззовні. Усе це справляє істотний вплив на технологічність, мобільність і вартість робіт по зміцнюванню гірничого масиву. Крім того, даний спосіб не дозволяє дрібні нерозкриті тріщини заповнити зміцнюючим розчином, через в'язкість скріплюючого розчину, незначний переріз порожнини тріщини і недостатньо високий тиск при нагнітанні. Це призводить до того, що в гірничому масиві залишаються ділянки не оброблені зміцнюючим розчином, тобто зміцнюючий розчин в ньому розповсюджується не рівномірно, у результаті чого знижується однорідність гірничого масиву і в цілому його міцність.

Найбільш близьким по технічній суті і досягнутому результату є спосіб зміцнювання гірничого масиву (див. Харитонов В.Н., Пикар С.Н. Спосіб застосування поверхнево-активних речовин для

попередження викидів породи/ "Механіка і руйнування гірничих порід". Вып. 3. – К.: Наукова думка, 1975. – С. 142-143), що прийнятий як прототип. Він включає буріння шпурів з розташуванням їх на контурі гірничого масиву, зарядження шпурів ампулами зі зміцнюючим розчином і патронами вибухової речовини і підривання цих шпурових зарядів.

Загальними ознаками прототипу, співпадаючими з істотними ознаками винаходу є: буріння шпурів з розташуванням їх на контурі гірничого масиву, зарядження шпурів ампулами зі зміцнюючим розчином і патронами вибухової речовини і підривання шпурових зарядів.

Основним недоліком даного способу є низька ефективність зміцнювання порід через неоднорідність зміцненого масиву і, як наслідок, недостатня його міцність. Це викликане тим, що коли підривання вибухової речовини і нагнітання зміцнюючого розчину відбувається водночас, то на початку продукти вибуху утворюють систему тріщин у гірничому масиві поблизу кожного шпура і після цього в ці тріщини під тиском нагнітається зміцнюючий розчин. При цьому, гірничий масив між сусідніми шпурами нерівномірно заповнюється зміцнюючим розчином по таких причинах. По-перше, у зв'язку з тим, що відстань між шпурами вибирається без врахування радіусу розповсюдження системи тріщин, то після вибуху між сусідніми шпурами в гірничому масиві залишаються ділянки, які не мають розвинутої системи тріщин і зміцнюючий розчин в ці ділянки не проникає і їхня міцність не підвищується. По-друге, порожнина цих тріщин має одне устя, т. ч. тріщини є

(19) UA (11) 38226 (13) A

тупиковими і коли під час вибуху в них нагнітається зміцнюючий розчин, він стискає повітря. Це стисле повітря не дозволяє зміцнюючому розчину проникнути по всій довжині тріщини. По-третє, коли тиск продуктів вибуху в шпурі починає знижуватися, стиснуте в тупику повітря виштовхує частину зміцнюючого розчину з порожнини тріщини назад у шпур. Через ці три причини між сусідніми шпурами залишаються не зміцнені ділянки гірничого масиву, т.б. відбувається нерівномірне зміцнювання гірничого масиву. Міцність цих ділянок нижча, ніж зміцненого масиву. В результаті, під впливом гірничого тиску в масиві нерівномірно розподіляються напруження і в першу чергу починають руйнуватися не зміцнені ділянки, а після цього область руйнування розповсюджується і на зміцнені ділянки гірничого масиву.

В основу винаходу поставлена задача, створити спосіб зміцнювання гірничого масиву, в якому, за рахунок певних технологічних операцій забезпечується підвищення проникності масиву за рахунок утворення між сусідніми шпурами мережі наскрізних тріщин і розширення поперечного перерізу порожнини тріщин до розмірів, достатніх для проникнення в'язкого зміцнюючого розчину на всю довжину тріщини, що дозволяє підвищити однорідність і міцність зміцненого гірничого масиву.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі зміцнювання гірничого масиву, включаючому буріння шпурів з розташуванням їх на контурі гірничого масиву, зарядженням шпурів ампулами зі зміцнюючим розчином і патронами вибухової речовини і підірвання шпурових зарядів згідно винаходу, зарядження шпурів ведуть чергуючими рядами, один з яких заряджають ампулами зі зміцнюючим розчином і патронами вибухової речовини, а інший заряджають патронами вибухової речовини, при цьому, шпури розташовують на відстані один від одного з урахуванням перекриття радіусів їхнього впливу, а підірвання шпурів зі зміцнюючим розчином і патронами з вибуховою речовиною здійснюють з уповільненням відносно підірвання шпурів з патронами вибухової речовини в момент досягнення в останніх максимального розрідження.

Суть способу пояснюється рисунками. На фіг. 1 показана схема розташування шпурів при зміцнюванні гірничого масиву. Де 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 - шпури з патронами вибухової речовини, а відповідно 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 - шпури з ампулами зі зміцнюючою сполукою і патронами вибухової речовини.

На фіг. 2 наведена суміщена діаграма тиску продуктів вибуху в шпурах.

Спосіб зміцнювання гірничого масиву здійсню-

ється таким чином. Бурили шпури 1-16 з розташуванням їх на контурі гірничого масиву відносно один одного. Відстань між шпурами визначали як мінімальний радіус розповсюдження зміцнюючого розчину у зміцнювальному гірничому масиві з урахуванням збільшення міри розкриття тріщин при виконанні вибухових робіт. Проведена в шахтних умовах серія дослідних вибухів показала, що при величині заряду 200 г вибухової речовини угленіту Е-6 розташованого в шпурах, що містять тільки патрони вибухової речовини і при такій же величині заряду в шпурах, що містять 2 ампули з поліуретановою смолою, мінімальний радіус розповсюдження зміцнюючого розчину складає 1,0 м. Така відстань між шпурами дозволяє зміцнюючому розчину рівномірно зміцнити гірничий масив між ними.

