



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

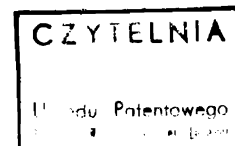
Int. Cl.³ E21C 37/12
E21F 17/00

Zgłoszono: 82 08 06 (P. 237807)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 83 06 20

Opis patentowy opublikowano: 1985 11 30



Twórca wynalazku: Stanisław Brzóska

Uprawniony z patentu tymczasowego: Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi
Zakłady Badawcze i Projektowe Miedzi „Cuprum”,
Wrocław (Polska)

Sposób zapobiegania tąpniom w kopalni podziemnej

Wynalazek dotyczy sposobu zapobiegania tąpniom w kopalni podziemnej, będących wynikiem dynamicznego przejawu ciśnienia skał nadległych, przy wybieraniu pokładowego lub pokładopodobnego złoża kopaliny użytecznej sposobem podziemnym.

Stan techniki. Dotychczas stosowane i proponowane sposoby zapobiegania tąpniom skupiają się na przedsięwzięciach mających miejsce w strefie wybieranego pokładu lub jego bezpośredniego sąsiedztwa, to jest stropu i spągu. Są to przedsięwzięcia skupiające się na problemie podporności, obejmujące takie elementy jak filary, krawędzie wybieranej calizny, zawał, kierowane wstrząsanie (strzelanie) prowokujące, prędkość wybierania, geometria wybierania. Nie uwzględniają one jednak zjawiska meniskowania rozwijającego się wysoko w głąb warstw nadległych, gdzie powstają ogniska przejawów dynamicznych w podbieranym górotworze, ani też nie proponują przedsięwzięć, które pozwoliłyby na niekatastroficzny rozwój i przebieg osiadania górotworu rozumianego wysoko w kierunku powierzchni ziemi.

Przykładem takim przedsięwzięć są rozwiązania opisane w patentach PRL nr 80 023; 94 841; 95 031; 119 355; 119 562; 121 792.

Istotnym elementem podziemnego wybierania kopaliny jest problem przestrzeni wybranych. Ze względów bezpieczeństwa pracujących tam ludzi i urządzeń, przestrzenie te powinny być likwidowane w sposób kontrolowany. Stopień i jakość likwidacji powinna spełniać wymogi gwarantowania kontynuacji wybierania złoża.

Znane są dwa zasadnicze sposoby likwidacji wybranych pustek — podsadzenie ich materiałem płonym dostraczanym z zewnątrz, są to wszelkiego rodzaju podsadzki, oraz doprowadzenie do tak zwanego samooodsadzenia (popularnie zwanego zawałem), samoistnego lub wymuszonego. Istota samopodsadzenia polega na znanym zjawisku, że rozdrobniona skała zajmuje większą pojemność niż w caliznie litej. Zatem sądzi się, że jeżeli uzyska się zarabowanie stropu nad przestrzenią wybraną do znalezionej obliczeniami wysokości, gwarantującej wypełnienie rozkruszoną skałą przestrzeni po wybranej kopalinie i odstrzelonym stropie, to uzyskane samopodsadzenie spełni wymóg bezpiecznej kontynuacji wybierania złoża.

Jak pokazuje praktyka, oczekiwanie to nie zostaje spełnione. Obserwuje się, w miarę schodzenia z eksploatacją górniczą na większe głębokości, coraz częstsze, groźne dla ludzi i sprzętu zjawiska gwałtownego burzenia wyrobisk i skał na przejściu od zrobów do calizny. Jest to wynikiem nacisku mas skał nadległych, podebranych na dużej przestrzeni, niewystarczająco podpartych samopodsadzeniem. Domniemanie, że jest to wynikiem złej jakości wykonania zawału, nie wytrzymuje krytyki. Żaden, nawet najlepiej wykonany zawał nie może wyeliminować w określonych warunkach górniczo-geologicznych, zjawiska tąpnięć. Twarde warstwy skał nadległych podebrane na wystarczająco dużym obszarze, tak na szerokość, jak i na długość, uzyskują możliwość migracji w dół tym większy jest prześwit przestrzeni wybranej i im grubszy był wybrany pokład.

