

УКРАЇНА

UKRAINE



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 53899

СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО КРІПЛЕННЯ ВИРОБКИ
АНКЕРНИМ КРІПЛЕННЯМ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.10.2010.

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М.В. Паладій



- (21) Номер заявки: **u 2010 03604**
- (22) Дата подання заявки: **29.03.2010**
- (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.10.2010**
- (46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: **25.10.2010, Бюл. № 20**

- (72) Винахідники:
**Касьян Микола
 Миколайович, UA,
 Новіков Олександр
 Олегович, UA,
 Петренко Юрій
 Анатолійович, UA,
 Сахно Іван Георгійович, UA,
 Шестопалов Іван
 Миколайович, UA,
 Плєтньов Володимир
 Анатолійович, UA,
 Гладкий Станіслав
 Юрійович, UA**

- (73) Власник:
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ
 НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
 "ДОНЕЦЬКИЙ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
 УНІВЕРСИТЕТ",
 вул. Артема, 58, м. Донецьк,
 83001, Україна, UA**

- (54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО КРІПЛЕННЯ ВИРОБКИ АНКЕРНИМ КРІПЛЕННЯМ

- (57) Формула корисної моделі:

Спосіб кріплення виробки комбінованим анкерним кріпленням, який включає визначення глибини зони руйнованих порід, буріння шпурів по контуру виробки глибиною L_m , яка дорівнює глибині зони руйнованих порід, буріння шпурів по контуру виробки глибиною L_b , яка більша глибини зони руйнованих порід, з відставанням від забою, встановлення та закріплення анкерного кріплення в шпурах, який відрізняється тим, що глибина шпурів L_b становить не більше 10 м, а відношення глибин шпурів $\frac{L_m}{L_b} \geq 2,5$, при цьому у шпури глибиною L_m встановлюють жорстке анкерне кріплення, а у шпури глибиною L_b - податливе анкерне кріплення, відставання від вибою $L_{відст}$ не повинне перевищувати 5-8 м.

(11) **53899**

Пронумеровано, прошито металевими
люверсами та скріплено печаткою
2 арк.
25.10.2010



Уповноважена особа

(підпис)



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53899 (13) U
(51) МПК (2009)
E21D 13/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО КРІПЛЕННЯ ВИРОБКИ АНКЕРНИМ КРІПЛЕННЯМ

1

(21) u201003604

(22) 29.03.2010

(24) 25.10.2010

(46) 25.10.2010, Бюл.№ 20, 2010 р.

(72) КАСЬЯН МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, НОВІКОВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ, ПЕТРЕНКО ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, САХНО ІВАН ГЕОРГІЙОВИЧ, ШЕСТОПАЛОВ ІВАН МИКОЛАЙОВИЧ, ПЛЕТНЬОВ ВОЛОДИМИР АНАТОЛІЙОВИЧ, ГЛАДКИЙ СТАНІСЛАВ ЮРІЙОВИЧ

(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"

(57) Спосіб кріплення виробки комбінованим анкерним кріпленням, який включає визначення глибини зони руйнованих порід, буріння шпурів по кон-

2

туру виробки глибиною L_M , яка дорівнює глибині зони руйнованих порід, буріння шпурів по контуру виробки глибиною L_B , яка більша глибини зони руйнованих порід, з відставанням від забою, встановлення та закріплення анкерного кріплення в шпурах, який відрізняється тим, що глибина шпурів L_B становить не більше 10 м, а відношення

глибин шпурів $\frac{L_M}{L_B} \geq 2,5$, при цьому у шпури глиби-

ною L_M встановлюють жорстке анкерне кріплення, а у шпури глибиною L_B - податливе анкерне кріплення, відставання від вибою $L_{\text{відст}}$ не повинне перевищувати 5-8 м.

Корисна модель відноситься до гірничої справи та може бути використана для підвищення стійкості гірничих виробок глибоких шахт.

