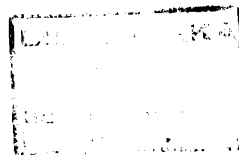


URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 20284.

Kl. 60, 14.

Fritz Wettstein
(Lidingö-Brevik, Szwecja).

F156 13/02

Hydrauliczne urządzenie regulacyjne.

Zgłoszono 16 lipca 1932 r.

Udzielono 25 czerwca 1934 r.

Pierwszeństwo: 17 lipca 1931 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy hydraulicznego urządzenia regulacyjnego o odwodzeniu elastycznym. Podobne urządzenia stosuje się np. w siłowniach, w maszynach parowych lub maszynach roboczych do regulacji zmian ciśnienia, temperatury, liczby obrotów, do regulacji maszyn elektrycznych i t. d. Jako czynnik roboczy służy olej, woda lub inne ciecze.

Wynalazek polega na tem, że ruch odwodzący skutecznie narząd odwodzący, uruchomiany odrębnem ciśnieniem odwodzącem, regulowanem z jednej strony narządem rozrządczym, uruchomianym bezpośrednio lub pośrednio impulsami regula-

cyjnymi, przyczem z drugiej strony zmiana ciśnienia odwodzącego, wywoływana wzmiankowanym narządem rozrządczym, zostaje wyrównywana całkowicie lub częściowo prądem wyrównawczym.

Okazało się, że stałą regulację można osiągnąć jedynie pod warunkiem, iż regulator posiada budowę niejednostajną. Ponieważ jednak niejednostajność wykazuje tę wadę, że regulowany stan nie pozostaje stały, lecz zmienia się w zależności od obciążenia, co sprawia, zwłaszcza przy współpracy kilku regulatorów, znaczne niedogodności, niejednostajność przeto budowy należy uzupełnić urządzeniem, zapewniają-

~~ceną zachowania stałego ciśnienia w strumieniu przepływającej cieczy.~~ Okazało się, że znane urządzenia tego rodzaju nie nadają się do tego celu, zastosowano przeto w myśl wynalazku przyrząd, który przy wielkiej jego prostocie można dostosować do wszelkich zagadnień regulacji.

Na rysunku przedstawiono dwa przykłady wykonania wynalazku.

Fig. 1 przedstawia przekrój przez regulator szybkości, a fig. 3 — przekrój przez regulator ciśnienia. Fig. 2 przedstawia specjalną odmianę suwaka rozrządczego w zastosowaniu do regulatora według wynalazku, a fig. 4 i 5 przedstawiają odpowiednio dwa podłużne przekroje przez dławik, wykonany według wynalazku, wreszcie fig. 6 — wykres krzywych działania dławików znanych i dławików w wykonaniu według wynalazku.

W przykładzie wykonania według fig. 1 wał 1 (np. wał turbiny parowej) napędza zapomocą przekładni ślimakowej 2, 3 ciężarki 5 regulatora szybkości, który zapomocą wrzeciona 6 przesuwają sztywno ze sobą połączone suwaki rozrządcze 8 i 9.

Suwak rozrządczy 8 miarkuje strumień cieczy, płynącej przewodem 15 do silnika nastawczego 16, 17, uruchamiającego bezpośrednio zawór wlotowy 41 turbiny. Suwak rozrządczy 9 miarkuje strumień cieczy, płynącej przewodem 18 do urządzenia odwodzącego.

Urządzenie odwodzące składa się z tłoka 19 i sprężyny 20, która opiera się o tarczę 10, osadzoną sztywno na wrzecionie, z którym są sztywno połączone również suwaki rozrządcze 9 i 8. W pokrywie 21 cylindra odwodzącego jest umieszczony nastawny narząd dławiący 22, zapomocą którego można dławić dopływ cieczy do komory 23 ponad tłokiem odwodzącym.

W osłonie 24 mieści się urządzenie, zapewniające zachowanie stałego ciśnienia w strumieniu przepływającej cieczy, które składa się z narządów dławiących 34 i 35

oraz z zaworu przepływowego 25. Siłę napięcia sprężyny 26 zaworu przepływowego można zmieniać zapomocą trzpienia śrubowego 27 za pośrednictwem napędu ślimakowego 29, 30, przyczem przewidziane jest nastawianie z odległości zapomocą silnika elektrycznego 31.

