



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.X.1968 (P 129 684)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.VIII.1970

Kl. 42 r², 13/00

MKP G 05 d, 13/00

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: mgr inż. Henryk Pietruszka

Właściciel patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Synchronizator prędkości siłowników lub silników hydraulicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest synchronizator prędkości siłowników lub silników hydraulicznych pracujących pod różnymi obciążeniami. Synchronizator ten stosuje się w przypadkach, gdy konieczne jest utrzymanie jednakowych prędkości siłowników lub silników pracujących pod różnymi obciążeniami, a zasilanych z jednego źródła energii.

W znanych rozwiązaniach synchronizatorów z dławikami zmiennymi w postaci pełnych obwodowych szczelin utworzonych przez krawędzie sterujące tłoczka i tulejki, przepływ cieczy roboczej przy większych obciążeniach odbiorników ma charakter laminarny lub nierozwinięty burzliwy. Przepływ taki jest podatny na zmianę temperatury powodując zmianę jego natężenia przy niezmiennych obciążeniach. Ponadto taka konstrukcja pary suwakowej ma ujemny wpływ na dokładność synchronizacji z uwagi na to, iż przy dużych różnicach obciążeń odbiorników, pociągających za sobą duże dławienie na szczelinie pomiędzy krawędzią sterującą tłoczka i tulejki, szerokość obwodowej szczeliny musi być odpowiednio mała co ma wpływ na wzrost wypadkowej siły hydrodynamicznych na suwaku.

Inną cechą charakterystyczną znanych synchronizatorów jest łączenie komór międzydławikowych z czołowymi powierzchniami suwaka sterującego, poprzez kanały wykonane w korpusie lub w samym suwaku. Synchronizatory takie zapewniają

2

synchronizację jednokierunkową. W przypadku konieczności synchronizacji w drugim kierunku przepływu zachodzi konieczność wymiany pary suwakowej.

5 Dla konstrukcji z kanałami wykonanymi w korpusie zmienia się postać zewnętrzną suwaka, np. z dwutłoczkowego na trzyczłoczkowy. Natomiast dla konstrukcji z kanałami wykonanymi w suwaku, postać zewnętrzną suwaka nie ulega zmianie; zmiany ulegają kanały wewnątrz suwaka.

10 Celem wynalazku jest opracowanie synchronizatora uniwersalnego o dobrych własnościach przepływowych.

15 Zgodnie z wytyczonym zadaniem opracowano synchronizator o odpowiedniej konstrukcji polegającej na tym, iż tłoczki sterujące mają co najmniej po dwa promieniowe wycięcia tworzące krawędzie sterujące o ograniczonej długości, przy czym tłoczki sterujące wykonane są jako osobne elementy i łączone z tłoczkiem środkowym. Ponadto komory między dławikowe są łączone z komorami czołowymi za pomocą wymiennych par pokryw, dzięki czemu uzyskuje się różne połączenia komór międzydławikowych z komorami czołowymi.

25 Niedogodności znanych synchronizatorów usuwa synchronizator według wynalazku, w którym przez zmianę pokryw prostych konstrukcyjnie i tanich wykonawczo otrzymuje się synchronizator o odwrotnym kierunku przepływu, przy tej samej dokładności i zakresie synchronizacji. W rezultacie

tego synchronizator wyposażony w dodatkową parę pokryw może pracować w linii zasilania lub w linii zlewowej. Zmniejszenie długości szczelin sterujących dławików zmiennych dzięki wycięciom w tłoczkach sterujących suwaka zapewnia burzliwość przepływu w szerokim zakresie różnic obciążeń odbiorników, a więc i stałość charakterystyk przepływowych przy zmianach temperatury cieczy roboczej.

