



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24.04.75 (P. 179896)

Pierwszeństwo: 25.04.74 Finlandia

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.76

Opis patentowy opublikowano: 05.06.1982

Int. Cl.²

B25D 9/16
E21C 3/20

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego

Twórcy wynalazku: Pekka Salmi, Pentti Raunio

Uprawniony z patentu: Oy Tampella Ab, Tampere (Finlandia)

Mechanizm udarowy o napędzie hydraulicznym

1 Przedmiotem wynalazku jest mechanizm udarowy o napędzie hydraulicznym.

Znany jest z opisu patentowego Wielkiej Brytanii nr. 1125 755 hydrauliczny mechanizm udarowy, mający obudowę, w której jest osadzone narzędzie

5 Komora obudowy jest połączona z zespołem wytwarzającym płyn hydrauliczny pod ciśnieniem, napędzający ruchem postępowo-zwrotnym tłok osadzony w komorze. Zawór rozdzielczy w postaci tulei otacza tłok, zaopatrzony w kołnierz. Tuleja, przemieszczająca się ruchem osiowym, tworzy część cylindrycznej ściany komory obudowy, otaczającej kołnierz tłoka.

10 Wadą znanych hydraulicznych mechanizmów udarowych są szkodliwe skutki zużywania się roboczego końca tłoka udarowego podczas pracy mechanizmu, a także trudności z rozruchem oraz złożoność mechanizmu wynikająca z usytuowania zaworu rozdzielczego.

U podstaw wynalazku leży uzyskanie mechanizmu udarowego, który nie byłby narażony na szybkie zużycie się uderzeniowego końca tłoka i który umożliwiałby rozruch niezależnie od położenia tłoka, a także odznaczał się maksymalnie prostą budową i bezpieczeństwem w działaniu.

25 Zgodnie z rozwiązaniem według wynalazku komora przednia, cylindrycznej komory obudowy, usytuowana przed tłokiem od strony narzędzia udarowego, jest oddzielona tłokiem oraz występem

2 od komory pośredniej, w której jest osadzony zawór rozdzielczy. W tłoku jest wykonane co najmniej jedno wybranie tworzące połączenie pomiędzy komorą przednią i komorą pośrednią, ograniczoną ścianką obudowy, tłokiem oraz przednią powierzchnią czołową zaworu rozdzielczego, przy końcu ruchu roboczego zespołu tłoka udarowego. Połączenie to ulega przerwaniu przy końcu ruchu powrotnego zespołu tłoka udarowego.

10 Korzystnie przednia powierzchnia czołowa zaworu rozdzielczego od strony narzędzia udarowego jest większa niż przeciwległa tylna powierzchnia czołowa zaworu rozdzielczego.

15 Komora przednia jest stale połączona z kanałem dopływowym doprowadzającym ciecz pod ciśnieniem, natomiast komora tylna jest połączona z kanałem dopływowym, doprowadzającym ciecz pod ciśnieniem, gdy zawór rozdzielczy jest przesunięty w stronę narzędzia udarowego.

20 Natomiast przy zaworze rozdzielczym przesuniętym w stronę przeciwną komora tylna jest połączona z kanałem odpływowym.

25 Wybranie, wykonane w tłoku, tworzy połączenie pomiędzy komorą pośrednią i kanałem odpływowym, gdy zawór rozdzielczy i tłok znajdują się przy końcu ruchu powrotnego.