Ciecz robocza doprowadza się do układu regulacyjnego przewodem 32 zapomocą pompy (nieprzedstawionej na rysunku). Strumień cieczy rozdziela się na dwie odnogi, z których pierwsza prowadzi do suwaków rozrządczych 8 i 9, a druga — poprzez urządzenie dławikowe 35 do komory 33, która jest połączona z jednej strony z otworem odpływowym 36 poprzez zawór przepływowy 25, a z drugiej strony poprzez dławik 34 — z przewodem 18 urządzenia odwodzącego.

Regulator powyższy działa w sposób następujący.

W stanie równowagi suwaki rozrządcze 8 i 9 zajmują położenie środkowe, natomiast zawór wlotowy 41 zajmuje jakiekolwiek położenie pośrednie. Siła, jaką wywierają ciężarki 5 na wrzeciono 6, jest zrównoważona zapomocą ciśnienia płynu w komorze 23, działającego na tłok odwodzący 19, przyczem sprężyna 20 zostaje ściśnięta odpowiednio do tego ciśnienia.

Przebieg regulacji w razie zakłócenia równowagi staje się łatwo zrozumiały, jeżeli rozważyć najpierw działanie regulatora bez urządzenia do wyrównywania ciśnień, a więc przy założeniu, że dławik 34 jest zupełnie zamknięty. Z chwilą zwiększenia się liczby obrotów, np. wskutek gwałtownego spadku obciążenia turbiny, ciężarki 5 przesuwają suwaki 8 i 9 w górę, przyczem w pierwszej chwili przebiegu regulacji tłok odwodzący 19 pozostaje nieruchomy. Dzięki przesunięciu suwaka rozrządczego 8 w górę zostaje, z jednej strony, umożliwiony odpływ cieczy z silnika nastawczego, wskutek czego zawór wlotowy 41 zostaje przysłonięty, z drugiej zaś strony su-

wak 9 odsłania dopływ cieczy do komory 23 nad tłokiem odwodzącym, który pod działaniem ciśnienia odwodzącego strumienia cieczy zostaje przesunięty wdół, przesuwając z kolei zapomocą sprężyny 20 suwaki rozrządcze 8 i 9 oraz regulator szybkości w położenie środkowe. W razie zmniejszenia liczby obrotów zachodzi odwrotne zjawisko.

Ponieważ skok suwaków rozrządczych 8 i 9 jest taki sam dla obydwóch suwaków wobec ich sztywnego połączenia i ponieważ spadki ciśnienia w komorach suwaków rozrządczych 8 i 9 są sobie równe dzięki odpowiedniemu doborowi wymiarów urządzenia odwodzącego i silnika nastawczego, zatem, gdy wymiary suwaków rozrządczych 8 i 9 są jednakowe, przez obydwie te suwaki przypływają w danej jednostce czasu jednakowe ilości cieczy do silnika nastawczego względnie do urządzenia odwodzącego. Wobec tego przesuw tłoka odwodzącego 19 jest w przybliżeniu proporcjonalny do przesuwu tłoka 17 silnika nastawczego. Każdemu położeniu parowego zaworu wlotowego 41 odpowiada więc w stanie równowagi określone położenie tłoka odwodzącego 19 i określone napięcie sprężyny 20. Ponieważ siła wytworzona napięciem sprężyny 20 w stanie równowagi oraz siła osiowa w kierunku wrzeczona 6, wytworzona zapomocą ciężarków 5, są sobie równe, zatem każdej liczbie obrotów odpowiada określone napięcie sprężyny 20 i określone położenie tłoka 17 silnika nastawczego oraz zaworu wlotowego 41. Taka zależność między liczbą obrotów a odpowiadającym jej danym położeniem zaworu jest charakterystyczna dla regulatorów o tak zwanem sztywnem odwodzeniu.