Elementami hamującymi tę migrację są skrępowanie przestrzenne i czas. Rzecz w tym, że po podebraniu warstw nadległych na określonym areale, nie cała miąższość tych nadlegających warstw ma możliwość migracji w dół. Dzieje się tak nie z powodu uzyskania samopodsadzenia, lecz z powodu wykształcenia się przeważnie pozornego sklepienia naturalnego. Zatem nie całe hydrostatyczne ciśnienie słupa warstw nadległych może obciążać zarobowane dla samopodsadzenia skały odrazu. Możliwość taka powstaje po spełnieniu się określonych warunków, z których pierwszym i najważniejszym jest wielkość podebranego areалу warstw. Trzeba jednak zaznaczyć, że nadlegające warstwy nie są jednorodne litologicznie i tym samym mają nie jednakowe parametry wytrzymałościowe. Z tego wynika wniosek, że nie wszystkie one uzyskują zdolność przemieszczania się w dół w tym samym czasie przy tej samej wielkości podebranego areálu. Te sztywniejsze wstrzymują więc przez pewien czas możliwość przemieszczania się pozostałych warstw, przyjmując na siebie narastające obciążenia. Z chwilą gdy te ostatnie przekroczą wartości krytyczne, następuje dynamiczne załamanie się zdolności podtrzymującej takiej mocniejszej warstwy, a tym samym dynamiczne osiadanie określonej miąższości warstw nadległych na samopodsadzający zawał.

Zawał, nawet najlepiej wykonany nie zapobiegne temu z chwilą obciążenia go określoną wielkością potencjalnego ciśnienia hydrostatycznego, nie mówiąc już o dynamicznym. Funkcję podparcia może on spełniać tylko w stosunku do określonej granicznej wielkości nacisku, czyli małym aerale podebrania, gdy ze względu na skrępowanie małym prześwitem i niezbyt wysoko przebiegające sklepienie pozorne w warstwach nadległych, obciążany jest, nie przekraczającym jego podporność, naciskiem. Po przekroczeniu przedziału jego podporności po zmianie warunków obciążenia, dzieje się jak przedstawiono wyżej. Ograniczona podporność zawału wynika z ograniczonej wytrzymałości każdego materiału na ściskanie w warunkach obciążenia bez wszechstronnego skrępowania.

W miarę przybywania powierzchni podebranej i przemieszczania się warstw podebranych w dół, powstaje menisk osiadania. Zmiana kształtu zalegania warstw powoduje powstawanie w nich — zgodnie z prawami mechaniki — określonych naprężeń determinowanych geometrią miejsca przebiegu wydarzeń. W przekroju pionowym warstw zalegających nad zrobami, najwcześniej możliwość przemieszczania się w dół, mają warstwy niżej zalegające. Mają one bowiem, ze względu na wytwarzające się sklepienie pozorne, największy prześwit, a tym samym największą swobodę uginania się. Nie są one jednak na ogół jednorodne litologicznie. Zawsze więc w ich świcie można wyróżnić „słabsze” i „mocniejsze” wytrzymałościowo. „Najmocniejsza” w granicach do pewnej wysokości (wchodząca w grę wysokość jest zależna od wielkości prześwitu przestrzeni wybranej) warstwa, będzie miała wpływ na ewentualną jakość przebiegu meniskowania.

Udarogenność wykształca się szczególnie w następującej sytuacji. Istnieje określony areal wybranego złoża, nad którym wykształcił się menisk osiadania warstw nadległych. W przedziale menisku wystąpiło zniekształcenie formy zalegania warstw, wywołujące określone naprężenia w górotworze. Gdyby sytuację pozostawić bez zmian, to po pewnym czasie warstwy by się uleżały, a naprężenia znikły. W górnictwie występuje jednak narastanie powierzchni podebrania. Przyjmuje się, że nowa powierzchnia przyrasta z jednej strony wybranego pola.

Nowa przestrzeń wybrana przyrasta początkowo wąskim pasmem usytuowanym poprzecznie do o wiele szerszego boku starej przestrzeni wybranej. W miarę rozszerzania się tego pasa narasta — początkowo skrępowana — możliwość wytwarzania własnego menisku osiadania. Z biegiem czasu zmniejszają się warunki skrępowania dla wykształcenia nowego menisku, a równocześnie zaczyna się komplikować sytuacja naprężeniowa na granicy starego menisku, będącego w zaawansowanym stanie formowania się, a nowego będącego w dodatku w ruchu narastania. Ten ruch, to

jest powstawanie nowego menisku z przyspieszaniem procesu osiadania w miarę narastania nowej przestrzeni wybranej, z jednoczesnym zbliżaniem się możliwości włączenia się do wspólnego menisku z tym nad starymi zrobami, to jest dążność do likwidacji schodkowości między meniskami tak po szerokości, jak i po wysokości, jest potężnym bodźcem do dynamicznego przebiegu tego procesu. Słabną tu warunki skrępowania bowiem maleje powierzchnia podpierającej calizny pokładowej, przeszkadzającej w zgodnym uginaniu się warstw nadległych przy nowym prześwicie podebrania, a wzrastają możliwości osiadania.

