

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29640.

Kl. ~~46 b², 16.~~

Robert Bosch G. m. b. H., Stuttgart.

46 b² 16
1/100
FO

Urządzenie do regulacji dopływu paliwa do silników spalinowych.

Zgłoszono 4 stycznia 1938 r.

Udzielono 3 marca 1941 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy urządzenia do regulacji dopływu paliwa do silników spalinowych, w których zestaw drążków regulacyjnych podlega oddziaływaniu puszek przeponowych, zawierających czynnik gazowy, które podlegają odkształceniu pod wpływem zmian ciśnienia i temperatury.

Tego rodzaju puszki przeponowe, wypełnione gazem, w porównaniu z wysokopróżniowymi puszkami przeponowymi posiadają tę wadę, że są zbyt czułe na zmiany temperatury i rozgrzewają się z powodu bliskości silnika. Wydłużenia puszek przeponowych, spowodowane tym ogrzewaniem, są niepożądane przy regulacji dopływu paliwa do silnika spalinowego.

Wysokopróżniowe puszki przeponowe posiadają natomiast tę wadę, że w razie

najmniejszej nieszczelności bardzo silnie się rozszerzają i przerywają całkowicie lub prawie całkowicie dopływ paliwa do silnika spalinowego. O ile takie puszki przeponowe staną się nieszczelne w silniku wbudowanym na samolocie, wówczas w pewnych okolicznościach zachodzi potrzeba przymusowego lądowania. W celu usunięcia tej nadzwyczaj groźnej w skutkach wady w urządzeniu według wynalazku niniejszego stosuje się puszki przeponowe wypełniane gazem, a wadę tych puszek, mianowicie niepożądaną czułość na temperaturę, usuwa się praktycznie w ten sposób, że wydłużenia puszek przeponowych, wywołane zmianami temperatury, kompensuje się przynajmniej w przeważnej części przez ustawienie pomiędzy puszkami przeponowymi a zestawem drążków

regulacyjnych dodatkowego narządu lub kilku narządów, czułych na zmiany temperatury. Narządy te, będące pod oddziaływaniem mniej więcej tych samych temperatur co i puszki przeponowe, wykazują pod wpływem zmian temperatury prawie że takie same wielkości przesunięć zestawu drążków regulacyjnych co i puszki przeponowe, jednak w kierunku przeciwnym do kierunku przesunięć, wywołanych wydłużeniem puszek przeponowych. Osiąga się przez to możliwość umieszczenia puszek przeponowych w prosty sposób wewnątrz osłony regulatora i w bezpośrednim sąsiedztwie silnika, bez obawy wywołania szkodliwego wpływu wysokiej temperatury silnika na przebieg regulacji.

Na rysunku przedstawiono trzy przykłady wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 przedstawia częściowy przekrój podłużny regulatora z puszką przeponową, fig. 2 — bimetalowy narząd dodatkowy do tego regulatora, fig. 3 — częściowy przekrój podłużny przez regulator, umieszczony na pompie wtryskowej, fig. 4 — przekrój wzdłuż linii II — II na fig. 3, fig. 5 — perspektywiczny widok bimetalowej tarczy, zastosowanej w przykładzie wykonania urządzenia według fig. 3, i wreszcie fig. 6 — trzeci przykład wykonania urządzenia w częściowym przekroju przez osłonę regulatora.

Puszka przeponowa 1, zawierająca powietrze, osadzona jest za pomocą trzpieni 3 i 4 w łożyskach wewnątrz nieruchomej, otwartej osłony 2. Trzpień 3, wystający z osłony 2, jest połączony przegubowo z jednoramienną dźwignią 7, której oś obrotu jest nieruchoma. Wolny koniec dźwigni 7 jest połączony przegubowo z drążkiem 8, który uruchamia część regulującą dopływ paliwa do silnika spalinowego (nie przedstawionego na rysunku). Pomiędzy dnem puszki 6

a lewą czołową ścianką osłony jest umieszczona bimetalowa tarcza 9, wygięta w postaci kabłąka (fig. 2) z ramionami 9' w postaci krzyża. Przez tarczę tę przechodzi trzpień 4 przymocowany do dna puszki. Środkowa część tarczy dotyka do dna puszki przeponowej, a zgięte ramiona 9' tarczy 9 opierają się o wewnętrzną stronę czołowej ścianki osłony. Sprężyna naciągowa *f*, której siła napięcia przeciwdziała napinaniu ramion 9' tarczy 9, jest zaczepiona o dźwignię 7, powodując stały styk tarczy 9 z dnem puszki i z leżącą naprzeciw dna 6 ścianką osłony.