Відомий спосіб закріплення гірничих виробок анкерним кріпленням (Анкерная крепь: Справочник / А.П. Широков, В.А. Лидер, М.А. Дзауров и др. - М.: Недра, 1990. - с. 73-80), який включає буріння шпурів по контуру виробки, встановлення та закріплення жорсткого анкерного кріплення в шпурах.

Спосіб має наступні недоліки. У вміщуючому масиві навколо виробки після зведення жорсткого анкерного кріплення подовжується деформування порід, а утворена армо-порідна конструкція навантажується за рахунок їх ділатансії та з часом руйнується. Це призводить до втрати виробкою стійкості.

Найбільш близьким за технічною сутністю є спосіб комбінованого кріплення гірничих виробок анкерним кріпленням, яке працює у обмежено-податливому режимі (Солодянкін О.В. Геомеханічні моделі в системі геомоніторингу глибоких вугільних шахт та способи забезпечення стійкості протяжних виробок, опублікований 12.05.2009 р., Дніпропетровськ - с. 23-25), який включає визначення глибини зони руйнованих порід, буріння шпурів по контуру виробки глибиною, яка дорівнює глибині зони руйнованих порід, буріння шпурів по

контурі виробки глибиною, яка більша глибини зони руйнованих порід, з відставанням від вибою, встановлення та закріплення анкерного кріплення в шпурах. При використанні найближчого способу-аналогу у шпури, глибина яких дорівнює глибині зони руйнованих порід, встановлюють податливе анкерне кріплення, а у шпури, глибина яких більша глибини зони руйнованих порід, встановлюють жорстке анкерне кріплення. Відставання від вибою складає від 15 до 25 м. Глибина шпурів, у які встановлюється жорстке анкерне кріплення, на 1-1,5 м більша, ніж глибина зони руйнованих порід.

Спосіб має наступні недоліки. Після встановлення у вибої виробки податливого анкерного кріплення відбувається розвиток руйнуючих деформацій від контуру виробки у глибину масиву. Встановлення на відстані від забою виробки жорсткого анкерного кріплення на глибину, більшу, ніж розмір утвореної зони руйнованих порід, тимчасово зупиняє подальше розширення цієї зони. Але у випадку безперервного розвитку розміру зони руйнуючих деформацій навколо виробки у часі зростає навантаження на жорстке анкерне кріплення. Це призводить до його руйнування, формування вивалень порід у виробку, та, як наслідок, до втрати виробкою стійкості.

(19) UA (11) 53899 (13) U

В основі корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу комбінованого кріплення гірничих виробок анкерним кріпленням, в якому за рахунок надання жорсткій армо-порідній конструкції податливого режиму забезпечується підвищення стійкості виробок.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі кріплення виробки комбінованим анкерним кріпленням, який включає визначення глибини зони руйнованих порід, буріння шпурів по контуру виробки глибиною L_m , яка дорівнює глибині зони руйнованих порід, буріння шпурів по контуру виробки глибиною L_b , яка більша глибини зони руйнованих порід, з відставанням від вибою $L_{відст}$, встановлення та закріплення анкерного кріплення в шпурах, згідно корисної моделі, що глибина шпурів L_b становить не більше 10 м, а відношення глибин

$$\frac{L_m}{L_b} \approx 2,5$$

шпурів $\frac{L_m}{L_b}$, при цьому у шпури глибиною L_m встановлюють жорстке анкерне кріплення, а у шпури глибиною L_b - податливе анкерне кріплення, відставання від вибою $L_{відст}$ не повинне перевищувати 5-8 м.

Глибина L_b шпурів не повинна перевищувати 10 м тому, що подальше її збільшення недоцільне, бо це призведе до необґрунтованого збільшення трудових та економічних витрат на буріння та встановлення податливого анкерного кріплення в шпурах.

$$\frac{L_m}{L_b} \approx 2,5$$

Якщо відношення $\frac{L_m}{L_b}$, то проклеювана кінцівка податливого анкера буде знаходитись у породах, які зміщуються за рахунок ділатансії у сторону виробки. Це призведе до зниження несучої здібності податливих анкерів та створеної за їх допомогою армо-порідної конструкції, та, як наслідок, до втрати виробкою стійкості.