Istota wynalazku. Celem wynalazku jest umożliwienie zapobiegania zagrożeniu dla bezpieczeństwa robót górniczych na drodze wytwarzania ekranów odcinających bezwładnościowe oddziaływanie procesu meniskowania nad starymi zrobami — na nowopowstające.

Zgodnie zatem z wynalazkiem sposób zapobiegania tąpniom polega na tym, że tworzy się ekran odcinający bezwładnościowe oddziaływanie procesu meniskowania z nad starych zrobów na nowopowstające zroby, polegający na wykonaniu pod stropem wyznaczonej jako najkorzystniejszej litologicznej warstwy i na wysokości rzędu co najmniej kilkudziesięciu metrów nad złożem dwóch korytarzowych wyrobisk równoległych do obrysu aktualnie wybranego pola złoża. Między tymi dwoma wyrobiskami korytarzowymi wykonuje się poprzeczne korytarzowe wyrobiska w odległości między sobą wyznaczonej wielkością kroku frontu eksploatacyjnego, po czym z tych wyrobisk korytarzowych wierci się korzystnie w dół otwory strzałowe, które odstrzeliwuje się po dojściu frontu eksploatacyjnego do granic pola złoża, a następnie wymienione czynności wykonywania wyrobisk korytarzowych, otworów strzałowych i ich odstrzeliwania powtarza się dla każdego kolejno wybranego pola danego złoża.

Objaśnienie figur rysunku. Sposób postępowania według wynalazku jest zilustrowany na załączonych rysunkach na których fig. 1–5 przedstawiają schematycznie sytuacje przestrzenną górotworu, równowaga którego zostaje zakłócona procesem wybierania kopalin użytecznej, fig. 6 — widok w trzech rzutach pola eksploatacyjnego w strefie frontu wybierania oraz fig. 7 — przekrój A–A z fig. 6 w powiększeniu.

Opis realizacji wynalazku. Zgodnie z wynalazkiem ekran można wykonać na przykład w następujący sposób. Na wysokości rzędu kilkudziesięciu metrów nad złożem 1 w warstwie 2 kumulującej maksymalnie naprężenia powstające w wyniku podebrania, którą można określić metodą sejsmiczną, wykonuje się wyrobiska jak na fig. 5. Są to dwa wyrobiska w postaci chodników 3 równoległych, wykonanych po obrysie wybranego pola 4 pod stropem 5 wybranej jako najkorzystniejszej warstwy 2 litologicznej. Między tymi chodnikami 3 należy wykonać chodniki 6 poprzeczne w odległości kilkudziesięciu metrów od siebie.

W przypadku poprzecznego wybierania, jak na fig. 5, chodniki 6 poprzeczne należy wykonywać w odległości równej szerokości frontu wybierania. Z chodników tych dodatkowo wierci się otwory 7 strzałowe w dół lub w górę lub jednocześnie w dół i w górę, to jest tam gdzie jest bardziej celowe i odstrzeliwuje się je po dojściu frontu eksploatacyjnego do granic pola 4. Zadaniem chodników 3 i 6 oraz otworów jest upodatnienie skał nadległych do niedynamicznego przełamывania się na obrzeżach procesu meniskowania.

Dlatego chodniki 3 i 6 jako zaczątkowe elementy przecinające zwięźłość najkorzystniejszej dla tego celu warstwy, lokuje się pod stropem 5 tej warstwy, w miejscu występowania w niej naprężeń rozciągających. Z chwilą wejścia chodnika 6 w strefę przegięcia i równocześnie ekstremalną strefę naprężeń, istniejące w postaci tego chodnika 6 w linii odstrzelonych otworów 7 osłabienie i częściowe poprzeczne przerwanie ciągłości warstwy najwytrzymalszej na rozerwanie, umożliwi spokojny rozwój tego przerwania (pęknięcia) poprzez inne, słabsze warstwy, a tym samym wyeliminuje dynamikę z przebiegu tego procesu.

