

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

65 381

Patent dodatkowy
do patentu _____

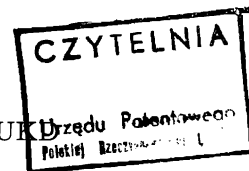
Zgłoszono: 08.V.1968 (P 126 854)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1972

Kl. 42r², 17/02

MKP G05d 17/02



Współtwórcy wynalazku: Jan Czyż, Jarosław Daniłow

Właściciel patentu: Zakłady Konstrukcyjno-Mechanizacyjne Przemysłu
Węglowego, Gliwice (Polska)

Urządzenie do regulacji obciążenia górniczej maszyny urabiającej

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do regulacji obciążenia górniczej maszyny urabiającej z ciągnikiem oraz głowicą napędzanymi hydraulicznie.

Znane jest stosowanie urządzenia do regulacji wydajności pompy w ciągniku kombajnu ścianowego w celu automatycznego dobierania prędkości posuwu roboczego kombajnu w zależności od zdolności urabiania węgla o zmiennej twardości. Urządzenie to składa się z siłownika hydraulicznego typu cylinder-tłok, którego tłok poprzez tłoczysko jest sprzęgnięty z wychylnym kadłubem pompy ciągnika. Regulacja prędkości posuwu ma na celu ekonomiczne wykorzystanie mocy silnika elektrycznego i zabezpieczenie ciągnika przed przeciążeniem. Decyduje to o trwałości noży organu urabiającego. Calizna węglowa nie jest jednolita i nawet na parocentymetrowym odcinku posuwu organu urabiającego opór, który noże mają do pokonania, może ulegać poważnym zmianom.

Zwiększony opór urabiania powoduje zwiększenie napięcia łańcucha ciągnika, a tym samym zwiększenie momentu na wale silnika hydraulicznego w wyniku zwiększenia ciśnienia oleju w przewodzie tłocznym przed silnikiem. To zwiększone ciśnienie oleju działając na siłownik hydrauliczny sprzęgnięty z wychylnym kadłubem pompy ciągnika powoduje przesterowanie tej pompy na mniejszą wydajność, dzięki czemu zmniejsza się prędkość posuwu całego kombajnu.

2

Wadą tej regulacji obciążenia kombajnu jest mała czułość i duża bezwładność w przenoszeniu zmian napięcia łańcucha ciągnika do siłownika hydraulicznego, gdyż w przenoszeniu tych zmian uczestniczą elementy pośrednie jak łańcuch, koło łańcuchowe, przekładnia zębata i silnik hydrauliczny. Istnieją ciągniki kombajnów, w których zmiana prędkości posuwów w zależności od zmiennych oporów urabiania dokonywana jest przy użyciu regulatora elektrohydraulicznego zmieniającego wydajność pompy.

Zmienne opory urabiania calizny wywołują zmienne pobieranie mocy przez silnik elektryczny napędzający pompę ciągnika. Związana z tym zmiana prądu elektrycznego, którego napięcie działając na elektromagnes, powoduje przesunięcie suwaka regulatora elektrohydraulicznego i dopływ oleju do siłownika zmieniającego położenie wychylnego kadłuba pompy czyli jej wydajność. W celu bardziej precyzyjnego dobierania prędkości noży głowicy, znane są kombajny, w których oprócz regulacji wydajności pompy ciągnika, mają również regulację wydajności pompy napędzającej silnik hydrauliczny organu urabiającego. Regulacja ta dokonywana jest ręcznie dla średnich warunków geologicznych urabianej ściany, przed rozpoczęciem urabiania albo automatycznie.

Wadą powyższych rozwiązań jest brak bezpośredniej zależności synchronizacji między obciążeniem organu urabiającego a posuwem kombajnu.

Znane są również kombajny wyposażone w urządzenie do regulacji wydajności pompy ciągnika, którego działanie jest uzależnione od zmian ciśnienia cieczy w przewodzie tłocznym silnika organu urabiającego. Jednak i te kombajny mają wady, gdyż zmiana wydajności pompy przynależnej do organu urabiającego dokonywana jest ręcznie, przy czym wartość wydajności dobierana dla średnich warunków geologicznych urabianej ściany ustalana jest w ten sposób, aby dla tych warunków prędkość skrawania była ekonomiczna.

