



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15156 (13) U
(51) МПК (2006)
E21C 37/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВЕДЕННЯ БУРОПІДРИВНИХ РОБІТ ПРИ ВІДРОБЛЕННІ УСТУПІВ КАР'ЄРУ

1

2

(21) u200512340

(22) 21.12.2005

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Блізнюков Віктор Григорович, Солопов Володимир Олексійович, Салганік Вадим Абович

(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ГІРНИЧОРУДНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб ведення буропідричних робіт при відробленні уступів кар'єру, що включає буріння вертикальних і горизонтальних свердловин, зарядження їх вибуховою речовиною і короткосповільнене підривання, який **відрізняється** тим, що вертикальні свердловини бурять на уступі рядами з недобуром відносно лінії підосви уступу, величина m якого зменшується обернено пропорційно збільшенню міцності порід і складає $30 \div 15$ діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю 6-20 балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова, а горизонтальні свердловини бурять після підготовки забою для буріння паралельно в один ряд на ширину підосви уступу на рівній відстані між забоем вертикальних свердловин і підосвою уступу діаметром, меншим діаметра вертикальних свердловин для рудних родовищ, наприклад залізорудних, або рівним для нерудних родовищ, наприклад гранітних, на відстані між собою в ряду, яка зменшується обернено пропорційно міцності порід і складає $35 \div 20$ діаметрів го-

ризонтальних свердловин для порід міцністю $6 \div 20$ балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова, довжиною, рівною ширині оббурюваного блоку, причому при обводнених вертикальних свердловинах спочатку виконують пневмозарядження горизонтальних свердловин гранульованою вибуховою речовиною і короткосповільнене підривання їх із формуванням розпушеного шару із зруйнованої гірської маси заданої висоти залежно від міцності порід над підосвою уступу на всю її ширину до забою вертикальних свердловин, що забезпечує повне дренавання обводнених вертикальних свердловин з наступним зарядженням їх неводостійкою вибуховою речовиною і короткосповільненим підриванням, а при необводнених вертикальних свердловинах зарядження горизонтальних і вертикальних свердловин виконують аналогічно, як і при обводнених, але підривання необхідних вертикальних свердловин виконують короткосповільнено в один прийом з горизонтальними свердловинами з випередженням останніх, відносно вертикального ряду свердловин над ними, після чого продовжують ведення буропідричних робіт при відробленні кожного наступного нижнього уступу кар'єру до граничної його глибини з зарядженням вертикальних і горизонтальних свердловин аналогічно попередньому уступу і підриванням їх відповідно стану вертикальних свердловин відносно їх обводненості.

Корисна модель відноситься до гірничої промисловості і може бути використана при відкритій розробці скельних порід уступами.

Найбільш близьким технічним рішенням вибраним у якості прототипа є спосіб ведення буропідричних робіт при відробленні уступів кар'єру, що включає буріння вертикальних і горизонтальних свердловин, зарядження їх вибуховою речовиною і короткосповільнене підривання. Буріння на уступі рядів вертикальних свердловин роблять з перебутом. Останні ряди вертикальних свердловин бурять на меншу глибину для формування підуступу. На підуступі бурять ряди горизонтальних і слабопохилих свердловин. Спочатку підривають сверд-

ловини підуступу, потім свердловини першого ряду уступу із сповільненням, яким задаються. При цьому напрямок руху підірваних порід у підуступі і високому уступі буде майже взаємно перпендикулярним, що вплине на якісне дробіння породи. Буріння декількох рядів горизонтальних і слабопохилих свердловин дасть можливість для рівномірного розподілення заряду в районі лінії опору по підосві (ЛОПП), що створить сприятливі умови для проробки основи (підосви) уступу, але буде трудомістким і недостатньо якісним відносно підосви уступу. [СРСР, Авт.свід. №980477, МПКЗ E21C37/00, Бюл. №45, 1982].

