



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24. 09. 75 (P. 183 557)

Pierwszeństwo: 25. 09. 74 Stany
Zjednoczone Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 17. 07. 76

Opis patentowy opublikowano: 31. 03. 1982

Int. Cl.² F16K 21/00
G05D 16/08
G05D 7/00

Twórca wynalazku: Michael Briski

Uprawniony z patentu: Borg-Warner Corporation, Chicago (Stany
Zjednoczone Ameryki)

Zawór regulacji ciśnienia

1

Przedmiotem wynalazku jest zawór regulacji ciśnienia płynu, a zwłaszcza zawór nastawny, umożliwiający dokładny wybór charakterystyk temperaturowych i ciśnieniowych.

Znany jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3 436 017 zawór regulacji ciśnienia zawierający tuleję, sprężynę i czujnik termiczny, w którym reguluje się ciśnienie w funkcji temperatury za pomocą wentylatora o różnej prędkości poruszania się. Wentylator jest połączony z normalnym ruchem w stosunku jeden do jednego z silnikiem, przy czym jego prędkość może być ograniczona przez wykorzystanie ciśnienia płynu. Wentylator jest podłączony do silnika nawet wówczas, gdy układ hydrauliczny staje się niesprawny.

Celem wynalazku jest zaprojektowanie zaworu zapewniającego regulację ciśnienia w funkcji temperatury w wybranym zakresie temperatury i umożliwiającego utrzymanie maksymalnego ciśnienia wyjściowego przy temperaturze poniżej wybranego zakresu. Celem wynalazku jest zaprojektowanie takiego nastawnego zaworu, który umożliwia dokładniejszy wybór jego charakterystyk temperaturowych i ciśnieniowych. Jest on przystosowany zwłaszcza do regulacji powietrza w wymienniku ciepła przez sterowanie ruchomych załuzi lub przekładni bezstopniowej napędu wentylatora w funkcji mierzonej temperatury.

Cel wynalazku został osiągnięty przez skonstruowanie

2

wanie zaworu regulacji ciśnienia, zawierającego cylindryczną tuleję umieszczoną w wytoczeniu, której otwarty koniec łączy się z otworem regulującym, mającym w ścianie szczelinę spływową i szczelinę wlotową łączące się odpowiednio z otworem spływowym i otworem wlotowym, zamontowaną nastawnie w wytoczeniu umożliwiając ustawianie szczelin w korpusie dla uzyskania zmiany charakterystyki zaworu regulacyjnego, suwak rozrządczy osadzony przesuwnie w tej tulei, przesuwający się względem szczeliny wlotowej i spływowej, mający połączenie z otwartym końcem tej tulei i współpracujący ze szczeliną wlotową lub ze szczeliną spływową w zależności od położenia suwaka, układ działający na suwak obciążeniem wstępnym, czujnik termometryczny współpracujący z tym suwakiem, przy czym suwak może przesunąć się zależnie od ciśnienia w otworze regulacyjnym i temperatury, działającej na czujnik termometryczny, dzięki czemu jest utrzymywane maksymalne ciśnienie w otworze regulacyjnym, gdy temperatura jest niższa od wybranego zakresu temperatur i obniżyć ciśnienie w tym otworze — gdy temperatura wzrasta w tym zakresie.

Przy czym układ wywołujący obciążenie wstępne składa się z pomocniczej sprężyny współpracującej z suwakiem i tuleją, naciskającej na suwak w kierunku pierwszego położenia, w którym łączy się otwarty koniec tulei ze szczeliną wlotową, a czujnik tensometryczny przymocowany jest

do korpusu i ma pręt usytuowany w wyloczeniu przy otwartym końcu tulei, naciskający przy wzroście temperatury na suwak w kierunku drugiego położenia, w którym istnieje połączenie otwartego końca tulei ze szczeliną spływową.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia wymiennik ciepła wyposażony w zawór w widoku, fig. 2 — zawór według wynalazku w przekroju. Wymiennik ciepła 12 jest połączony z odpowiednimi częściami silnika przewodami 13 i 14. Wentylator 16 napędzany przez przekładnię bezstopniową 17 wymusza przepływ powietrza przez wymiennik ciepła 12. Przekładnia bezstopniowa 17 może być napędzana przez silnik 11 za pośrednictwem wałka 18 i pasków klinowych 19.

