

УКРАЇНА

UKRAINE



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 62682

РАМНО-АНКЕРНЕ КРІПЛЕННЯ

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

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 12.09.2011.

Голова Державної служби інтелектуальної власності України

М.В. Паладій



- (21) Номер заявки: **u 2011 01509**
- (22) Дата подання заявки: **10.02.2011**
- (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **12.09.2011**
- (46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: **12.09.2011, Бюл. № 17**

- (72) Винахідники:
**Касьян Микола
Миколайович, UA,
Новіков Олександр
Олегович, UA,
Петренко Юрій
Анатолійович, UA,
Шестопалов Іван
Миколайович, UA,
Дрипан Павло Сергійович,
UA,
Гладкий Станіслав
Юрійович, UA,
Виговський Данило
Данилович, UA**

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

- (54) Назва корисної моделі:

РАМНО-АНКЕРНЕ КРІПЛЕННЯ

- (57) Формула корисної моделі:

Рамно-анкерне кріплення, що включає податливу раму, жорсткі анкери з різьбою на виступаючих у виробку кінцях, які з'єднані між собою за допомогою планки, яка має отвори для анкерів, та гайок, яке відрізняється тим, що жорсткі анкери встановлені у рамно-анкерному кріпленні з можливістю схрещення під кутом 40-70° до закріплюваної поверхні і з'єднані з планкою і податливою рамою за допомогою фігурної шайби та гайки.

(11) 62682

Пронумеровано, прошито металевими
люверсами та скріплено печаткою
2 арк.
12.09.2011



Уповноважена особа

(підпис)



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62682 (13) U
(51) МПК (2011.01)
E21D 21/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РАМНО-АНКЕРНЕ КРІПЛЕННЯ

1

(21) u201101509
(22) 10.02.2011
(24) 12.09.2011
(46) 12.09.2011, Бюл.№ 17, 2011 р.
(72) КАСЬЯН МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, НОВІКОВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ, ПЕТРЕНКО ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ШЕСТОПАЛОВ ІВАН МИКОЛАЙОВИЧ, ДРИПАН ПАВЛО СЕРГІЙОВИЧ, ГЛАДКИЙ СТАНІСЛАВ ЮРІЙОВИЧ, ВИГОВСЬКИЙ ДАНИЛО ДАНИЛОВИЧ

2

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

(57) Рамно-анкерне кріплення, що включає податливу раму, жорсткі анкери з різьбою на виступаючих у виробку кінцях, які з'єднані між собою за допомогою планки, яка має отвори для анкерів, та гайок, яке відрізняється тим, що жорсткі анкери встановлені у рамно-анкерному кріпленні з можливістю схрещення під кутом 40-70° до закріпленої поверхні і з'єднані з планкою і податливою рамою за допомогою фігурної шайби та гайки.

Корисна модель належить до гірничої справи та може бути використана при кріпленні гірничих виробок рамно-анкерним кріпленням.

Відоме анкерно-металічне кріплення (Крепление капитальных и подготовительных горных выработок: Справочник / Каретников В.Н., Клейменов В.Б., Нуждихин А.Г. - М.: Недра, 1990. - С. 88-89), що включає податливу раму та жорсткі анкери з різьбою на виступаючих у виробку кінцях. Жорсткі анкери встановлені між рамами металічного аркового кріплення. З'єднання між рамним кріпленням та анкерами у єдину конструкцію здійснюється за допомогою міжрамних стягнень.

Анкерно-металічне кріплення має наступні недоліки. У конструкції анкери встановлюють по радіальній схемі, яка має ряд недоліків: мінімально використовується несуча здібність анкера, а анкери при навантаженні працюють на розтягування. Для роботи конструкції необхідно встановлювати анкери в шпурах з використанням швидкотвердіючих смол, що суттєво збільшує вартість кріплення. Крім цього, для забезпечення сумісної роботи анкерного та рамного кріплення використовуються міжрамні стягнення, які збільшують металоємкість та вартість анкерно-металічного кріплення.