Stopień sztywnego odwodzenia, t. j. stopień nierównomierności, można zmieniać dowolnie przez odpowiedni dobór wymiarów tłoków i suwaków rozrządczych, poddanych działaniu strumienia silnika nastawczego oraz strumienia odwodzącego.

Fig. 2 przedstawia postać wykonania suwaka odwodzącego 9, który przy danym skoku odsłania mniejszy prześwit otworu na płyn roboczy, niż suwak 8 silnika pomocniczego. Osiąga się to w ten sposób, że suwak zaopatrzony jest w przedłużenia z ukośnymi wycięciami 44. Mimo odmiennego kształtu suwaka odwodzącego zostaje zachowana proporcjonalność między ruchem odwodzenia a ruchem nastawczym.

Opisane wyżej „odwodzenie sztywne” zamienia się na „odwodzenie elastyczne” po włączeniu urządzenia 24 do wyrównywania ciśnień, przedstawionego na fig. 1, tak aby przez dławik 34 mógł przepływać strumień cieczy.

W razie zakłócenia stanu równowagi przebieg regulacji odbywa się w pierwszej chwili tak samo, jak i w przypadku „odwodzenia sztywnego”, opisanego wyżej. W razie gwałtownego wzrostu liczby obrotów regulowanego silnika suwak rozrządczy 8 odsłania otwór odpływowy przewodu 15 silnika pomocniczego 16, 17, a suwak rozrządczy 9 — otwór dopływowy przewodu 18, prowadzącego do komory 23 tłoka odwodzącego 19, tak iż odbywa się w pierwszej chwili energiczne odwodzenie. Następnie następuje zwolna wyrównanie ciśnienia zapomocą dławika 34, a wskutek wzrostu ciśnienia w urządzeniu odwodzącem ciecz robocza odpływa przez dławik 34 i zawór przepływowy 25. Stan równowagi zostaje zpowrotem osiągnięty, gdy ciśnienie odwodzącego strumienia cieczy, dopływającego do komory 23, stanie się równe ciśnieniu, panującemu w komorze 23 i utrzymywanemu na pewnym niezmiennym poziomie zapomocą zaworu przepływowego 25.

Stan równowagi (t. j. określona liczba obrotów turbiny w rozpatrywanym przykładzie) przy końcu przebiegu regulacji posiada dokładnie tę samą wartość, co i przed powstaniem zakłócenia stanu równowagi, a to z tego powodu, że ciśnienie ponad tłokiem odwodzącym 19 otrzymuje

zpowrotem tę samą wartość, jaką posiadało przed powstaniem zakłócenia równowagi. Cecha ta jest istotna dla tak zwanego odwodzenia elastycznego względnie izobarycznego (równoprężnego), które uzyskano w urządzeniu według wynalazku wyłącznie na drodze hydraulicznej.

Ruch odwodzenia według wynalazku działa zatem bezpośrednio po pojawieniu się zakłócenia stanu równowagi, podobnie jak sztywne odwodzenie z pewnym stopniem nierównomierności, przyczem osiąga się stały stan równowagi przebiegu regulacji. W końcowym okresie przebiegu regulacji znika stopień nierównomierności wskutek wyrównania ciśnienia poprzez dławik 34, a po ukończeniu przebiegu regulacji stan równowagi przybiera znowu tę samą wartość.

Najkorzystniejsze warunki regulacji osiąga się wtedy, gdy dławik 34 i suwak 9 urządzenia odwodzącego są tak dobrane, by cofanie tłoka odwodzącego 19 pod działaniem sprężyny 20 odbywało się dziewięć razy wolniej, aniżeli ruch pierwotny, spowodowany otwarciem suwaka odwodzącego 9.

Narząd dławiący 22 umożliwia w łatwy sposób dostosowanie pracy regulatora do różnych warunków ruchu, jak wynika z poniższych wywodów.

Regulator posiada tem lepsze własności, im mniejsze jest odchylenie stanu wyregulowanego, spowodowane zakłóceniem równowagi, oraz im większa jest równowaga przebiegu regulacji. Idealnym wypadkiem równowagi jest tak zwana „regulacja aperiodyczna”, w której stan regulowany po pojawieniu się zakłócenia osiąga znowu żadaną wartość w sposób ciągły i bez drgań.