Zwiększenie minimalnej szerokości szczelin sterujących przy dużych różnicach obciążeń odbiorników zapewnia płynną pracę i dużą dokładność synchronizacji w szerokim zakresie różnic obciążeń odbiorników. Dzięki zastosowaniu w konstrukcji dzielonego suwaka uzyskanie odpowiednich długości i szerokości szczelin sterujących nie nastręcza trudności wykonawczych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie w przekroju podłużnym synchronizator przeznaczony do pracy w linii zasilania fig. 2 — ten sam synchronizator w przekroju wzdłuż linii A—A zaznaczonej na fig. 1, fig. 3 — parę suwakową w przekroju podłużnym wzdłuż jej osi symetrii fig. fig. 4 i 5 — tę samą parę suwakową w przekrojach poprzecznych wzdłuż linii B—B i C—C zaznaczonych na fig. 3, fig. 6 — schematycznie w przekroju podłużnym synchronizator przeznaczony do pracy w linii zlewowej, a fig. 7 — ten sam synchronizator w przekroju wzdłuż linii D—D zaznaczonej na fig. 6.

Jak pokazano na fig. fig. 1 i 6, w korpusie 1 umieszczone są tulejki 2 z trzylęciskowym suwakiem 3 oraz ograniczającymi ruch osiowy suwaka 3 pierścieniami 4 i 5. Komory międzylęciskowe 6 i 7, znajdujące się pomiędzy tłoczkami sterującymi 8 i 9 oraz środkowym 10, połączone są z otworami 11 i 12. Komora międzylęciskowa 6 połączona jest z komorą międzylęciskową 13 poprzez szczeliny 14 i 15 oraz wytoczenie 16 i otwór 17 wykonanymi w tulejce 2. Podobnie komora międzylęciskowa 7 połączona jest z komorą międzylęciskową 18 poprzez szczeliny 19 i 20 oraz wytoczenie 21 i otwór 22. Komory międzylęciskowe 13 i 18 poprzez identyczne dyszki 23 i 24 oraz kanały 25 i 26 połączone są z otworem 27. Do boków korpusu 1 przymocowane są pokrywy 28 i 29 lub 30 i 31, zamykające komory czołowe 32 i 33.

Komora międzylęciskowa 13 (fig. 1 i fig. 2) poprzez kanały 34 i 35 korpusu 1 oraz kanały 36 i 37 pokrywy 29 połączona jest z komorą czołową 33, natomiast komora międzylęciskowa 18 poprzez kanały 38 i 39 korpusu 1 oraz kanały 40 i 41 pokrywy 28 jest połączona z komorą czołową 32.

Takie połączenie komór międzylęciskowych 13 i 18 oraz czołowych 32 i 33, uzyskane za pomocą pokryw 28 i 29, zapewnia pracę synchronizatora w linii zasilania. Natomiast dla pracy synchronizatora w linii zlewowej używa się pokryw 30 i 31 (fig. 6 i fig. 7). W tym przypadku komora międzylęciskowa 13 połączona jest z komorą czołową 32 poprzez kanały 34 i 35 oraz kanały 42 i 43 pokrywy 30 z tym, że komora międzylęciskowa 18 jest połączona z komorą czołową 33 poprzez kanały 38 i 39 oraz kanały 44 i 45 pokrywy 31.

W obu przypadkach zastosowania synchronizatora para suwakowa 2 i 3 jest identyczna. Jak pokazano na fig. fig. 3—5, suwak 3 składa się z tłoczka środkowego 10 oraz połączonych z nim na stałe dwu jednakowych tłoczków sterujących 8 i 9 z promieniowymi prostokątnymi wycięciami 46 i 47 oraz 48 i 49. Szczelina 14 utworzona jest przez wewnętrzną krawędź 50 wytoczenia 16 tulejki 2 obwodową krawędź 51 oraz boczne krawędzie 52 i 53 wycięcia 46 tłoczka sterującego 8. Szczelina 15 utworzona jest przez wewnętrzną krawędź 50 wytoczenia 16, obwodową krawędź 54 oraz boczne krawędzie 55 i 56 wycięcia 47 tłoczka sterującego 8. Podobnie szczelina 19 utworzona jest przez wewnętrzną krawędź 57 wytoczenia 21 tulejki 2, obwodową krawędź 58 oraz boczne krawędzie 59 i 60 wycięcia 48 tłoczka sterującego 9, zaś szczelina 20 utworzona jest przez wewnętrzną krawędź 57 wytoczenia 21, obwodową krawędź 61 oraz boczne krawędzie 62 i 63 wycięcia 49 tłoczka sterującego 9. Długości szczelin 14 i 15 równe są długościom obwodowych krawędzi 51 i 54, długości szczelin 19 i 20 długościom obwodowych krawędzi 58 i 61, przy czym długości wszystkich szczelin są jednakowe. Szerokości szczelin 14 i 15 są zawsze jednakowe i równe aktualnej odległości wewnętrznej krawędzi 50 wytoczenia 16 od obwodowej krawędzi 51 lub 54. Podobnie szerokości szczelin 19 i 20 są jednakowe i równe aktualnej odległości wewnętrznej krawędzi 57 wytoczenia 21 od obwodowej krawędzi 58 lub 61. Przy środkowym położeniu suwaka 3 w tulejce 2 szerokości szczelin 14, 15, 19 i 20 są jednakowe.