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

Sposób zapobiegania tąpniom w kopalni podziemnej przy wybieraniu pokładowego lub pokładowopodobnego złoża kopalin użytecznej, **znamienny tym**, że tworzy się ekran odcinający bezwładnościowe oddziaływanie procesu meniskowania z nad starych zrobów, na nowopowstające zroby, polegający na wykonaniu pod stropem (5) wyznaczonej jako najkorzystniejszej litologicznej warstwy (2) na wysokości rzędu co najmniej kilkudziesięciu metrów nad złożem (1) dwóch

korytarzowych wyrobisk (3) równoległych do obrysu aktualnie wybieranego pola (4) złoża (1) i między nimi wykonuje się poprzeczne korytarzowe wyrobiska (6) w odległości między sobą wyznaczonej krokiem frontu eksploatacyjnego, po czym z tych wyrobisk korytarzowych wierci się korzystnie w dół otwory strzałowe (7) które odstrzelują się po dojściu frontu eksploatacyjnego do granic pola (4) złoża (1), a następnie wymienione czynności wykonywania wyrobisk korytarzowych, otworów strzałowych i ich odstrzeliwania powtarza się dla każdego kolejno wybieranego pola danego złoża.

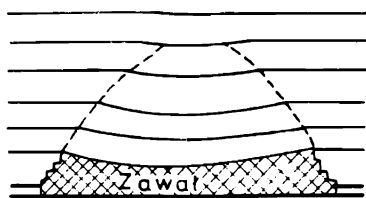


Fig. 1.

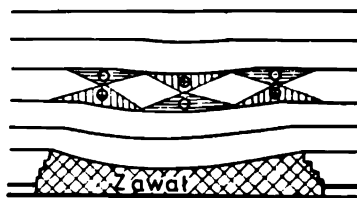


Fig. 2.

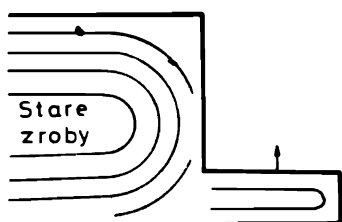


Fig. 3.

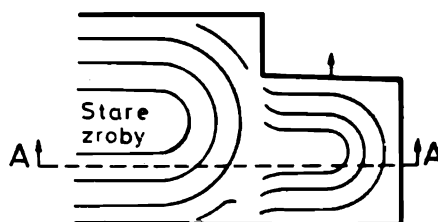
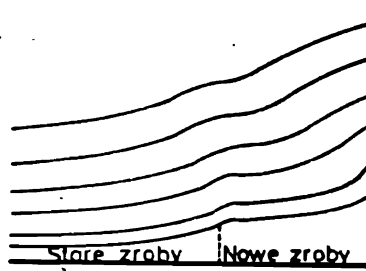


Fig. 4.

A-A

Fig. 5.



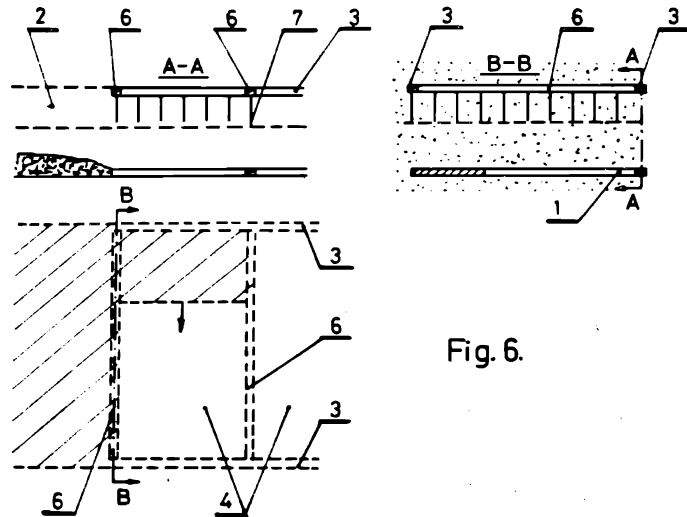


Fig. 6.

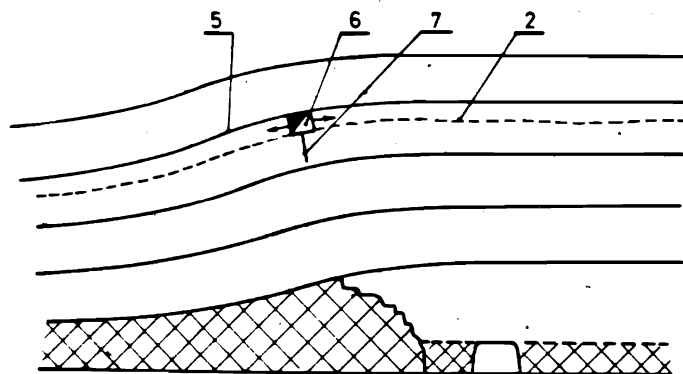


Fig. 7.