

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 115 943

PATENTU TYMCZASOWEGO

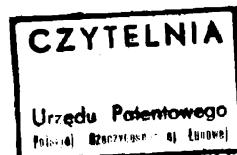
Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.09.76 (P. 192504)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.07.77

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1982



Int. Cl³.

G01N 29/00
E21C 39/00

Twórcy wynalazku: Zofia Wierchowska, Alfons Krawiec, Józef Dubiński,
Michał Szot

Uprawniony z patentu tymczasowego: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Sposób określania stanu spękania skał w wyrobiskach górniczych

Przedmiotem wynalazku jest sposób określania stanu spękania skał w wyrobiskach górniczych.

Znajomość stanu spękania skał w wyrobiskach górniczych ma duże znaczenie dla praktyki górniczej, zwłaszcza przy eksploatacji pokładów zagrożonych tąpnięciami i zawałami. Znajomość ta stanowi bowiem podstawę do określenia względnych różnic i zmian koncentracji naprężeń panujących na poszczególnych odcinkach frontu eksploatacyjnego, oceny szerokości strefy oporowej w czole ściany na całej długości ściany, wykrycia odspojen i oceny stanu spójności stropu oraz oceny skuteczności stosowania środków rozładowywania koncentracji naprężeń w skałach.

Określenie względnych różnic stopnia koncentracji naprężeń panujących na poszczególnych odcinkach frontu eksploatacyjnego służy do wykrywania odcinków najbardziej zagrożonych tąpnięciami, a więc wymagających stosowania środków zabezpieczających. Określenie zmian koncentracji naprężeń zachodzących w danym miejscu w czasie eksploatacji stanowi podstawę do rozeznania zmian stopnia potencjalnego zagrożenia tąpnięciami panującego w tym miejscu, a zarazem do określenia wpływu górniczo-geologicznych warunków eksploatacji na stan naprężeń w przodku eksploatacyjnym. Szerokość strefy oporowej w czole prowadzonej eksploatacji ma decydujące znaczenie dla wystąpienia względnie niewystąpienia tąpnięć. Z tego względu możliwość oceny tej szerokości jest niezwykle ważna dla codziennej kontroli stopnia zagrożenia tąpnięciami danego wyrobiska.

Szerokość strefy oporowej jest równoznaczna z szerokością strefy spękań wytwarzającej się w czole prowadzonej eksploatacji. Im szerokość ta jest większa, tym mniejsze jest zagrożenie tąpnięciami. Wykrywanie odspojen w stropie nad przestrzenią roboczą jest równoznaczne z wykrywaniem miejsc zagrożonych opadem skał (zawałem). Wskazuje to na konieczność wzmocnienia obudowy w tych miejscach, względnie zastosowania innych środków zabezpieczających załogę przed skutkami zawału. Ocena stanu spójności stropu, dokonywana na bieżąco w trakcie eksploatacji ułatwia bezawaryjną pracę obudów, zwłaszcza zmechanizowanych. Dysponowanie możliwością oceny skuteczności stosowania środków rozładowywania koncentracji naprężeń w skałach pozwala na dobór odpowiednich parametrów tych środków oraz na rozeznanie aktualnego stopnia zagrożenia tąpnięciami w wyrobiskach, w których zostały one zastosowane.

Znany jest sposób określania szerokości strefy oporowej przed frontem eksploatacyjnym polegający na obserwacji zjawisk towarzyszących wierceniu otworów małośrednicowych na przykład ilości i siły dynamicznych odprężeń zachodzących w czasie wiercenia, głębokości strefy zakleszczania wiertła i innych. Sposobem tym wyznacza się położenie strefy maksymalnych ciśnień, przy czym pas węgla leżący pomiędzy ociosem, a tą strefą uważany jest za strefę oporową. Sposób ten jest, jako obowiązujący, stosowany bardzo szeroko w kopalniach do oceny stopnia zagrożenia tąpniętami danego wyrobiska, jednak nie zawsze daje właściwe wskazania, ze względu na dużą zależność mierzonych parametrów wierceń od właściwości i składu petrograficznego węgla i istniejących w nim przerostów skał płonnych. Poza tym sposób ten jest bardzo pracochłonny i kosztowny. Do wykrywania spękań i szczelin skonstruowano też tak zwane młotki odbojne. Przyrządy te opierają się na zasadzie wielkości odskoku młotka. Nie znalazły one jeszcze szerszego zastosowania w praktyce górniczej, nie można więc postawić im jednoznacznej oceny ich przydatności. Analogicznie należy ustosunkować się do penetrometrów otworowych działających na zasadzie pomiaru siły oporu stawianego przez ośrodek przy wbijaniu do niego stalowej iglicy.

Jak wynika z przedstawionych danych, brak jest całkowicie pewnych sposobów pozwalających na określenie stanu spękania górotworu znajdującego się wokół wyrobisk górniczych. Każdy z opisanych sposobów ma pewne wady i niedogodności zmniejszające ich rzeczywistą efektywność.

Celem wynalazku jest podanie sposobu, który byłby przydatny do uzyskania pełniejszego, niż to jest możliwe dotychczas, rozeznania stanu spękania górotworu kopalnianego, a tym samym umożliwić bieżącą kontrolę stopnia zagrożenia danego wyrobiska tąpniętami lub zawałami, a także określenie skutecznych środków profilaktycznych.