Synchronizator przeznaczony do pracy w linii zasilania (fig. 1 i fig. 2) podłączony jest do linii zasilania za pomocą otworu 27, odbiorniki zaś połączone są z otworami 11 i 12.

Przy takim podłączeniu wejściowy strumień cieczy rozplywa się na dwa, z których jeden przez kanał 25, dyszkę 23 komorę międzylęciskową 13, otwór 17, wytoczenie 16, szczeliny 14 i 15, komorę międzylęciskową 6 i otwór 11 płynie do jednego odbiornika; drugi strumień natomiast przez kanał 26, dyszkę 24, komorę międzylęciskową 18, otwór 22, wytoczenie 21, szczeliny 19 i 20, komorę międzylęciskową 7 i otwór 12 płynie do drugiego odbiornika. Jeżeli obciążenia odbiorników są równe, to przy środkowym położeniu suwaka 3 w tulejce 2 na skutek jednakowych spadków ciśnienia między źródłem zasilania a odbiornikami, natężenia przepływu obu strumieni będą równe. Ponieważ dyszki 23 i 24 mają jednakowe charakterystyki dławicowe $\Delta p = f(Q)$, ciśnienia w komorach międzylęciskowych 13 i 18, a zatem i w komorach czołowych 32 i 33 będą równe. Suwak 3 pozostaje więc w równowadze. Jeżeli w jednym z odbiorników, np. w odbiorniku zasilanym z otworu 11, wzrośnie obciążenie to przy środkowym położeniu suwaka 3 w tulejce 2, do tego odbiornika popłynie strumień o mniejszym natężeniu niż do odbiornika zasilanego z otworu 12.

W związku z tym na skutek mniejszego spadku ciśnienia na dyszce 23 niż na dyszce 24 ciśnienie w komorze międzylęciskowej 13 i w komorze czołowej 33 jest większe niż w komorze międzylęciskowej 18 i w komorze czołowej 32.

kowej 18 i w komorze czołowej 32. Na czołowe powierzchnie suwaka 3 działają zatem różne ciśnienia. Siła sterująca, równa iloczynowi czołowej powierzchni suwaka 3 i wymienionej różnicy ciśnień w komorach czołowych 32 i 33 przesuwają suwak 3 w lewo, dzięki czemu zwiększają się powierzchnie szczelin 14 i 15 zmniejszają zaś powierzchnie szczelin 19 i 20, co powoduje zmniejszenie dławienia w szczelinach 14 i 15 przy wzroście dławienia w szczelinach 19 i 20, a w rezultacie wyrównywanie się natężeń przepływu obu strumieni. Równowaga suwaka 3 nastąpi, gdy ciśnienia w komorach czołowych 32 i 33 będą równe co ma miejsce w przypadku jednakowych natężeń przepływu obu strumieni. Równość natężeń przepływu obu strumieni warunkuje równość prędkości podłączonych do synchronizatora odbiorników.