Każda chwilowa zmiana warunków skrawania powoduje niekorzystną chwilową zmianę prędkości skrawania a tym samym chwilowe przeciążanie silnika elektrycznego. W zależności od rodzaju skrawanej skały, mocy maszyny urabiającej i wielkości skrawu, stosuje się mniejszą lub większą prędkość skrawania. Prędkość skrawania ma bezpośredni, oczywisty wpływ na moc maszyny przy stałej głębokości skrawu czyli przy stałym stosunku prędkości posuwu maszyny do prędkości skrawania oraz na intensywność usuwania urobku.

Przy stałej prędkości posuwu wzrost prędkości skrawania powoduje natomiast zmniejszenie się głębokości skrawu, a więc wzrost udziału sił tarcia w skrawaniu i większe rozdrobnienie urobku. Oprócz tego prędkość skrawania ma duży wpływ na temperaturę ostrzy skrawających i przebieg ich tępienia. Wzrost prędkości posuwu całej maszyny urabiającej przy stałej prędkości obrotowej organu urabiającego powoduje zwiększenie się głębokości skrawu i również wzrost udziału sił tarcia w skrawaniu.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wad znanych górniczych maszyn urabiających, czyli wyeliminowanie niepotrzebnej straty energii zużywanej na pokonywanie sił tarcia podczas skrawania calizny węglowej. Aby osiągnąć ten cel wytyczono sobie zadanie opracowania urządzenia do regulacji obciążenia górniczej maszyny urabiającej, mającej ciągnik oraz organ urabiający napędzane silnikami hydraulicznymi zasilanymi pompami o zmiennej wydajności, zapewniające w każdych warunkach geologicznych zachowywanie stałego stosunku prędkości obrotowej bębna urabiającego do prędkości posuwu całej maszyny urabiającej niezależnie od zmieniających się warunków geologicznych.

Zgodnie z wytyczonym zadaniem, urządzenie do regulacji obciążenia górniczej maszyny urabiającej mającej ciągnik oraz organ urabiający napędzane silnikami hydraulicznymi zasilanymi pompami o zmiennej wydajności, zapewniające w każdych warunkach geologicznych zachowywanie stałego stosunku prędkości obrotowej bębna urabiającego do prędkości posuwu całej maszyny urabiającej, uzyskano w ten sposób, że w układ hydrauliczny zasilający siłownik hydrauliczny typu cylinder-tłok służący do wychylania ruchomego kadłuba pompy przynależnej do ciągnika wpięty jest elektrohydrauliczny rozdzielacz trójpołożeniowy, w którym cewki elektromagnesów są podłączone do przekładnika prądowego przyłączonego do sieci elektrycznej zasilającej silnik elektryczny napędzający pompy. Natomiast w układ hydraulicz-

ny zasilający siłownik hydrauliczny typu cylinder-tłok, służący do wychylania ruchomego kadłuba pompy przynależnej do organu urabiającego wpięty jest elektrohydrauliczny rozdzielacz trójpołożeniowy.

Cewki elektromagnesów podłączone są do pomiarowego przełącznika elektronicznego, którego jeden zacisk wejściowy podłączony jest do potencjometru mającego ślizgacz sprzęgnięty mechanicznie z wychylnym kadłubem pompy ciągnika, a drugi zacisk wejściowy podłączony jest do drugiego potencjometru mającego ślizgacz sprzęgnięty mechanicznie z wychylnym kadłubem pompy organu urabiającego. Dzięki takiemu rozwiązaniu utrzymywany jest niezależnie od zmieniających się warunków geologicznych zawsze stały stosunek prędkości obrotowej bębna urabiającego do prędkości posuwu całej maszyny urabiającej, dzięki czemu możliwe staje się uzyskanie ekonomicznej prędkości skrawania.

Chwilowy zwiększony opór urabiania calizny wymaga zwiększonego momentu sił na wałach silników hydraulicznych napędzających organ urabiający i ciągnik oraz zwiększonego pobierania mocy przez silnik elektryczny napędzający pompę ciągnika i organu urabiającego. Zmieniające się przy tym napięcie prądu elektrycznego podawane z przekładnika prądowego przyłączonego do sieci zasilającej silnik elektryczny, powoduje zadziałanie jednego z dwóch elektromagnesów w rozdzielaczu trójpołożeniowym elektrohydraulicznym i przesterowanie suwaka w tym rozdzielaczu, dzięki czemu następuje dopływ oleju do siłownika hydraulicznego sprzęgniętego z wychylnym kadłubem pompy ciągnika i wychylenie tego kadłuba w kierunku zmniejszonej wydajności.

