

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30399

Junkers Flugzeug- und Motorenwerke Aktiengesellschaft, Dessau

Kl. 47 g, 9/02

F 16 W 15/14

47 g 1, 15/14

Płytkowy zawór sprężynowy

Zgłoszono 3 sierpnia 1939

Udzielono 10 lutego 1942

Pierwszeństwo: 16 sierpnia 1938 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy zaworów, jakie są stosowane np. we wtryskiwanych silnikach spalinowych między pompą do wtryskiwania paliwa a dyszą wtryskową.

W zaworach, w których kulka służy jako narząd uszczelniający, kulkę tę dociska się do jej gniazda dotychczas przy pomocy sprężyny śrubowej. Kulka i sprężyna śrubowa tworzą wówczas układ drgający o stosunkowo małej liczbie drgań własnych.

W nowoczesnych silnikach spalinowych, zwłaszcza w silnikach lotniczych, istnieje dążność do rozwijania podczas pracy możliwie dużych ilości obrotów. Jednak do takich silników znane zawory okazały się mało przydatne, gdyż w czasie pracy liczby drgań roboczych wpada-

ły często w zakres rezonansu układu drgającego zaworu. Z tego powodu nie można było liczyć na prawidłową pracę zaworu. Oprócz tego znane zawory posiadają jeszcze tę wadę, że nie nadają się do wysokich ciśnień roboczych, jakie powstają w nowoczesnych silnikach, a zwłaszcza nie posiadają zwartej i odpowiadającej celowi budowy.

Znane są następnie płytkowe zawory sprężynowe, w których pierścieniowo rozmieszczone otwory przelotowe są zakrywane względnie otwierane przedłużeniami języczkowymi, umieszczonymi na obwodzie płytki cylindrycznej. W tym przypadku przy otwieraniu otworów przedłużenia języczkowe przylegają w swym końcowym położeniu do płytki oporowej.

Jednak zawory tego rodzaju nie nadają się do pomp wtryskowych paliwa, a tylko mogą być stosowane w maszynach wolno-obrotowych, jak np. w sprężarkach powietrznych i tym podobnych, w których częstotliwość drgań roboczych leży poniżej liczby drgań własnych narządu zaworowego. Jednak przy wymienionej budowie liczba drgań własnych jest nadzwyczaj mała. Przy zaworach wspomnianego rodzaju poszczególne języczki nie dają się odpowiednio ukształtować ze względu na wytrzymałość, gdyż niebezpieczny przekrój języka wypada najmniejszy. Prócz tego przy tego rodzaju zaworach niezawodne uszczelnienie napotyka na duże trudności. Wprawdzie w celu usunięcia tej trudności stosowano na płytce oporowej przedłużenia, wygięte w kierunku poprzecznym, dzięki czemu unika się przyczepiania się języczkowych przedłużeń płytki zaworowej, zwłaszcza w stanie zwilżonym. Jednak pomimo tego takie zawory nie dają pewności niezawodnego działania przy pracy ciągłej.

Zadaniem wynalazku jest budowa płytkowego zaworu sprężynowego, przy pomocy którego może być osiągnięte niezawodne uszczelnienie również i przy dużych liczbach obrotów maszyny oraz który sprostowałby również innym wymogom odnośnie pracy przy szybkobieżnych maszynach.

Według wynalazku osiągnięto to dzięki temu, że początek języczkowej sprężyny płaskiej, rozrządzającej bezpośrednio lub za pośrednictwem narządu pośredniego otwieraniem się zaworu, znajduje się w pobliżu zewnętrznego obwodu płytki, na której wspiera się ta sprężyna płaska i która tworzy najlepiej jedną całość z tą sprężyną. Według dalszej odmiany wykonania wynalazku dwie wykonane w ten sposób sprężyny płaskie są umieszczone jedna nad drugą oraz posiadają tak obrane różne liczby drgań własnych, że przy-

najmniej jeden języczek sprężyny płaskiej nie wpada w rezonans w okresie roboczym maszyny. Następnie według wynalazku taki zawór może być najkorzystniej wykonany w taki sposób, że do zamykania przelotu zaworu jest zastosowany osobny narząd, np. kulka, dociskana do swego gniazda wyłącznie naprężonym języczkiem sprężyny płaskiej. Przy tym układ może być pomyślany tak, że kulka uszczelniająca w taki sposób jest umieszczona w prowadnicy cylindrycznej, iż musi cofnąć się nasamprzód o pewien odcinek drogi, zanim część sprężyny płaskiej otworzy przelot. Przy bardzo wysokich ciśnieniach roboczych, w celu uzyskania wymaganego docisku, płytka sprężynowa może być zaopatrzona w kilka działających promieniowo języczków sprężystych, oddziaływających na narząd uszczelniający. Dzięki temu na narząd uszczelniający zaworu może być wywierany szczególnie duży nacisk zamykający.