Ruch powrotny tłoka zostaje zahamowany, a w końcu zatrzymany dzięki odprowadzaniu na odpowiednim odcinku skoku powrotnego cieczy wypieranej przez ten tłok, do strony ciśnieniowej me-

chanizmu udarowego, gdzie podlega ona zmagazynowaniu w akumulatorze ciśnienia. Operacja ta pociąga za sobą zwolnienie, a następnie zatrzymanie ruchu powrotnego tłoka. Ciecz pod ciśnieniem zawarta w akumulatorze może być wykorzystana z chwilą gdy zaczyna się następny cykl tłoka, dzięki czemu opisana konstrukcja pozwala na zaoszczędzenie energii, co jest jej istotną zaletą w porównaniu ze znanymi rozwiązaniami, w których zatrzymanie ruchu powrotnego tłoka zostaje osiągnięte dzięki zastosowaniu amortyzatora hydraulicznego, w którym energia ruchu tłoka zostaje zamieniona na ciepło, lub dzięki doprowadzaniu tłoka do zderzenia się z nieruchomą przeszkodą.

Podczas ruchu jałowego zatrzymanie tłoka następuje za pomocą amortyzatora hydraulicznego, połączonego z komorą przednią. W tym przypadku rozgrzana ciecz znajduje się tylko w komorze przedniej, co zapobiega zbyt niemu nagrzewaniu się cieczy w całej jej masie.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia mechanizm udarowy w przekroju osiowym i częściowym widoku, fig. 2 zaś — mechanizm udarowy, pokazany podobnie jak na fig. 1, tłok jest na początku suwu roboczego.

Zespół tłoka udarowego 27, składający się z tłoczyska 5, tłoka 4 oraz tłoczka 18 o mniejszej średnicy, jest osadzony w cylindrycznej komorze obudowy 1, wewnątrz której może wykonywać ruch postępowo-zwrotny.

Cylindryczna komora składa się z przestrzeni usytuowanej przed tłokiem 4 od strony narzędzia 2, zwanej w dalszym ciągu opisu komorą przednią 8, oraz z przestrzeni usytuowanej za tłokiem 4, zwanej w dalszym ciągu opisu komorą tylną 10. Wykonując ruch postępowo-zwrotny, zespół tłoka 27 uderza o narzędzie udarowe 2. W przypadku gdy narzędzie 2 nie znajduje się na swoim miejscu, zespół 27 zostaje zatrzymany w komorze amortyzacyjnej 21, zamykanej przez tłok 4, gdy ten znajduje się w swym najniższym położeniu, a jego ruch zostaje zatrzymany wskutek wzrostu ciśnienia w komorze amortyzacyjnej. Komora 17, w której umieszczony jest tłoczek 18, stanowi połączenie komory 10 za kanałem wlotowym 9 poprzez kanał 26 wtedy, gdy zespół 27 zbliża się do swego położenia powrotnego. Poprzez mechanizm udarowy przeprowadzana jest rurka przepływająca 23, która doprowadza ciecz przepływającą do właściwego otworu w narzędziu udarowym 2. Końcówka 24 służy do podłączenia przewodu ciśnieniowego, doprowadzającego ciecz pod ciśnieniem do mechanizmu. Końcówka 25 służy analogicznie do podłączenia przewodu odpływowego. Poczynając od końcówki 24, wewnątrz obudowy rozciąga się kanał dopływowy 9, prowadzący do komory przedniej 8, komory tylnej 10 i akumulatora ciśnieniowego 19. Akumulator ten kompensuje odpływ i dopływ cieczy oraz zmiany ciśnienia.

Kanał dopływowy 9 jest stale połączony z komorą przednią 8, a poprzez zawór rozdzielczy 7 również i z komorą tylną 10. Różnice średnic zespołu tłoka udarowego 27 są tak dobrane, że po-

wierzchnia czołowa tłoka 4, pozostająca stale pod działaniem cieczy pod ciśnieniem, jest mniejsza od powierzchni czołowej, do której dopływ cieczy pod ciśnieniem jest zamykany, względnie otwierany, przez zawór rozdzielczy 7. Gdy komora tylna 10 jest pod ciśnieniem zespół 27 przesuwa się do przodu. Natomiast gdy komora 10 jest połączona z kanałem odpływowym, zespół tłoka przesuwa się do tyłu.

Zawór rozdzielczy 7 typu tulejowego, porusza się w komorze pośredniej 6, która jest usytuowana w obudowie 1 pomiędzy komorami 8, 10, w których porusza się tłok 4. Między komorą przednią 8 i komorą pośrednią 6 znajduje się występ 28, którego cylindryczna powierzchnia wewnętrzna stanowi część powierzchni cylindrycznej 8, 10.

Komora pośrednia 6 jest połączona z komorą przednią 8 za pośrednictwem wybrania 13 tłoka 4, gdy tłok 4 znajduje się w pobliżu narzędzia udarowego.

Zawór rozdzielczy 7 ma otwory 15 i 16, które w określonych odstępach czasu ustawiają się na przeciw kanałów wylotowych 11a i 11b. W chwili gdy zawór rozdzielczy 7 znajduje się w położeniu przedstawionym na fig. 1, ciecz przepływa z komory tylnej 10, poprzez otwór 15 wykonany w zaworze rozdzielczym 7, do kanału odpływowego 11a. Wymiary przedniej i tylnej powierzchni czołowej 12, 14 zaworu rozdzielczego 7 są tak dobrane, że gdy komora 6 jest połączona poprzez rowki 13 z komorą przednią 8, siła wywierana przez ciśnienie cieczy na przednią powierzchnię czołową 14 zaworu rozdzielczego 7, powoduje ruch tego zaworu do tyłu. Dzieje się tak dlatego, że tylna powierzchnia czołowa 12 zaworu rozdzielczego 7 jest mniejsza niż jego przednia powierzchnia czołowa 14, podczas gdy ciśnienie jednostkowe jest na obydwu powierzchniach jednakowe. Z chwilą gdy zespół tłoka 27 przesuwa się niemal do swojego położenia powrotnego, zaś zawór rozdzielczy 7 jest w swym położeniu powrotnym, wówczas wybrania 13 tłoka 4 łączy komorę 6 zaworu rozdzielczego, poprzez otwory 16 tego zaworu, z kanałem odpływowym 11b. Zanim to nastąpi, połączenie między komorą 8 a komorą 6 zaworu rozdzielczego zostało odcięte przez tłok 4, przy współdziałaniu z występem 28 obudowy 1 usytuowanym pomiędzy komorą przednią 8 i komorą pośrednią 6. Z chwilą połączenia komory 6 z kanałem odpływowym 11b, ciśnienie w komorze 6 spada, a ciśnienie dopływowe, działające na tylną powierzchnię czołową 12 zaworu rozdzielczego 7, przesuwa ten zawór do przodu.

Na figurze 1 pokazano położenie, w którym zespół tłoka udarowego 27 właśnie uderzył o narzędzie udarowe 2 i zaczyna poruszać się z powrotem do tyłu. Zawór rozdzielczy 7 został właśnie zatrzymany w swym skrajnym górnym położeniu przez komorę amortyzacyjną 20. Dopływ cieczy pod ciśnieniem do komory tylnej 10 jest całkowicie odcięty, natomiast odpływ poprzez otwór 15 do kanału odpływowego 11a jest otwarty. Ciśnienie w komorze przedniej 8 powoduje ruch tłoka 4 do tyłu. Komora 6 zaworu rozdzielczego połączona jest z komorą przednią 8 poprzez wybrania 13 tłoka 4.

Ruch powrotny tłoka udarowego, który rozpoczyna się z chwilą jego uderzenia o narzędzie udarowe 2, jest początkowo ruchem przyspieszonym, dopóki ciecz zawarta w komorze tylnej 10 odpływa poprzez kanał 11a do kanału odpływowego 3. Przyspieszenie to maleje, a następnie tłok zaczyna zwalniać, z chwilą, gdy górna krawędź tłoka 4 zaczyna dławić strumień cieczy uchodzący do kanału odpływowego 11a, wskutek czego ciśnienie w komorze tylnej 10 zaczyna wzrastać. Aby nie dopuścić do nadmiernego wzrostu ciśnienia powyżej średniego ciśnienia panującego w układzie ciśnieniowym mechanizmu udarowego, tłoczek 18 odsłania kanał 26, łączący komorę tylną 10 z kanałem dopływowym 9, na krótko przed całkowitym zamknięciem przez tłok 4 połączenia z kanałem 11a. Z chwilą zamknięcia tego ostatniego, następuje koniec odpływu cieczy do kanału odpływowego 3 i szybkość tłoka zaczyna maleć. Ciecz wypchnięta przez tłok podczas jego ruchu przepływa teraz kanałem 26 do kanału dopływowego 9 i gromadzi się w akumulatorze 19.

