

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# OPIS PATENTOWY

**135 795**

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 82 09 23 /P. 238344/

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Int. Cl.<sup>3</sup> F42D 3/04  
E21C 37/12

Zgłoszenie ogłoszono: 84 03 26

Opis patentowy opublikowano: 1986 10 31

Twórcy wynalazku: Mieczysław Hobler, Adam Trzembecki, Zbigniew Pochciał, Stanisław Siewierski, Jerzy Markowski, Jerzy Jarmużek, Jan Dąbski, Zygmunt Wróblewski, Tadeusz Szelaż, Stanisław Rak, Antoni Bober, Czesław Szczepanik, Józef Czesak, Lesław Nowotny, Alojzy Mikołajczak, Zygmunt Barański, Józef Janiak, Marek Mazik  
Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica, Kraków /Polska/

## SPOSÓB ZAWAŁOWEGO ODSTRZELIWANIA MASYWÓW SKALNYCH

Przedmiotem wynalazku jest sposób zawałowego odstrzeliwania masywów skalnych, znajdujący zastosowanie przy wymuszaniu zawałów stropów poprzez odstrzelanie ładunków materiału wybuchowego w długich otworach strzałowych, a szczególnie w komorowo-filarowych systemach eksploatacji.

Znany sposób likwidacji zrobów stanowiących wybrane części złożeń w komorowo-filarowych systemach eksploatacji, w przypadku stropu o dużej wytrzymałości, nieskłonny do samoistnego zawałowania się, po wybraniu złożeń i usunięciu podparcia stropu, polega na wykonaniu zawału stropu przez odwiercenie przy pomocy samojezdnych wozów wiertniczych i załadunku materiału wybuchowego w długich otworach strzałowych, a następnie odstrzeleniu ładunków materiału wybuchowego w tych otworach. Otwory strzałowe o długości do 12 m i głębokości około 10 m wierci się pod kątem od 60 do 70 stopni w masywie skalnym stropu rozmieszczając je w narożach siatki kwadratowej lub prostokątnej na całej powierzchni pasa przyzawałowego, komór i filarów oporowych. Strzelanie zawałowe prowadzi się zgodnie z opracowanymi uprzednio metrykami strzałowymi, jako strzelanie zawałowe technologiczne na odcinku krótszym od 30 metrów i mniejszą od wymaganej dla strzelania zawałowego torpedującego ilość materiału wybuchowego oraz jako strzelanie zawałowe torpedujące na odcinku dłuższym od 30 metrów i nie mniejszą od wymaganej ilości materiału wybuchowego.

Wadą tego sposobu jest konieczność przemieszczania i manewrowania samojezdnymi wozami wiertniczymi wraz z osprzętem oraz wiercenia otworów strzałowych, ich załadunku materiałem wybuchowym i odstrzelenia ładunków w tych otworach w warunkach panujących w górotworze dużych naprężeń oraz przy spękany i odspajającym się stropie. Często w takich przypadkach zdarzają się odspajania i rozluźnienia się masywu skalnego w stropie oraz nagłe wyrzuty skał stropowych. Stwarza to bardzo duże zagrożenie, objawiające się obwałami i zawałami skał stropowych oraz tąpnięciami zachodzącymi w nieoczekiwanych momentach w czasie pracy górników w wyrobiskach. Doprowadza to do nieszczęśliwych wypadków i ofiar z ludźmi