Jak wiadomo, warunki powyższe są tem trudniejsze do spełnienia, im mniejszy jest czas rozruchu układu regulowanego (np. masa bezwładna maszyny regulowanej podczas regulacji szybkości lub pojemności przewodów podczas regulacji ciśnienia)

oraz im większy jest czas zamykania regulatora.

Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że minimalne odchylenie od stanu wyregulowanego jest możliwe wtedy, gdy regulator jest tak zbudowany, aby wskutek najdrobniejszej zmiany stanu wyregulowanego następowało pełne otwarcie suwaka rozrządczego silnika nastawczego. W przykładzie wykonania według fig. 1 można to osiągnąć np. przez zachowanie stosunkowo słabej sprężyny 20, wskutek czego przy niewielkiej zmianie liczby obrotów regulator szybkości wywołuje znaczne przesunięcie suwaka 8.

Aby otrzymać stateczny przebieg regulacji, duży skok suwaka 8 winien być wyrównany zapomocą energicznego odwodzenia, które może być osiągnięte przez odpowiedni dobór wymiarów tłoka odwodzącego 19 i suwaka odwodzącego 9.

Wielkość odwodzenia może być wyrażona częścią skoku silnika nastawczego, wykonywanego przez silnik nastawczy wtedy, gdy tłok odwodzący 19 sprowadza suwak rozrządczy 8 z położenia skrajnego w położenie środkowe.

Poza tem można dowieść, że najlepszy przebieg regulacji można otrzymać tylko przy ściśle określonej wielkości odwodzenia, która jest inna dla każdego układu regulacyjnego i zależy od czasu rozruchu układu. Odwodzenie winno być tem energiczniejsze, im mniejszy jest czas rozruchu.

Wielkość cofania można byłoby zmniejszać np. zapomocą zmiany położenia krańdźwi rozrządczej suwaka odwodzącego 9. Zmiana ta wymagałaby jednak odpowiedniej zmiany dławika 34, ponieważ dławik 34 i suwak odwodzący 9 związane są ze sobą określoną zależnością.

Wszystkich tych niedogodności można uniknąć przez zastosowanie nastawnego dławika 22, który oddziaływa w jednakowym stopniu na strumień cieczy, płynący przez suwak odwodzący 9, jak i na stru-

mień cieczy, płynący przez dławik 34, tak iż stosunek między suwakiem odwodzącym 9 a dławikiem 34 pozostaje bez zmiany.

Im więcej otwarty jest dławik 22, tem silniej działa odwodzenie. W przypadku granicznym, t. j. gdy dławik 22 jest zamknięty zupełnie, regulator pracuje bez odwodzenia.

Chcąc mieć możność regulacji wielkości odwodzenia w znanych regulatorach z mechanicznem odwodzeniem elastycznym, należy uczynić zmienny stosunek dźwigni przekładni dźwigniowej, co nastręcza trudność konstrukcyjną. Wobec tego oczywistą jest zaleta odwodzenia hydraulicznego według wynalazku, które to odwodzenie może być dostosowywane do warunków ruchu zapomocą prostych urządzeń dławikowych.

Jak już wspomniano, liczba obrotów turbiny w przykładzie wykonania wynalazku według fig. 1 jest określona zapomocą ciśnienia cieczy, utrzymywanego w komorze 33 zapomocą zaworu przepływowego 25, ponieważ w stanie równowagi ciśnienie cieczy w komorze 23 ponad tłokiem odwodzącym jest równe ciśnieniu cieczy w komorze 33. Ciśnienie cieczy w komorze 33, a tem samem i liczba obrotów turbiny, może być zmieniana w szerokich granicach zapomocą odpowiedniego ustalenia napięcia sprężyny 26, przyczem ustalenie napięcia sprężyny może odbywać się z odległego stanowiska kontrolnego zapomocą silnika 31.