Після закінчення буріння шпури 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 фіг.1 заряджали патронами вибухової речовини, наприклад угленіту Э-6 (2 патрони по 100 г), а шпури 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 заряджали такою ж кількістю вибухової речовини і двома ампулами з поліуретановою смолою. Непарні шпури підірвали в першу чергу. При вибуху шпурових зарядів енергія вибуху утворює мережу додаткових тріщин і збільшує міру розкриття вже існуючих. Продукти вибуху, що утворилися при вибуху призводять до різкого підвищення тиску в шпурі а фіг. 2.

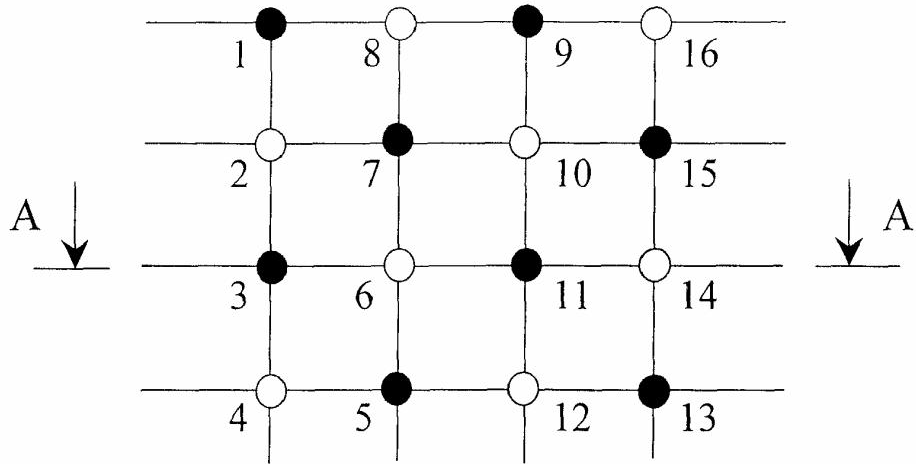
Тиск у шпурі з початку навално зростає до свого максимуму, а після цього відбувається його спад з наступним утворенням імпульсу розрідження. Величина імпульсу позитивного надмірного тиску $+\Delta P$ набагато більша величини імпульсу розрідження $-\Delta P$. Тривалість дії імпульсу розрідження в 2-3 рази перевищує час дії імпульсу надмірного тиску.

Парні шпури підірвали з уповільненням відносно непарних шпурів в момент досягнення в останніх максимального розрідження б фіг. 2.

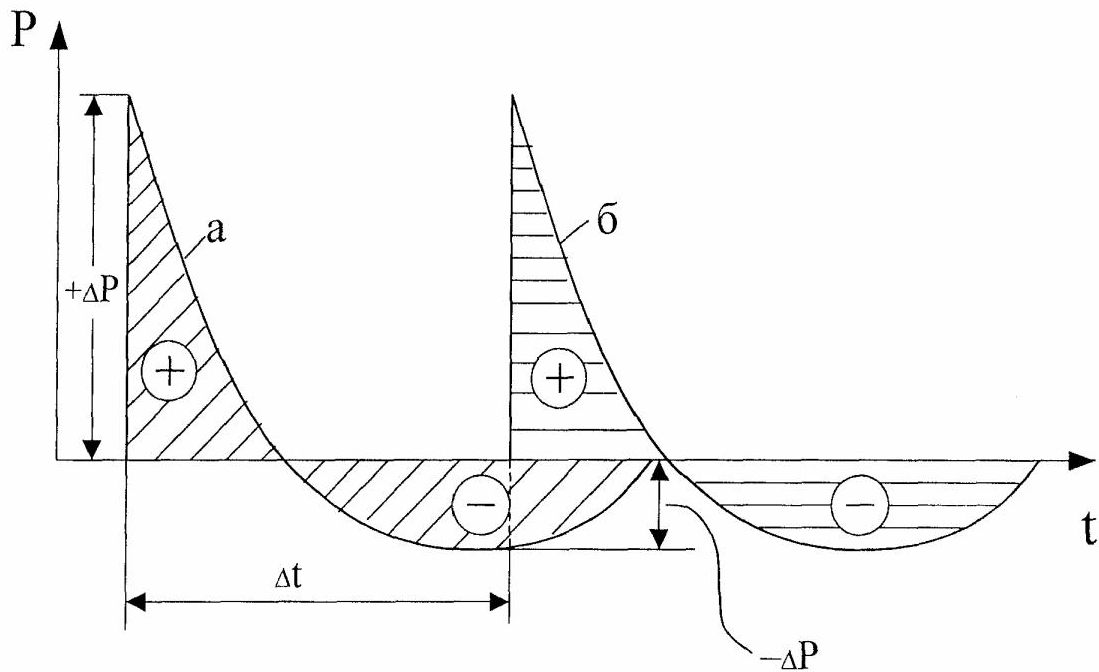
При цьому процесі заповнення вільних тріщин зміцнюючим розчином під дією надмірного тиску продуктів вибуху в парних шпурах відбувається в момент утворення імпульсу розрідження в непарних шпурах.

Використання даного технологічного рішення значно підвищує ефективність зміцнювання гірничого масиву за рахунок створення умов по підвищенню його проникності для зміцнюючого розчину малозатратними технічними засобами.

Застосування запропонованого способу зміцнювання гірничого масиву дозволяє за рахунок підвищення якості виконання робіт по зміцнюванню оточуючих гірничу виробку порід, забезпечити її безремонтне підтримання.



Фіг.1



Фіг.2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22