Dzięki wykonaniu według wynalazku powstaje zawór, posiadający tak dużą liczbę drgań własnych, iż nawet przy wysokich częstotliwościach drgań, jakie występują przy pompach wtryskowych silników szybkobieżnych, nie mogą powstać niepożądane zjawiska rezonansowe. Niezawodne działanie zaworu zostaje zatem zapewnione we wszystkich okresach pracy. Wykonanie to daje możliwość dobrania takiego kształtu poszczególnych języczków sprężynowych, aby języczki te posiadały wytrzymałość odpowiednio do obciążeń. Jest następnie również możliwe wykonanie dostatecznie dużego przekroju poprzecznego w miejscu najwięcej niebezpiecznym, tak iż unika się złamania się języczków sprężynowych wskutek przeciążenia. Zawór według wynalazku nadaje się zwłaszcza do pomp wtryskowych nowoczesnych silników spalinowych, w których otwieranie i zamykanie musi odbywać się z dużą dokładnością, gdyż tylko

dzięki temu daje się osiągnąć niezawodne wtryskiwanie, a zatem dobre spalanie paliwa.

Na rysunkach przedstawiono tytułem przykładu kilka postaci wykonania przedmiotu wynalazku.

Fig. 1 uwidocznia środkowy przekrój podłużny przez zawór; fig. 2 i 3 podają w widoku z góry sprężyny płaskie o różnym wykonaniu; fig. 4 uwidocznia środkowy przekrój podłużny przez zawór z dwiema umieszczonymi jedna nad drugą sprężynami płaskimi; fig. 5 uwidocznia środkowy przekrój podłużny przez zawór z narządem uszczelniającym w postaci kulki w połączeniu ze sprężyną płaską; fig. 6 podaje w widoku z góry sprężynę płaską z kilkoma języczkami; fig. 7 uwidocznia środkowy przekrój podłużny przez zawór, w którym jako narząd uszczelniający służy kulka, dociśnięta dwiema sprężynami płaskimi, leżącymi bezpośrednio jedna na drugiej. Odpowiadające sobie części są zaopatrzone na poszczególnych figurach w jednakowe oznaczenia.

W otworze, wywierconym w osłonie 1 pompy, znajduje się tuleja 2, przez której otwór 3 doprowadza się paliwo. Na tuleję 2 jest nasadzony zawór, składający się z tulejki 4, dolnej i górnej części 5, 6 oraz z płaskiego krążka sprężystego 7, zaciskniętego między tymi częściami. Te trzy wspomniane ostatnio części zaworu są utrzymywane najlepiej przy pomocy trzpienia lub podobnego narządu w pewnym wzajemnym względem siebie położeniu. Zawór jest utrzymywany śrubą zaciskową 8, wkręconą w osłonę 1 pompy, oraz jest dociskany do tulei 2, przy czym uszczelnienie poszczególnych części jest zapewnione przy pomocy znanych środków.

W dolnej części 5 zaworu jest wywiercony otwór 9, przez który może przechodzić paliwo. Płaski krążek sprężysty 7, umieszczony nad dolną częścią 5, posiada

w swej środkowej części języczki sprężynujące 10, które mogą być ukształtowane różnie, np. tak, jak na fig. 2 i 3. Jest przy tym rzeczą ważną, aby początek języczków znajdował się w pobliżu zewnętrznego obwodu płaskiego krążka sprężystego 7, podtrzymującego te języczki i najlepiej tworzącego z nimi jedną całość. Na fig. 2 i 3 widać również położenie otworu 9, wywierconego w dolnej części 5 zaworu, względem swobodnych końców języczków 10. W normalnym położeniu języczek lub języczki 10, stanowiące sprężynę, zakrywają szczelnie otwór 9 do doprowadzania paliwa. W celu zapewnienia wystarczająco dużego uszczelnienia, sprężyna 10 może być naprężona.

