

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

72105

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 16.03.1971 (P. 146931)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.05.1973

Opis patentowy opublikowano: **30.09.1974**

Kl. 42s,1/18

MKP B06b 1/18

Twórcy wynalazku: Kazimierz Turopolski, Jan Orlacz, Wacław Kozłowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Konstrukcyjno-Mechanizacyjne Przemysłu Węglowego, Gliwice (Polska)

Wibrator hydrauliczny

1

Wynalazek dotyczy wibratora hydraulicznego stanowiącego urządzenie, w którym przesuwana prostoliniśnie masa drgająca jest pobudzana do drgań cieczą roboczą. Wibrator ten może być dostosowany do różnych celów, na przykład może być wykonany jako wiertarka udarowa.

Znane wibratory hydrauliczne mają masę drgającą osadzoną między dwiema wstępnie napiętymi sprężynami lub między komorami z powietrzem sprężonym ruchem tej masy. Wzbudzanie i utrzymanie drgań osiąga się działaniem na masę drgającą sił o kierunku zmiennym z określoną częstotliwością. Siły te uzyskuje się działaniem cieczy roboczej na masę drgającą stanowiącą tłok umieszczony w cylindrze, którego dwie komory, podobnie jak w siłowniku hydraulicznym dwustronnego działania, są na przemian łączone jedna z przewodem tłocznym, a druga ze spływowym. Znane jest rozwiązanie przy zastosowaniu sprężyn o tyle uproszczone, że tylko jedną z komór łączy się na przemian z przewodem tłocznym i spływowym, zaś druga komora jest stale połączona z przewodem tłocznym. To uproszczenie jest możliwe dzięki zastosowaniu tłoka różnicowego o większej powierzchni roboczej w komorze, w której zmienia się ciśnienie.

Dużym postępem w budowie wibratorów hydraulicznych jest stosowanie na dopływie i odpływie cieczy tak zwanych hydraulicznych akumulatorów gazowych. Dzięki tym akumulatorom nie traci się energii i czasu na przyspieszanie przepływu cieczy

2

w przewodach, co umożliwia osiąganie drgań o dużej częstotliwości.

Również znane jest umieszczanie masy drgającej między poduszkami powietrza, co daje niewątpliwie korzyści w porównaniu ze stosowaniem sprężyn. Jednakże takie urządzenia muszą mieć oprócz cylindra hydraulicznego cylinder pneumatyczny, przy czym masa drgająca winna być tak ukształtowana aby pełniła funkcję tłoków w obu cylindrach. Stanowi to poważną komplikację urządzenia.

Szybkoszmiennie doprowadzanie i odprowadzanie cieczy roboczej wymaga dobrego rozwiązania rozrządu. Do rozrządu mogą służyć urządzenia suwakowe lub obrotowe. Znane obrotowe urządzenia rozrządowe stanowią połączenie kurka wielodrożnego z silnikiem służącym do obracania jego rdzenia. Szczególnie korzystne znane rozwiązanie rozrządowego urządzenia obrotowego polega na umieszczeniu obrotowej tulei na zewnątrz lub wewnątrz ścian obwodowej cylindra w miejscu, w którym znajduje się dana komora robocza. Tuleja obrotowa i cylinder mają otwory, które pokrywając się w różnych położeniach katowych łączą na przemian wnętrze cylindra z zasilaniem lub spływem. Na ogół urządzenia rozrządowe obrotowe, mimo że z różnych względów są korzystniejsze od suwakowych mają tę wadę, że nie są związane z drganiami masy. Może to spowodować, że silnik wraz z elementem obrotowym rozrządu osiągnie nadmierną prędkość obrotową, a wówczas masa drgająca, czyli tłok, nie zdą-

ży w tym tempie wykonywać pełnego skoku. Na przykład, w maszynie uderowej na skutek zbyt wczesnych przesterowań tłok nie oddaje energii kinetycznej żerdzi, lecz zostaje zahamowany ciśnieniem cieczy roboczej, zanim zderzy się z żerdzią.

Wibrator według wynalazku ma następujące cechy znane. Budowa jego jest w zasadzie oparta na budowie silownika hydraulicznego dwustronnego działania. Tłok różnicowy stanowi w nim masę drgającą. Jedna tylko komora robocza ma połączenia z zasilaniem i spływem sterowane obrotowym urządzeniem rozrządczym typu tulei obrotowej. Druga komora robocza jest stale połączona z przewodem zasilającym czyli tłocznym. Na zasilaniu i na spływie umieszczone są hydrauliczne akumulatory gazowe.