Jeżeli ciśnienie atmosferyczne, oddziałujące na puszkę przeponową, zmniejsza się na przykład przy wznoszeniu się samolotu, to puszka przeponowa odpowiednio się rozszerza. Obok wydłużenia puszki przeponowej, wywołanego zmianą ciśnienia powietrza atmosferycznego, a powodującego za pośrednictwem trzpienia 3, oddziałującego na dźwignię 7, a poprzez nią na drążek 8 i narządy nie przedstawione na fig. 1 rysunku, zmieniając ilość doprowadzanego do cylindrów silnika paliwa w stosunku, odpowiadającym zmienionym warunkom barometrycznym powietrza, występują również i wydłużenia puszki przeponowej na skutek zmian temperatury. Ponieważ puszka, chłodzona powietrzem, jest umieszczona w pobliżu silnika, zmienia więc swą długość nie tylko w stosunku, odpowiadającym zmianom temperatury, zależnej od chwilowej wysokości lotu samolotu, ale także wskutek wahań temperatury silnika. Te wpływy temperatury, które pochodzą z silnika i zmieniają długość puszki w sposób niepożądany, zostają usunięte wskutek wręcz przeciwnego działania tarczy bimetalowej. W tym celu tarcza ta jest tak złożona, aby na przykład przy wzroście temperatury w otoczeniu puszki przeponowej, strzałka ugięcia *y* tarczy zmniejszyła się o taką samą wielkość *x*, o którą wydłużyła się pusz-

ka przeponową wskutek wzrostu temperatury. Przy spadku temperatury wzrasta strzałka ugięcia tarczy bimetalowej odpowiednio do skurczu puszki przeponowej, wywołanego spadkiem temperatury.

W opisanym przykładzie zmiana temperatury powietrza, doprowadzanego do cylindrów silnika, nie została uwzględniona.

W przykładzie wykonania urządzenia według fig. 3 i 4 zastosowane są trzy wypełnione powietrzem puszki przeponowe 10, ustawione kolejno jedna za drugą w kierunku ich działania. Każda puszka znajduje się pomiędzy dwiema tarczami 11, prowadzonymi swymi obwodami wzdłuż wewnętrznej powierzchni cylindrycznej ścianki tulei 12. Do lewej końcowej tarczy 11 przylega ponadto pierścień 13, prowadzony swym obwodem wzdłuż wewnętrznej powierzchni cylindrycznej ścianki tulei 12. Do pierścienia 13 są przymocowane końcami trzy łukowo wygięte paski bimetalowe 14. Wolne końce każdego z pasków 14 są odgięte od płaszczyzny pierścienia i wychylone ponad przymocowanymi do pierścienia końcami sąsiednich pasków (fig. 5). Wolne końce pasków opierają się o wewnętrzną powierzchnię wygiętego dna tulei. Tuleja 12 jest wodzona wewnątrz osłony 15, przymocowanej do pompki paliwowej P (fig. 3). Z czopem 17, zamocowanym w środku dna tulei 12, jest połączona przegubowo dźwignia 16, zamocowana na wale 18 umieszczonym obrotowo w łożyskach osłony 15. Za drugi koniec dźwigni 19, również zamocowanej na wale 18, zaczyna jeden koniec linki 20 Bowden'a. Na drugi koniec tej linki oddziałują za pośrednictwem dźwigni kątowej 25 termostat 21, który jest wystawiony na działanie temperatury zasysanego powietrza.

Wewnątrz tulei 12 znajdują się dwa nadlewy, w których są zamocowane czopy łożyskowe 22. Czopy te leżą w jednej

osi prostopadle do osi tulei 12. Na czopach zawieszone są dwa ramiona 23, połączone ze sobą od strony puszki przeponowej za pomocą poprzeczki 26. Poprzeczka ta opiera się z jednej strony o prawą końcową tarczę 11 (fig. 3) puszki przeponowej, stanowiąc jednocześnie oparcie dla jednego końca sprężyny 27, której drugi koniec opiera się o pokrywkę tulei 12.