Zawór regulacyjny 25, w którym wielkością regulującą jest temperatura czynnika chłodzącego, jest połączony z pompą 26 lub innym źródłem sprężonego płynu, przez przewód wlotowy 27. Przewód spływowy 28 łączy zawór 25 ze zbiornikiem ściekowym 29, a przewód regulacyjny 31 łączy zawór 25 z elementem sterowniczym 32 regulującym prędkość wyjściową bezstopniowej przekładni 17. Przekładnię tę może stanowić mokre sprzęgło poślizgowe, w którym prędkość wentylatora jest regulowana zmianą siły sprzęgającej sprzęgło. Urządzenie to powinno zawierać sprężynę sprzęgającą, dającą maksymalną siłę sprzęgającą (duża prędkość) i komorę ciśnieniową przeciwdziałającą sile sprężyny tak, że wzrost ciśnienia płynu w tej komorze powoduje zmniejszenie wypadkowej siły sprzęgającej (niższa prędkość). Zawór regulacyjny 25 jest przystosowany do wywoływania zmian ciśnienia odwrotnych do zmian temperatury przy współpracy z opisaną wyżej komorą. Zastosowanie zaworu regulacyjnego 25 nie jest ograniczone do opisanego wyżej urządzenia i może on być stosowany z innymi napędami bezstopniowym do sterowania innych urządzeń, takich jak żaluzje regulujące przepływ powietrza w chłodni kominowej.

Dokładniejszy opis zaworu sterującego 25 związany jest z fig. 2. Zawór 25 ma korpus 36 z podłużnym, stopniowanym wytoczeniem 37, 38, 39. Otwór wlotowy 41 w korpusie 36 przecina się z wytoczeniem 38, otwór regulacyjny 42 przecina się z wytoczeniem 38 przy części 37, a otwór spływowy 43 przecina się z częścią 39 wytoczenia. Przy każdym z tych otworów znajdują się odpowiednie części gwintowane umożliwiające podłączenie przewodów. Jeden koniec korpusu 36 ma końcówkę 44 z zewnętrznym gwintem, którą umieszcza się w ścianie układu chłodzącego. Część 37 wytoczenia ma wewnętrzny gwint 46 przeznaczony do zamocowania czujnika termometrycznego 47. Koniec 48 czujnika 47 wystaje poza korpus 36 tak, że styka się z czynnikiem chłodzącym. Drugi koniec czujnika 47 ma gwint 49, który tworzy szczelne połączenie z gwintem 46. Aby poprawić szczelność połączenia można zastosować pierścień uszczelniający 51. Przez część 37 wytoczenia przechodzi ruchomy tłoczek 52 czujnika 47, który przy wzroście temperatury działającej na koniec 48 czujnika wysuwa się, a przy spadku tej temperatury — cofa się.

W części 53 wytoczenia 39, mającej gwint, umieszczona jest nastawna tuleja cylindryczna 54, której część 56 ma zewnętrzny gwint łączący się z gwintem części 54. Tuleja 54 ma szczelinę 57, która umożliwia obracanie tulei, a tym samym — zmianę jej położenia w korpusie 36. Otwarty koniec 58 tulei 54 łączy się z otworem regulacyjnym 42. Ścianka 59 tulei 54 ma dwie powierzchnie ślizgowe 61, 62 znajdujące się wewnątrz wytoczenia 38. Na obu tych powierzchniach znajdują się pierścienie uszczelniające 63, 64 stykające się ze ścianką wytoczenia 38. W ścianie 59 między pierścieniami uszczelniającymi 63, 64 znajduje się szczelina wlotowa 66 łącząca się z otworem wlotowym 41. W ścianie 59 między pierścieniem uszczelniającym 64 i nagwintowaną częścią 56 znajduje się szczelina spływowa 67 łącząca się z otworem wpływowym 43. Nakrętka zabezpieczająca 68 nakręcona na nagwintowaną część 56 opiera się o korpus 36 i umieruchamia tuleję 54 względem korpusu. Na zewnętrzny koniec tulei 54 można nakręcić kołpak 69 zabezpieczający gwint 56 przed zabrudzeniem i uszkodzeniem.