Główna istota wynalazku polega na tym, że ta z wymienionych komór, która ma stałe połączenie z przewodem zasilającym jest zarazem komorą wewnętrzną akumulatora. To połączenie komory roboczej z komorą akumulatorową w jedną całość osiągnięto według wynalazku przez otoczenie komory roboczej podatną membraną akumulatora i zastąpienie ściany obwodowej tej komory roboczej przez układ elementów niezbędnych dla zachowania wytrzymałości mechanicznej. Między nimi pozostawiono lukę dla swobodnego przepływu cieczy w kierunku promieniowym, tj. od osi komory roboczej do podatnej membrany akumulatora. Starano się przy tym, aby sumaryczna powierzchnia tych luk była jak największa. W tak ukształtowanej komorze działanie cieczy na tłok jest równie elastyczne jak działanie poduszki powietrznej, a zatem stosowanie dodatkowych poduszek powietrznych bądź innych elementów sprężystych jest tu zbędne.

Dalszą istotną nową cechą wibratora według wynalazku jest rozwiązanie obrotowego urządzenia rozrządczego polegające na tym, że zamiast odrębnego silnika do obracania tulei sama tuleja służy za element obrotowy silnika i ma w tym celu dwa wieńce napędowe. Jeden z nich stanowią znane otwory przepływowe w tulei, którym nadano kierunek skośny, aby przepływ cieczy zasilającej do wnętrza komory roboczej powodował obracanie tulei. Drugi wieńce napędowy stanowią zewnętrzne nacięcia na tulei zbliżone kształtem do łopatek turbinowych. Specjalne kanały wychodzące z komór roboczych cylindra służą do wprowadzania na ten wieńce cieczy roboczej, która następnie przechodzi na spływ. Kanały te mają wewnątrz cylindra otwory wlotowe zamykane środkowym odcinkiem tłoka, wzdłuż którego to odcinka tłok ma największą średnicę. Gdy tłok zostanie tak przesunięty, że przy otworze znajdzie się jego odcinek o mniejszej średnicy, wlot do kanału zostaje otwarty. Zachodzi to wówczas, gdy tłok zbliża się do jednego lub drugiego krańcowego położenia.

Napęd tulei rozrządczej za pomocą pierwszego spośród opisanych tu wieńców napędowych, nadaje tulei mniejszą prędkość obrotową niż przewidziana przy optymalnej pracy urządzenia. Napęd za pomocą obu wieńców równocześnie powoduje prędkość obrotów znacznie większą. Na tym polega sprzężenie zwrotne sterowania z ruchami tłoka. Przy wielkiej częstotliwości drgań, przy której tłok drga

tylko w obrębie środkowego odcinka przeznaczonej dla niego drogi, dopływ cieczy na zewnętrzny wieńce tulei jest odcięty. Obroty tulei ulegają zmniejszeniu wobec czego pozostawia się tłokowi czas na przebywanie dłuższej drogi i na racjonalne oddawanie przez masę drgającą nagromadzonej energii np. na żerdź z narzędziem urabiającym. Przeciwnie jeżeli na skutek zbyt powolnych drgań tłok przebywa stosunkowo dłuższe okresy czasu w położeniach zbliżonych do krańcowych i przy tym otwiera dopływ cieczy do wieńca zewnętrznego, następuje przyspieszanie obrotów tulei.

Opisane powyżej obie nowe cechy konstrukcyjne wibratora mogą być stosowane pojedynczo, gdyż są od siebie niezależne. Szczególnie racjonalne i korzystne jest ich łączne zastosowanie.

Wibrator według wynalazku działa niezawodnie, jest wydajny pod względem energetycznym, może być uruchomiony z każdego położenia, w którym został zatrzymany i ma budowę znacznie prostszą niż wibratory znane, a dzięki temu ma również znacznie mniejsze wymiary gabarytowe oraz mniejszy ciężar, co stanowi wielkie jego zalety.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym wibrator w przekroju osiowym.

Tłok 1 ma w poszczególnych odcinkach trzy różne średnice. Największą średnicę ma on w odcinku środkowym, ściśle dopasowanym do wnętrza cylindra, służącym do oddzielania roboczych komór 2 i 3. Komora 2 ma wewnątrz tuleję rozrządczą 4, której otwory 5 łączą ją na przemian z przewodem tłocznym 6, a otwory 7 z przewodem spływowym 8. Połączenia te prowadzą poprzez wnętrza akumulatora 9 wysokiego ciśnienia i akumulatora 10 niskiego ciśnienia, które to wnętrza akumulatorów są stale połączone z odpowiadającymi im przewodami tłocznym bądź spływowym. Odcinek tłoka 1 o najmniejszej średnicy znajduje się w komorze 2, dzięki czemu do komory tej zwrócona jest większa powierzchnia robocza tłoka 1 niż do komory 3. Komora 3 stanowi praktycznie jedną niepodzielną przestrzeń wraz z wewnętrzną komorą 11 akumulatora 9 ponieważ poważna część ściany obwodowej cylindra jest usunięta na całej długości tej komory z pozostawieniem jedynie luźno ustawionych elementów 12. Również ściana 13, na której w braku ciśnienia cieczy opiera się membrana 14 akumulatora, zaopatrzona jest w tyle otworów, że nie stanowi przeszkody dla swobodnego przepływu cieczy. W tym ukształtowaniu daną przestrzeń należy traktować jako jedną komorę 3, 11, sięgającą w kierunku promieniowym od osi urządzenia do membrany 14.