Dzięki odbywającej się samoczynnie zmianie ciśnienia w komorze 33 regulacja może odbywać się tak, aby stopień nierównomierności pozostawał niezmiennym, co np. jest pożądane przy regulacji pracujących równolegle turbogeneratorów. Urządzenie może być np. wykonane w ten sposób, że napięcie sprężyny 26 jest zmieniane w zależności od położenia silnika nastawczego zapomocą dźwigni, cięgna lub podobnego przyrządu. Inne rozwiązanie polega na tem, że ciśnienie cieczy w komorze 33 uzależnione zostaje wprost od mocy generato-

ra, a więc np. nastawienie silnika regulacyjnego 31 może być uzależnione od wskazań watomierza, wykazującego moc generatora. Rozwiązanie takie posiada tę zaletę, że otrzymuje się pewną, dokładnie określoną zależność, np. linjową, między stanem regulowanym (np. liczbą obrotów) a wielkością, rozrządzaną zapomocą regulatora (np. mocą generatora), niezależnie od konstrukcji i błędów urządzeń pośrednich. Urządzenie regulacyjne ze stałym stopniem nierównomierności może być również zastosowane do regulowania sieci urządzeń parowych, palenisk i t. d.

Na fig. 3 przedstawiono przykład wykonania wynalazku w zastosowaniu do regulatora ciśnienia, w którym zawór 89 jest rozrządzany zapomocą ciśnienia czynnika, przepływającego przez przewód 90 przed zaworem, tak że z chwilą przekroczenia wzwyż wartości ciśnienia nastawionego, zawór otwiera się, a w razie spadku ciśnienia poniżej nastawionej wartości — zawór zamyka się.

O ile w przykładzie wykonania urządzenia regulacyjnego według fig. 1 impuls roboczy (liczba obrotów turbiny) oddziaływa wprost na suwaki rozrządce silnika nastawczego i urządzenia odwodzącego, to w urządzeniu według fig. 3 pomiędzy impuls roboczy (ciśnienie pary) a suwaki rozrządce 71, 72 jest włączony przekaznik. Osłona przekaznika jest oznaczona liczbą 54. W osłone jest wkręcona tuleja 59, której dolna część jest zamknięta tuleją 58. Wewnątrz tulei 59 jest umieszczony podwójny zawór 60, 61, sztywno połączony z tarczą 55. Sprężyna 56, opierająca się jednym końcem o tuleję 58, dociska tarczę 55 do membrany 52, która po przeciwnej stronie podlega ciśnieniu pary w przewodzie 90. Elastyczna uszczelka 57, umieszczona między grzybkami 60 podwójnego zaworu a tuleją 58, zapobiega uchodzeniu cieczy roboczej z komory 63. Ciśnienie w komorach 63 i 64 jest wyrównane, ponieważ średnice

elastycznej uszczelki 57 i grzybków 60, 61 podwójnego zaworu są sobie równe.

Ciecz robocza dopływa z głównego przewodu 62 do komory 63 i płynie poprzez komorę 64 częściowo przez wnętrze tulei 59 zpowrotem do pompy, a częściowo przewodem 65 do komory 66 pod tłokiem 73, zależnie od położenia podwójnego zaworu, rozrządzanego zapomocą impulsu ciśnienia. Ciśnienie w komorze 66 jest więc rozrządzane zapomocą przekaznika, umieszczonego w osłonie 54, i jest niezależne od impulsu ciśnienia, przenoszonego przewodem 51 na membranę 52.

Urządzenie odwodzące jest wykonane podobnie, jak w wykonaniu według fig. 1, przyczem tłok odwodzący 75 jest połączony sprężyną 74 z tłokiem 73, uruchamiającym suwaki 71 i 72. Urządzenie izobarowe składa się z dwóch dławików 80 i 81, z których dławik 80 włączony jest w przewód dopływowy 62, a dławik 81 — w przewód odpływowy. Przestrzeń między dławikami połączona jest przewodem z komorą 77 nad tłokiem odwodzącym 75.

Regulator ten działa w sposób następujący.

W stanie równowagi zawór parowy 89 znajduje się w jakimkolwiek położeniu pośrednim, a suwaki rozrządzcze 71 i 72 zajmują położenie średnie. Ciśnienie w komorze 66 jest wyrównane przez ciśnienie w komorze 77, które z kolei jest uzależnione od ciśnienia w przewodzie dopływowym 62 i od wymiarów dławików 80 i 81.