Przez dolne końce ramion 23 przechodzi ośka 24, z którą połączona jest przegubowo dźwignia 28. Dźwignia ta rozwidlona jest bezpośrednio nad miejscem przegubowego połączenia jej z ośką 24, przy czym ramiona tego rozwidlenia dźwigni otaczają sprężynę 27. Górne ramię dźwigni 28 wystaje z otworu tulei 12 pod górną częścią osłony 15 i łączy się przegubowo za pomocą drążka 29 z drążkiem regulującym 30 paliwowej pompki wtryskowej P. Pompka ta jest zamocowana na silniku (nie przedstawionym na rysunku).

Pod osłoną 15 jest przymocowana osłona 31 regulatora pneumatycznego, podzielona za pomocą przepony 32 na dwie komory 33, 34. Komora 34, zamknięta ze wszystkich stron, połączona jest przewodem 35 z rurą ssawczą silnika poza przepustnią 46, nastawianą ze stanowiska kierowcy w zwykły sposób. Sprężyna śrubowa 36 opiera się z jednej strony o dno komory 34, a z drugiej strony o pierścień usztywniający 37 przepony 32. Komora 33 jest u góry otwarta. Dolne ramię dźwigni 28 wystaje swym końcem do wnętrza komory 33 z otworów, wykonanych w osłonie 15 i w tulei 12, i obchwytyje swym dolnym rozwidlonym końcem pręt 38, przymocowany do pierścienia w środku przepony 32. Na wolnym końcu pręta 38 jest osadzony talerzyk 39 sprężyny śrubowej 40, która opiera się o niego swym jednym końcem, podczas gdy drugi koniec tej sprężyny opiera się o prawą czołową ściankę osłony 31.

Tak długo, jak długo nie zmienia się

ciśnienie atmosfery, jej temperatura oraz temperatura, panująca w pobliżu puszek przeponowych, drążek regulujący 30 paliwowej pompki wtryskowej *P* przedstawiany jest jedynie w zależności od podciśnienia, panującego w przewodzie ssawczym silnika, oddziałując na przeponę 32, dźwignię 28 i drążek 29. Jeżeli, na przykład, podciśnienie w przewodzie ssawczym 35 i w komorze 34 regulatora pneumatycznego wzrasta, to przepona 32 porusza się w układzie urządzenia według fig. 3 na lewo, pokonując siłę napięcia sprężyny naciskowej 36. Dźwignia 28 wychyla się przy tym, obracając się na ośce 24, w kierunku wskazówek zegara, tak iż drążek regulujący pompki wtryskowej przesuwają się w prawo, w kierunku odpowiadającym zmniejszeniu dopływu paliwa do cylindrów silnika.

Jednak wraz ze zmniejszeniem się ciśnienia atmosferycznego, na przykład przy wznoszeniu się silnika, puszka przeponowa rozszerza się, tak iż przesuwają prawą płytkę końcową na prawo i wychyla pałąk 23, 26 wraz z ośką 24 na prawo, pokonując siłę napięcia sprężyny 27, przy czym dźwignia 28, której punkt obrotu znajduje się na pręcie 38, również odchyła się w prawo, ciągnąc drążek regulujący 30 w kierunku, odpowiadającym zmniejszeniu dopływu paliwa. Wywołane tym zmniejszenie ilości paliwa odpowiada zmniejszeniu ciężaru powietrza, doprowadzanego do cylindrów silnika przy zmniejszonej gęstości powietrza. Termostat 21, reagujący na wahania temperatury powietrza atmosferycznego, zasysanego przez silnik, przesuwa tuleję 12 za pośrednictwem linki Bowden'a 20 i dźwigni 19 i 16 w lewo przy zmniejszaniu się temperatury powietrza atmosferycznego. Ruch ten przekazywany jest na sprężynę 27, pałąk 23, 26 i ośkę 24, co powoduje, że drążek regulacyjny przesuwa się o taką w przybliżeniu wielkość w kierunku odpowiadającym zwiększeniu

szeregu dopływu paliwa, że pompka wtryskowa doprowadza większą ilość paliwa, odpowiadającą zwiększonej ilości powietrza zasysanego, spowodowanej spadkiem temperatury.

