

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **237248**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423982**

(22) Data zgłoszenia: **21.12.2017**

(51) Int. Cl.

E21C 37/12 (2006.01)

F42D 1/08 (2006.01)

E21C 41/16 (2006.01)

(54)

Sposób urabiania skał za pomocą materiału wybuchowego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

01.07.2019 BUP 14/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

22.03.2021 WUP 06/21

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

WALDEMAR KORZENIOWSKI, Kraków, PL

PL 237248 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób urabiania ośrodka skalnego za pomocą materiału wybuchowego. Dotyczy on geoinżynierii, w tym technologii górniczych drążenia tuneli i innych wyrobisk. Wynalazek w szczególności rozwiązuje problem przygotowania otworów strzałowych prowadzący do lepszego wykorzystania energii materiału wybuchowego.

Współczesna technika strzelnicza związana z wykonywaniem tuneli oraz podziemnych wyrobisk górniczych oparta jest na inicjowaniu materiału wybuchowego wprowadzonego do wiertniczych otworów strzałowych zróżnicowanych jedynie pod względem ich wzajemnej lokalizacji, średnicy, długości i kątów nachylenia. Podczas eksplozji materiału wybuchowego w otworach strzałowych i ewentualnie w naturalnych szczelinach, powstają gazy rozprężające się do wysokiego ciśnienia powodując urabianie skał, czyli pokonywanie ich naturalnej zwięzłości, rozdrabniając je i wyrzucając do wolnej przestrzeni wyrobiska. W ten sposób sukcesywnie drążone są kolejne odcinki tuneli lub wyrobisk górniczych.

Z polskiego opisu patentowego PL 174911 B1 znany jest sposób szczelinowania skał materiałami wybuchowymi. W rozwiązaniu tym ładunki materiałów wybuchowych wraz z przybitką umieszcza się w otworze strzałowym ze znanymi wyżłobieniami, o kształcie zbliżonym w ich poprzecznym przekroju do klina o ostrym kącie zbieżności, wykonanymi wokół tego otworu w płaszczyźnie prostopadłej do jego osi podłużnej lub wzdłuż jego pobocznic w płaszczyźnie równoległej do tej osi. Następnie odpala się ładunki szczelinując skały poprzez oddziaływanie gazów postrzałowych na boczne powierzchnie wyżłobień.

Z polskiego opisu patentowego PL 171235 B1 znany jest sposób i urządzenie do wykonywania wzdłużnych szczelin zarodnikowych w otworach wiertniczych. Opisano w nim mechaniczny sposób i urządzenie do żłobienia bruzd.

Znane jest z opisu patentowego US20170254186 szczelinowanie hydrauliczne odwiertów. Opisano metodę szczelinowania hydraulicznego przestrzeni górotworu w bezpośrednim otoczeniu otworu wiertniczego. Na pobocznicach otworu wiertniczego wykonuje się wcięcia, a następnie wprowadza do uszczelnionego odcinka otworu płyn pod wysokim ciśnieniem, który inicjuje powstanie szczelin w wybranych miejscach, uzyskując w efekcie zmniejszoną gęstość górotworu ułatwiającą pozyskiwanie gazu.

Sposób urabiania ośrodka skalnego za pomocą materiału wybuchowego polega na wykonaniu w obwierzcie przodka otworów strzałowych i wprowadzeniu do nich materiału wybuchowego w znanej formie fizycznej oraz wywołaniu eksplozji. Istotą rozwiązania jest to, że równocześnie z podstawowymi otworami strzałowymi lub po ich wykonaniu, a przed wprowadzeniem materiału wybuchowego w otworach strzałowych, na ich pobocznicach wykonuje się dodatkowe nacięcia rozprężania gazów postrzałowych do wysokiego ciśnienia. Takie nacięcia mogą być wykonywane w części lub we wszystkich otworach obwierzki przodka.

Korzystnym jest to, że dodatkowe nacięcia wykonuje się do głębokości mniejszej niż odległość do najbliższego otworu strzałowego i do najbliższych nacięć.

Korzystnie jest gdy otwory strzałowe wykonuje się znaną metodą wiertniczą lub inną techniką, a dodatkowe nacięcia wykonuje się metodą nacinania powierzchni pobocznic otworów strzałowych strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem. Nacięcia te wykonuje się za pomocą urządzenia wyposażonego w głowicę z dyszą wytwarzającą strumień wody pod wysokim ciśnieniem.