(13) U

(11) 15156

(19) UA

Недоліками відомого способу є недостатня ефективність технологічного процесу і складність ведення буропідричних робіт при відробленні уступів кар'єру до граничної глибини. Великий об'єм бурових робіт, а також великий розхід вибухової речовини. Крім того, підшва уступу буде пророблена недостатньо якісно, щоб бути непорушеною рівною по усій її ширині, вона буде частково пророблена, матиме тріщини, через які зруйнована порода і навіть бути будуть не тільки засипати устя вертикальних свердловин нижнього відроблюваного уступу, а й можуть перекривати свердловину по її перерізу. Це викликано тим, що для того, щоб відробити один уступ з покращенням проробки підшви його і якості дробіння гірничої породи, необхідно провести великий об'єм бурових робіт із значними витратами, як на їх проведення, так і на витрачений час для їх проведення, завдяки перебору вертикальних свердловин при їх бурінні, а їх ще й декілька рядів, а також бурінню декількох рядів горизонтальних і слабопохилих свердловин, потребує при заряджанні їх великого розходу вибухової речовини, а при обводнених вертикальних свердловинах, ще й дорогої водостійкої вибухової речовини. У зв'язку з тим, що при такій технології ведення буропідричних робіт при відробленні уступів кар'єру до граничної його глибини необхідно робити укріплення обсадними трубами устя кожної вертикальної свердловини, кожного нижнього відроблюваного уступу, не тільки ускладнює технологічний процес, а й потребує додаткових витрат на ведення буропідричних робіт і значного питомого розходу не тільки дешевої вибухової речовини, а й дорогої, особливо у випадку ведення робіт при обводнених вертикальних свердловинах.

Причинами, що перешкоджають досягненню технічного результату корисної моделі, що заявляється, прототипом є:

- буріння рядів вертикальних свердловин з перебором, а також буріння декількох рядів горизонтальних та слабопохилих свердловин в підступі ускладнює технологічний процес буріння, збільшує його об'єм і собівартість, а заряджання свердловин вибуховою речовиною потребує значного питомого розходу вибухової речовини, а при обводнених вертикальних свердловинах приведе до великого питомого розходу дорогої водостійкої вибухової речовини, що впливає на звуження області застосування;

- підривання декількох рядів горизонтальних і слабопохилих свердловин в підступі с формуванням його, потім вертикальних свердловин уступу із сповільненням, яке визначають в залежності від проміжку часу підйому зруйнованої гірничої маси із підступу приблизно до середини висоти уступу ускладнює технологічний процес, хоч і буде рівномірне розподілення заряду в районі (ЛОПП), яке покращить проробку основи (підшви уступу), але не на всю її ширину і вона не буде непорушеною рівною, а з тріщинками, що потребує укріплення обсадними трубами устя вертикальних свердловин перед їх бурінням при відробленні наступного нижнього уступу кар'єру і так до граничної його глибини, що приведе не тільки до значних витрат, а й часу на ведення робіт.

Завданням корисної моделі, що заявляється є розробка способу ведення буропідричних робіт при відробленні уступів кар'єру, шляхом безпосереднього ведення буропідричних робіт на кожному наступному відроблюваному уступі кар'єру до граничної його глибини із забезпеченням можливості збереження непорушеної рівної підшви кожного відроблюваного уступу по її ширині під захистом, сформованого над нею заданої висоти розпушеного шару зруйнованої гірничої маси, який може бути і дренажним для обводнених вертикальних свердловин і забезпеченням дробіння речовини за заданої якості по висоті уступу за рахунок диференціального розподілу енергії вибуху по висоті відроблюваного уступу з рівномірним розподілом її на проектних ділянках укосу уступу, досягають підвищення ефективності технологічного процесу і спрощення його при відробленні уступів кар'єру до граничної глибини із скороченням об'єму бурових робіт, зниженням питомого розходу вибухової речовини і збереженням умов техніки безпеки і за рахунок цього знижується собівартість ведення буропідричних робіт і розширюється область застосування.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі ведення буропідричних робіт при відробленні уступів кар'єру, що включає буріння вертикальних і горизонтальних свердловин, заряджання їх вибуховою речовиною і короткосповільнене підривання, згідно корисної моделі вертикальні свердловини бурять на уступі рядами з недобором відносно лінії підшви уступу величина m , якого зменшується обернено пропорційно збільшенню міцності порід і складає $30 \div 15$ діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю $6 \div 20$ балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова, а горизонтальні свердловини бурять після підготовки забою для буріння паралельно в один ряд на ширину підшви уступу на рівній відстані між забоями вертикальних свердловин і підшвою уступу діаметром меншим діаметра вертикальних свердловин для рудних родовищ, або рівним - для нерудних родовищ, на відстані між собою в ряду, яка зменшується обернено пропорційно міцності порід і складає $35 \div 20$ діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю $6 \div 20$ балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова, довжиною рівною ширині обурюваного блоку, причому при обводнених вертикальних свердловинах спочатку роблять пневмозаряджання горизонтальних свердловин гранульованою вибуховою речовиною і короткосповільнене підривання їх із формуванням розпушеного шару із зруйнованої гірничої маси заданої висоти в залежності від міцності порід над підшвою уступу на всю її ширину до забою вертикальних свердловин, забезпечуючим повне дренавання обводнених вертикальних свердловин з наступним заряджанням їх неводостійкою вибуховою речовиною і короткосповільненим підриванням, а при необводнених вертикальних свердловинах заряджання горизонтальних і вертикальних свердловин роблять аналогічно, як і при обводнених, але підривання необводнених вертикальних свердловин роблять короткосповільнено в один прийом з горизонтальними свердловинами з випередженням останніх, відносно вертикального ряду

свердловин над ними, після чого продовжують ведення буропідричних робіт при відробленні кожного наступного нижнього уступу кар'єру до граничної його глибини з заряджанням вертикальних і горизонтальних свердловин аналогічно попередньому уступу і підриванням їх відповідно стану вертикальних свердловин відносно їх обводненості.

Суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється є:

- буріння вертикальних свердловин;
- буріння горизонтальних свердловин;
- заряджання вертикальних і горизонтальних свердловин вибуховою речовиною;
- короткосповільнене підривання свердловин;
- буріння вертикальних свердловин на уступі рядами з недобуром відносно лінії підосви уступу величина m , якого зменшується обернено пропорційно збільшенню міцності порід і складає $30 \div 15$ діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю $6 \div 20$ балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова;

- буріння горизонтальних свердловин після підготовки забою для буріння паралельно в один ряд на ширину підосви уступу на рівній відстані між забоем вертикальних свердловин і підосвою уступу, діаметром меншим діаметра вертикальних свердловин для рудних родовищ, наприклад заліззорудних, або рівним - для нерудних родовищ, наприклад гранітних, на відстані між собою в ряду, яка зменшується обернено пропорційно міцності порід і складає $35 \div 20$ діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю $6 \div 20$ балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова, довжиною рівною ширині обурюваного блоку;

- при обводнених вертикальних свердловинах роблять пневмозаряджання горизонтальних свердловин гранульованою вибуховою речовиною і короткосповільнене підривання їх із формуванням розпушеного шару із зруйнованої гірської маси заданої висоти в залежності від міцності порід над підосвою уступу на всю її ширину до забою вертикальних свердловин, забезпечуючим повне дренавання обводнених вертикальних свердловин;

- заряджання вертикальних свердловин після їх повного дренавання неводостійкою вибуховою речовиною;

- короткосповільнене підривання вертикальних свердловин після їх дренавання;

- заряджання горизонтальних і необводнених вертикальних свердловин роблять аналогічно, як і при обводнених вертикальних свердловинах;

- підривання необводнених вертикальних свердловин роблять короткосповільнено в один прийом з горизонтальними свердловинами з випередженням останніх відносно вертикального ряду свердловин над ними;

- ведення буропідричних робіт при відробленні кожного наступного нижнього уступу кар'єру до граничної його глибини роблять після відроблення верхнього уступу з заряджанням вертикальних і горизонтальних свердловин аналогічно попередньому уступу і підриванням їх відповідно стану вертикальних свердловин відносно їх обводненості.

Новими суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є:

- буріння вертикальних свердловин на уступі рядами з недобуром відносно лінії підосви уступу величина m , якого зменшується обернено пропорційно збільшенню міцності порід і складає $30 \div 15$ діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю $6 \div 20$ балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова;

- буріння горизонтальних свердловин після підготовки забою для буріння паралельно в один ряд на ширину підосви уступу на рівній відстані між забоем вертикальних свердловин і підосвою уступу, діаметром меншим діаметра вертикальних свердловин для рудних родовищ, наприклад заліззорудних, або рівним - для нерудних родовищ, наприклад гранітних, на відстані між собою в ряду, яка зменшується обернено пропорційно міцності порід і складає $35 \div 20$ діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю $6 \div 20$ балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова, довжиною рівною ширині обурюваного блоку;

- при обводнених вертикальних свердловинах роблять пневмозаряджання горизонтальних свердловин гранульованою вибуховою речовиною і короткосповільнене підривання їх із формуванням розпушеного шару із зруйнованої гірської маси заданої висоти в залежності від міцності порід над підосвою уступу на всю її ширину до забою вертикальних свердловин, забезпечуючим повне дренавання обводнених вертикальних свердловин;

- заряджання вертикальних свердловин після їх повного дренавання неводостійкою вибуховою речовиною;

- короткосповільнене підривання вертикальних свердловин після їх дренавання;

- заряджання горизонтальних і необводнених вертикальних свердловин роблять аналогічно, як і при обводнених вертикальних свердловинах;

- підривання необводнених вертикальних свердловин роблять короткосповільнено в один прийом з горизонтальними свердловинами з випередженням останніх відносно вертикального ряду свердловин над ними;

- ведення буро під ривних робіт при відробленні кожного наступного нижнього уступу кар'єру до граничної його глибини роблять після відроблення верхнього уступу з заряджанням вертикальних і горизонтальних свердловин аналогічно попередньому уступу і підриванням їх відповідно стану вертикальних свердловин відносно їх обводненості.