Найбільш близьким за конструктивним виконанням є рамно-анкерне кріплення (А. С. № 1716148 ССРСР, МКИ E21D 11/14, опубл. 29.02.92 р.), що включає податливу раму, жорсткі анкери з різьбою у виступаючих у виробку кінцях, з'єднаних між собою за допомогою планки та гайок. При

цьому для забезпечення тривалої сумісної роботи анкерного та рамного кріплення (анкерне кріплення працює у жорсткому режимі, а рама - у обмежено-податливому) на виступаючі у виробку кінцівки анкерів нагвинчуються циліндричні стрижні з кільцевими виступами, які виконані у вигляді приливів. При цьому циліндричні стрижні у місцях з'єднання з кінцями анкерів мають розміщені на зовнішній поверхні ріжучі втулки. При навантаженні рами зусилля через планку передається на ріжучу втулку. Втулка, у свою чергу, упирається у кільцеві виступи, які перешкоджають подальшому переміщенню конструкції у порожнину виробки. Конструкція при цьому працює у жорсткому режимі. Проте, при цьому збільшується тиск кромки втулки на кільцевий виступ, а у момент, коли тиск втулки на кільцеві виступи перевищить межу міцності матеріалу стрижня на зріз, відбувається зрізання приливів і конструкція працює у податливому режимі до тих пір, поки втулка не упреться у наступний прилив або ж у донну частину циліндричного стрижня. Таким чином, забезпечується робота конструкції як у жорсткому, так і у податливому режимах.

Засобами найближчого аналога не представляється можливим досягти технічного результату - забезпечення тривалої сумісної роботи жорсткої порідно-анкерної конструкції та рамного кріплення за наступних причин. Так як конструкція працює у податливому режимі, то це призводить до розвитку зони руйнування від контуру виробки вглиб ма-

(19) UA (11) 62682 (13) U

сиву, що зменшує несучу здібність утвореної порідно-анкерної конструкції, і, як наслідок, веде до втрати виробкою стійкості. Крім цього, анкери встановлюють по радіальній схемі, яка має ряд недоліків: мінімально використовується несуча здібність анкера, а анкери при навантаженні працюють на розтягування. Для роботи конструкції необхідно встановлювати анкери в шпурах з використанням швидкотвердіючих смол, що суттєво збільшує вартість кріплення. Після зведення анкерного кріплення неможливо його повторно використати. Циліндричні стрижні, які нагвинчуються на виступаючі у виробку кінці анкерів, є складною та дорогою деталлю у виготовленні, що також збільшує вартість конструкції.

У запропонованій корисній моделі поставлена задача удосконалення рамно-анкерного кріплення, у якому за рахунок нових конструктивних елементів та їх зв'язків шляхом забезпечення тривалої сумісної роботи жорсткої порідно-анкерної конструкції (гірничий масив, закріплений анкерами) та рамного кріплення, що запобігає руйнуванню порід від контуру виробки углиб масиву, та приводить до підвищення стійкості виробки, зниженню витрат на підтримання і до спрощення технології кріплення.

Поставлена задача вирішується тим, що у рамно-анкерному кріпленні, яке включає податливу раму, жорсткі анкери з різьбою на виступаючих у виробку кінцях, які з'єднані між собою за допомогою планки, яка має отвори для анкерів, та гайок, згідно з корисною моделлю, жорсткі анкери встановлені в рамно-анкерному кріпленні з можливістю схрещення під кутом 40-70° до закріпленої поверхні і з'єднані з планкою і податливою рамою за допомогою фігурної шайби та гайки.

За рахунок перехресного розташування анкерів забезпечується підвищення стійкості та несучої здібності порідно-анкерної конструкції (породи більшою мірою залучені у сумісну роботу з анкерами), її деформування відбувається при складнішому напружено-деформованому стані (породи працюють на відрив зі зсувом, а анкери - на розтягнення з вигином за рахунок того, що вони встановлені перехресними під кутом 40-70° до поверхні, що закріплюється), що суттєво збільшує несучу здібність конструкції в цілому. Для закріплення анкерів у шпурах не потрібно вживання швидкотвердіючих смол. Це суттєво зменшує вартість кріплення, а також дозволяє спростити технологію кріплення виробки. Крім цього, заявляється можливість розбирання конструкції та повторного використання анкерів після закінчення терміну служби виробки, що також здешевлює вартість кріплення. Порідно-анкерна конструкція жорстко зв'язана з рамою за допомогою планки, що дозволяє до мінімуму обмежити деформації системи «порідно-анкерна конструкція - рама», погодивши режими роботи складових її частин без залучення додаткових елементів.

