



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62328 (13) U
(51) МПК (2011.01)
E21D 20/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ УСТАНОВЛЮВАННЯ ГВИНТОВОГО АНКЕРА

1

2

(21) u201101018

(22) 31.01.2011

(24) 25.08.2011

(46) 25.08.2011, Бюл.№ 16, 2011 р.

(72) КАСЬЯН МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, САХНО
ІВАН ГЕОРГІЙОВИЧ, КИРИЛОВА ОЛЕКСАНДРА
ОЛЕКСАНДРІВНА(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
"ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ"(57) 1. Спосіб установлювання гвинтового анкера,
який включає буріння шпуру в породах, що закріп-
люються, формування гвинтової канавки на стін-
ках шпуру, загвинчування анкера в шпур зі ство-
ренням мастильного шару між анкером і стінками
шпуру, який **відрізняється** тим, що попередньо
здійснюють розвантаження зони гірського масиву в
напрямку буріння шпуру шляхом формування ви-
переджаючої порожнини довжиною, що дорівнює
2,0-2,5 діаметра шпуру, і радіусом, який визнача-
ють за наступною залежністю:

$$r_{\text{р.оп.п.}} = \frac{0,6r_{\text{шп}}}{\exp\left(\sqrt{\frac{\gamma H}{2R}} - 0,5\right)},$$

де: $r_{\text{р.оп.п.}}$ - радіус випереджаючої порожнини, м; $r_{\text{шп}}$ - радіус шпуру, м; γ - об'ємна маса порід гірського масиву, кг/м³;

H - глибина ведення робіт з буріння шпуру, м;

R - міцність порід на одновісний стиск з урахуван-
ням структурного ослаблення гірського масиву,
МПа; формування гвинтової канавки ведуть одно-
часно з бурінням шпуру, а мастильний шар між
анкером і стінками шпуру створюють витисненням
попередньо нанесеної на поверхню гвинтового
анкера пастоподібної клейової маси.2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пас-
топодібну клейову масу використовують з часом
твердіння 6-10 годин.

Пропонована корисна модель належить до
гірничодобувної промисловості, зокрема до кріп-
лення гірничих виробок анкерним кріпленням.

Відомий спосіб установлювання гвинтового
анкера (SU №1592505 A1; МПК6 E21D20/00,
опубл. 27.07.1988р.), що включає буріння шпуру,
введення в шпур ущільнювального трубчастого
стрижня з полімерного матеріалу і вгвинчування
гвинтового анкера, при цьому перед вгвинчуван-
ням анкера стрижень розігрівають до температури
розм'якшення або плавлення полімерного матері-
алу.

При реалізації даного способу до установлю-
вання анкера в шпур необхідно вводити трубчатий
стрижень і нагрівальний елемент для розігрівання
стрижня, здійснювати розігрівання до температури
плавлення, що вимагає додаткових матеріальних
витрат і часу.

Найбільш близьким аналогом по технічній суті
до способу, що заявляється, є спосіб установлю-
вання гвинтових анкерів (RU, №2081331 C1, МПК6
E21D20/00, опубл. 10.06.1997р.), який включає

буріння шпуру в породах що закріплюються, фор-
мування гвинтової канавки на стінках шпуру після
закінчення його буріння, створення мастильного
шару між гвинтовим анкером і шпуром шляхом
витиснення води з розміщеного в канавці попере-
дно змоченого поролону і загвинчування гвинто-
вого анкера в шпур.

Спільними ознаками пропонованого способу і
способу - найближчого аналогу є буріння шпуру в
породах, що закріплюються, формування гвинто-
вої канавки на стінках шпуру, загвинчування анке-
ра в шпур зі створенням мастильного шару між
анкером і стінками шпуру.

При реалізації відомого способу кріплення
анкера в гвинтовій канавці забезпечується тільки
за рахунок зачеплення виступів анкерної штанги
за стінки канавки, а створений мастильний шар
води виконує тільки антифрикційну дію, що не до-
зволяє забезпечити високу несучу здатність заан-
керованого масиву. Під час буріння шпуру навколо
нього розвивається зона непружних деформацій і
подальше нарізування гвинтової канавки викликає

(13) U

(11) 62328

(19) UA

руйнування колошпурової області і сколювання частин стінок канавки, що погіршує якість закріплення гвинтового анкера і призводить до зниження несучої здатності закріплених порід.