Górna część zaworu posiada od spodu wydrążenie 12, w które może wchodzić języczek 10 przy otwieraniu zaworu. Przyporowa powierzchnia wydrążenia 12 jest przeto w tym celu dostosowana do linii wygięcia sprężyny płaskiej. Wydrążenie 12 jest połączone bocznym kanałem 13 z otworem 11, wywierconym w górnej części 6 zaworu, przez który paliwo przedostaje się do przewodu, prowadzącego do dyszy wtryskowej.

Sposób działania takiego urządzenia jest następujący. Paliwo, poddane wysokiemu ciśnieniu przy pomocy tłoków roboczych pompy do paliwa, zostaje wtłaczane otworami 3 i 9, wbrew działaniu sprężyny języczkowej 10 płaskiego krążka sprężystego 7. Dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu sprężyny języczkowej 10, jak również doborowi tworzywa tej sprężyny, ma się możliwość dostosowania jej do zupełnie określonego ciśnienia w otworze, tak iż po osiągnięciu tego ciśnienia sprężyna zostaje odsunięta od otworu 9, a paliwo, opływając języczek sprężyny, może wchodzić przez otwory 13 i 11 do przewodu, prowadzącego do dyszy wtryskowej. Dzięki temu, że własności sprężyny języczkowej 10 mogą być bardzo dokładnie

ustalone, można osiągnąć określone ciśnienie wtryskiwania oraz dokładnie ustalić koniec wtryskiwania, a zatem można dokładnie rozrządzać całkowitym przebiegiem wtryskiwania. Jest następnie rzeczą możliwą, przez odpowiednie ukształtowanie sprężyny, dobrać tak wysoką liczbę jej drgań własnych podczas przepływu paliwa, aby podczas pracy nie mogły występować żadne drgania rezonansowe, tak iż podczas pracy będzie zapewnione właściwe działanie zaworu.

Fig. 4 uwidoczni następną postać wykonania przedmiotu wynalazku. Również i w tym przypadku zawór jest umieszczony w otworze osłony 1 pompy i nasadzony na tuleję 2, przy czym zaciśnięcie części zaworowych jest dokonane za pomocą nakrętki zaciskowej 8, przeprowadzanie zaś i uszczelnienie przewodu zasilającego, prowadzącego do dyszy wtryskowej, jest uskutecznione w znany sposób. Właściwy zawór posiada tuleję 4, otaczającą dolną część 5 zaworu. Górna część 6 zaworu jest wykonana w taki sam sposób, jak w postaci wykonania według fig. 1. Jednak między częścią górną 6 a dolną 5 są umieszczone dwa krążki sprężyste 7 i 14, oddzielone od siebie częścią środkową 15 zaworu. Również i w tym przypadku wzajemne położenie poszczególnych części zaworu jest ustalone najlepiej przy pomocy trzpieni lub podobnych narządów.

Sposób działania tego zaworu jest podobny do sposobu działania zaworu według pierwszego wykonania. Paliwo, przechodzące przez otwory 3 i 9, wywiercone w tulei 2 względnie w dolnej części 5 zaworu, ciśnie na sprężynę języczkową 10 płaskiego krążka sprężystego 7, która poddaje się w chwili osiągnięcia ciśnienia, odpowiadającego sile dociskowej tej sprężyny, oraz otwiera koniec otworu 9. Sprężyna 10 usuwa się do wydrążenia 16 w części środkowej 15, tak iż paliwo, przechodząc przez otwór 17, wywiercony w

części środkowej 15, napotyka na sprężynę drugiego płaskiego krążka sprężystego 14. Sprężyna ta usuwa się z kolei do wydrążenia 12 górnej części 6 zaworu, wpuszczając paliwo do bocznego otworu 13, z którego paliwo przedostaje się do przewodu 11, prowadzącego do dyszy wtryskowej. Zaletą tego układu jest to, że sprężyny języczkowe płaskich krążków sprężystych 7, 14 mogą być wykonane tak, aby były różne liczby ich drgań własnych. Takie wykonanie zaworu zaleca się wówczas, gdy pojedyncza sprężyna płaska nie mogłaby być wolna od rezonansu w zakresie roboczym. Tak więc przy rozruchu silnika, to jest przy jego pracy przy stosunkowo małej liczbie obrotów, drga tylko jedna sprężyna, natomiast przy normalnej pracy lub przy zwiększonej liczbie obrotów silnika zaczyna drgać i druga sprężyna. W tym przypadku układ według fig. 4 daje możliwość w taki sposób dobrać zakres rezonansu sprężyn, aby przynajmniej jeden z obu zaworów sprężynowych pracował niezawodnie, podczas gdy drugi bez przeszkody pozwala przepływać cieczy wskutek drgań rezonansowych.

