



Patent dodatkowy

do patentu nr _____

Zgłoszono: 17.05.75 (P. 180487)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.12.76

Opis patentowy opublikowano: 15.11.1979

Int. Cl.² F04B 23/06
G05D 16/16

Twórcy wynalazku: Juliusz Skiba, Michał Andersohn, Adam Marszałek,
Ireneusz Raś

Uprawniony z patentu: Centrum Techniki Okrętowej, Gdańsk (Polska)

**Regulator stałego ciśnienia zwłaszcza dla osiowych
wielotłoczkowych pomp hydraulicznych**

1

Przedmiotem wynalazku jest regulator stałego ciśnienia, zwłaszcza dla osiowych wielotłoczkowych pomp hydraulicznych o zmiennej wydajności, wyposażonych w sterowanie nadążne z rozdzielaczem obrotowym, przeznaczony do pracy w hydraulicznych systemach napędowych, w tym w hydraulicznym napędzie centralnym mechanizmów pokładowych statków morskich. Zadaniem regulatora jest takie sterowanie wydajnością pompy, by niezależnie od aktualnego poboru oleju przez odbiorniki utrzymać założony charakterystyką regulatora poziom ciśnienia na tłoczeniu pompy.

Znane dotychczas regulatory stałego ciśnienia nabydowywane na pompach osiowych działają w ten sposób, że olej z przewodu tłoczącego pompy osiowej doprowadzony jest do zaworu przelewowego, a następnie do komory z upływem przez zwężkę, aktualny poziom ciśnienia w tej komorze porównywany jest w postaci siły z wielkością napięcia odpowiedniej sprężyny, a pochodząca z porównania różnica sił powoduje uchylenie krawędzi suwaka kierującego dopływem oleju do siłownika zmieniającego wydajność pompy do chwili uzyskania wymaganego ciśnienia.

Tak rozwiązane regulatory charakteryzuje szereg niedogodności między innymi trudności swobodnego kształtowania charakterystyki zewnętrznej, a w szczególności powiązanie charakterystyk pomp przy ich równoległej pracy. Rozwiązania te nie uwzględniają także wymaganego przy niektórych typach

2

pomp i niektórych ich zastosowaniach prostego sposobu ograniczania maksymalnej wydajności pompy przy wzroście ciśnienia, według określonej charakterystyki.

Celem wynalazku jest zmniejszenie tych niedogodności. Należało zatem tak skonstruować regulator, żeby ułatwić stosowanie pomp osiowych w układach napędowych centralnych, wymagających równoległej współpracy dwu lub większej ilości pomp o zmiennej wydajności, wyposażonych w urządzenie ograniczające wydajność przy maksymalnych ciśnieniach.

Cel ten został osiągnięty dzięki skonstruowaniu regulatora z wyróżnionym konstrukcyjnie zespołem zadającym, nabydowywanym na wykonawczy zespół podstawowy. Zespół podstawowy stanowi korpus, w który wbudowano siłownik proporcjonalny jednostronnego działania, ogranicznik wydajności, zawór zwrotno-dławiaczy, układ dźwigniowo-krzywkowy. Olej z przewodu tłoczącego pompy osiowej doprowadzany jest do zespołu zadającego stanowiącego na przykład ręcznie sterowany zawór przelewowy, a następnie do komory z upływem przez zwężkę. Aktualny poziom ciśnienia w tej komorze podawany jest w postaci sygnału na siłownik proporcjonalny jednostronnego działania, który stanowi organ sterujący proporcjonalnie położeniem członu zadającego rozdzielacza nadążnego zbudowanego na pompie.