Każde najmniejsze chociażby wychylenia kadłuba pompy ciągnika powoduje zmianę potencjału ślizgacza potencjometru, dzięki mechanicznemu sprzęgnięciu wychylnego kadłuba pompy z przesuwym ślizgaczem. Chwilowa zmiana potencjału ślizgacza potencjometru przynależnego do wychylnego kadłuba pompy ciągnika, powoduje zadziałanie jednego z dwóch elektromagnesów w rozdzielaczu trójpołożeniowym elektrohydraulicznym przynależnym do pompy organu urabiającego i przesterowanie suwaka w tym rozdzielaczu, dzięki czemu następuje dopływ oleju do siłownika hydraulicznego sprzęgniętego z wychylnym kadłubem pompy organu urabiającego i wychylenie tego kadłuba w kierunku zmniejszonej wydajności. Każde najmniejsze chociażby wychylenie kadłuba pompy organu urabiającego powoduje również zmianę potencjału ślizgacza potencjometru, gdyż wychylny kadłub pompy organu urabiającego sprzęgnięty jest również ze ślizgaczem.

Wychylenie kadłubów pomp ciągnika i organu urabiającego, a tym samym przesuwanie ślizgaczy potencjometrów, trwa aż do chwili wyrównania się potencjałów ślizgaczy. Następuje wtedy zanik napięcia na cewkach elektromagnesów w rozdzielaczach elektrohydraulicznych, zluźnienie elektromagnesów, ustawienie się suwaków w rozdzielaczach w położeniu neutralnym a w konsekwencji unieruchomienie wychylonych kadłubów pomp.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku schematycznym na podstawie przykładu wykonania.

Elektryczny silnik 1 zasilany z sieci RST, wyposażony jest w dwa wały napędowe sprzęgnięte z pompą 2 zmiennej wydajności napędzającą hydrauliczny silnik 3 ciągnika oraz z pompą 4 również zmiennej wydajności napędzającą hydrauliczny silnik 5, urabiającego organu 6. Do sieci RST jest przyłączony prądowy przekładnik 7, połączony elektrycznie z elektronicznym dwustanowym przekaźnikiem 8 złożonym z dwóch układów przekaźnikowych i dwóch wzmacniaczy, którego zaciski wyjściowe są połączone z cewką 9 oraz cewką 10 elektrohydraulicznego rozdzielacza trójpołożeniowego. Elektroniczny dwustanowy przekaźnik 8 wraz z elektrohydraulicznym trójpołożeniowym rozdzielaczem 11 tworzą trójpołożeniowy regulator.

Przewody hydrauliczne rozdzielacza 11 połączone są z jednej strony z układem zasilania pokazanym schematycznie na rysunku za pomocą strzałek, a z drugiej strony z cylindrem siłownika 12 typu cylinder-tłok, którego tłoczek jest sprzęgnięty z wychylnym kadłubem 13 pompy 2 ciągnika. Wychylny kadłub 13 pompy 2 połączony jest sztywnym ciągnem 14 ze ślizgaczem 15 potencjometru 16 zasilanego prądem stałym ze źródła 17. Wychylny kadłub 18 pompy 4 przynależnej do urabiającego organu 6 jest sprzęgnięty z tłoczyskiem siłownika 19 typu cylinder-tłok oraz jest połączony sztywnym ciągnem 20 ze ślizgaczem 21 potencjometru 22 zasilanego prądem stałym również ze źródła 17 stanowiącego wspólne źródło zasilania dwóch potencjometrów.

Ślizgacze 15 i 21 potencjometrów 16 i 22 są połączone elektrycznie z wejściami pomiarowego elektronicznego przekaźnika 23 zestawionego z dwóch układów przekaźnikowych i dwóch wzmacniaczy. Zaciski wyjściowe tego przekaźnika są połączone z cewką 24 oraz cewką 25 elektrohydraulicznego rozdzielacza 26 trójpołożeniowego. Elektroniczny pomiarowy przekaźnik 23 wraz z elektrohydraulicznym trójpołożeniowym rozdzielaczem 26 tworzą układ nadążny (regulator śledzący).