Сукупність відомих і нових суттєвих ознак способу, що заявляється є необхідними і достатніми у всіх випадках здійснення способу.

Завдяки тому, що вертикальні свердловини бурять на уступі рядами з недобуром відносно лінії підосви уступу величина m , якого зменшується обернено пропорційно збільшенню міцності порід і складає $30 \div 15$ діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю $6 \div 20$ балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова, а горизонтальні свердловини бурять після підготовки забою для буріння паралельно в один ряд на ширину підосви уступу на рівній відстані між забоем вертикальних свердловин і підосвою уступу діаметром меншим діамет-

ра вертикальних свердловин для рудних родовищ, наприклад заліззорудних, або рівним для нерудних родовищ, наприклад гранітних, на відстані між собою в ряду, яка зменшується обернено пропорційно міцності порід і складає 35 ± 20 діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю 6 ± 20 балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова, довжиною рівною ширині обурюваного блоку, це дасть можливість створити умови для формування при короткосповільненому підриванні ряду паралельних горизонтальних свердловин розпушеного шару зруйнованої гірської маси висотою рівною заданій величині недобуру вертикальних свердловин відносно лінії підшови уступу. Так як енергія вибуху буде рівномірно розсіюватись і відповідно рівномірно руйнувати гірську масу над підшовою уступу, як по її ширині так і на задану висоту, що дорівнює величині m - недобуру рядів вертикальних свердловин. Сформований таким чином розпушений шар породи буде, як захисним для підшови уступу, так і дренажним для обводнених вертикальних свердловин, що дасть можливість зберегти підшову уступу по її ширині непорушеною рівною, а це дасть можливість проводити буріння вертикальних свердловин на наступному нижньому уступі без укріплення їх устя, і так до граничної глибини кар'єру. Крім того, створюються умови для з'єднання із забоем вертикальних свердловин сформованого розпушеного шару зруйнованої гірської маси після короткосповільненого підривання ряду горизонтальних свердловин і відбудеться руйнування породи дільниці укосу уступу над підшовою по висоті уступу на величину m недобуру вертикальних свердловин з якісним дробінням породи цієї дільниці. А короткосповільнене підривання вертикальних свердловин при створенні умов буде сприяти направленому вибуху і рівномірному розподілу енергії вибуху на дільниці укосу уступу, розміщеної по його висоті над розпушеним шаром зруйнованої породи, що приведе до рівномірного руйнування породи укосу уступу цієї дільниці з якісним дробінням її. Таким чином створюються умови для забезпечення дробіння гірської маси заданої якості по висоті уступу і підвищення ефективності технологічного процесу, спрощення його при відробленні уступів кар'єру до граничної глибини із скороченням об'єму бурових робіт, зниженням питомого розходу вибухової речовини і збереженням умов техніки безпеки, а це знизить собівартість ведення буропідривних робіт і розширить область застосування.

У випадку, якщо вертикальні свердловини бурити на уступі рядами з недобуrom відносно лінії підшови уступу на величину m , яка буде збільшуватись прямо пропорційно збільшенню міцності порід і складати 15 ± 30 діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю 6 ± 20 балів по шкалі проф. М.М.Протод'яконова, а горизонтальні свердловини бурити після підготовки забою для буріння паралельно в один ряд на ширину підшови уступу на неоднаковій відстані відносно забою вертикальних свердловин і підшови уступу діаметром рівним, або більшим діаметра вертикальних свердловин для рудних родовищ, або меншим чи більшим для нерудних родовищ на відстані між собою в ряду, яка буде збільшуватись прямо про-

порційно міцності порід і складати 20 ± 35 діаметрів горизонтальних свердловин для порід міцністю 6 ± 20 балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова, довжиною рівною ширині обурюваного блоку, то при підриванні горизонтальних свердловин, а потім вертикальних свердловин, вплив енергії вибуху буде недостатнім для формування розпушеного шару зруйнованої гірської маси достатньої висоти, як для з'єднання його із забоем вертикальних свердловин, так і достатньої щільності, щоб бути захисним для підшови уступу і одночасно дренажним для обводнених вертикальних свердловин, так як крупні куски зруйнованої гірської маси, що утворять шар над підшовою уступу не дадуть можливості якісно здренувати обводнені вертикальні свердловини і захистити підшову уступу. Енергія вибуху не буде розсіяною, а буде проходити поміж крупних кусків і руйнувати підшову. При підриванні ряду горизонтальних свердловин і рядів вертикальних свердловин нерівномірний розподіл енергії вибуху в напрямку укосу уступу приведе до нерівномірного і неякісного дробіння породи по висоті уступу.