Cel ten osiągnięto za pomocą sposobu według wynalazku, przy wykorzystaniu punktowego wzbudzenia fali akustycznej, na przykład przez uderzenie młotem w skałę wzdłuż wybranych partii lub w otworach wiertniczych. Istota wynalazku polega na tym, że najpierw mierzy się częstotliwość i/lub czas trwania wzbudzonej fali dźwiękowej odbiornikiem umieszczonym w powietrzu obok punktu wzbudzenia tej fali. Następnie określa się stan spękania skały przez wyznaczenie na profilu miejsc, w których fala dźwiękowa ma „normalną”, podwyższoną lub zaniżoną częstotliwość i/lub „normalny”, podwyższony lub zaniżony czas trwania. Wzajemna korelacja mierzonych wielkości pozwala na podstawie zaobserwowanych anomalii tych wielkości ocenić zasięg i gęstość spękań w badanej skale.

Do pomiarów częstotliwości dźwięku stosuje się zestaw aparatury złożony z mikrofonu oraz miernika częstotliwości na przykład P-44. Można również zamiast miernika częstotliwości zastosować analogowy sposób rejestracji fali głosowej przy użyciu jednego ze znanych rejestratorów oscylograficznych, pod warunkiem zastosowania w nich dużej prędkości rejestracji, umożliwiającej dokładne wyliczenie częstotliwości zarejestrowanych drgań. W przypadku małej czułości rejestratora wzmacnia się sygnał elektryczny powstający w mikrofonie za pomocą jednego ze znanych wzmacniaczy elektrycznych. Mikrofon trzyma się w powietrzu obok miejsca udaru. Zestaw aparatury jest poręczny i lekki, tak, że pomiary mogą być w sposób szybki wykonywane przez maksimum 2 osoby. Korzystnie jest, gdy aparatura jest tak dobrana, aby wykonujący pomiary mieli możliwość określania częstotliwości dźwięku bezpośrednio po każdym uderzeniu, to znaczy aby nie zachodziła potrzeba interpretacji materiału pomiarowego dopiero po wykonaniu pomiarów, po wyjeździe na powierzchnię.

Dla wykrywania spękań w stropie uderza się młotem w strop i rejestruje za pomocą opisanego zestawu aparatury powstającą przy tym falę głosową. Wzajemne odległości od siebie punktów pomiarowych dobiera się tak, aby cała powierzchnia stropu była dokładnie osłuchana. Ogólnie biorąc, odległość ta musi być mniejsza od spodziewanej długości wykrywanych spękań. Miejsce, w którym zaobserwowano obniżenie częstotliwości dźwięku w porównaniu do częstotliwości rejestrowanych w sąsiednich punktach pomiarowych odsłoniętego stropu jest miejscem występowania spękań, a wielkość różnicy tej częstotliwości między poszczególnymi punktami stanowi podstawę do oceny stopnia spękania warstw stropu bezpośredniego. Dłuższy czas trwania dźwięku o zaniżonych częstotliwościach dowodzi głębszego zasięgu spękań.

Określenie stanu spękań w węglu, w zole prowadzonej eksploatacji, przebiega w sposób zbliżony do wykrywania spękań w stropie. Wzajemne odległości punktów sytuowane są wzdłuż liniowych profili pomiarowych, które są do siebie prostopadłe. Zaobserwowane zmniejszenie częstotliwości dźwięku w danym punkcie lub w punktach leżących obok siebie w porównaniu do innych punktów profilu świadczą o istnieniu w nich spękań. Miejsca zwiększonej częstotliwości dźwięku są miejscami niespękanymi, a więc miejscami, w których koncentracja naprężeń jest największa, miejsca te są najbardziej narażone na wystąpienie w nich tąpnięć.

Odległość strefy maksymalnych naprężeń od ociosu wyrobiska ocenia się na podstawie różnicy częstotliwości dźwięku wytworzonego w danym punkcie pomiarowym w porównaniu do częstotliwości „normalnej”, to znaczy częstotliwości przeciętnej, dla danych warunków. Różnica ta obserwowana jest w tym przypadku na

większej, bo wynoszącej minimum kilkanaście m, powierzchni ociosu niż w przypadku wykrywania pojedynczych spękań. Im większe są wartości różnic częstotliwości i dłuższy czas trwania dźwięku, tym dalej od ociosu położona jest strefa maksymalnych naprężeń. Korelacja częstotliwości obserwowanych w tym samym wyrobisku, w różnym czasie, stanowi podstawę dla stwierdzenia przesuwania się strefy maksymalnych naprężeń w kierunku od lub do calizny, co jest równoznaczne ze stwierdzeniem wzrostu lub zmniejszenia się zagrożenia tąpnięciami. Jakościowa ocena przybliżania się, względnie oddalania strefy maksymalnych naprężeń od czoła eksploatacji umożliwia dobór takich parametrów eksploatacji, które utrzymują ją w jak najdalszej odległości od ociosu.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób określania stanu spękania skał w wyrobiskach górniczych, poprzez punktowe wzbudzenie fali akustycznej, na przykład przez uderzanie młotem w skałę wzdłuż wybranych profili lub w otworach wiertniczych, z n a m i e n n y t y m, że najpierw mierzy się częstotliwość i/lub czas trwania wzbudzonej fali akustycznej odbiornikiem umieszczonym w powietrzu obok punktu wzbudzenia tej fali, a następnie określa stan spękania skały przez wyznaczenie na profilu miejsc, w których fala dźwiękowa ma „normalną”, podwyższoną lub zaniżoną częstotliwość i/lub „normalny”, podwyższony lub zaniżony czas trwania oraz przez wzajemną korelację tych wielkości, pozwalającą na podstawie zaobserwowanych anomalii mierzonych wielkości ocenić zasięg i gęstość spękań w badanej skale.