Po wewnętrznej powierzchni 72 tulei 54 ślizga się suwak rozrządczy 71 mający na przeciwnych końcach wnęki 73, 74. Obwodowy rowek 76 łączy się przez otworek 77 z wnęką 74, a tym samym — z otwartym końcem 58 tulei 54 i w zależności od położenia suwaka 71 w tulei 54, ze szczeliną wlotową 66 lub spływową 67.

We wnęce 73 znajduje się sprężyna pomocnicza 78 wywierająca nacisk na suwak i na nastawne gniazdo sprężyny 79, które ma szczelinę 82 i gwint 81 współpracujący z gwintem 83 tulei 54, umożliwiający ustawianie położenia gniazda.

We wnęce 74 znajduje się sprężyna regulacyjna 84 wywierająca nacisk na suwak 71 i pręt 86 nasadzony na tłoczek 52 czujnika termometrycznego 47.

Zawór regulacji ciśnienia działa w następujący sposób.

Gdy temperatura działająca na koniec 48 czujnika termometrycznego 47 jest niższa od dolnej granicy wybranego zakresu temperatur, sprężyna pomocnicza 78 popycha suwak 71 w kierunku otwartego końca 58 tulei tak, że kanał 76, 77 łączy, co najmniej chwilowo, otwór wlotowy 41 z otworem regulującym 42.

Gdy ciśnienie w otworze regulacyjnym 42 osiągnie odpowiednio dużą wartość, przesuwają go suwak 71 w przeciwnym kierunku ściskając sprężynę 78 i zamykając szczelinę wlotową 66. W ten sposób, gdy temperatura jest niższa od dolnej granicy wybranego zakresu, w otworze regulacyjnym i połączonych z nim przewodach utrzymywane jest określone maksymalne ciśnienie. Gdy temperatura działająca na koniec 48 czujnika 47 rośnie tłoczek 52 wsuwa się głębiej do wytoczenia 37, 38 ściskając sprężynę regulacyjną 84, która naciska na suwak 71 i pokonuje siłę pomocniczej sprężyny 78 tak, że płyn uchodzi przez szczelinę wpływową 67 do zbiornika ściekowego 29. Wpływ płynu przez szczelinę 67 powoduje spadek ciśnienia w otworze regulacyjnym 42. A więc ze wzrostem temperatury spada ciśnienie w otworze regulacyj-

nym aż do ciśnienia minimalnego występującego przy maksymalnej wartości temperatury. Gdy temperatura spada, suwak przesuwa się w kierunku otwartego końca tulei 54 tak, że płyn wpływa przez szczelinę wlotową 66, co powoduje wzrost ciśnienia w otworze regulacyjnym 42.

Wartość maksymalnego ciśnienia w otworze regulacyjnym 42 określa się ustawiając gniazdo sprężyny 79 w stosunku do tulei 54, gdy temperatura jest niższa od dolnej granicy wybranego zakresu temperatury. Położenie gniazda sprężyny określa obciążenie wstępne sprężyny regulacyjnej wystarczające do zamknięcia szczeliny wlotowej 66 pod działaniem żądanego maksymalnego ciśnienia w otworze regulacyjnym bez pomocy czujnika termometrycznego.

Dolną granicę zakresu temperatury określa się przesuując tuleję 54 lub odsuwając ją od czujnika termometrycznego tak, aby wypadkowa siły maksymalnego ciśnienia i siły sprężyny regulacyjnej powodowała odsłonięcie szczeliny spływowej 67.

Przy zastosowaniu zaworu 25 do sterowania bezstopniowej przekładni w której ciśnienie płynu wykorzystuje się do zmniejszenia wypadkowej siły sprzęgającej i prędkości wentylatora, działanie jego jest następujące. Gdy temperatura czynnika chłodzącego jest niższa od żądanej dolnej granicy zakresu temperatury, zawór 25 doprowadza płyn o określonym maksymalnym ciśnieniu do elementu sterowniczego, który powoduje obniżenie do minimum siły sprzęgającej i prędkości wentylatora. Gdy temperatura czynnika chłodzącego wzrasta ponad wspomnianą dolną granicę, zawór 25 obniża ciśnienie płynu podawanego do elementu sterowniczego, który zwiększa siłę sprzęgającą i prędkość wentylatora. Gdy w wyniku zwiększania prędkości wentylatora temperatura czynnika chłodzącego spada, zawór regulacyjny zwiększy ciśnienie w elemencie sterowniczym, który zmniejszy siłę sprzęgającą i prędkość wentylatora.