Буріння шпурів глибиною L_b повинне проводитись з відставанням від вибою виробки $L_{відст}$, яке дорівнює 5-8 м.

Якщо відставання від вибою $L_{відст}$ менше 5 м, то це призводить до ускладнення технології ведення робіт у вибої та до зниження темпів проведення виробки.

Якщо відставання від вибою $L_{відст}$ більше 8 м, то армо-порідна конструкція, яка утворена за допомогою жорсткого анкерного кріплення, буде навантажуватись у зв'язку з руйнуванням порід за її межами в глибину масиву. При значному відставанні буріння та встановлення довгих податливих анкерів армо-порідна конструкція, яка працює у жорсткому режимі, зруйнується. Це призводить до втрати виробкою стійкості та до необхідності використовувати додаткові заходи по зміцненню армо-порідної конструкції

Сутність способу пояснюється кресленням, де на фіг. 1 показаний поздовжній перетин виробки, на фіг. 2 - поперечний перетин виробки у місці буріння шпурів, довжина яких дорівнює L_m , на фіг. 3 - поперечний перетин виробки у місці буріння шпурів, довжина яких дорівнює L_b . на фігурах 1-3 показані гірничі виробка 1, шпури 2, довжина яких дорівнює L_m , та шпури 3, довжина яких дорівнює L_b .

Пропонований спосіб реалізується наступним чином. Спочатку аналітично розрахували глибину зони руйнованих порід. Далі бурили шпури по контуру виробки глибиною L_m , яка дорівнює глибині зони руйнованих порід. Одночасно з відставанням від вибою $L_{відст}$ у 5-8 м пробурили шпури по контуру виробки глибиною L_b , яка не повинна перевищувати 10 м, при цьому відношення глибин шпурів

$$\frac{L_m}{L_b} \approx 2,5$$

. Потім у пробурені шпури встановили та закріпили анкерне кріплення, при цьому у шпури довжиною L_m встановили жорстке анкерне кріплення, а у шпури довжиною L_b - податливе анкерне кріплення.

Приклад. Пластова підготовка виробки розмірами $B=5,0$ м та $H=3,0$ м проходила на глибині 800 м у породах зі середньозваженою міцністю порід покрівлі $R=30$ МПа за допомогою прохідницького комбайну. Глибина зони руйнованих порід за розрахунками склала 2,0 м, а очікувані зміщення у незакріпленій виробці дорівнювали $U^0=400$ мм.

У пропонованому способі бурили шпури довжиною $L_m=2,0$ м. Одночасно з цим з відставанням від вибою $L_{відст}=7$ м бурили шпури довжиною $L_b=6,5$ м. Потім у пробурені шпури встановили та закріпили анкерне кріплення, при цьому у шпури довжиною L_m встановили жорстке анкерне кріплення, а у шпури довжиною L_b - податливе анкерне кріплення.

Розрахували, що очікувані зміщення виробки при використанні способу зменшились. Їх величина склала $U^1=180$ мм.

При цьому армо-порідна конструкція за рахунок своєчасного встановлення податливого анкерного кріплення змогла, не руйнуючись, зміститись на наступну величину:

а) сама жорстка армо-порідна конструкція $U_1=0,03 \cdot L_m=0,03 \cdot 2,0=0,060$ м=60 мм;

б) податливе анкерне кріплення дозволило зміститись жорсткій армо-порідній конструкції без руйнування мінімум на $U_2=0,03 \cdot L_b=0,03 \cdot 6,5=0,195$ м=195 мм (брали найгірший випадок, коли податливий анкер працював у жорсткому режимі);

в) загальна величина зміщень склала $U_k=U_1+U_2=60+195=255$ мм.