W przypadku synchronizatora przeznaczonego do pracy w linii zlewowej (fig. 6 i fig. 7) otwory 11 i 12 podobnie jak poprzednio połączone są z odbiornikami, otwór 27 natomiast połączony jest ze zbiornikiem. Przy takim połączeniu ciecz z jednego odbiornika poprzez otwór 11 komorę międzytłoczkową 6, szczeliny 14 i 15 wytoczenie 16, otwór 17, komorę międzydławikową 13, dyszkę 23, kanał 25 i otwór 27 płynie do zbiornika.

Podobnie poprzez otwór 12, komorę międzytłoczkową 7 szczeliny 19 i 20, wytoczenie 21, otwór 22, komorę międzydławikową 18, dyszkę 24, kanał 26 i otwór 27 płynie do zbiornika ciecz z odbiornika podłączonego do otworu 12. Przy jednakowych obciążeniach odbiorników i środkowym położeniu suwaka 3 w tulejce 2 z uwagi na jednakowe spadki ciśnienia między odbiornikami a zbiornikiem, natężenia przepływu strumieni płynących z tych odbiorników będą równe, co warunkuje równość ciśnień w komorach międzydławikowych 13 i 18, a zatem i w komorach czołowych 32 i 33. Na suwak 3 nie działa w tym przypadku żadna niezerównoważona siła, zatem pozostaje on w środkowym położeniu. Jeżeli na jednym z odbiorników, np. na odbiorniku podłączonym do otworu 11, wzrośnie obciążenie to z tego odbiornika popłynie strumień o większym natężeniu niż z odbiornika zasilającego otwór 12. W przypadku tym przy środkowym położeniu suwaka 3 w tulejce 2 w komorze międzydławikowej 13 i w komorze czołowej 32 panuje

większe ciśnienie niż w komorze międzydławikowej 18 i w komorze czołowej 33.

Powstaje więc siła sterująca, która przesuwa suwak 3 w prawo, dzięki czemu zmniejszają się powierzchnie szczelin 14 i 15, zwiększają się natomiast powierzchnie szczelin 19 i 20, co powoduje wzrost dławienia w szczelinach 14 i 15 oraz zmniejszenie dławienia w szczelinach 19 i 20.

W rezultacie następuje wyrównywanie się natężeń przepływu obu strumieni. Równowaga suwaka 3 nastąpi gdy ciśnienia w komorach czołowych 32 i 33 będą równe co ma miejsce w przypadku równych natężeń obu wypływających strumieni. Równość natężeń wypływających strumieni świadczy o jednakowych prędkościach podłączonych do synchronizatora odbiorników.

W obu przypadkach synchronizacji przepływ przez szczeliny 14 i 15 oraz 19 i 20 ma charakter burzliwy nawet przy dużej różnicy obciążeń odbiorników. Uzyskano to dzięki stosunkowo małej powierzchni szczelin 14 i 15 oraz 19 i 20. Ponadto minimalna szerokość szczelin 14 i 15 lub 19 i 20 w przypadku maksymalnej różnicy obciążeń odbiorników jest dostatecznie duża, co zapewnia niewielką różnicę sił hydrodynamicznych działających na tłoczki sterujące 8 i 9 w obszarach przepływu, a więc niewielki błąd synchronizacji.

Zastrzeżenia patentowe

1. Synchronizator prędkości siłowników lub siłników hydraulicznych, **znamienny tym**, że tłoczki sterujące (8 i 9) mają co najmniej po dwa promieniowe wycięcia (46 i 47 oraz 48 i 49) tworzące krawędzie sterujące (51 i 54 oraz 58 i 61) o ograniczonej długości.

2. Synchronizator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że tłoczki sterujące (8 i 9) wykonane są jako osobne elementy i łączone z tłoczkiem środkowym (10).

3. Synchronizator według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że komory międzydławikowe (13 i 18) łączone są z komorami czołowymi (32 i 33) za pomocą wymiennych par pokryw (28 i 29 lub 30 i 31), dzięki czemu uzyskuje się różne połączenia komór międzydławikowych (13 i 18) z komorami czołowymi (32 i 33).