Крім того формування гвинтової канавки вимагає багато часу оскільки нарізування її в стінках шпuru проводиться після закінчення його буріння.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу установлювання гвинтового анкера, в якому, за рахунок оптимізації технологічних операцій забезпечується надійне закріплення анкера в гвинтовій канавці, що сприяє підвищенню несучої здатності заанкерованого масиву при скороченні часу установлювання анкера.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі установлювання гвинтового анкера, який включає буріння шпuru в породах, що закріплюються, формування гвинтової канавки на стінках шпuru, загвинчування анкера в шпур зі створенням мастильного шару між анкером і стінками шпuru, згідно корисної моделі, попередньо здійснюють розвантаження зони гірського масиву в напрямку буріння шпuru шляхом формування випереджаючої порожнини довжиною, що дорівнює 2,0-2,5 діаметра шпuru і радіусом, що визначаються за наступною залежністю:

$$r_{\text{р.оп.п.}} = \frac{0,6r_{\text{шп}}}{\exp\left(\sqrt{\frac{\gamma H}{2R}} - 0,5\right)},$$

де: $r_{\text{р.оп.п.}}$ - радіус випереджаючої порожнини, м;

$r_{\text{шп}}$ - радіус шпuru, м;

γ - об'ємна маса порід гірського масиву, кг/м³;

H - глибина ведення робіт з буріння шпuru, м;

R - міцність порід на одинісний стиск з урахуванням структурного ослаблення гірського масиву, МПа, формування гвинтової канавки ведуть одночасно з бурінням шпuru, а мастильний шар між анкером і стінками шпuru створюють витісненням попередньо нанесеної на поверхню гвинтового анкера пастоподібної клейової маси.

Доцільно використовувати пастоподібну клейову масу з часом твердіння 6-10 годин.

Попереднє розвантаження гірського масиву у напрямку буріння шпuru шляхом створення випереджаючої порожнини довжиною, що дорівнює 2,0-2,5 діаметра шпuru і радіусом, що визначаються за пропонованою залежністю, дозволяє створити сприятливі умови для формування гвинтової канавки на стінках шпuru одночасно з його бурінням. Це обумовлено тим, що під час буріння навколо випереджаючої порожнини розвивається зона непружних деформацій і подальше буріння шпuru з формуванням гвинтової канавки ведеться у розвантаженому масиві, що дозволяє зберегти цілість колошпурової області, що сприяє зменшенню сколювання частин стінок канавки.

Скорочення довжини випереджаючої порожнини менше 2 діаметрів шпuru не дозволить створити розвантаження масиву до нарізування гвинтової канавки, збільшення довжини

випереджаючої порожнини більше 2,5 діаметра шпuru погіршує вилучення штибу з випереджаючої порожнини, що призводить до погіршення формування гвинтової канавки.

Поєднання технологічних операцій буріння шпuru і формування на його стінках гвинтової канавки дозволяє скоротити час установлювання анкера, забезпечуючи більш швидке, в порівнянні з аналогом, включення анкера в роботу по запобіганню зсувів і розшарувань порід приконтурного масиву, а також призводить до підвищення швидкості проведення виробок.

Створення мастильного шару витісненням попередньо нанесеної на поверхню гвинтового анкера пастоподібної клейової маси дозволяє знизити тертя між анкерною штангою і породним масивом в процесі установлювання анкера по всій його поверхні, чим полегшується процес його загвинчування, порівняно зі способом - найближчим аналогом. При цьому в процесі загвинчування анкера пастоподібна маса примусово витісняється в колошпурові тріщини, утворені в процесі буріння на стінках шпuru, і заповнює їх, а подальше твердіння пастоподібної маси призводить до підвищення якості закріплення анкера. Це сприяє підвищенню несучої здатності заанкерованого масиву.

Суть способу пояснюється кресленнями, де на фіг.1 показаний формований шпур; на фіг.2 - розміщення гвинтового анкера в шпурі. На фігурах показано: 1 - шпур; 2 - гвинтова канавка; 3 - випереджаючий бур першого ступеня; 4 - двухперий різець з одним асиметрично-зрізаним пером; 5 - бурова штанга; 6 - гвинтовий анкер; 7 - випереджаюча порожнина; 8 - мастильний шар між анкером і стінками шпuru; 9 - опорна плита; 10 - гайка.

Спосіб установлювання гвинтового анкера здійснюють наступним чином.

Для здійснення способу використовують бурильну установку з синхронізатором швидкості подачі бурової коронки зі швидкістю її обертання. Бурильна установка оснащена двоступінчастим буровим різцем з випереджаючим буром першого ступеня 3, співвісним з віссю штанги 5 і буром другого ступеня 4 у вигляді двухперого різця з одним асиметрично-зрізаним пером другого ступеня.

Попередньо перед бурінням шпuru здійснюють розвантаження зони гірського масиву в напрямку його буріння. Для цього формують випереджаючу порожнину 7 буром першого ступеня. Випереджаючу порожнину створюють довжиною, що дорівнює 2,0-2,5 діаметра шпuru і радіусом, що визначаються за наступною залежністю:

$$r_{\text{р.оп.п.}} = \frac{0,6r_{\text{шп}}}{\exp\left(\sqrt{\frac{\gamma H}{2R}} - 0,5\right)}, \text{ де } r_{\text{р.оп.п.}} - \text{радіус ви-}$$

переджаючої порожнини, м; $r_{\text{шп}}$ - радіус шпuru, м; γ - об'ємна маса порід гірського масиву, кг/м³; H - глибина ведення робіт з буріння шпuru, м; R - міцність порід на одинісний стиск з урахуванням структурного ослаблення гірського масиву, кг/м².

