

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

64223

Patent dodatkowy
do patentu 55703

Kl. 5 b, 3/20

Zgłoszono: 09.I.1970 (P 138 083)

Pierwszeństwo: _____

MKP E 21 c, 3/20

Opublikowano: 10.XII.1971

UKD 622.233.42

Współtwórcy wynalazku: Zbigniew Korecki, Jerzy Drabarek, Jan
Orlacz, Kazimierz Turopolski

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

Hydrauliczne urządzenie udarowe

1

Przedmiotem patentu nr 55703 jest hydrauliczne urządzenie udarowe, które w zależności od pewnych drugorzędnych cech konstrukcyjnych może być wiertarką udarową lub młotkiem mechanicznym. Urządzenie to może zastąpić urządzenia pneumatyczne dzięki umieszczeniu w kanałach wlotowych i wylotowych hydraulicznych akumulatorów gazowych bezpośrednio przy organie sterującym, który ma postać obrotowego kurka i jest napędzany silnikiem hydraulicznym.

Według patentu nr 55703 istnieją dwie zasadnicze odmiany urządzenia. W jednej z nich element posuwisto-zwrotny, zwany w maszynach udarowych bijakiem, jest przesuwany w obu kierunkach zmiennym ciśnieniem cieczy w dwóch komorach cylindra po obu stronach tłoka znajdującego się na bijaku. W drugiej odmianie bijak stanowi masę drgającą między obustronnie naciskającymi nań sprężynami, a komora cieczowa jest tylko jedna. Zmienne ciśnienie w tej komorze wzbudza drgania bijaka.

Okazało się, że ta druga spośród wymienionych odmian jest szczególnie korzystna, gdyż daje dużą częstotliwość uderzeń oraz dużą sprawność energetyczną.

Celem dalszej pracy konstrukcyjnej i doświadczalnej było osiągnięcie jeszcze większej sprawności energetycznej oraz większej wydajności energii z kilograma masy własnej urządzenia. Cel ten osiągnięto w wysokim stopniu dzięki zastą-

2

pieniu sprężyn, które powodują, że bijak jest masą drgającą, przez poduszki powietrzne oraz dzięki odmiennemu ukształtowaniu organu sterującego czyli kurka, przy którym to ukształtowaniu opory przepływu cieczy oraz niezbędne przyspieszenie ośrodka hydraulicznego zostały znacznie zmniejszone.

Według wynalazku do utrzymywania bijaka w stanie masy drgającej zastosowano cylinder zawierający powietrze. Tłok bijaka dzieli ten cylinder na dwie komory. Na skutek szybkiego ruchu posuwisto-zwrotnego bijaka następuje na przemian w jednej komorze sprężanie, a w drugiej rozprężanie powietrza, które to procesy przebiegają prawie że adiabatycznie. Doskonała sprężystość oraz minimalna masa powietrza w znacznym stopniu zmniejszają stratę energii związaną z zastosowaniem sprężyn według patentu nr 55703. Poza tym usunięto potencjalne źródło awarii, którym jest zmęczenie tworzywa sprężyn. Stosowanie cylindra, w którym powietrze ulega sprężaniu, znane jest na przykład do jednokierunkowego hamowania szybkiego ruchu i do osiągania odrzutu, jednakże nie jest znane do utrzymywania bijaka maszyny udarowej w ciągłych drganiach. Umieszczenie masy drgającej pod działaniem zmiennych ciśnień w komorach zawierających stale określone ilości zamkniętego w nich powietrza nie dałoby dobrych wyników w dłuższej ciągłej pracy, ze względu na nieunikniony wpływ powietrza sprężo-

nego przez chociażby minimalne nieuszczelnności. Ubytek powietrza w komorach musiałby spowodować, prędzej czy później, zanik drgań masy. Dopiero rozwiązanie według wynalazku, w którym stale część powietrza uchodzi, a straty są stale kompensowane zasysaniem z atmosfery, zapewnia utrzymanie wymaganej ilości powietrza i umożliwia nieograniczenie długą pracę.