oraz do awaryjnych przeszkód związanych z transportem, wentylacją wyrobisk i wydobywaniem kopaliny użytecznej. Inną wadą jest niemożność odwiercenia zawałowych otworów strzałowych prostopadle do linii poprzedniego zawału wskutek niemożności właściwego ustawienia samojezdnych wozów wiertniczych i wiertarek, co jest podstawową zasadą wiercenia i odstrzelania ładunków w zawałowych otworach strzałowych przy wykonywaniu zawałów. Kolejną wadą tego sposobu jest brak pełnego i wysokiego zawału stropu, co powoduje częste wstrząsy i tąpnięcia o dużych energiach powodujących niebezpieczeństwo pracy i szkody w wyrobiskach dołowych oraz na powierzchni ziemi. Szkody górnicze uniemożliwiają utrzymanie budynków i mieszkań, powodują wykwaterowania bardzo wielu rodzin celem dokonania remontów i dodatkowych zabezpieczeń antywstrząsowych, a nawet nieoczekiwane zawałowania się budynków i innych obiektów. Szkody te objawiają się również w postaci naruszenia procesu produkcyjnego, wyłączenia z ruchu kopalnianego nie tylko oddziałów produkcyjnych ale nawet całych kopalń oraz prowadzą do tragicznej śmierci wielu ludzi. Również odsłonięcie stropu na dłuższym odcinku prowadzi często przed odstrzeleniem do obwałów, zawałów i tępnię.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych wad. Istotą wynalazku jest sposób zawałowego odstrzelania masywów skalnych ładunkami materiału wybuchowego polegający na odwierceniu w masywie skalnym stropu przy pomocy samojezdnych wozów wiertniczych i załadunku materiałem wybuchowym otworów strzałowych, a następnie odstrzeleniu ładunków materiału wybuchowego w tych otworach, przy czym odstrzelanie otworów przeprowadza się jako zawałowe technologiczne lub zawałowe torpedujące. Otwory strzałowe wierci się o długości większej od 10 m w rzędach tworzących wachlarz pionowy pod kątem od 10 do 80° oraz w rzędach tworzących wachlarze nachylone pod kątem od 90 do 180°, w stosunku do osi podłużnej pasa przyzawałowego, przy czym długości i kąty nachylenia wyższych rzędów otworów strzałowych są tak dobrane, że ich końce dochodzą do wysokości stanowiącej przynajmniej trzykrotną grubość wybranego pokładu. Pierwszy, najniższy rząd otworów jest ładowany takim materiałem wybuchowym jak dynamit lub amonit i służy do zniszczenia filarów oporowych oraz dezintegracji i zawałowania części masywu skalnego w stropie. Pozostałe, wyższe rzędy otworów są ładowane najkorzystniej słabszym materiałem wybuchowym, takim jak saletrol i służą do wytworzenia pełnego i wysokiego zawału. Odstrzelanie wszystkich otworów dokonuje się równocześnie w przypadku strzelania zawałowego torpedującego, natomiast w przypadku strzelania zawałowego technologicznego, dalsze, wyższe rzędy otworów odstrzeluje się z opóźnieniem w stosunku do pierwszego, najniższego rzędu otworów. Zagęszczenie otworów strzałowych wraz z ładunkami materiału wybuchowego jest największe w sąsiedztwie ich początków w celu uzyskania najskuteczniejszego oddziaływania materiału wybuchowego na wspornik utworzony ze skał stropowych i spowodowania największej dezintegracji w warstwie stropu znajdującej się najdalej od zawałonych skał stropowych, gdzie jest najmniejsze rozczalenie stropowego masywu skalnego i wspornika stropowego.

Zaletą zawałowego odstrzelania masywów skalnych, według wynalazku, jest uzyskiwanie odstrzelanych warstw stropu o wysokości co najmniej 15 m, co daje pewność wytworzenia pełnego i wysokiego zawału dla przeciętnej grubości pokładów, wynoszącej około 5 m i stanowi trzykrotną grubość pokładu. Gwarantuje to całkowite i właściwe wypełnienie przestrzeni wybranej i odpowiednie podparcie nowoutworzonej powierzchni stropu rozdzielonymi skałami stropowymi i stwarza warunki dla zmniejszenia osiadania i uniknięcia nagłego obniżania się powierzchni ziemi oraz wytwarzania głębokich szczelin oddziałujących bardzo szkodliwie na obiekty na powierzchni ziemi oraz na wyrobiska pod ziemią. Sposób według wynalazku eliminuje wzrost i koncentrację naprężeń powodujących nagromadzenie i wzrost energii potencjalnej, która przechodząc w energię kinetyczną objawia się w formie tępnię oraz eliminuje nagłe i gwałtowne załamanie się wspornika stropowego. Wiercenie otworów strzałowych, ich załadunek materiałem wybuchowym oraz odstrzelenie następuje prawie z jednego miejsca, przez co eliminuje się odsłanianie stropu przy wierceniu otworów na