У конструкції між планкою та гайкою встановлюється фігурна шайба, що являє собою циліндр, зрізаний з однієї сторони під кутом 40-70°, ця шайба потрібна для забезпечення щільного контакту між планкою та гайкою.

На кресленні показано рамно-анкерне кріплення, загальний вид. Так зображені податлива рама 1 з СВП (спеціальний взаємозамінюваний профіль), жорсткі анкери 2, зв'язані з рамою за допомогою планки 3, гайки 4, фігурної шайби 5, закріплювана поверхня 6, шури 7, кут встановлення анкера $\alpha=40-70^\circ$.

Рамно-анкерне кріплення працює наступним чином. Податлива рама 1 забезпечує сприйняття навантаження з сторони масиву гірських порід. Жорсткі анкери 2 є додатковими зв'язками, через які відбувається взаємодія масиву гірських порід та рами кріплення. Сполучна планка 3 зв'язує податливу раму 1 і анкери 2 у єдину вантажонесучу систему, при цьому з'єднання здійснюється за допомогою гайки 4 і фігурної шайби 5.

Спочатку встановили податливу раму 1. Після цього пробурили під кутом $\alpha=40-70^\circ$ до закріпленої поверхні 6 шури 7, що схрещуються. У шури вставили жорсткі анкери 2. Далі під профіль СВП наділи планку 3 таким чином, щоб скрізь отвори у планці 3 можна було протягнути анкери 2. Далі на виступаючі у виробку кінці анкерів 2 протягли фігурну шайбу 5 та закрутили гайку 4.

Після встановлення рамного кріплення у вибої виконуваної виробки, вона забезпечувала необхідний підпір породам на контурі виробки та перешкоджала розвитку руйнувань углиб масиву в моменту встановлення анкерного кріплення. Встановлення анкерного кріплення дозволила утворити у приконтурному непорушеному масиві жорстку порідно-анкерну конструкцію, у якій за рахунок перехресного розташування анкерів забезпечився додатковий підпір породам на контурі виробки та відбулося залучення їх у сумісну роботу з рамним кріпленням. Об'єднання зусиль рамного і анкерного кріплення та забезпечення жорсткого і погодженого режиму їх роботи досяглося з'єднанням їх у єдину конструкцію планкою, фігурними шайбами і гайками.

Приклад. Пластовий штрек проводився на глибині 800 м з нижнім підриванням по породах міцністю 30 МПа. Потужність пласта склала 1 м, кут залягання порід дорівнював 8°, ширина виробки $V=4,75$ м, висота $H=3,2$ м. У вибої виробки встановлювалася металева арочна податлива рама із СВП-27. Після цього вище замка кріплення з боку майбутньої лави пробурили шури 7, що схрещуються, довжиною 2 м під кутом до закріпленої поверхні $\alpha=60^\circ$. У шури встановили жорсткі анкери 2. Після цього наділи планку 3 під профіль СВП таким чином, щоб крізь отвір у планці 3 можна було протягнути жорсткі анкери 2. Потім на виступаючі у виробку кінці анкерів 2 протягнули фігурну шайбу 5 і закрутили гайку 4. В результаті розрахунків отримали, що кінцеві зміщення покрівлі для заданих умов при використанні запропонованої корисної моделі склали 272 мм, а несуча здатність конструкції дорівнювала 630 кПа. При цьому відшаровувань масиву не відбувалось. Це свідчило про те, що при використанні заявленої конструкції не розвивалась зона руйнуючих деформацій від контуру виробки углиб масиву.

Для аналогічних умов проводився розрахунок при використанні способу-прототипу. Зміщення

при цьому склали 520 мм, а несуча здатність конструкції - 436 кПа, що в 1,45 рази нижче, ніж в пропонуваній корисній моделі. Крім цього, при використанні рамно-анкерного кріплення за найближчим аналогом почався розвиток руйнуючих деформацій углиб масиву, що зменшило несучу здатність утвореної порідно-анкерної конструкції. Використання аналогу вимагало також встановлення анкерів з використанням швидкотвердіючих смол, що суттєво збільшило вартість

кріплення, а також приводило до ускладнення технології кріплення виробки.

Використання заявленої корисної моделі забезпечує тривалу сумісну роботу жорсткої порідно-анкерної конструкції і рамного кріплення, що запобігає руйнуванню порід від контуру виробки углиб масиву, та приводить до підвищення стійкості виробки, зниженню витрат на підтримання і до спрощення технології кріплення.