W celu korygowania ilości powietrza w komorach w czołowej ścianie cylindra po stronie żerdzi znajduje się otwór do wsysania powietrza z atmosfery poprzez zawór zwrotny. Komora cylindra znajdująca się po przeciwnej stronie ma w ścianie obwodowej otwór przeznaczony na wylot powietrza przez zawór zwrotny. Wyjaśniona poniżej współpraca tych przeciwstawnie umieszczonych zaworów zwrotnych powoduje, że w każdym cyklu ruchu posuwisto-zwrotnego bijaka z jednej komory wydalaną jest nadmiar powietrza, a brak powietrza jest uzupełniany przez wsysanie z atmosfery do drugiej komory, przy czym istnieje minimalny przepływ powietrza z tej drugiej komory do pierwszej poprzez nieuszczelnność między tłokiem, a ścianą cylindra.

Rozwiązanie organu sterującego według wynalazku polega na tym, że za rdzeń kurka służy ten sam obrotowy cylinder, zawierający komorę olejową, w której zmienne ciśnienie działa na bijak. Cylindryczny rdzeń współpracuje z drugim cylindrem nieobrotowym jako obudową kurka. Ściany obu cylindrów mają liczne otwory tak rozmieszczone, że podczas obracania jednego cylindra względem drugiego otwory w obu cylindrach pokrywają się ze sobą otwierając na przemian drogę wylotu lub wlotu ośrodka hydraulicznego. Zgodnie z wymaganiem objętym patentem nr 55703, aby hydrauliczne akumulatory gazowe były umieszczone w kanałach wlotowym i wylotowym tuż przy organie sterującym, akumulatorom tym nadano postać pierścieniową i umieszczono je w pierścieniowych kanałach współosiowo względem cylindra. Tą drogą zmniejszono wydatnie opory przepływu cieczy oraz zmniejszono masy cieczy przyspieszanej przy zasilaniu lub opuszczaniu cylindra.

W urządzeniu według wynalazku nie ma zasadniczej różnicy między wiertarką a młotkiem. Różnica w wykonaniu tych dwóch rodzajów maszyn polega głównie na wielkości silnika hydraulicznego. W wiertarce silnik ma za zadanie pokonywanie oporów przy obrocie wiertła, a drugim zadaniem wymagającym mniejszej mocy jest obracanie urządzenia sterującego. W młotku mechanicznym silnik ma jedynie to ostatnie zadanie. Z tego względu przy doborze niskomomentowego silnika dla młotka można nie kierować się jego sprawnością. Natomiast sprawność wysokomomentowego silnika hydraulicznego w wiertarce stanowi ważny element ogólnej sprawności maszyny.

Przykład urządzenia według wynalazku wykonanego jako wiertarka jest uwidoczniiony na rysunku, przedstawiającym urządzenie w przekroju osiowym.

Bijak 1 ma osadzony lub ukształtowany na so-

bie tłok 2 przesuwany w cylindrze 3, który dzieli wnętrze tego cylindra na dwie powietrzne komory 4 i 5. Współosiowo z cylindrem 3 jest umieszczony cylinder 6 stanowiący komorę olejową. Oba te cylindry 3 i 6 są obracane silnikiem 7, a obroty cylindra 3 przenoszą się na żerdź wiertniczą 8. Cylinder 3 jest objęty cylindryczną obudową 9 wiertarki, a cylinder 6 jest objęty nieruchomym cylindrem 10 związanym z obudową 9. Przestrzeń między cylindrem 10, a obudową 9 o przekroju pierścieniowym jest podzielona poprzecznie na dwie części stanowiące kanały 11 wlotowy i 12 wylotowy. W tych kanałach są umieszczone hydrauliczne akumulatory gazowe 13 i 14. Jeden koniec bijaka 1 jest spłaszczony w celu uderzania w żerdź 8, a drugi koniec ma kształt hydrodynamiczny, gdyż stanowi nurnik wewnątrz cylindra 6 wypełnionego cieczą. Komory 4 i 5 są zaopatrzone w zawory zwrotne łączące je z atmosferą. Są one ustawione względem siebie przeciwnie. Mianowicie zawór 15 przy komorze 4 ma kierunek przepływu z wnętrza cylindra do atmosfery i jest umieszczony przy obwodowej ścianie cylindra 6. Natomiast zawór zwrotny 16 ma kierunek przepływu od atmosfery do wnętrza cylindra i znajduje się przy czołowej ścianie cylindra 6 po stronie żerdzi 8.