Як видно, при використанні пропонованого способу для вказаних умов армо-порідна конструкція не зруйнувалась (бо величина зміщень U_k , яку змогла, не руйнуючись, витримати конструкція, більша очікуваної величини зміщень у виробку U^1).

Для порівняння провели розрахунок для таких же самих умов при використанні найближчого аналогу.

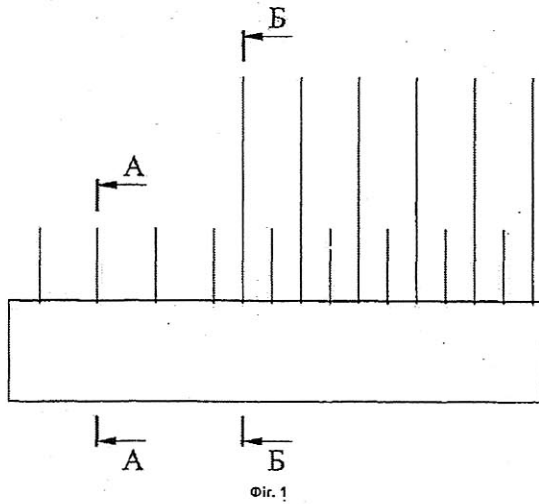
У способі-аналозі бурили шпури довжиною $L_m=2,0$ м. Одночасно з цим з відставанням від вибою $L_{відст}=20$ м бурили шпури довжиною $L_b=3,5$ м. Потім у пробурені шпури встановили та закріпили анкерне кріплення, при цьому у шпури довжиною L_m встановили податливе анкерне кріплення, а у шпури довжиною L_b - жорстке анкерне кріплення.

Розрахували, що очікувані зміщення виробки при використанні способу зменшились. Їх величина склала $U^1=180$ мм.

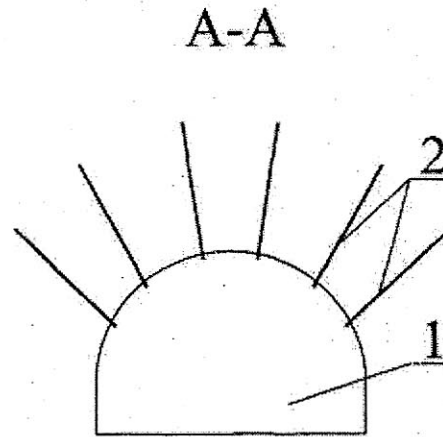
При цьому армо-порідна конструкція змогла, не руйнуючись, зміститись на наступну величину $U_k = 0,03 * L_M = 0,03 * 2,0 = 0,060 \text{ м} = 60 \text{ мм}$.

При використанні способу-аналогу для заданих умов виникла потреба у додаткових заходах для підвищення стійкості (бо величина зміщень U_k , яку змогла, не руйнуючись, витримати конструкція, менша очікуваної величини зміщень у виробку U^1).

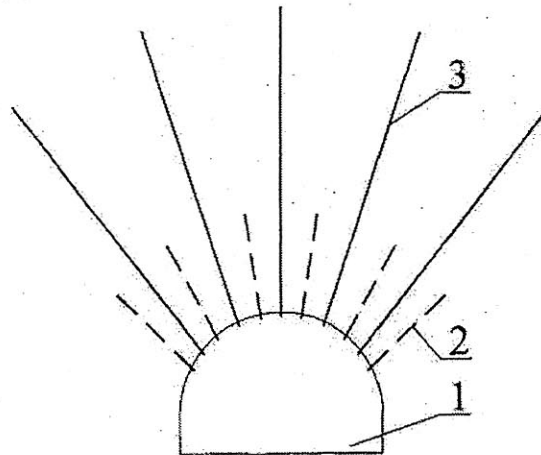
Використання пропонованого способу забезпечує вдосконалення способу комбінованого кріплення гірничих виробок анкерним кріпленням, в якому за рахунок надання жорсткій армо-порідній конструкції податливого режиму забезпечується підвищення стійкості виробок.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3