

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

121938

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 26.04.80 (P. 223823)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.81

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1984

Int. Cl.³
G01N 3/08

CZŁOŚCIELNIA

Urząd Patentowy
Katowice

Twórcy wynalazku: Zbigniew Hładysz, Jan Filipczyk, Paweł Kudła,
Andrzej Ziętarski

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

URZĄDZENIE DO BADANIA WŁASNOŚCI REOLOGICZNYCH MATERIAŁÓW

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania własności reologicznych materiałów, zwłaszcza węgla i skał w warunkach „in situ”.

Dotychczas badania własności reologicznych węgla i skał prowadzi się z zastosowaniem aparatury laboratoryjnej, na próbkach wyciętych z badanego materiału. Uzyskiwane wyniki nie odzwierciedlają w pełni warunków istniejących w górotworze, ze względu na to, że struktura węgla i skał w masywie jest odmienna niż w pobranej próbce.

Znane są również urządzenia do badania odkształceń calizny węglowej, umożliwiające przeprowadzanie prób pełzania „in situ”. Zasadniczym elementem tych urządzeń jest siłownik hydrauliczny, który wywiera nacisk na ścianki wrębu wykonanego w caliznie węglowej. Urządzenia te pozwalają jednak tylko na określenie prędkości pełzania próbki węglowej przy naprężeniach ścinających, bez możliwości określenia prędkości pełzania przy naprężeniach ściskających, istotnych w aspekcie wyznaczania wytrzymałości oraz nośności pokładu węgla.

Ponadto znane jest urządzenie w postaci zasilającej pompy dołączonej poprzez objętościomierz z rejestratorem odkształcenia do ciśnieniowej głowicy, na przykład według opisu wzoru użytkowego nr W. 61 588. Ciśnieniowa głowica po wprowadzeniu do otworu wiertniczego wywołuje deformacje otaczającego otwór materiału, umożliwiając badania odkształcalności calizny węglowej przy naprężeniach ściskających. W tak skonstruowanym urządzeniu nie można jednak zapewnić stałego obciążenia ścianki otworu wiertniczego, z wymaganą w badaniach reologicznych prędkością i dokładnością.

Powyższe wady i niedogodności znanych urządzeń do badania parametrów reologicznych węgla i skał eliminuje urządzenie według wynalazku. Istota wynalazku polega na zastosowaniu co najmniej jednego dźwignio-hydraulicznego układu sterującego w postaci członu składającego się z podstawy i dźwigni obejmujących cylinder z tłokiem, którego przestrzeń podtłokowa jest włączona pomiędzy zasilającą pompę i objętościomierz z rejestratorem odkształcenia, dołączony do ciśnieniowej głowicy wywołującej deformacje materiału wokół otworu wiertniczego. Dźwignia jest połączona z podstawą za pomocą nastawczego elementu do obniżania lub podwyższania nacisku ciśnieniowej głowicy na ściankę wiertniczego otworu. Nastawczy element może stanowić

regulacyjna śruba zaopatrzona w miernik siły, bądź też nastawczym elementem może być cylinder z tłokiem dwustronnego działania, którego przestrzeń podtłokowa i nadtłokowa są połączone z manometrami i rozdzielaczem ciśnienia podzespołu sterującego. Podzespół sterujący składa się z tego rozdzielacza ciśnienia oraz połączonych z nim posobnie pompy, elektrycznego silnika i sterującego wzmacniacza, dołączonego do objętościomierza i rejestrująco-sterującego manometru włączonego pomiędzy objętościomierz i ciśnieniową głowicę.

Zastosowanie urządzenia według wynalazku umożliwia utrzymywanie stałego obciążenia ścianki wiertniczego otworu w próbie pełzania oraz stałego odkształcenia w próbie relaksacji, pozwalając na wyznaczenie pełnych krzywych pełzania i relaksacji węgla i skał w dowolnie długim przedziale czasowym. Urządzenie jest przeznaczone do określania w warunkach „in situ” stanu pokładu węgla lub warstwy skalnej w aspekcie oceny nośności, osłabienia czasowego oraz zagrożenia tąpnięciami.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, przedstawiającym schemat urządzenia do badania własności reologicznych materiałów.