Tuleja 4 rozrządcza ma wieńce napędzające, który stanowią skośne ściany otworów 5 zasilających komorę oraz drugi wieńce 15 złożony z nacięć kształtu łopatek turbiny na jej zewnętrznej powierzchni. Do wieńca 15 prowadzi ciecz roboczą co najmniej jeden kanał 16 na przemian z komory 3, albo z komory 2 zależnie od położenia tłoka 1. Wlot kanału 16 jest otwarty w krańcowych położeniach tłoka 1, a zamknięty w pośrednich położeniach tego tłoka.

Obudowa 17 wibratora może mieć różne czołowe zamknięcia w zależności od zastosowania wibratora.

Na rysunku zaznaczono czołowe zamknięcie 18, które zabezpiecza tłok przed nadmiernym przesuwem oraz fragment przeciwnieległego zamknięcia 19, które w przypadku maszyny uderowej jest rozwiązane w znany sposób: ma zaczepy żerdzi itp.

Doprowadzenie cieczy roboczej za pośrednictwem nie uwidocznionego na rysunku zaworu poprzez przewód 6 powoduje niezawodnie uruchomienie wibratora niezależnie od tego w jakim położeniu elementów ruch wibratora został zatrzymany. Z chwilą doprowadzenia cieczy pod ciśnieniem natychmiast zostają uruchomione obroty tulei 4 dzięki temu, że po zatrzymaniu ciśnienie, które ewentualnie mogło panować wówczas w komorze 2 spada natychmiast z różnych powodów. Między innymi dlatego, że otwory przelotowe 5 i 7 są tak zbliżone, aby przed zamknięciem wlotu już zaczynało się otwieranie spływu i przeciwnie. Zależnie od chwilowego położenia kątownego tulei rozrządczej 4 następuje połączenie komory 2 z przestrzenią akumulatora 9 bądź z przestrzenią akumulatora 10. W pierwszym przypadku następuje wzrost ciśnienia w komorze 2 do ciśnienia roboczego, co powoduje przesuwanie tłoka w lewo. W drugim przypadku ciśnienie w komorze 2 spada do wartości ciśnienia na spływie, wobec czego stałe ciśnienie w komorze 3 powoduje przesunięcie tłoka w prawo.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wibrator hydrauliczny o budowie siłownika hydraulicznego dwustronnego działania, którego

tłok różnicowy stanowi masę drgającą, mającego jedną komorę roboczą połączoną z zasilaniem i spływem poprzez obrotową tuleję rozrządczą, a drugą komorę połączoną stale z zasilaniem oraz mającego hydrauliczne akumulatory gazowe umieszczone na zasilaniu i spływie, **znamienny tym**, że komora robocza (3) połączona stale z zasilaniem jest umieszczona wewnątrz komory (11) otaczającej ją akumulatora (9), przy czym obwodowa ściana komory roboczej (3) jest zredukowana do luźno ustawionych elementów (12) z pozostającymi między nimi lukami łączącymi komory (3 i 11).

2. Wibrator hydrauliczny o budowie siłownika hydraulicznego dwustronnego działania, **którego** tłok różnicowy stanowi masę drgającą, mającego jedną komorę roboczą połączoną z zasilaniem i spływem poprzez obrotową tuleję rozrządczą, a drugą komorę połączoną stale z zasilaniem oraz mającego hydrauliczne akumulatory gazowe umieszczone na zasilaniu i spływie, **znamienny tym**, że rozrządcza tuleja (4) ma dwa wience napędowe, z których jeden stanowią znane otwory (5) jednakże mające położenie skośne, a drugi wieniec (15) stanowią nacięcia na jej zewnętrznej powierzchni, przy czym do wienca (15) prowadzi z cylindra co najmniej jeden kanał (16) o wlocie znajdującym się w środkowym odcinku cylindra w miejscu przypadającym na przemian w komorze (2) lub (3) w zależności od chwilowego położenia tłoka (1).