Двухперим різцем здійснюють буріння шпuru з одночасним формуванням гвинтової канавки. Потім на гвинтовий анкер 6 наносять пастоподібну

клейову масу з часом твердіння 6-10 годин, наприклад, з клею Marefill Marei. Після чого анкер закручують у шпур 1 до упору зі створенням мастильного шару між анкером і стінками шпуру 8 витісненням нанесеної на поверхню гвинтового анкера пастоподібної клейової маси. Далі встановлюють опорну плиту 9 і фіксують її гайкою 10.

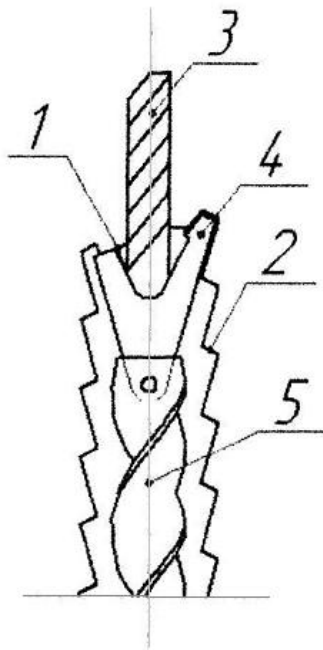
Приклад

Відпрацьовували вугільний пласт потужністю 1,5 м на глибині 820 м. Міцність порід покрівлі на одновісний стиск з урахуванням структурного ослаблення гірського масиву $R=40$ МПа, об'ємна маса порід гірського масиву (порід покрівлі) $\gamma=2,3$ кг/м³. Виробки проводили комбайновим способом. Була обрана віялова схема розташування шпурів під анкера. Згідно з розрахованими за відомими методиками параметрами буріння в покрівлю виробок бурили шпури довжиною 2 м, для чого використовували бурильну установку УБШ 227 з синхронізатором швидкості подачі бурової коронки зі швидкістю її обертання. Бурильна установка поставлена двоступінчастим буровим різцем з випереджаючим буром першого ступеня, співвісним з віссю штанги і буром другого ступеня у вигляді двухперого різця з одним асиметрично-зрізаним пером другого ступеня. Попередньо перед бурін-

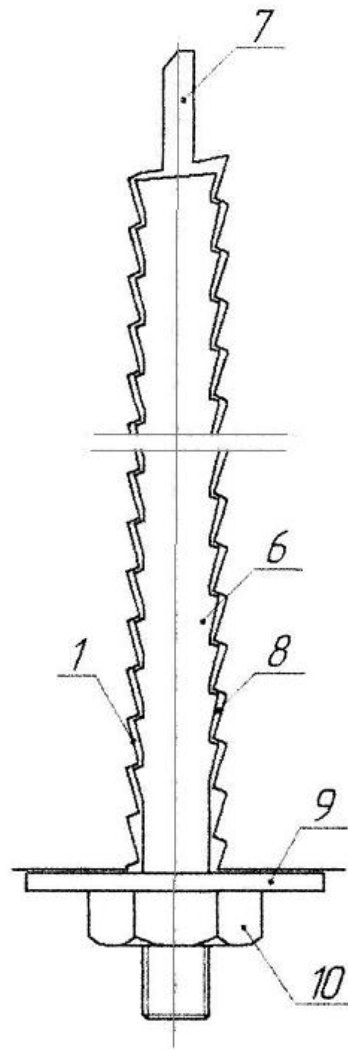
ням кожного шпуру здійснювали розвантаження зони гірського масиву в напрямку його буріння, формуванням випереджаючої порожнини діаметром 0,084 м і радіусом 0,166 м. Потім на гвинтовий анкер наносили пастоподібну клейову масу з клею Marefill Marei. Після чого анкер закручували у шпур до упору зі створенням мастильного шару між анкером і стінками шпуру витісненням нанесеної на поверхню гвинтового анкера пастоподібної клейової маси. Далі встановлювали опорну плиту і фіксували її гайкою. Операції по установці інших анкерів виконували аналогічно. Встановлені гвинтові анкери запобігали зміщенню і розшаруванню порід приконтурного масиву.

У порівнянні з відомим способом-найближчим аналогом швидкість установлювання гвинтового анкера збільшилася на 50 %, що дозволяє підвищити швидкість проведення виробок на 20 %. При цьому зміщення покрівлі виробок за двомісячний період після установлювання анкерів зменшилися на 17 %.

Реалізація пропонованого способу установлювання гвинтового анкера дозволяє підвищити несучу здатність заанкерованого масиву при скороченні часу установлювання анкерів, що сприяє підвищенню стійкості гірських виробок.



Фіг. 1



Фіг. 2