Działanie urządzenia do regulacji obciążenia górniczej maszyny urabiającej według wynalazku jest następujące. Chwilowa zmiana oporów urabiania calizny powoduje zmianę prądu elektrycznego silnika 1 napędowego, który jest mierzony prądowym przekładnikiem 7. Napięcie prądu elektrycznego na oporze obciążenia uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego stanowi sygnał wejściowy dla regulatora trójpołożeniowego. Wzbudzenie cewki 9 lub cewki 10 elektrohydraulicznego rozdzielacza 11 powoduje przesterowanie suwaka w rozdzielaczu i dopływanie cieczy nad tłok lub pod tłok do cylindra siłownika 12, który przesterowuje pompę 2 ciągnika na zmniejszoną lub zwiększoną wydajność.

Dla zwiększonych oporów skrawania pompa 2 przesterowywana jest w kierunku zmniejszonej wydajności, natomiast dla zmniejszonych oporów skrawania pompa 2 jest przesterowywana na

zwiększoną wydajność. Każde najmniejsze chociażby wychylenie kadłuba 13 pompy 2 ciągnika, powoduje przemieszczanie się ślizgacza 15 potencjometru 16, a tym samym zmianę jego potencjału. Chwilowa zmiana potencjału ślizgacza 15 prowadzi do zadziałania jednego z dwóch elektromagnesów w rozdzielaczu 26 trójpołożeniowym elektrohydraulicznym przynależnym do pompy 4 urabiającego organu 6 i przesterowanie suwaka w tym rozdzielaczu, dzięki czemu następuje dopływ cieczy do hydraulicznego siłownika 19 i wychylenie ruchomego kadłuba 18 pompy 4 w kierunku zmniejszonej lub zwiększonej wydajności.

W zależności od biegunowości ślizgacza 15 lub ślizgacza 21 potencjometrów 16 i 22 elektroniczny przekaźnik 23 doprowadza napięcie do cewki 24 lub cewki 25. Każde najmniejsze chociażby wychylenie kadłuba pompy 4 przynależnej do urabiającego organu 6 powoduje również zmianę potencjału 21 potencjometru 22. Pomiędzy suwakami 15 i 21 potencjometrów 16 i 22 powstaje napięcie o określonej biegunowości zależnej od kierunku ruchu suwaków potencjometrów względem siebie. W momencie gdy wychylny kadłub 13 pompy przynależnej do ciągnika oraz wychylny kadłub 18 pompy przynależnej do organu urabiającego osiągną położenie, przy którym napięcie pomiędzy suwakami potencjometrów jest niższe od zadanej wartości, przestaje działać elektroniczny przekaźnik 23, w wyniku czego zanika napięcie na jednej z cewek elektrohydraulicznego rozdzielacza 26, a jego suwak zajmuje neutralne środkowe położenie.

Tłok hydraulicznego siłownika 19 oraz wychylny kadłub 18 pompy 4 przynależnej do organu urabiającego zatrzymują się w nowym położeniu. Ustala się więc nowa wartość prędkości obrotowej organu urabiającego. Parametry układu są tak dobrane, że w stanie ustalonym stosunek prędkości skrawania do prędkości posuwu całej maszyny urabiającej przyjmuje zawsze stałą zadaną wartość optymalną dla danych warunków geologicznych.