Na figurze 2 zespół tłoka udarowego 27 jest pokazany w położeniu tuż przed rozpoczęciem swego ruchu ku dołowi. Zawór rozdzielczy 7 został zatrzymany w swym dolnym położeniu w komorze 6, odgrywającej w tym przypadku rolę komory amortyzacyjnej. Podczas swego ruchu do przodu, tłok 4, na krótko przed uderzeniem o narzędzie udarowe 2, otwiera połączenie komory 8 z komorą 6 poprzez wybrania 13. Ciśnienie w komorze 6 wzrasta, powodując ruch zaworu rozdzielczego 7 do tyłu. W chwili uderzenia, połączenie kanału dopływowego 9 z komorą tylną 10 jest zamknięte, a otwór 15 znajduje się naprzeciw kanału odpływowego 11a.

Zawór rozdzielczy 7 zostaje zatrzymany w komorze amortyzacyjnej 20, w położeniu pokazanym na fig. 1.

Mechanizm udarowy według wynalazku wykazuje takie zalety, jak prostota konstrukcji, dzięki której mechanizm ten zawiera minimum części poruszających się i części podlegających zużyciu. Tłok i zawór rozdzielczy są dla siebie wzajemnie prowadnicami, a rozruch mechanizmu może nastąpić przy każdym położeniu tych elementów, dzięki czemu zbędne stały się sprężyny i inne części pomocnicze, stosowane w znanych rozwiązaniach dla poprawienia ich rozruchu.

Wymiary wydrążenia wewnątrz obudowy i wybrań tłoka można łatwo dobrać w taki sposób, by zużycie zakończenia tłoka od strony uderzeniowej nie mogło zakłócić działania mechanizmu udarowego.

Mechanizm udarowy według wynalazku jest niewrażliwy na zmiany ciśnienia cieczy roboczej. Ponadto, dzięki korzystnemu usytuowaniu zaworu rozdzielczego, kanał doprowadzający ciecz pod ciśnieniem ma możliwie małą długość. Straty ciśnienia są dzięki temu minimalne.

Ruch zaworu rozdzielczego jest w obu kierunkach ograniczony przez amortyzatory cieczowe. Wyeliminowano tym sposobem jakiekolwiek mechaniczne zużycie końcówek zaworu rozdzielczego.

1. Mechanizm udarowy o napędzie hydraulicznym, zawierający obudowę przystosowaną do osadzania w niej narzędzia udarowego, zespół tłoka udarowego o ruchu postępowo-zwrotnym, osadzony w cylindrycznej komorze obudowy połączonej ze źródłem cieczy hydraulicznej pod ciśnieniem do przemieszczania się w kierunku osiowym, którego cylindryczna powierzchnia wewnętrzna otacza część tłoka zespołu tłoka udarowego, **znamienny tym**, że komora przednia (8), cylindrycznej komory obudowy (1), usytuowana przed tłokiem (4) od strony narzędzia udarowego (2), jest oddzielona tłokiem (4) oraz występem (28) od komory pośredniej (6), w której jest osadzony zawór rozdzielczy (7), przy czym w tłoku (4) jest wykonane co najmniej jedno wybranie (13), tworzące połączenie pomiędzy komorą przednią (8) i komorą pośrednią (6), ograniczoną ścianką obudowy (1), tłokiem (4) oraz przednią powierzchnią czołową (14) zaworu rozdzielczego (7), przy końcu ruchu roboczego zespołu tłoka udarowego (27), które to połączenie ulega przerwaniu przy końcu ruchu powrotnego zespołu tłoka udarowego (27).