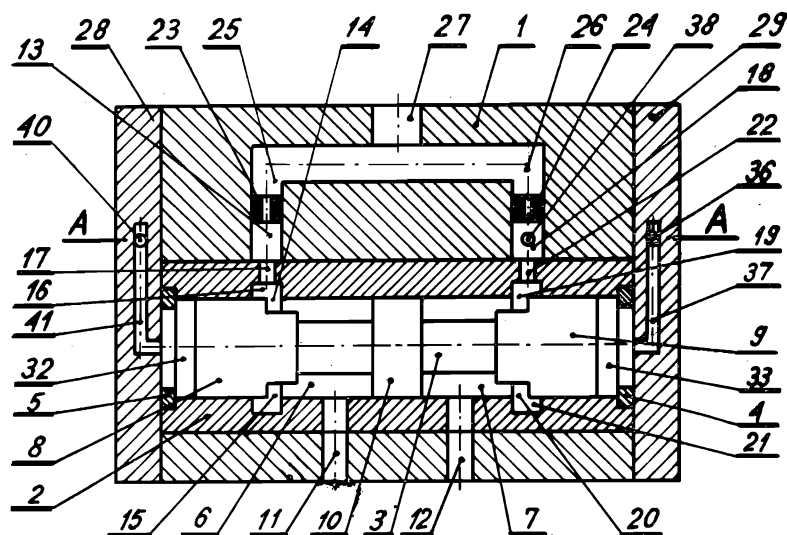


Fig. 1

A-A

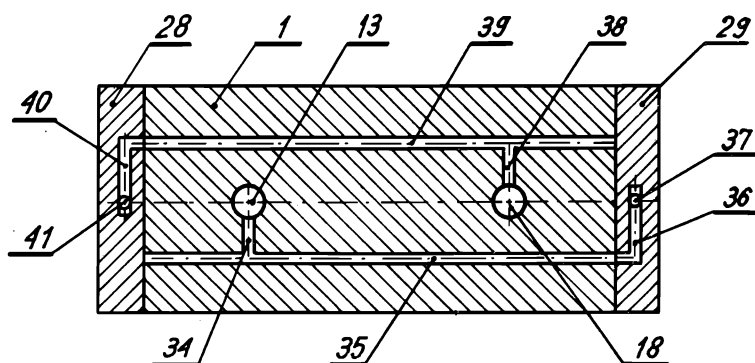


Fig. 2

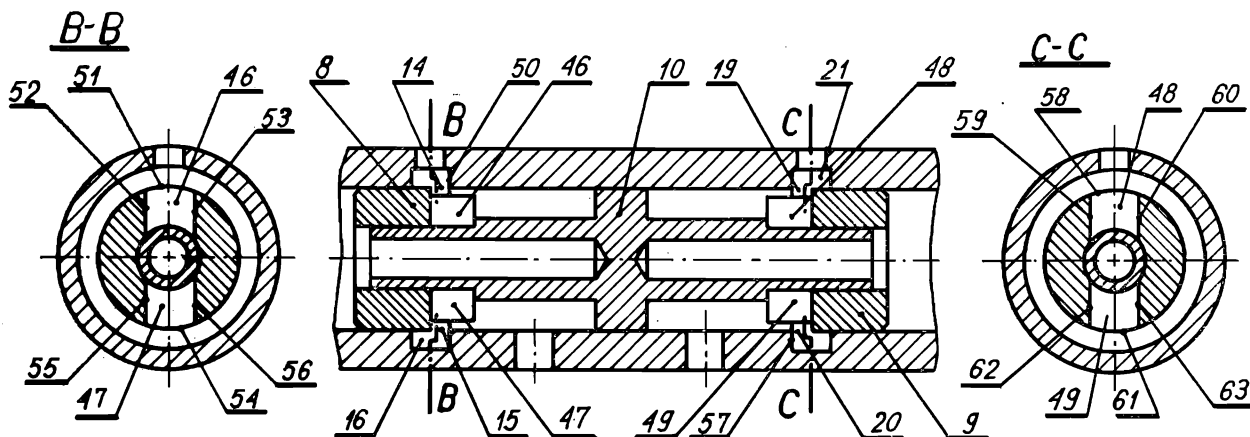


Fig. 4

Fig. 3

Fig. 5