Najlepiej jest nadać dławikom 80 i 81 jednakowe wymiary, aby w stanie równowagi ciśnienie w komorze 77 było o połowę mniejsze od ciśnienia w przewodzie dopływowym 62. Poza tem pożądané jest, aby czołowa, czynna powierzchnia tłoka 75 była równa czołowej, czynnej pierścieniowej powierzchni tłoka 73, aby w stanie równowagi ciśnienie w komorze 66 było równe połowie ciśnienia w przewodzie 62. Wobec tego w stanie równowagi grzybki 60 i 61

podwójnego zaworu muszą być otwarte w jednakowym stopniu, w przeciwnym bowiem razie ciśnienie w komorach 64 i 66 nie byłoby równe połowie ciśnienia w przewodzie dopływowym 62. A więc tylko w określonym położeniu podwójnego zaworu 60, 61 i tylko dla określonej wartości regulowanego ciśnienia pary może istnieć stan równowagi. Ciśnienie pary, które ma być utrzymywane na stałym poziomie, może być ustalane przez pokręcanie tulei 59 w jednym lub drugim kierunku w stosunku do membrany 52.

W razie zakłócenia stanu równowagi np. wskutek wzrostu ciśnienia w przewodzie 90 membrana 52 zostaje wychylona w górę, powodując zasłonięcie otworu przepływowego pod grzybkiem 60 zaworu i odsłonięcie otworu przepływowego pod grzybkiem 61 tego zaworu o pewną określoną wielkość. Ciśnienie w komorach 64 i 66 nieco spada, przyczem tłok 73 przesuwą się w dół na określoną odległość pod wpływem nacisku sprężyny 74.

Dzięki temu suwak rozrządzczy 71 przepuszcza ciecz roboczą do silnika nastawczego 84, powodując otwarcie zaworu parowego 89, a suwak rozrządzczy 72 wypuszcza ciecz roboczą przewodem 79 z komory 77 w takiej ilości, że tłok odwodzący 75 przesuwą się w górę do położenia, przy którym suwaki rozrządzcze 71 i 72 zostają sprowadzone w ich środkowe położenia.

Jednocześnie odbywa się wyrównywanie ciśnień zapomocą urządzenia izobarowego, a mianowicie w komorze 77 zostaje znów wytworzone ciśnienie normalne zapomocą dławików 80 i 81 oraz przewodu 79a. Przebieg regulacji zostaje zakończony wtedy, gdy w przewodzie 90 zapanuje znów ciśnienie pierwotne, a zawór parowy 89 odsłoni się o pewną wartość, odpowiadającą zwiększonemu przepływowi pary.

Dławik 78 w wykonaniu według fig. 3 odgrywa tę samą rolę, co i dławik 22 w urządzeniu według fig. 1, a mianowicie służy

do dostosowywania regulatora do różnych warunków ruchu. W regulatorach ciśnienia jest to bardzo ważne, ponieważ czas rozruchu cieczy w przewodzie, w którym ma być regulowane ciśnienie (np. przewodu parowego), jest inny w każdym poszczególnym przypadku. O ile np. czas rozruchu podczas regulowania turbin parowych wynosi około 10 sek, to czas rozruchu podczas regulowania ciśnienia w przewodach parowych lub podobnych urządzeniach wynosi częstokroć zaledwie ułamek sekundy. Wobec tego dla osiągnięcia energicznego odwodzenia celowe jest, aby czas zamykania rozrządu odwodowego był mały w porównaniu z czasem zamykania głównego silnika nastawczego. Tym sposobem również podczas regulowania ciśnienia uzyskuje się dużą stateczność w warunkach, następujących niekiedy poważne trudności, a to wskutek krótkiego czasu rozruchu układu.

Szczególne zalety odmiany wykonania według fig. 3 polega na tym, że zmiany ciśnienia cieczy lub stan płynności oleju nie wywierają żadnego wpływu na działanie regulatora, wszelka bowiem zmiana ciśnienia w przewodzie 62 wywołuje taką samą zmianę ciśnienia w komorach 66 i 77, przez co wynik działania tych zmian wzajemnie się znosi.