Działanie urządzenia jest następujące. Bijak 1 z tłokiem 2 stanowi masę drgającą, której przesuwanie w kierunku żerdzi 8 powoduje siła wynikająca z działania ciśnienia cieczy wewnątrz cylindra 6 na bijak 1. Przesuwanie bijaka w tym kierunku spręża powietrze w komorze 5, z której powietrze nie może wyjść, gdyż zawór zwrotny 16 jest zamknięty pod wpływem ciśnienia. Natomiast w komorze 4 powstaje depresja. Na skutek różnicy ciśnień powietrza w obu komorach przez ewentualną nieuszczelnność między tłokiem 2, a cylindrem 3, przenika pewna ilość powietrza z komory 5 do komory 4. Przesuwanie bijaka w przeciwnym kierunku jest wywołane siłą działającą na tłok 2 w wyniku sprężenia powietrza w komorze 5. Podczas przesuwania, ciśnienie w komorze 5 maleje, a ciśnienie w komorze 4 wzrasta. Oba zawory zwrotne zostają otwarte i nadmiar powietrza z komory 4 uchodzi, zaś niedomiar powietrza w komorze 5 jest uzupełniany. Po przekroczeniu przez tłok 2 wylotu poprzez zawór 15 reszta powietrza pozostała w komorze 4 ulega sprężeniu, co ma na celu utrzymanie w tej komorze poduszki powietrznej i niedopuszczenie do uderzenia tłoka 2 w czołową ścianę cylindra 3. Możliwość stałego odpuszczania oraz zasysania pewnej małej ilości powietrza zapewnia, że wewnątrz cylindra 3 w obu jego komorach stale znajduje się ilość powietrza wymagana do pracy, a dzięki temu bijak 1 wraz z tłokiem 2 zachowuje się stale jako masa drgająca. Obroty cylindra 3 przenoszą się na żerdź 8 dzięki dowolnemu znanemu sprzężeniu.

Urządzenie według wynalazku będące młotkiem mechanicznym nie zostało uwidoczniione na rysunku, gdyż stanowi ono jedynie uproszczenie urządzenia przedstawionego na fig. 1. Mianowicie cylinder 3 jest nieobrotowy, wobec czego stanowi element obudowy 9, a silnik 7 jest mniejszy, dzie-

ki czemu łatwiejsze jest jego umieszczenie w zwartym zespole elementów urządzenia.

Dzięki rozwiązaniu według wynalazku wydajność energetyczna z kilograma masy własnej urządzenia przewyższa, a co najmniej dorównuje uzyskiwanej w najlepszych typach urządzeń udarowych pneumatycznych, zaś sprawność energetyczna urządzenia, przewyższająca wielokrotnie sprawność urządzeń pneumatycznych, odpowiada najwyższemu poziomowi sprawności znanych urządzeń hydraulicznych. Wobec tego urządzenie według wynalazku pod względem uzyskanych ogólnych efektów przewyższa znane urządzenia udarowe pneumatyczne i hydrauliczne.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydrauliczne urządzenie udarowe mające w kanałach wlotowym i wylotowym hydrauliczne akumulatory gazowe umieszczone bezpośrednio

przy organie sterującym o postaci obrotowego kurka, który jest napędzany silnikiem hydraulicznym według patentu nr 55703, **znamiennie tym**, że ma cylinder (3) zawierający powietrze, podzielony tłokiem (2) bijaka (1) na dwie komory (4) i (5) zaopatrzone w zawory zwrotne (15, 16) ustawione przeciwległe względem siebie i łączące wewnątrz cylindra (3) z atmosferą.

2. Hydrauliczne urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jego organ sterujący o postaci kurka ma jako obrotowy rdzeń kurka cylinder (6), którego wewnątrz jest komorą olejową przeznaczoną do działania zmiennego ciśnienia oleju na bijak (1) a jako nieobrotową obudowę kurka ma cylinder (10) połączony sztywno z obudową (9) urządzenia, przy czym oba cylindry (6 i 10) mają otwory tak rozmieszczone, że przy obracaniu cylindra (6) łączą na przemian wewnątrz tego cylindra z kanałami (11) wlotowym lub (12) wylotowym, w których umieszczone są akumulatory gazowe (13 i 14).