całej powierzchni stropu, powodujące jego odpajanie i odwarstwianie, które pojawia się obwałami, zawałami, a nawet tapaniami. Ponadto sposób odstrzeliwania, według wynalazku, skraca długie przejazdy samojezdnymi wozami wiertniczymi, przez co zmniejsza się zużycie znacznej ilości paliw, sprężonego powietrza, wody oraz zużycie części samojezdnego wozu wiertniczego i ułatwia manewrowanie samojezdnym wozem wiertniczym oraz ustawianie go w nowym miejscu dla wiercenia i ładowania otworów strzałowych, a także inicjowania i odstrzeliwania ładunków materiału wybuchowego.

Sposób zawałowego odstrzeliwania, według wynalazku, umożliwia w przybliżeniu dwukrotne zmniejszenie ilości zapalników elektrycznych wskutek dwukrotnego zmniejszenia ilości otworów strzałowych, znaczne zmniejszenie ilości lontu detonującego, zmniejszenie masy rozsypywanego saletrolu przy ładowaniu otworów strzałowych, skrócenie czasu i wzrost bezpieczeństwa pracy przy ładowaniu otworów strzałowych materiałem wybuchowym, przy inicjowaniu ładunków, przy łączeniu zapalników elektrycznych i przy sprawdzeniu i podłączeniu linii strzałowej. Ponadto sposób, według wynalazku, umożliwia przeprowadzenie strzelania zawałowego technologicznego oraz strzelania zawałowego torpedującego przy jednakowych parametrach metryk i/lub dokumentacji strzałowej, które różnią się tylko rodzajem zapalników elektrycznych to jest zapalników z opóźnieniem dla strzelania zawałowego technologicznego i zapalników momentalnych dla strzelania zawałowego torpedującego. Eliminuje to dłuższe odcinki frontu eksploatacyjnego dla strzelania zawałowego torpedującego i tym samym duże odsłonięcia stropu grożące obwałem i nieoczekiwanym zawałem skał stropowych oraz tapaniami.

Sposób, według wynalazku, w przypadku odstrzeliwania warstw skalnych trudno i nieregularnie załamujących się stropów jest bardzo wskazany przy normalnym zawałaniu stropu a szczególnie w warunkach specjalnych, to znaczy w przypadku występowania wzmózonych ciśnień i zagrożeń tapaniami. Sposób, według wynalazku, powoduje poprawę warunków bezpieczeństwa i techniczno-górnicznych, umożliwia uniknięcie wypadków i katastrof przy likwidowaniu przestrzeni wybranej i uzyskanie znacznych efektów ekonomicznych oraz zapewnienie nieprzerwanej produkcji przez likwidację okresowych zaburzeń rytmu produkcyjnego. Ponadto sposób, według wynalazku, pozwala na ograniczenie czasu przebywania operatorów i górników strzałowych w szczególnie zagrożonych miejscach. Wszystkie czynności, poza wierceniem bezpośrednio nad filarami, są wykonywane z bezpiecznej odległości. Wiercenie odbywa się przy nie naruszonej masywie skalnym stropu, co stanowi maksymalne zabezpieczenie pracujących górników.