Крім того, при бурінні ряду горизонтальних свердловин на неоднаковій відстані відносно забою вертикальних свердловин і підшови уступу, наприклад на відстані більш половини відстані між підшовою уступу і забоем вертикальних свердловин, то буде недостатньо енергії вибуху для рівномірного розсіяного її впливу на гірський масив над підшовою уступу, щоб сформувався рівномірний розпушений шар зруйнованої гірської маси над підшовою уступу. Сформується шар із крупних кусків зруйнованої гірської маси, який не буде захисним для підшови уступу, так як енергія вибуху буде розсіюватись нерівномірно, проникатиме між кусками породи і руйнувати підшову уступу. Цей шар також не буде виконувати функцію якісного дренажу, так як деякі вертикальні свердловини будуть розміщені над кусками породи.

Якщо ряд горизонтальних свердловин бурити між підшовою уступу і забоем вертикальних свердловин на відстані менш половини відстані відносно підшови уступу, то при підриванні ряду горизонтальних свердловин це приведе до того, що вплив енергії вибуху на породи над підшовою уступу буде настільки значним, що сформований шар із зруйнованої гірської маси над підшовою уступу буде переущільненим, із-за переподібнення гірської маси і недостатньої висоти для збереження підшови уступу, непорушеною рівною, а навпаки вона може мати тріщинки. Такий переущільнений шар зруйнованої гірської маси не може виконувати функцію - дренажу обводнених вертикальних свердловин. Крім того, сформований таким чином шар зруйнованої гірської маси буде мати недостатню висоту по усій ширині підшови уступу для з'єднання його із забоем вертикальних свердловин, що при підриванні, як горизонтальних так і вертикальних свердловин буде нерівномірний розподіл енергії вибуху в напрямку укосу уступу, що приведе до нерівномірного і неякісного дробіння породи укосу уступу по його висоті.

Завдяки тому, що при обводнених вертикальних свердловинах спочатку роблять пневмозарядження горизонтальних свердловин гранульова-

ною вибуховою речовиною і короткосповільнене підривання їх із формуванням розпушеного шару із зруйнованої гірської маси заданої висоти в залежності від міцності порід над підшоною уступу на всю її ширину до забою вертикальних свердловин, забезпечуючим повне дренування обводнених вертикальних свердловин з наступним зарядженням їх неводостійкою вибуховою речовиною і короткосповільненим підриванням, то це дасть можливість здійснити одночасно, як дренування обводнених вертикальних свердловин, так і захистити підшону уступу від небажаного руйнування, вона залишиться непорушеною рівною не тільки при підриванні горизонтальних свердловин, але й при підриванні вертикальних свердловин. Крім того при підриванні, як горизонтальних, так і вертикальних свердловин вплив енергії вибуху в напрямку укосу уступу по його висоті буде рівномірно розподілений, що приведе до дробіння гірської маси заданої якості і таким чином відроблення уступів кар'єру буде проводитись до граничної його глибини, що буде сприяти підвищенню ефективності технологічного процесу, який буде спрощеним при відробленні уступів кар'єру до граничної його глибини із скороченням об'єму бурових робіт, зниженням питомого розходу вибухової речовини і збереженням умов техніки безпеки і за рахунок цього знизиться собівартість ведення буропідричних робіт і розшириться область застосування.

Завдяки тому, що при необводнених вертикальних свердловинах зарядження горизонтальних і вертикальних свердловин роблять аналогічно, як і при обводнених вертикальних свердловинах, але підривання необводнених вертикальних свердловин роблять короткосповільнено в один прийом з горизонтальними свердловинами з випередженням останніх відносно вертикального ряду свердловин над ними, то технологічний процес буде проходити аналогічно, як і при обводнених вертикальних свердловинах з різницею тільки у величині короткосповільненого підривання вертикальних свердловин після короткосповільненого підривання горизонтальних свердловин, яка буде меншою, чим у випадку обводнених вертикальних свердловин на величину періоду їх дренування, а це сприяє підвищенню ефективності технологічного процесу і спрощенню його при відробленні уступів кар'єру до граничної глибини із скороченням об'єму бурових робіт, зниженням питомого розходу вибухової речовини і збереженням умов техніки безпеки і за рахунок цього знизиться собівартість ведення буропідричних робіт і розшириться область застосування.