Rozrząd suwaka rozrządczego strumienia silnika nastawczego i strumienia odwodzącego, uskuteczniany zapomocą przekazywacza w wykonaniu według fig. 3, może być oczywiście stosowany i do innych celów regulacyjnych. Wówczas należy tylko zastąpić membranę 52 innym urządzeniem, przenoszącym impuls na przekazywacz.

Fig. 4 przedstawia specjalną postać wykonania dławika 34, zastosowanego w urządzeniu według fig. 1, i dławików 80 i 81, zastosowanych w urządzeniu według fig. 3. Aby urządzenie według wynalazku działało sprawnie, należy zachować proporcjonalność między wydatkiem strumie-

nia cieczy, płynącego przez te dławiki, a spadkiem ciśnienia, powstającym wskutek przepływu przez dławiki, jak to można stwierdzić na wykresie według fig. 6 z przebiegu prostej 91. Na wykresie tym rzędne II oznaczają spadek ciśnienia, a odcięte I — wydatek strumienia cieczy. Jak wiadomo, silne dławienie, np. zapomocą dyszy, odbywa się według funkcji wykładniczej, jak to przedstawia krzywa 92 na fig. 6. Wydatek i spadek ciśnienia cieczy, płynącej przez bardzo wąskie kanały, np. przez dławik 78, albo przez włoskowate rurki 80 i 81 w urządzeniu według fig. 3, odbywa się według funkcji prostoliniowej, jak przedstawia krzywa 91 (fig. 6). Dławiki o charakterystyce według krzywej 92 nie nadają się do urządzenia według wynalazku. Dławiki takie pracowałyby zadowalająco tylko w punkcie przecięcia krzywych 91 i 92, przy mniejszych zaś wydatkach opór ich byłby za mały, a przy większych — za duży.

Fig. 4 przedstawia przykład wykonania dławika w postaci włoskowatego kanału 93, przebiegającego wzdłuż linii śrubowej na sworzniu 94. Zewnętrzna średnica sworznia 94 jest ściśle dopasowana do średnicy otworu, wywierconego w osłonie 95, którego otwór dopływowy jest oznaczony liczbą 96, a odpływ — liczbą 97. Zalety tego urządzenia polegają na tym, że kanał, utworzony zapomocą śrubowego sworznia 94, może być znacznie dłuższy od otworu takiej samej średnicy, jaki można byłoby przewiercić bezpośrednio w osłonie 95. Oprócz tego śrubowy kanał przepływowy wymaga mniej miejsca, niż kanał prosty o tejże długości. Również i dostęp do kanału, w celu kontroli lub oczyszczenia, jest o wiele łatwiejszy, ponieważ śrubowy sworznie 94 może być z łatwością wyjęty.

Fig. 5 przedstawia inną postać wykonania nastawnego dławika 22 w urządzeniu według fig. 1 i dławika 78 w urządze-

niu według fig. 3. Konstrukcja tych dławików jest podobna do konstrukcji dławika według fig. 4, z tą jednak różnicą, że przekrój kanału dławikowego 98 zwęża się stopniowo w kierunku ku otworowi wlotowemu 99. Takie wykonanie umożliwia regulację stopnia dławienia w szerokich granicach, przyczem w dławiku tym zachowane są w pełni wszystkie zalety dławika konstrukcji według fig. 4.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Hydrauliczne urządzenie regulacyjne o elastycznym odwodzeniu, znamienne tem, że posiada narząd odwodzący (np. tłok 19), który skutecznie ruch odwodzący, przyczem narząd ten jest uruchomiany odrębnym ciśnieniem odwodzącym, wielkość zaś ciśnienia odwodzącego regulowana jest z jednej strony suwakiem rozrządczym (9), uruchomianym bezpośrednio lub pośrednio od impulsu regulacyjnego, z drugiej zaś strony wywoływana narządem rozrządczym zmiana ciśnienia odwodzącego wyrównywa się częściowo lub całkowicie strumieniem wyrównawczym, płynącym przez dławik (34).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że przewody, któremi przepływa strumień odwodzący i strumień wyrównawczy, połączone są w jeden wspólny przewód (18) przed komorą (23), znajdującą się ponad tłokiem odwodzącym (19), przyczem we wspólny przewód, prowadzący do komory (23), włączony jest nastawny dławik (22).