Określonymu położeniu tłoczyska siłownika proporcjonalnego odpowiada jedna wartość wydajności pompy. Przez zmianę napięcia i progu działania sprężyny formuje się swobodnie charakterystykę siłownika proporcjonalnego dla dwu lub większej ilości pomp osiowych pracujących równolegle, co pozwala na dowolne wzajemne powiązanie ich charakterystyk zewnętrznych. Regulator wyposażony jest ponadto w ogranicznik wydajności, który ze wzrostem ciśnienia na tłoczeniu pompy zmniejsza jej wydajność poprzez ograniczenie ruchu członu zadającego urządzenia „servo” zabudowanego na pompie. Zależność pomiędzy ciśnieniem na tłoczeniu pompy a ograniczeniem wydajności można kształtować dowolnie za pomocą krzywk. Wydzielenie zespołu zadającego, oraz możliwość swobodnego formowania charakterystyki siłownika proporcjonalnego w zespole podstawowym pozwala ponadto na stosowanie jednego zespołu zadającego dla paru pomp pracujących równolegle wyposażonych w zespół podstawowy, o dowolnie wzajemnie powiązanych charakterystykach zewnętrznych.

Takie rozwiązanie spełnia wymagania stawiane regulatorowi stałego ciśnienia dla pomp osiowych o zmiennej wydajności wyposażonych w sterowanie typu „servo” i przeznaczonych do pracy w systemach magistralowych i eliminuje niedoskonałości dotychczasowych rozwiązań.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy regulatora współpracującego z pompą osiową o zmiennej wydajności, a fig. 2 — przekrój przez osie regulatora.

Sygnał z przewodu tłoczącego pompy 7 doprowadzany jest do zespołu podstawowego skąd jednym przewodem prowadzony jest do zespołu zadającego 9, pokazanego na przykładzie jako ręcznie sterowany zawór przelewowy. Po przekroczeniu progu działania zaworu przelewowego olej płynie do komory siłownika proporcjonalnego 1 zabudowanego w zespole podstawowym. Stosownie do ciśnienia w komorze proporcjonalnego siłownika 1 ustala się położenie jego tłoczyska, a zatem odpowiednie położenie układu 5 dźwigniowo-krzywkowego członu wyjściowego 6, który stanowi nastawę sterownika nadążnego 8 wydajnością pompy 7. Drugi przewód prowadzi sygnał do zaworu 3 zwrotno-dławiającego, skąd nad tłoczek ogranicznika wydajności 4. Olej doprowadzony nad tłoczek ogranicznika wydajności 4 powoduje ugięcie sprężyny, lub zestawu sprężyn proporcjonalnie do ciśnienia w przewodzie tłoczącym pompy 7, przemieszczenie się popychacza, a poprzez stykową współpracę popychacza z krzywką ograniczenie zakresu kąta obrotu układu 5 dźwigniowo-krzywkowego, a zatem i maksymalnej wydajności pompy. Zmiana odległości pomiędzy tłoczyskiem proporcjonalnego siłownika 1 a dźwigniową 3 dźwigniowo-krzywkowego kompensowane jest podatnym sprzęgłem 2. Próg działania sprężyny lub zestawu sprężyn ogranicznika wydajności oraz odpowiednio dobranej profil krzywkę określa charakterystykę ograniczenia wydajności.

Zespół podstawowy wraz z nabudowanym zespołem zadającym mocowany jest na stałe do układu

sterowania nadążnego „servo”. Siłownik proporcjonalny 1 jednostronnego działania składa się z cylindrycznego drążonego tłoczyska 24 zabudowanego w korpusie 23 zespołu podstawowego i tworzącego z korpusiem cylindryczną komorę. Podparty on jest z jednej strony sprężyną spiralną 21 osadzoną obustronnie punktowo na stożkowych czopach 20, a z drugiej — ścianką komory cylindrycznej. Napięcie sprężyny jest ustalone osłoną 10. Wewnątrz tłoczyska zabudowane jest podatne sprzęgło 25 łączące tłoczysko od strony przeciwnej sprężynie spiralnej, z trzpieniem zakończonym suwliwym przegubem 27. Komora siłownika proporcjonalnego połączona jest z przestrzenią ściętkową w korpusie za pośrednictwem specjalnie dobranej zwężki 26. Położenie tłoczyska jest proporcjonalne do ciśnienia w komorze cylindrycznej. Spiralna sprężyna 21 ma napięcie wstępne ustalające próg działania siłownika 1 proporcjonalnego o wartości większej niż siła uginająca sprzęgło podatne.

Równolegle do osi siłownika proporcjonalnego zabudowany jest w korpusie ogranicznik wydajności, który składa się z cylindrycznego tłoczka 11 zabudowanego w głowicy 12 mocowanej do korpusu i opartego na popychaczu 15 napinającym sprężynę 22 lub zestaw sprężyn zabudowany w korpusie 23 zespołu podstawowego, przy czym popychacz z drugiej strony zakończony jest końcówką o kształcie czaszy 16. Położenie poosiowo umieszczonego tłoczka 11 i popychacza 15 jest proporcjonalne do ciśnienia podanego nad tłoczek, stosownie do odpowiednio dobranej charakterystyki sprężyny lub zestawu sprężyn. Prostopadle do płaszczyzny utworzonej przez oś siłownika proporcjonalnego i ogranicznika wydajności umieszczony jest obrotowo w korpusie zespół 5 dźwigniowo-krzywkowy, którego dźwignia 19 połączona jest z przegubem suwliwym 27, a krzywka 17 współpracuje stykowo z zakończonym czaszą 16 popychaczem. Czop 18 osi obrotu układu dźwigniowo-krzywkowego stanowi człon wyjściowy zespołu podstawowego, a wejściowy do sterowania nadążnego „servo”. Zespół zadający 9 jest nabudowany na korpus 23 zespołu podstawowego.

Stosownie do tego w jakim układzie ma pracować pompa osiowa stanowić on może ręcznie sterowany zawór przelewowy, analogowo sterowany zawór przelewowy, zespół szeregowo ustawionych dwu zaworów przelewowych załączanych indywidualnie hydraulicznie, elektrycznie lub inny. Płytowo łączony zadający zespół 9 do zespołu podstawowego ma trzy otwory przewodowe, odpowiadające wierceniu w korpusie zespołu podstawowego, tak samo usytuowane i o tych samych funkcjach dla każdej z odmian. Otworem 13 doprowadzany jest olej z przewodu tłoczącego pompy poprzez korpus 23 do zespołu zadającego 9 a otworem 29 doprowadzany jest sygnał z zespołu zadającego 9 do komory siłownika proporcjonalnego. Otworem 30 odprowadza się przecieki z zespołu zadającego 9 do komory ściętkowej w korpusie 23.

Przy stosowaniu równoległej pracy pomp tylko jedna z nich wyposażona jest w kompletny regulator, pokazany na fig. 2, pozostałe natomiast posia-

dają jedynie zespół podstawowy, a przyłącza 28, 29 i 30 oraz zwężka 26 są zaślepione. Komory siłowników proporcjonalnych łączone są przewodem, wyprowadzanym z otworu 31 zaślepionego korkiem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Regulator stałego ciśnienia zwłaszcza dla osiowych wielotłoczkowych pomp hydraulicznych wyposażonych w sterowanie „servo”, **znamienny tym**, że stanowi go zespół podstawowy zawierający zwrotno-dławiący zawór (3) połączony szeregowo z komorą ogranicznika wydajności (4), siłownik (1) proporcjonalny jednostronnego działania połączony, poprzez podatne sprzęgło (2), z układem (5) dźwigniowo krzywkowym osadzonym wychylnie na czopie (18) i współpracującym z jednej strony z popychaczem (15) a z drugiej strony z trzpieniem (14) za pośrednictwem suwliwego przegubu (27), oraz zespół zadający (9) nabudowany na zespół podstawowy i dobrany odpowiednio do wymaganej charakterystyki regulatora.

2. Regulator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zespół zadający (9) stanowiący zawór lub zawory przelewowe są płytowo połączone z korpu-

sem (23) zespołu podstawowego trzema otworami przewodowymi (28), (29) i (30), z których otwór (28) łączy tłoczący przewód (13) pompy z dołotem do zaworu przelewowego, otwór (29) łączy przelew z zaworu przelewowego z komorą proporcjonalnego siłownika (1) oraz upływem przez zwężkę (26), a otwór (30) odprowadza przecieki z zespołu zadającego do korpusu (23) zespołu podstawowego.

3. Regulator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zabudowany w zespole podstawowym siłownik (1) proporcjonalny jednostronnego działania składa się z dążonego tłoczyska (24), tworzącego z korpussem (23) komorę cylindryczną, sprężyny spiralnej (21) osadzonej obustronnie na punktowo podpartych stożkowych czopach (20) oraz podatnego sprzęgła (25) i trzpienia (14) zakończonego suwliwym przegubem (27).

4. Regulator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przy równoległej pracy dwu lub większej ilości pomp w układzie magistralowym wszystkie komory siłowników (1) proporcjonalnych są między sobą połączone, zaś zadający zespół (4) jest jeden i wspólny dla wszystkich regulatorów, przy czym otwory (28), (29), (30) i zwężki (26) regulatorów drugiego i następnych są zaślepione.

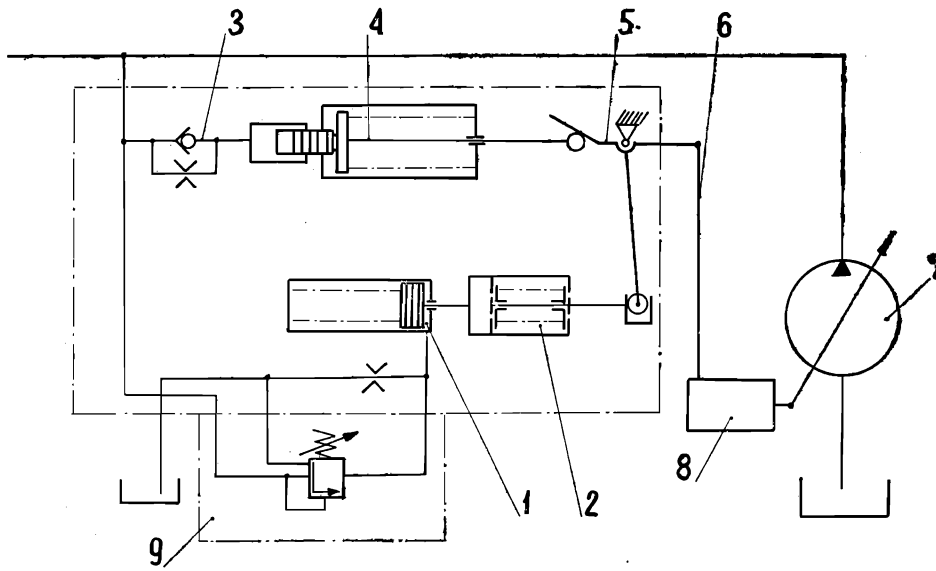


Fig. 1

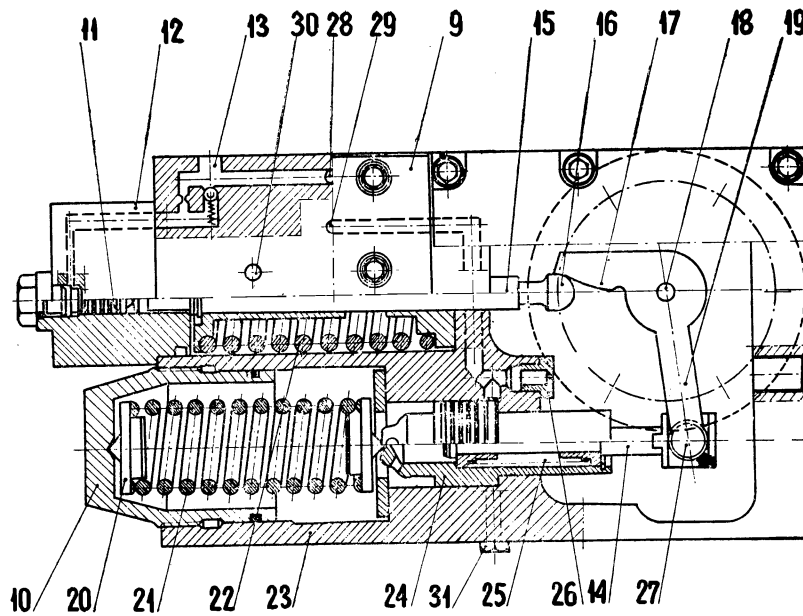


Fig. 2