Sposób zawałowego odstrzeliwania masywów skalnych, według wynalazku, wykorzystany przykładowo dla systemu komorowo-filarowego, polega na tym, że w wybranym miejscu pasa przyzawałowego dla odstrzelania dwóch filarów podporowych, skał stropowych zalegających nad komorami i filarami oraz odcinka pasa przyzawałowego wywiercono cztery rzędy otworów strzałowych o średnicy 76 mm i o długości od 12 do 22 m. W każdym rzędzie znajduje się po cztery otwory strzałowe. Odległość otworów w rzędzie wynosi 2 m. Odległość między sąsiednimi rzędami otworów wynosi również 2 m. Rzędy otworów strzałowych tworzą wachlarz pionowy, a otwory w rzędzie wachlarze nachylone. Pierwszy dolny rząd otworów strzałowych załadowano dynamitem skalnym z zapalnikami elektrycznymi połączonymi równolegle i umieszczonymi w przedniej części ładunku materiału wybuchowego w celu przeprowadzenia odstrzelania z inicjacją przednią. Następne rzędy otworów załadowano ładunkami saletrolu i każdy ładunek wyposażono w dwa zapalniki elektryczne połączone równolegle i umieszczone w przedniej części otworu. Zapalniki połączono z dwoma lontami detonującymi. Wolne końce lontów detonujących przymocowano do naboju z dynamitu stanowiących ładunki udarowe od dna i przy wylocie otworu strzałowego, uzyskując możliwość podwójnego zainicjowania ładunku saletrolu. Wszystkie otwory strzałowe wyposażono w szczelną i zgodną z przepisami przybitkę. Dla uzyskania całkowitej pewności odstrzelania i rozsadzenia filarów oporowych odstrzelono dodatkowo bezpośrednio nad filarami ładunki dynamitu skalnego.

**Z a s t r z e ż e n i a   p a t e n t o w e**

1. Sposób zawałowego odstrzeliwania masywów skalnych ładunkami materiału wybuchowego, polegający na odwierceniu w masywie skalnym stropu przy pomocy samojezdnych wozów wiertniczych i załadowaniu materiałem wybuchowym otworów strzałowych, a następnie odstrzeleniu ładunków materiału wybuchowego w tych otworach, przy czym odstrzeliwanie otworów przeprowadza się jako zawałowe technologiczne lub zawałowe torpedujące, **z n a m i e n n y t y m**, że otwory strzałowe wierci się o długości większej od 12 m i głębokości większej od 10 m w rzędach tworzących wachlarz pionowy pod kątem od 10 do 80° oraz w rzędach tworzących wachlarze nachylone pod kątem od 90 do 180° w stosunku do osi podłużnej pasa przyzawałowego, przy czym długości i kąty nachylenia wyższych rzędów otworów strzałowych są tak dobrane, że ich końce dochodzą do wysokości stanowiącej przynajmniej trzykrotną grubość wybranego pokładu, a ponadto pierwszy najniższy rząd otworów jest ładowany takim materiałem wybuchowym jak dynamit lub amonit i służy do zniszczenia filarów oporowych oraz dezintegracji i zaważenia części masywu skalnego w stropie, zaś pozostałe, wyższe rzędy otworów są ładowane najkorzystniej słabszym materiałem wybuchowym, takim jak saletrol i służą do wytworzenia pełnego i wysokiego zawału, a ponadto odstrzeliwania wszystkich otworów dokonuje się równocześnie w przypadku strzelania zawałowego torpedującego, natomiast w przypadku strzelania zawałowego technologicznego, dalsze, wyższe rzędy otworów odstrzeliwuje się z opóźnieniem w stosunku do pierwszego, najniższego rzędu otworów.

2. Sposób zawałowego odstrzeliwania według zastrz. 1, **z n a m i e n n y t y m**, że zagęszczenie otworów strzałowych wraz z ładunkami materiału wybuchowego jest największe w sąsiedztwie ich początków, aby uzyskać najskuteczniejsze oddziaływanie materiału wybuchowego na wspornik utworzony ze skał stropowych i spowodować największą dezintegrację w warstwie stropu znajdującej się najdalej od zaważonych skał stropowych, gdzie jest najmniejsze rozcalenie stropowego masywu skalnego i wspornika stropowego.