Zmiany długości zespołowej puszki przeponowej, wywołane zmianami temperatury powietrza, otaczającego puszkę, nie wpływają na regulację ilości doprowadzanego paliwa. Zmiany długości zostają, bowiem, wyrównane za pomocą wręcz odwrotnego działania pasków bimetalowych 14, które przy wzroście temperatury o tyle zmniejszają odległość pomiędzy ich wolnymi końcami a pierścieniem 13, o ile wydłuża się przy tym puszka. Zastosowanie pasków bimetalowych 14 umożliwia więc osiągnięcie prawidłowego nastawiania ilości paliwa w stosunku do ciężaru zasysanego powietrza nawet wtedy, gdy puszki przeponowe 10 są umieszczone w pobliżu gorącego silnika. Dzięki temu można uzyskać prawidłowe działanie regulatora nawet po wbudowaniu puszek przeponowych bezpośrednio w osłonie regulatora, przymocowanej do pracującej w bliskości silnika paliwowej pompki wtryskowej *P*.

W przykładzie wykonania odmiany urządzenia według fig. 6 dno tulei 12 posiada wspornik 41, do którego jest przymocowany kątownik 42. Każde ramie kątownika posiada szczelinę. Szczelina na ramieniu kątownika, przylegającym do wspornika 41, służy do zmiany położenia kątownika względem wspornika. Na ośce 18 jest nawinięta sprężyna spiralna 43, wykonana z bimetalu. Wewnętrzny koniec tej sprężyny jest połączony na stałe z ośką 18, zewnętrzny zaś koniec jest wykonany w postaci prostego odcinka 44, który jest wsunięty w szczelinę na ramieniu kątownika, prostopadłym do wspornika 41. Przesuw kątownika umożliwia głębsze lub płytsze wsunięcie prostego końca sprężyny spiralnej w szczelinę kątownika, w celu zmiany wielkości ramienia dźwigni

sprężyny. W pozostałych szczegółach wykonanie urządzenia jest takie samo, jak wykonanie urządzenia według fig. 3 i 4.

Sprężyna spiralna z bimetalu przekazuje zmiany położenia ośki 18 na tuleję 12. Jeżeli temperatura sprężyny spiralnej wzrasta, to prosty koniec sprężyny porusza się na lewo o taką wielkość, która odpowiada wydłużeniu puszki przeponowej, wywołanemu tym wzrostem temperatury. W ten sposób unika się szkodliwego wpływu zmian temperatury na regulację silnika.

Zamiast stosować części z bimetalu pomiędzy puszkami przeponowymi i tuleją lub pomiędzy tuleją i nastawioną ośką tulei, można też dno tulei wykonać z bimetalu lub odpowiednio działającą część z bimetalu i umieścić w innym miejscu na częściach, przekazujących ruch puszki przeponowej na drążek regulujący.

Jeżeli wypełnione powietrzem puszki przeponowe zostaną wykonane w ten sposób, że wpływy temperatury, wywołane przez silnik, mogą być praktycznie pominięte, i jeżeli puszki przeponowe poddane zostaną też działaniu temperatury powietrza, zasysanego przez cylindry silnika, na przykład przez umieszczenie puszek w rurze ssawczej, to wypełniona powietrzem puszka przeponowa może oddziaływać na drążek regulacyjny 29 jednocześnie w zależności od ciśnienia i od temperatury doprowadzanego do silnika powietrza. Gdyby przy tym na puszkę przeponową nie oddziaływały części z bimetalu, to puszki przeponowe, obliczone właściwie do przenoszenia zmian ciśnienia w stałej temperaturze, nie wykazywałyby poprawnie zmian temperatury w rurze ssawczej, ponieważ zawarte w puszkach powietrze już przy małych zmianach temperatury powoduje stosunkowo duże wydłużenie puszki, a z tym samym i duże przesunięcie drążka regulacyjnego 29. To zbyt duże przesunięcie drążka zostaje wyrównane przez