Urządzenie do badania własności reologicznych materiałów, zwłaszcza węgla i skał w warunkach „in situ” ma zasilającą pompę 1 połączoną poprzez szybkozłączne złącze 2, zwrotny zawór 3, zawór bezpieczeństwa 4 i objętościomierz 5 z ciśnieniową głowicą 6 do wywołania deformacji materiału wokół wiertniczego otworu 7. Zgodnie z wynalazkiem urządzenie jest zaopatrzone w co najmniej jeden dźwigniowo-hydrauliczny układ sterujący A lub B w postaci członu 8 składającego się z podstawy 9 i dźwigni 10, obejmujących cylinder 11 z tłokiem 12, którego przestrzeń podtłokowa 13 jest włączona pomiędzy zasilającą pompę 1 i objętościomierz 5. Dźwignia 10 jest połączona z podstawą 9 za pomocą nastawczego elementu 14 do obniżania lub podwyższania nacisku ciśnieniowej głowicy 6 na ściankę wiertniczego otworu 7. Objętościomierz 5 wraz z rejestratorem 15 odkształcenia służy do określania odkształceń ścianki wiertniczego otworu 7 przez pomiar ilości cieczy wprowadzanej do ciśnieniowej głowicy 6. Zmianę zakresu obciążenia ścianki wiertniczego otworu 7 uzyskuje się poprzez zmianę długości dźwigni 10, zmianę punktu podparcia dźwigni 10 przez tłok 12 cylindra 11 lub zastosowanie kilku równolegle połączonych układów sterujących A lub B.

Dźwigniowo-hydrauliczny układ sterujący A, służący do ręcznego sterowania urządzeniem według wynalazku, w przypadku gdy warunki nie pozwalają na stosowanie urządzeń elektrycznych, ma nastawczy element 14 w postaci regulacyjnej śruby 16 zaopatrzonej w miernik 17 siły. Natomiast dźwigniowo-hydrauliczny układ sterujący B, służący do automatycznego sterowania urządzeniem, ma nastawczy element 14 w postaci cylindra 18 z tłokiem 19 dwustronnego działania, którego przestrzeń podtłokowa 20 i nadtłokowa 21 są połączone z manometrami 22 i rozdzielaczem 23 ciśnienia wchodzącym w skład podzespołu sterującego B'. Podzespół sterujący B' składa się z tego rozdzielacza 23 oraz połączonych z nim posobnie pompy 24, elektrycznego silnika 25 i sterującego wzmacniacza 26. Sterujący wzmacniacz 26 jest dołączony elektrycznie do objętościomierza 5 i rejestrująco-sterującego manometru 27, włączonego pomiędzy objętościomierz 5 i ciśnieniową głowicę 6.

Badanie pełzania za pomocą urządzenia według wynalazku prowadzi się w następujący sposób. Po wykonaniu otworu wiertniczego 7 na przykład w pokładzie węgla i wprowadzeniu do niego ciśnieniowej głowicy 6, wytwarza się pompą 1 ciśnienie początkowe, które musi być utrzymywane przez okres trwania próby. Po wykonaniu tych czynności pompa 1 zostaje odłączona z układu hydraulicznego. W przypadku zastosowania układu sterującego A, regulacyjną śrubę 16 ustawia się tak, aby dźwignia 10 wraz z tłokiem 12 były utrzymywane w stanie równowagi. Ciśnienie początkowe powoduje powstanie odkształcenia początkowego pełzania ścianki wiertniczego otworu, które odpowiada zerowemu położeniu wskaźnika objętościomierza 5 oraz zerowemu położeniu miernika 17 siły. Z upływem czasu obciążona ścianka wiertniczego otworu 7 zaczyna się odkształcać w procesie pełzania. Powoduje to powiększanie objętości układu hydraulicznego oraz spadek ciśnienia. Przesunięciu ulega wskaźnik objętościomierza 5 proporcjonalnie do wielkości odkształcenia ścianki wiertniczego otworu 7. Przesunięciu ulega również wskaźnik miernika 17 siły proporcjonalnie do spadku ciśnienia. Aby zgodnie z założeniem próby pełzania utrzymać stałe obciążenie ścianki otworu wiertniczego, należy zwiększyć obciążenie tłoka 12 przy użyciu regulacyjnej śruby 16, tak aby ciśnienie w układzie hydraulicznym podwyższone zostało do wielkości początkowej.

W kolejnych przedziałach czasowych zależnych od własności reologicznych badanego pokładu węgla, cykl ten jest powtarzany przy równoczesnym odnotowywaniu przyrostów odkształcenia ścianki wiertniczego otworu 7 według wskazań objętościomierza 5, w funkcji czasu. W przypadku zastosowania układu sterującego B, po odłączeniu pompy 1 ustawia się stan równowagi dźwigni 10 i tłoka 12 za pośrednictwem elektrycznego silnika 25, pompy 24, automatycznego rozdzielacza 23 ciśnienia sterującego oraz cylindra 18 z tłokiem 19 dwustronnego działania. Styki elektryczne rejestrująco-sterującego manometru 27 ustawia się w pozycji rozwartej, odpowiednio do wielkości ciśnienia początkowego. Obciążona ścianka wiertniczego otworu 7 zaczynając się odkształcać w procesie pełzania, powoduje zwiększanie się objętości układu hydraulicznego ciśnieniowej głowicy 6 oraz

spadek ciśnienia. Powoduje to zwarcie styków rejestrująco-sterującego manometru 27 i przekazanie przez sterujący wzmacniacz 26 impulsu włączającego elektryczny silnik 25 poruszający pompę 24, która poprzez automatyczny rozdzielacz 23 ciśnienia sterowania, tłok 19 dwustronnego działania oraz układ dźwigni 10 i tłoka 12 podwyższa ciśnienie w układzie hydraulicznym głowicy 6 do wielkości początkowej. Osiągnięcie ciśnienia początkowego próby pełzania powoduje rozwarcie styków rejestrująco-sterującego manometru 27 i wyłączenie silnika 25.