2. Mechanizm według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przednia powierzchnia czołowa (14) zaworu rozdzielczego (7) od strony narzędzia udarowego (2) jest większa niż przeciwległa tylna powierzchnia czołowa (12) zaworu rozdzielczego (7).

3. Mechanizm według zastrz. 2, **znamienny tym**, że tylna powierzchnia czołowa (12) zaworu sterującego (7) jest stale połączona z kanałem (9) doprowadzającym ciecz pod ciśnieniem.

4. Mechanizm według zastrz. 1, **znamienny tym**, że komora przednia (8) jest stale połączona z kanałem dopływowym (9) doprowadzającym ciecz pod ciśnieniem, natomiast komora tylna (10) jest połączona z kanałem dopływowym (9) doprowadzającym ciecz pod ciśnieniem, gdy zawór rozdzielczy (7) jest przesunięty w stronę narzędzia udarowego (2), zaś przy zaworze rozdzielczym (7) przesuniętym w stronę przeciwną komora tylna (10) jest połączona z kanałem odpływowym (11a).

5. Mechanizm według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wybranie (13), wykonane w tłoku (4), tworzy połączenie pomiędzy komorą pośrednią (6), ograniczoną ścianką obudowy (1), tłokiem (4) oraz przednią powierzchnią czołową (14) zaworu rozdzielczego (7) i kanałem odpływowym (11b), gdy zawór rozdzielczy (7) i tłok (4) znajdują się przy końcu ruchu powrotnego.

6. Mechanizm według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w zaworze rozdzielczym (7) są wykonane otwory (15, 16), przystosowane do odprowadzania cieczy z komory tylnej (10) i komory pośredniej (6) do kanałów odpływowych (11a, 11b).

7. Mechanizm według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zespół tłoka udarowego (27) zawiera tłoczek (18) o średnicy mniejszej od średnicy tłoka (4), prowadzony w komorze (17), stanowiącej przedłużenie cylindrycznej komory obudowy (1).

8. Mechanizm według zastrz. 4, **znamienny tym**, że kanał dopływowy (9), doprowadzający ciecz pod

7

ciśnieniem, połączony z akumulatorem ciśnienia (19), jest połączony bezpośrednio z komorą tylną (10), gdy zawór sterujący (7) jest przesunięty w stronę narzędzia udarowego (2), natomiast przy zaworze sterującym (7) przesuniętym w kierunku

5

8

przeciwnym, kanał dopływowy (9) jest połączony z komorą tylną (10) za pośrednictwem kanału (26) otwartego w wyniku przesunięcia tłoczka (18) ze społu tłoka udarowego (27).

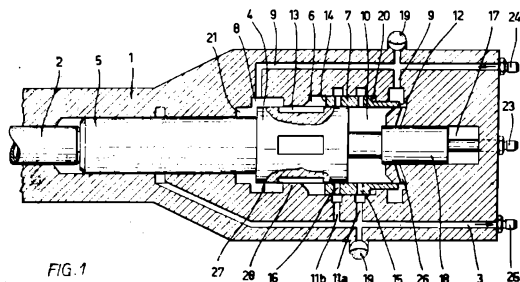


FIG. 1

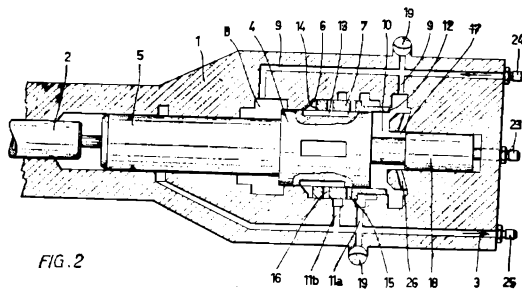


FIG. 2