W postaciach wykonania według fig. 1 — 4 języczki sprężyn płaskich zostały użyte bezpośrednio do zamykania zasilającego przewodu paliwowego, idącego od komory roboczej pompy. Następną postać wykonania przedmiotu wynalazku jest uwidoczni na fig. 5. W tym przypadku sprężyna płaska jest użyta do obciążenia specjalnego narządu, uszczelniającego zasilający przewód paliwowy, przy czym narząd ten jest wykonany np. jako kulka. Według fig. 5 w tulei zaworowej 4 są umieszczone dolna 5 i górna część 6 zaworu; między tymi częściami znajduje się płaski krążek sprężysty 7. Przewód 9, znajdujący się w dolnej części 5 zaworu, jest rozszerzony stożkowo na swym końcu. W tej rozszerzonej części przewodu 9

jest umieszczony osobny narząd uszczelniający — kulka 18. Na ten narząd oddziaływa z pewnym naciskiem swobodny koniec sprężyny języczkowej 10. Gdy ciśnienie w przewodzie 9 przewycięży docisk sprężyny 10, wówczas sprężyna ta usuwa się do wydrążenia 12 oraz zostaje uniesiona kulka 18 ze swego gniazda, tak iż paliwo może przejść do kanałów 13 i 11.

Przy takiej budowie dobrze jest zaopatrzyć, jak to również widać na fig. 5, stożkowe gniazdo kulki uszczelniającej 18 w prowadnicę cylindryczną tej kulki, tak iż uzyskuje się pewne opóźnienie w otwieraniu się zaworu, określone czasem, potrzebnym kulce na przejście przez prowadnicę cylindryczną. Zawór według fig. 5 może znaleźć szczególne zastosowanie wówczas, gdy ma on otwierać się dopiero przy wysokich ciśnieniach (ciśnienie wstępne cieczy wtryskiwanej). W tym przypadku zaleca się wykonać krążek 7 według fig. 6, gdzie kilka płaskich sprężyn języczkowych 10 oddziaływa na kulkę uszczelniającą 18, dzięki czemu uzyskuje się większy i dokładnie środkowo działający nacisk na kulkę.

Wszystkie budowy według wynalazku posiadają tę zaletę, że w nadzwyczaj prosty sposób są wykonane części sprężynowe, dające się wymieniać od czasu do czasu.

Zmianę ustalonego raz docisku języczków sprężynowych można skutecznie w prosty sposób w zaworze według wynalazku dzięki temu, że jedynie płaski krążek sprężysty 7 zastępuje się takim samym krążkiem z języczkiem sprężynowym o nieco innych wymiarach. Zwiększenie docisku daje się często osiągnąć dzięki temu, że wstawia się dwa płaskie krążki sprężyste 7 i 7' (fig. 7).

Zastrzeżenia patentowe.

1. Płytkowy zawór sprężynowy z języczkową płytką zaworową, stanowiącą płaską sprężynę, przytrzymywaną narządem zaciskowym, posiadającym jedno wydrążenie lub kilka wydrążeń, znamieny tym, że początek języczka lub języczków sprężyny płaskiej znajduje się w pobliżu zewnętrznego obwodu płytki języczkowej, która tworzy najlepiej jedną całość z tą sprężyną.

2. Odmiana zaworu według zastrz. 1, znamienna tym, że posiada dwie umieszczone jedna nad drugą języczkowe płytki (7, 14), stanowiące płaskie sprężyny, które posiadają różne liczby drgań własnych, dobrane tak, aby w zakresie roboczym maszyny przynajmniej jedna płytka była wolna od rezonansu.

3. Zawór według zastrz. 1, znamienny tym, że posiada do zamykania swego przełotu osobny narząd uszczelniający, np. kulkę (18), dociskaną do swego gniazda naprężoną sprężyną płaską (7).

4. Zawór według zastrz. 3, znamienny tym, że kulka uszczelniająca (18) jest umieszczona w krótkiej prowadnicy cylindrycznej, w której przed otwarciem drogi przełotu musi przejść nasamprzód określony odcinek drogi.

5. Zawór według zastrz. 3, znamienny tym, że jego płaska sprężyna posiada kilka przebiegających promieniowo języczków sprężystych, naciskających na narząd uszczelniający (18).

Junkers
Flugzeug- und Motorenwerke
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy