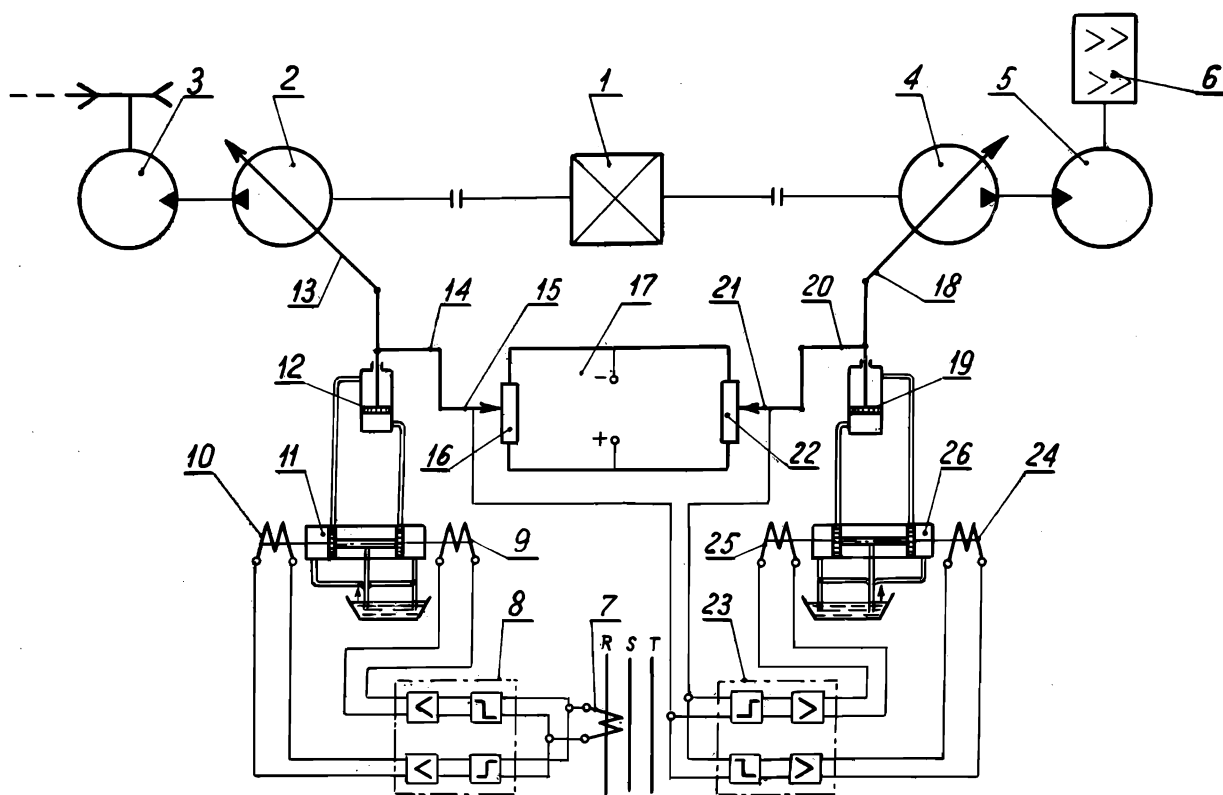
Za pomocą urządzenia według wynalazku, można dowolnie regulować prędkość skrawania maszyny urabiającej posiadającej pompy o różnych wydajnościach w funkcji położenia wychylnego kadłuba pompy. Wymaga to dobrania takich charakterystyk potencjometrów, aby punkty jednakowych potencjałów odpowiadały określonemu stosunkowi wydajności. Poza tym urządzenie to pozwala na bardzo łatwe przestawienie na regulację przy innym stosunku prędkości przez włączenie w szereg z potencjometrami dodatkowych oporników.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do regulacji obciążenia górniczej maszyny urabiającej, której ciągnik i organ urabiający są napędzane silnikiem elektrycznym sprzęgniętym z dwoma przekładnikami hydrostatycznymi, wyposażone w siłowniki hydrauliczne typu cylinder-tłok, działające na wychylne kadłuby pomp przynależnych do bezstopniowych przekładni hydrostatycznych, przy czym siłownik hydrauliczny przynależny do pompy ciągnika jest sterowany

elektrohydraulicznym rozdzielaczem trójpołożeniowym, którego elektromagnesy wzbudzone są napięciem prądu elektrycznego podawanego poprzez elektroniczny przełącznik dwustanowy z przekładnika prądowego przyłączonego do sieci zasilającej silnik elektryczny, **znamiennie tym**, że każdy wychyłny kadłub (13, 18) pomp (4, 2) ciągnika i organu urabiającego jest sprzęgnięty mechanicznie, każdy osobno, ze ślizgaczami (15, 21) potencjome-

trów (16, 22), których zaciski wyjściowe są połączone z zaciskami wejściowymi pomiarowego elektronicznego przełącznika (23) zestawionego z dwóch układów przełącznikowych i dwóch wzmacniaczy, mającego zaciski wyjściowe połączone z cewkami (24, 25) elektrohydraulicznego rozdzielacza (26) trójpołożeniowego przynależnego do hydraulicznego siłownika (19) sprzęgniętego z wychyłnym kadłubem (18) pompy (4) urabiającego organu (6).



Errata

W wierszu 20, łam 6

jest: tencjału 21 potencjometru 22.

powinno być: tencjału ślizgacza 21 potencjometru 22.