W kolejnych przedziałach czasowych cykl ten jest powtarzany samoczynnie, przy równoczesnej rejestracji przyrostów odkształcenia ścianki otworu wiertniczego, w funkcji czasu, na rejestratorze 15 odkształcenia.

Próbę relaksacji przeprowadza się urządzeniem według wynalazku w podobny sposób jak próbę pełzania, do momentu ustalenia ciśnienia początkowego relaksacji oraz powstania odkształcenia początkowego i odkształcenia pełzania. Aby zgodnie z założeniami próby relaksacji utrzymać stałe odkształcenie ścianki otworu wiertniczego postępuje się następująco, w zależności od zastosowanego układu sterującego.

W przypadku zastosowania układu sterującego A, regulacyjną śrubą 16 obniża się obciążenie tłoka 12, tak aby odkształcenie ścianki wiertniczego otworu 7 mierzone na objętościomierzu 5 i rejestrowane rejestratorem 15 odkształceń powróciło do wartości początkowej. W kolejnych przedziałach czasowych, zależnych od własności reologicznych badanego pokładu węgla, cykl ten jest powtarzany przy równoczesnym odnotowywaniu spadków obciążenia ścianki wiertniczego otworu 7 na mierniku 17 siły. W przypadku zastosowania układu sterującego B, po odłączeniu pompy 1 ustawia się stan równowagi dźwigni 10, tłoka 12 za pomocą elektrycznego silnika 25, pompy 24, automatycznego rozdzielacza 23 ciśnienia sterowania oraz cylindra 18 z tłokiem 19 dwustronnego działania. Styki elektryczne objętościomierza 5 ustawia się w pozycji rozwartej, odpowiednio do wymaganej dokładności stabilizacji odkształcenia ścianki wiertniczego otworu 7. Obciążona ścianka zaczynając się odkształcać powoduje zwiększenie objętości układu hydraulicznego ciśnieniowej głowicy 6, mierzone objętościomierzem 5, którego styki zwierając się przekazują przez sterujący wzmacniacz 26 impuls elektryczny włączający silnik 25 poruszający pompę 24, która poprzez automatyczny rozdzielacz 23 ciśnienia sterowania, tłok 19 dwustronnego działania oraz układ dźwigni 10 i tłoka 12 obniża ciśnienie w układzie hydraulicznym głowicy 6, tak aby odkształcenie ścianki wiertniczego otworu 7 powróciło do wielkości początkowej. W momencie osiągnięcia odkształcenia początkowego rozwierają się styki objętościomierza 5 i wyłączają silnik 25. W kolejnych przedziałach czasowych, cykl ten jest powtarzany samoczynnie przy jednoczesnej rejestracji spadków obciążenia ścianki wiertniczego otworu 7, w funkcji czasu, na rejestrującym manometrze 22.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do badania własności reologicznych materiałów, zwłaszcza węgla i skał w warunkach „in situ”, z wykorzystaniem ciśnieniowej głowicy do wywoływania deformacji materiału wokół otworu wiertniczego, połączonej z zasilającą pompą poprzez objętościomierz z rejestratorem odkształcenia, z n a m i e n n e t y m, że ma co najmniej jeden dźwigniowo-hydrauliczny układ sterujący (A lub B) w postaci członu (8) składającego się z podstawy (9) i dźwigni (10) obejmujących cylinder (11) z tłokiem (12), którego przestrzeń podtłokowa (13) jest włączona pomiędzy zasilającą pompę (1) i objętościomierz (5), przy czym dźwignia (10) jest połączona z podstawą (9) za pomocą nastawczego elementu (14) do obniżania lub podwyższania nacisku ciśnieniowej głowicy (6) na ściankę wiertniczego otworu (7).

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że ma dźwigniowo-hydrauliczny układ sterujący (A) z nastawczym elementem (14) w postaci regulacyjnej śruby (16) zaopatrzonej w miernik (17) siły.

3. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że ma dźwigniowo-hydrauliczny układ sterujący (B) z nastawczym elementem (14) w postaci cylindra (18) z tłokiem (19) dwustronnego działania, którego przestrzeń podtłokowa (20) i nadtłokowa (21) są połączone z manometrami (22) i rozdzielaczem (23) ciśnienia podzespołu sterującego (B'), składającego się z tego rozdzielacza (23) oraz połączonych z nim posobnie pompy (24), elektrycznego silnika (25) i sterującego wzmacniacza (26), dołączonego do objętościomierza (5) i rejestrująco-sterującego manometru (27) włączonego pomiędzy objętościomierz (5) i ciśnieniową głowicę (6).