Opisany zawór regulacyjny jest stosowany w układzie regulacyjnym wymiennika ciepła i umożliwia wybór maksymalnego ciśnienia roboczego i granicznej temperatury, przy której układ włącza się.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zawór regulacji ciśnienia zawierający korpus z wytoczeniem, otwór regulacyjny, otwór wlotowy i spływowy, których każdy przecina wytoczenie, cylindryczną tuleję, **znamienny tym**, że tuleja (54) jest umieszczona w wytoczeniu (37, 38, 39), a jej otwarty koniec (58) jest połączony z otworem regulacyjnym (42), mającą w ścianie (59) szczelinę spływową (67) i szczelinę wlotową (66), które są połączone odpowiednio z otworem spływowym (43)

i otworem wlotowym (41), zamontowaną nastawnie w wytoczeniu (37, 38, 39) umożliwiając ustawienie szczelin w korpusie dla uzyskania zmiany charakterystyki zaworu regulacyjnego, że suwak rozrządczy (71) osadzony jest przesuwnie w tulei (54), przesuwany względem szczeliny wlotowej (66) i spływowej (67), mający połączenie z otwartym końcem tej tulei (54) i współpracujący ze szczeliną wlotową (66) lub ze szczeliną spływową (67) w zależności od położenia suwaka, że ma układ działający na suwak (71) obciążeniem wstępnym, czujnik termometryczny (47) współpracujący z tym suwakiem (71), przy czym suwak (71) jest przesuwany zależnie od ciśnienia w otworze regulacyjnym (42) i temperatury działającej na czujnik termometryczny (47), dzięki czemu jest otrzymywane maksymalne ciśnienie w otworze regulacyjnym (42), gdy temperatura jest niższa od wybranego zakresu temperatur — i obniżane ciśnienie w tym otworze (42) — gdy temperatura wzrasta w tym zakresie.

2. Zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ wywołujący obciążenie wstępne składa się z pomocniczej sprężyny (78) współpracującej z suwakiem (71) i tuleją (54), naciskającej na suwak (71) w kierunku pierwszego położenia, w którym jest połączenie otwartego końca tulei (54) ze szczeliną wlotową (66), a czujnik termometryczny (47) jest przymocowany do korpusu (36) i ma pręt (86) usytuowany w wytoczeniu przy otwartym końcu tulei, naciskający przy wzroście temperatury na suwak (71) w kierunku drugiego położenia, w którym jest połączenie otwartego końca tulei (54) ze szczeliną spływową (67), zaś tuleja (54) zawiera nastawne gniazdo (79) sprężyny (78) i przystosowane do przestawiania wzdłuż wytoczenia w celu ustalenia dolnej temperatury zakresu temperatur, przy czym gniazdo (79) sprężyny jest przestawialne względem tulei (54) w celu określenia maksymalnego ciśnienia w otworze regulacyjnym (42).

3. Zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że suwak (71) ma obwodowy rowek (76) łączący się ze szczelinami (66, 67) oraz otworem (77) łączącym rowek (76) z końcową częścią suwaka (71) połączoną z otwartym końcem tulei (54).

4. Zawór, według zastrz. 3, **znamienny tym**, że suwak (71) ma na jednym końcu, leżącym przy otwartym końcu tulei (54), wnękę (74) połączoną z rowkiem (76) otworkiem (77).

5. Zawór według zastrz. 4, **znamienny tym**, że we wnęce (74) jest usytuowana sprężyna regulacyjna (84), która stanowi sprzężenie czujnika termometrycznego (47) z suwakiem (71).

6. Zawór, według zastrz. 4, **znamienny tym**, że suwak (71) ma na drugim końcu drugą wnękę (73), w której jest umieszczona część sprężyny pomocniczej (78) stanowiącej układ wywołujący obciążenie wstępne.