Inną korzyścią jest nacinanie powierzchni pobocznic otworów strzałowych strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem z dodatkiem ścierniwa.

Korzystnie jest gdy dodatkowe nacięcia wykonuje się w kolejnych płaszczyznach prostopadłych lub nachylonych do osi otworu strzałowego i rozmieszczonych wzdłuż otworu strzałowego.

Korzystnie jest gdy dodatkowe nacięcia wykonuje się za pomocą przemieszczającej się wzdłuż otworu strzałowego i jednocześnie obracającej się głowicy z dyszą wytwarzającą strumień wody pod wysokim ciśnieniem tworząc spiralne nacięcia na pobocznicach otworu strzałowego.

Wykorzystując sposób według wynalazku, otwory strzałowe przed wprowadzeniem do nich materiału wybuchowego będą dodatkowo przygotowane, zmodyfikowane, poprzez wykonanie na ich pobocznicach dodatkowych nacięć stanowiących przestrzeń dla rozprężających się gazów. Zasadnicza różnica pomiędzy rozwiązaniem według wynalazku, a stosowaniem pojedynczego otworu strzałowego i szczelinowaniem górotworu wokół tego otworu czyli jego rozszczelnieniem, polega na tym, że dzięki wielu odpowiednio przygotowanym otworom odwierconym w przodku wyrobiska/tunelu, wzmacnia się

efekt działania materiału wybuchowego, a zatem drażnienie pełnego przekroju wyrobiska jest znacznie bardziej efektywne.

Dzięki zaproponowanemu rozwiązaniu do urabiania skał i górotworu będą wymagane mniejsze siły dezintegrujące skały i górotwór, będące pochodną ciśnienia rozprężających się gazów wybuchowych. W ten sposób efektywność działania materiału wybuchowego będzie większa. Osiągnięty zostanie pozytywny efekt ekonomiczny, polegający na mniejszym zużyciu materiału wybuchowego do wykonania określonej długości nowego wyrobiska. Zakładając z kolei, że będzie stosowana taka sama ilość materiału wybuchowego w otworach, to pozytywny skutek będzie polegał na zwiększeniu szybkości drażenia wyrobisk. Ponadto w znacznym stopniu zmniejszony będzie negatywny wpływ wybuchu na otaczający ośrodek skalny.

Sposób urabiania skał objaśniono na przykładowym obwiercie przodka ze zmodyfikowanymi otworami strzałowymi pokazanym schematycznie na rysunku. Fig. 1 jest widokiem otworów strzałowych od przodu, a fig. 2 schematem otworów strzałowych, prostopadle do ich osi. Na schematach przedstawiono rozwiązanie z dodatkowymi nacięciami w kształcie kół o środkach leżących na osi otworu strzałowego.

