



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51574 (13) U
(51) МПК (2009)
E21D 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗМІЦНЕННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД

1

2

(21) u201000011

(22) 11.01.2010

(24) 26.07.2010

(46) 26.07.2010, Бюл.№ 14, 2010 р.

(72) КАСЬЯН МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, САХНО
ІВАН ГЕОРГІЙОВИЧ, ОВЧАРЕНКО МИКОЛА АНА-
ТОЛІЙОВИЧ, НОВІКОВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ,
ПЕТРЕНКО ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
"ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ"(57) 1. Спосіб зміцнення гірських порід, що вклю-
чає буріння шпурів у масиві гірських порід, їх гер-
метизацію, нагнітання у шпури розчину, що твер-
діє, який відрізняється тим, що як розчин, що
твердіє, використовують матеріал, що саморозши-
рюється, а його нагнітання здійснюють за проект-
ним контуром до необхідного зусилля розпору,
крім того, після затвердіння розчину здійснюють
демонтаж деформованого рамного кріплення іпісля обвалення гірської породи до проектного
контуру встановлюють рамне кріплення по проект-
ному контуру.2. Спосіб зміцнення гірських порід за п. 1, який
відрізняється тим, що необхідне зусилля розпору
визначається за формулою:

$$q = \frac{1}{\gamma} \left(\frac{B \cdot H \cdot \gamma}{k_{тр} (n + 1)} + 2H \cdot B \cdot \gamma \cdot k_{тр} \right) - B \cdot \gamma \cdot k_{тр}, \text{ МПа,}$$

де γ - сумарна висота зміцненої зони, м; B - відстань між шпурами в поперечному перерізі
виробки, м; H - глибина закладення виробки, м; γ - об'ємна вага породи, кг/м³; $k_{тр}$ - коефіцієнт тертя породи; n - кількість блоків, на які розділений приконтурний
породний шар.

Корисна модель відноситься до гірничої спра-
ви і може бути використана для зміцнення зруйно-
ваних порід під час ремонту гірничих виробок в
умовах інтенсивного прояву гірського тиску при
необхідності заміни рами кріплення.

Відомий спосіб зміцнення гірських порід (И.Л.
Черняк / Повышение устойчивости подготовитель-
ных выработок. - М.: Недра, 1993. - С.252-253)
який полягає в бурінні шпурів по контуру перетину
виробки та нагнітання укріплюючих складів, що
сприяє утворенню укріпленої оболонки за конту-
ром проектного перетину виробки.

Недоліком цього способу є те, що використан-
ня скріплюючих складів не забезпечує обробку
породного масиву в необхідних межах, що призво-
дить до великих витрат скріплюючих матеріалів, а
також укріпленню ділянки порід, що підлягає вий-
манню.

Найбільш близьким по технічній сутності є
спосіб зміцнення гірських порід (Патент РФ
№2021522; МПК 5 E21D20/00, опуб. 15.10.1994р.),
що полягає в блокуванні поширення розчину в
заданих напрямках у масиві гірських порід. Для

цього в розчин, що твердіє, вводять оброблений
поверхнево-активними речовинами феромагнітний
матеріал. Впливаючи магнітним полем на розчин,
що твердіє у масиві, блокують його поширення за
межі певної зони.

Загальними ознаками аналога, та способу змі-
цнення, що заявляється є буріння шпурів, їх гер-
метизація, нагнітання в шпури розчину, що твер-
діє.

При реалізації способу-аналога необхідно
вводити розчин, що твердіє в область гірських по-
рід за фактичним і проектним контуром при цьому
використовується спеціальне обладнання для його
здійснення, що приводить до великої витрати ма-
теріалів і підвищенню собівартості робіт. Також
відсутній контроль якості зміцнення порід, що
сприяє нерівномірному розподілу характеристик
міцності укріпленої покрівлі уздовж виробки.

В основу корисної моделі поставлене завдан-
ня вдосконалення способу зміцнення гірських по-
рід, у якому за рахунок використання спеціальних
матеріалів у заданій області демонтажу рамного
кріплення забезпечується рівномірний розподіл

(13) U

(11) 51574

(19) UA

характеристик міцності укріплених порід, що приводить до підвищення якості їх зміцнення й зниження собівартості робіт зі зміцнення.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі зміцнення гірських порід, що включає буріння шпурів у масив гірських порід, їх герметизацію, нагнітання у шпур розчину, що твердіє, згідно з корисною моделлю, у якості розчину, що твердіє, використовували матеріал, що саморозширюється, а його нагнітання здійснюють за проектним контуром до необхідного зусилля розпору, крім того після затвердіння розчину здійснюють демонтаж деформованого рамного кріплення, і після обвалення породи до проектного контуру встановлюють рамне кріплення по проектному контуру.

Доцільно необхідне зусилля розпору розраховувати за формулою

$$q = \frac{1}{y} \left(\frac{B \cdot H \cdot \gamma}{k_{\text{тр}}(n+1)} + 2H \cdot B \cdot H \cdot \gamma \cdot k_{\text{тр}} \right) - B \cdot \gamma \cdot k_{\text{тр}}, \text{ МПа}$$

де y - сумарна висота зміцненої зони, м;

B - відстань між шпурами в поперечному перерізі виробки, м;

де y - сумарна висота зміцненої зони, м;

B - відстань між шпурами в поперечному перерізі виробки, м;

H - глибина закладення виробки, м;

γ - об'ємна вага породи, кг/м³;

$k_{\text{тр}}$ - коефіцієнт тертя породи;

n - кількість блоків, на які розділений приконтурний породний шар.

Відомо, що середня об'ємна вага породи становить 2500кг/м³, а коефіцієнт тертя 0,5. Глибина

H - глибина закладення виробки, м;

γ - об'ємна вага породи, кг/м³;

$k_{\text{тр}}$ - коефіцієнт тертя породи;

n - кількість блоків, на які розділений приконтурний породний шар. На Фіг. зображена схема зміцнення гірських порід, де 1 - зруйновані гірські породи, 2 - шпури; 3 - фактичний контур виробки, 4 - проектний контур виробки, 5 - деформована рама кріплення, 6 - кріплення по проектному контуру, 7 - зміцнена зона порід,

Спосіб зміцнення гірських порід здійснювався в такий спосіб.

По фактичному контуру виробки 3 у масив зруйнованих гірських порід 1 бурили шпури 2 довжиною 2,0м з відстанню між шпурами 3,0м, герметизували їх, й нагнітали матеріал НРВ-80, що саморозширюється за проектний контур виробки 4, глибина зміцненої зони порід 7 становила 1,4м, при цьому зусилля розпору становило 6,4МПа. Необхідне зусилля розпору розраховували по формулі

$$q = \frac{1}{y} \left(\frac{B \cdot H \cdot \gamma}{k_{\text{тр}}(n+1)} + 2H \cdot B \cdot H \cdot \gamma \cdot k_{\text{тр}} \right) - B \cdot \gamma \cdot k_{\text{тр}}, \text{ МПа}, (1)$$

ведення робіт становила 800м, візуально встановили, що n дорівнює 4.

Після затвердіння розчину (протягом доби) здійснювали демонтаж деформованого рамного кріплення 5 і після обвалення порід до проектного контуру виробки встановлювали кріплення по проектному контуру 6.

Використання способу забезпечує рівномірний розподіл характеристик міцності укріплених порід уздовж виробки, та зменшує собівартість робіт.