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że tłok odwodzący (19), na który oddziałuje ciecz o zmiennem ciśnieniu odwodzącym, połączony jest za pomocą sprężystego narządu [np. sprężyny 20] z suwakami rozrządczymi (8, 9), miarkującymi przepływ cieczy strumienia silnika nastawczego oraz strumienia odwodzącego.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że przestrzeń komory (23) nad tłokiem odwodzącym (19) jest połączona poprzez dławik (34) z przestrzenią komory (33) o stałym ciśnieniu.

5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że przestrzeń komory (33) o stałym ciśnieniu połączona jest z jednej strony poprzez dławik (35) z przewodem dopływowym (32), z drugiej zaś strony poprzez drugi dławik, np. zawór przepływowy (25), z odpływem (36).

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tem, że posiada urządzenie nastawcze (27 — 30), umożliwiające ustalanie wielkości ciśnienia w przestrzeni komory (33) pomiędzy obu dławikami (34, 35) zapomocą np. zmiany napięcia sprężyny (26) zaworu przepływowego (25).

7. Urządzenie według zastrz. 6, zwłaszcza w zastosowaniu do silników, znamienne tem, że celem osiągnięcia trwałego stopnia nierównomierności ciśnienia w komorze (33) zostaje zmieniane przez wielkość, zależną od sprawności maszyny, w ten np. sposób, że sprawność zaworu przepływowego (25) regulowana jest sprawnością tłoka (17) silnika pomocniczego (16, 17) albo strumieniem pary, płynącym przez zawór (41).

8. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że narządy rozrządcze strumienia silnika nastawczego oraz strumienia odwodzącego wykonane są w postaci dwusztynowo połączonych ze sobą suwaków rozrządczych (8, 9), których osie leżą w osi tłoka odwodzącego (19).

9. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tem, że jeden lub kilka suwaków rozrządczych (8, 9) posiadają przedłużenia ze szczelinami (44), dzięki czemu przy jednakowym suwie tych suwaków ilości miarkowanej przez nie cieczy są różne.

10. Odmiana urządzenia według

zastrz. 3, znamienna tem, że przestrzeń komory (77) nad tłokiem odwodzącym (75) połączona jest z jednej strony poprzez dławik (80) z przewodem dopływowym (62), z drugiej zaś strony poprzez dławik (81) — z przewodem odpływowym.

11. Odmiana urządzenia według zastrz. 10, w którym impuls regulacyjny przenoszony jest pośrednio przez podwójny zawór na narządy rozrządcze strumienia silnika nastawczego oraz strumienia odwodzącego, znamienna tem, że włączony w przewód dopływowy dławik (80) oraz wzmiankowany podwójny zawór (60, 61) przyłączone są do wspólnego przewodu dopływowego (62).

12. Urządzenie według zastrz. 5 lub 10, znamienna tem, że otwór przewodu odpływowego, przez który ciecz odpływa poprzez drugi dławik (81), umieszczony jest w najwyższym miejscu urządzenia regula-

cyjnego, dzięki czemu przez ten otwór odbywa się odpowietrzanie.

13. Urządzenie według zastrz. 2—12, w szczególności hydrauliczne urządzenie regulacyjne o elastycznym odwodzeniu, znamienna tem, że dławik (22 względnie 78), włączony do przewodu, przez który przepływa strumień odwodzący, jest wykonany w postaci śrubowego kanału (93), którego długość w stosunku do średniej średnicy przekroju jest bardzo znaczna, a stosunek wartości tych wymiarów wynosi w przybliżeniu 100 : 1 (fig. 4, 5).

14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienna tem, że poprzeczny przekrój śrubowego kanału dławikowego (98) posiada wielkość zmienną.

Fritz Wettstein.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