W przykładowym obwiercie 1 przodka, wykonane zostało ponad dwadzieścia podstawowych otworów strzałowych 2 za pomocą znanej techniki wiercenia obrotowego lub obrotowo-udarowego samojednym wozem wiertniczym. Przed wprowadzeniem do nich materiału wybuchowego, w formie pojedynczych ładunków emulsyjnego materiału wybuchowego ERGODYN, otwory strzałowe 2 zostały zmodyfikowane według wynalazku. Na pobocznicach około połowy otworów, wykonano dodatkowe nacięcia 3 rozprężania gazów postrzałowych do wysokiego ciśnienia. Zastosowano metodę nacinania powierzchni pobocznic otworów strzałowych 2 strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem wykonując dodatkowe nacięcia 3 w kształcie kół o środkach leżących na osi otworu strzałowego. Wykonano to za pomocą przemieszczającej się głowicy wytwarzającej strumień wody pod wysokim ciśnieniem metodą naprzemiennego przesuwania głowicy i wykonywania nacięć 3. Do nacinania wodą zastosowano urządzenie wyposażone w głowicę z dyszą wytwarzającą strumień wody pod wysokim ciśnieniem. W części otworów zastosowano wodę z dodatkiem ścierniwa. Możliwe też było wykonanie dodatkowych nacięć w postaci spirali, metodą ciągłego przemieszczania w otworze strzałowym 2 głowicy z dyszą wysokociśnieniową.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób urabiania skał za pomocą materiału wybuchowego polegający na wykonaniu w obwiercie przodka otworów strzałowych i wprowadzeniu do nich materiału wybuchowego w znanej formie fizycznej oraz wywołaniu eksplozji, **znamienny tym**, że równocześnie z podstawowymi otworami strzałowymi (2) lub po ich wykonaniu, a przed wprowadzeniem materiału wybuchowego w części lub we wszystkich otworach strzałowych, na ich pobocznicach wykonuje się nacięcia (3) rozprężania gazów postrzałowych.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nacięcia (3) wykonuje się do głębokości mniejszej niż odległość do najbliższego otworu strzałowego i najbliższych nacięć (3).
3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że otwory strzałowe (2) wykonuje się znaną metodą wiertniczą lub inną techniką, a nacięcia (3) wykonuje się metodą nacinania powierzchni pobocznic otworów strzałowych (2) strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem, za pomocą urządzenia wyposażonego w głowicę z dyszą wytwarzającą strumień wody pod wysokim ciśnieniem.
4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że nacięcia (3) wykonuje się metodą nacinania powierzchni pobocznic otworów strzałowych strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem z dodatkiem ścierniwa.
5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że nacięcia (3) wykonuje się w kolejnych płaszczyznach prostopadłych lub nachylonych do osi otworu i rozmieszczonych wzdłuż otworu strzałowego (2).
6. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że nacięcia (3) wykonuje się za pomocą przemieszczającej się wzdłuż otworu strzałowego (2) i jednocześnie obracającej się głowicy z dyszą wytwarzającą strumień wody pod wysokim ciśnieniem tworząc spiralne nacięcie na pobocznicach otworu strzałowego (2).

Rysunki

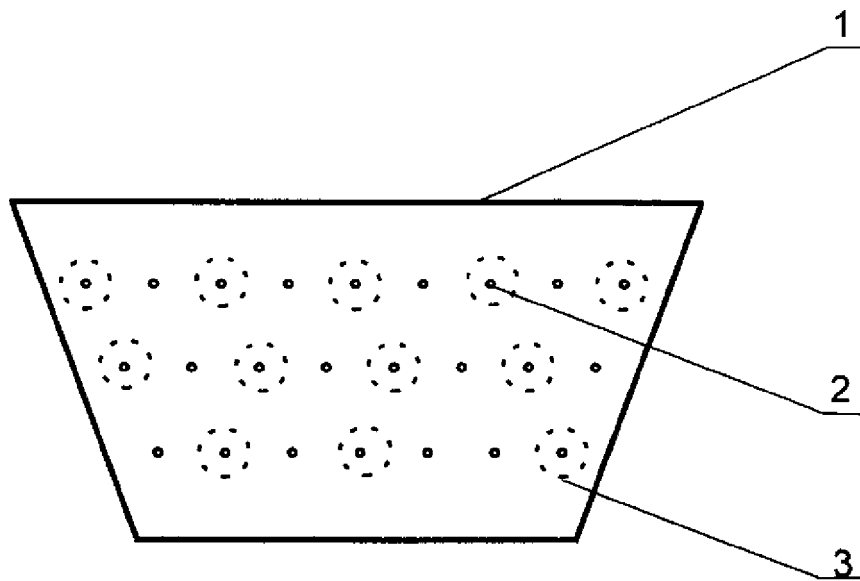


Fig. 1

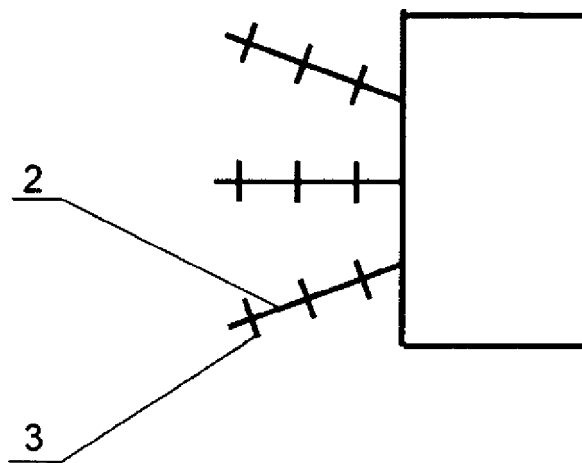


Fig. 2