części z bimetalu, o ile są one tak obliczone i umieszczone, że znoszą część wydłużenia puszek, o które puszki wydłużają się więcej niż to jest wskazane dla ruchu drążka regulacyjnego przy zmianach temperatury. Przy takim zastosowaniu części bimetalowych, wypełnione powietrzem puszki przeponowe mogą być użyte jednocześnie jako barometr i jako termostat, by mogły w zależności od ciężaru powietrza, doprowadzanego do silnika, samoczynnie nastawiać właściwe ilości paliwa. W tym przypadku staje się zbędny dodatkowy termostat 21.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do regulacji dopływu paliwa do silników spalinowych, w którym zestaw drążków regulujących podlega oddziaływaniu jednej lub kilku puszek przeponowych, zawierających czynnik gazowy, które reagują na zmiany ciśnienia i temperatury, znamienne tym, że posiada jeden lub kilka czułych na zmiany temperatury narządów bimetalowych (9 względnie 14, względnie 44), umieszczonych pomiędzy puszkami przeponowymi a zestawem drążków regulacyjnych do kompensowania zmian wydłużenia puszek przeponowych (10), spowodowanych zmianami temperatury, które to narządy poddane są działaniu tych samych mniej więcej temperatur, co i puszki przeponowe (10), tak iż przy zmianach temperatur wywołują ruch dźwigni (28), a wraz z nią i drążka regulacyjnego (29) o taką samą w przybliżeniu wielkość, lecz w kierunku przeciwnym do kierunku, wywołanego wydłużeniem się puszek przeponowych (10) wskutek tych zmian temperatur.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że jeden lub kilka narządów bimetalowych (14 względnie 44), czułych na zmiany temperatur i umieszczonych pomiędzy puszką przeponową a zestawem

drażków regulacyjnych, opiera się jednymi końcami luźno o przeciwną puszcę ściankę, tak iż umożliwiony jest przesuw puszki przeponowej (10) przy zmianach temperatury.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że jeden koniec narządów bimetalowych (14 względnie 44) opiera się o ściankę, połączoną przez układ dźwigni (19, 16, 25) i linkę (20) z termostatem (21), który podlega odkształceniom w zależności od zmian temperatury powietrza, zasysanego przez silnik.

4. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że termostat (21) jest umieszczony w rurze ssawczej (45) silnika.

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że wolny koniec (44) narządu bimetalowego jest umieszczony w szczelinie nastawnego kątownika (42), tak iż czynna długość tego narządu jest nastawna.

6. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że narząd bimetalowy jest wykonany w postaci spiralnie zwiniętej sprężyny (44), której nieruchomy koniec jest połączony na stałe z ośką (18).

7. Odmiana urządzenia według zastrz. 6, znamienna tym, że nastawny kątownik (42) jest zamocowany przesuwnie na tulei (12), otaczającej puszki przeponowe (10).

8. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że jeden lub kilka narządów bimetalowych (9 względnie 14) są osadzone razem z jedną lub z kilkoma puszkami przeponowymi (10) we wspólnej tulei (12) tak, iż przy zmianach tem-

peratury przesuwają puszki przeponowe w kierunku ich rozszerzania się.

9. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tym, że czołowa powierzchnia skrajnej puszki przeponowej (10), przeciwną powierzchnię czołowej, przylegającej do drugiej puszki lub kilku puszek (10), opiera się o poprzeczkę (26), przekazującą zmiany wydłużeń puszki względnie puszek przy zmianach ciśnienia powietrza na zestaw drążków regulacyjnych (28, 29), miarkujących dopływ paliwa do cylindrów silnika.

10. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że narząd bimetalowy (9) jest wykonany w kształcie wygiętej tarczy, zaopatrzonej w ramiona (9') w kształcie krzyża względnie w postaci wygiętych odcinków (14), przy czym narządy te po umieszczeniu w tulei (12) opierają się z jednej strony o dno tej tulei (12), a z drugiej strony o czołową powierzchnię puszki przeponowej (10).

11. Odmiana urządzenia według zastrz. 8, znamienna tym, że narządy bimetalowe w postaci odcinków (14) są przymocowane jednymi swymi końcami, przylegając płasko, do płaskiej powierzchni przytrzymującego je pierścienia (13), a drugie końce tych odcinków odstają od płaszczyzny zamocowania.

12. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że dno tulei (12), zawierającej puszki przeponowe, jest wypukłe i wykonane w postaci narządu bimetalowego.

R o b e r t B o s c h G. m. b. H.
Zastępca: inż. Cz. Raczynski,
rzecznik patentowy.