Завдяки тому, що після проведення буропідричних робіт при відробленні уступу кар'єру продовжують ведення буропідричних робіт при відробленні кожного наступного нижнього уступу кар'єру до граничної його глибини з зарядженням вертикальних і горизонтальних свердловин аналогічно попередньому уступу і підриванням їх відповідно стану вертикальних свердловин відносно їх обводненості, відбувається безперервне ведення буропідричних робіт на кожному наступному відроблюваному уступі кар'єру до граничної його глибини із забезпеченням можливості збереження непору-

шеної рівної підшви кожного відроблюваного уступу по її ширині під захистом, сформованого над нею заданої висоти розпушеного шару зруйнованої гірської маси, який може бути і дренуючим для обводнених вертикальних свердловин із забезпеченням дробіння гірської маси заданої якості по висоті уступу за рахунок диференціального розподілу енергії вибуху по висоті відроблюваного уступу з рівномірним розподілом її на ділянках укосу уступу, що підвищить ефективність технологічного процесу і спростить його при відробленні уступів кар'єру до граничної глибини із скороченням об'єму бурових робіт, зниженням питомого розходу вибухової речовини і збереженням умов техніки безпеки і за рахунок цього знизиться собівартість ведення буропідричних робіт і розшириться область застосування.

Суттєвість корисної моделі, що заявляється пояснюється кресленнями, де:

- на Фіг.1 зображено поздовжній розріз уступу кар'єру з розміщенням на уступі рядів обводнених вертикальних свердловин і ряду горизонтальних свердловин між забоем вертикальних свердловин і підшоною уступу із зарядженням горизонтальних;

- на Фіг.2 - такий же розріз після короткосповільненого підривання ряду горизонтальних свердловин із сформованим розпушеним шаром із зруйнованої гірської маси заданої висоти m для дренування обводнених вертикальних свердловин;

- на Фіг.3 - такий же розріз після дренування обводнених вертикальних свердловин з їх зарядженням;

- на Фіг.4 - такий же розріз з розміщенням на уступі рядів необводнених вертикальних свердловин і ряду горизонтальних свердловин з їх зарядженням.

Спосіб здійснюється наступним чином.

З робочої площадки уступу 1 бурять ряди вертикальних свердловин 2 з недобуром на величину m між забоем 3 вертикальних свердловин 2 і лінією підшви 4 уступу 1. Величина m недобуру зменшується обернено пропорційно збільшенню міцності порід і складає $30 \div 15$ діаметрів горизонтальних свердловин 5 для порід міцністю $6 \div 20$ балів по шкалі проф. М.М. Протодр'яконова. Після підготовки забою для буріння між забоем 3 вертикальних свердловин 2 і підшоною 4 уступу 1 на рівній відстані між ними на всю ширину підшви уступу 1 бурять ряд паралельних горизонтальних свердловин 5 діаметром меншим діаметра вертикальних свердловин 2 для рудних родовищ, наприклад заліззорудних, або рівним - для нерудних родовищ, наприклад гранітних, бурять на відстані між собою в ряду, яка зменшується обернено пропорційно міцності порід і складає $35 \div 20$ діаметрів горизонтальних свердловин 5 для порід міцністю $6 \div 20$ балів по шкалі проф. М.М. Протодр'яконова, довжиною рівною ширині обурюваного блоку. Це дасть можливість зберегти підшону 4 уступу 1 непорушеною рівною сформованим шаром 6 уступу 1 із зруйнованої гірської маси заданої висоти t . При цьому енергія вибуху буде діяти у напрямку укосу уступу 1 на проектну його ділянку з рівномірним розподілом енергії вибуху на гірський масив ділянки, висота якої рівна величині m недобу-

ру вертикальних свердловин 2 і відповідно висоті сформованого шару 6 що при руйнуванні гірської маси цієї ділянки забезпечить дробіння її заданої якості. Перед заряджанням вертикальних свердловин 2 роблять пневмозаряджання ряду паралельних горизонтальних свердловин 5 гранульованою вибуховою речовиною (ВР). При обводнених вертикальних свердловинах 2 спочатку короткосповільнено підривають горизонтальні свердловини 5. При короткосповільненому підриванні ряду паралельних горизонтальних свердловин 5, завдяки заданим параметрам буде рівномірне розподілення заряду в районі лінії опору по усій ширині підшви 4 уступу 1, так як після підривання перших свердловин 5 ряду під дією енергії вибуху підірвана гірська порода "відкинеться" на наступний нижній уступ, утворюючи компенсаційний простір для заповнення його зруйнованою гірською масою після короткосповільненого підривання наступної горизонтальної свердловини 5 ряду і таким чином процес буде повторюватись до підривання останньої горизонтальної свердловини 5 ряду. Після їх підривання над підшвою 4 уступу 1 на всю її ширину сформується розпушений шар 6 породи із зруйнованої гірської маси заданої висоти в залежності від міцності порід до забою 3 вертикальних свердловин 2, яка відповідно дорівнює величині m недобуру цих свердловин. Сформований розпушений шар 6 породи набуває при обводнених вертикальних свердловинах 2 дві функції - дренажного шару і захисного, а при необводнених свердловинах 2 тільки як захисного для підшви 4 уступу. Так як свердловини 2 обводнені, то відбувається їх дренавання і після закінчення повного дренавання їх заряджають самопливом під власною вагою неводостійкою вибуховою речовиною, потім короткосповільнено підривають. При цьому підшва 4 уступу 1 залишиться такою ж непорушеною рівною, як і після підривання горизонтальних свердловин 5. Крім того, при підриванні вертикальних свердловин 2 енергія вибуху буде діяти і в напрямку укосу уступу 1 і вплив її на наступну ділянку гірської маси укосу уступу 1 буде рівномірним, що дасть можливість зруйнувати її із забезпеченням дробіння гірської маси заданої якості на цій ділянці. Таким чином, завдяки диференціальному розподілу енергії вибуху по висоті H відробленого уступу 1 забезпечиться дробіння гірської маси заданої якості по усій висоті уступу 1.

У випадку ведення буропідричних робіт при відробленні уступів кар'єру при необводнених вертикальних свердловинах 2 роблять заряджання горизонтальних свердловин 5 і вертикальних 2 аналогічно, як і при обводнених вертикальних свердловинах 2, але підривання вертикальних свердловин 2 роблять в один прийом з горизонтальними свердловинами 5 з випередженням останніх відносно вертикального ряду свердловин 2 над ними. Після чого продовжують ведення буропідричних робіт при відробленні кожного наступного нижнього уступу кар'єру до граничної його глибини, де заряджання свердловин 5 та 2 роблять аналогічно попередньому уступу 1, а підривання їх - відповідно стану вертикальних свердловин 2 відносно їх обводненості, при цьому укріплення, наприклад обсадними трубами устя вертикальних свердло-

вин кожного нижнього уступу 2 не викликає необхідності, так як воно захищене розпушеним шаром 6 гірської маси. При такій технології знижується питомий розхід вибухової речовини, скорочується об'єм бурових робіт із збереженням умов техніки безпеки і підвищується ефективність технологічного процесу і спрощення його. За рахунок цього знижується собівартість ведення буропідричних робіт і розширюється область застосування способу, що заявляється.

Приклад 1.

На залізорудному кар'єрі Криворізького басейну відроблювали поклад обводненої руди міцністю 6÷10 балів по шкалі проф. Протод'яконова уступами висотою 15м буропідричним способом. Для цього робили вибирання забою для приведення його в безпечний стан. Уступ розбурювали по звичайній схемі вертикальними і горизонтальними свердловинами, діаметр яких менший вертикальних, як для рудних родовищ. Після підготовки забою для буріння на відстані рівній половині відстані між забоем вертикальних свердловин і підшвою уступу, що складає 1,65м станком пневмоударної дії М100 "Констар" вибурювали ряд паралельних горизонтальних свердловин діаметром 110мм з відстанню між ними 3,85м, довжиною рівною ширині обурюваного блоку - 18м. В ряду 56 свердловин. Потім станком шарошечного буріння СБШ-250 з робочої площадки уступу бурили 3 ряди вертикальних свердловин з відстанню між ними 6м, діаметром 250мм і довжиною 12м з недобуrom відносно підшви уступу рівним 30 діаметрів горизонтальних свердловин, що складає 3,3м. Кожний ряд вертикальних свердловин має по 28 свердловин з відстанню між ними 6м. Потім робили пневмозаряджання горизонтальних свердловин установкою ЗМБС гранульованою вибуховою речовиною - граммоніт 79/21 і короткосповільнене підривання їх із сповільненням 25мс між зарядами. Над підшвою уступу по його довжині зруйнована порода утворює розпушений шар від підшви уступу до забою вертикальних свердловин висотою 3,3м на всю ширину підшви уступу рівною 18м. Утворений шар дає можливість дренавати обводнені вертикальні свердловини протягом 10÷12 діб. Після цього заряджали сухі вертикальні свердловини самопливом під власною вагою неводостійкою дешевою вибуховою речовиною - граммоніт 79/21 і короткосповільнено підривали їх із сповільненням 25мс між зарядами кожного ряду, а між рядами по прийнятій схемі (діагональній). Підшва уступу під захистом шару зруйнованої породи висотою 3,3м залишається непорушеною рівною по усій ширині. А диференціальний розподіл енергії вибуху по висоті уступу забезпечує задану якість дробіння руди із збереженням умов техніки безпеки. Після чого, таким же способом продовжують вести буропідричні роботи при відробленні кожного наступного нижнього уступу кар'єру до граничної його глибини. При цьому перед початком виконання робіт на наступному нижньому уступі, завдяки рівній поверхні підшви верхнього уступу відпадає необхідність в укріпленні устя вертикальних свердловин обсадними трубами, тобто відбувається безперервне ведення бу-

ропідричних робіт при відробленні кожного нижнього уступу кар'єру до граничної його глибини.

Приклад 2.

На залізорудному кар'єрі Криворізького басейну відроблювали поклад не обводненої руди міцністю 6-10 балів по шкалі проф. М.М. Протод'яконова уступами висотою 15м буропідричним способом. Підготовку уступу для буріння, буріння свердловин і заряджання їх робили аналогічно відробленню покладу обводненої руди з такими ж технологічними параметрами і устаткуванням, а підривання вертикальних свердловин робили короткосповільнено із сповільненням 25мс в один прийом з горизонтальними свердловинами з випередженням останніх відносно вертикального ряду свердловин над ними з формуванням розпушеного шару із зруйнованої руди такої ж висоти над підшою уступу, як і при відробленні покладу обводненої руди. Наступне ведення буропідричних робіт на кожному нижньому уступі відносно відробленого верхнього до граничної глибини кар'єру роблять аналогічно попередньо відробленому уступу.

Застосування корисної моделі, що заявляється дозволяє підвищити ефективність технологічного процесу і спрощення його при відробленні уступів кар'єру до граничної глибини із скороченням об'єму бурових робіт, зниженням питомого розходу вибухової речовини і збереженням умов техніки безпеки і за рахунок цього знизиться собівартість ведення буро-підричних робіт і розшириться область застосування. Технічний результат досягається шляхом перервного ведення буропідричних робіт на кожному наступному відроблюваному уступі кар'єру до граничної його глибини із забезпеченням можливості збереження непорушеної

рівної підшови кожного відроблюваного уступу по її ширині під захистом сформованого над нею заданої висоти розпушеного шару зруйнованої гірської маси, який може бути і дренажним для обводнених вертикальних свердловин і забезпеченням дробіння гірської породи заданої якості по висоті уступу за рахунок диференціального розподілу енергії вибуху по висоті відроблюваного уступу з рівномірним розподілом її на ділянках укосу уступу, у зв'язку з тим, що вертикальні свердловини бурять на уступі з недобором відносно лінії підшови уступу на задану висоту в залежності від міцності порід, а горизонтальні свердловини бурять паралельно в один ряд на ширину підшови уступу на рівній відстані між підшою уступу і забоем вертикальних свердловин діаметром меншим діаметра вертикальних свердловин для рудних родовищ, наприклад залізорудних, або рівним для нерудних родовищ, наприклад гранітних, на відстані між собою в ряду в залежності від міцності порід. Пневмозаряджання горизонтальних свердловин роблять короткосповільнено і підривають з формуванням розпушеного шару над підшою уступу наданої висоти. При обводнених вертикальних свердловинах цей шар є, як дренажний. Після дренажування ці свердловини заряджають дешевою вибуховою речовиною і короткосповільнено підривають. При необводнених вертикальних свердловинах, їх підривають короткосповільнено в один прийом з горизонтальними свердловинами з випередженням останніх. Технологічний процес повторюється аналогічно відповідно стану вертикальних свердловин відносно їх обводненості поступово до граничної глибини кар'єру.

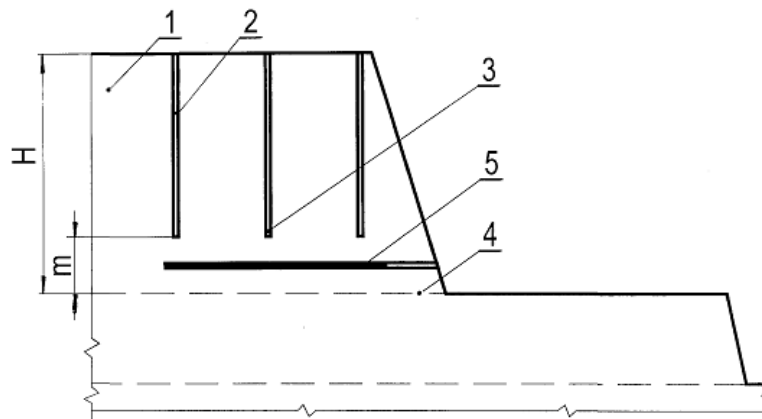


Fig. 1

