

Opublikowano dnia 30 września 1954 r.

F02 d 13/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 36326

466,13/02
Kl. 46 b², 20/02

Société Anonyme Adolphe Saurer
(Arbon, Szwajcaria)

Sposób rozrządu dwusuwowych silników spalinowych wtryskowych, pracujących w dużym zakresie liczby obrotów i obciążenia oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Patent dodatkowy do patentu nr 33 821

Udzielono patentu z mocą od dnia 7 sierpnia 1947 r.

Pierwszeństwo: dnia 24 marca 1945 r. (Szwajcaria)

Najdłuższy czas trwania patentu do dnia 20 września 1964 r.

Wynalazek według patentu nr 33 821 dotyczy sposobu i urządzenia do rozrządu dwusuwowych silników spalinowych wtryskowych, pracujących w dużym zakresie liczby obrotów i obciążenia, np. silników pojazdów mechanicznych, zaopatrzonych w bezpośrednio napędzaną od silnika dmuchawę przedmuchową i zasilającą oraz umieszczony pomiędzy cylindrem roboczym a przewodem wylotowym zawór odchylny, również napędzany od silnika przez włączenie urządzenia, umożliwiającego przesuwanie momentu zamknięcia.

Przy takich dwusuwowych silnikach znane jest regulowanie momentu zamknięcia zaworu odchylnego z jednej strony w zależności od liczby obrotów silnika, z drugiej strony również od ilo-

ści wtryskiwanego do silnika paliwa, tak że przy malejącej liczbie obrotów silnika, zamknięcie następuje wcześniej, natomiast przy malejącej ilości paliwa — później. Do regulacji w zależności od liczby obrotów silnika, użyty być może regulator odśrodkowy lub ilość powietrza, dostarczanego przez dmuchawę, lub też inna wielkość zmienna, zależna od liczby obrotów silnika.

Znane z patentu nr 33 821 uproszczenie wykonania urządzenia rozrządczego, potrzebnego do urzeczywistnienia tego przebiegu regulacji, zostaje według wynalazku osiągnięte dzięki temu, że wyregulowanie momentu zamknięcia zaworu odchylnego odbywa się w zależności od spadku ciśnienia, wytworzonego w dyszy, przez którą przepływa przynajmniej część powietrza prze-

dmuchowego i zasilającego, przy czym ten spadek ciśnienia spowodowany jest przez zmianę przynajmniej części przekroju dla powietrza, w zależności od ilości wtryskiwanego do silnika paliwa tak, że przy zmniejszającej się ilości wtryskiwanego paliwa, spadek ciśnienia zwiększa się przez zmniejszenie przekroju także przy stałej ilości powietrza.

Korzystnie działa wytworzony w dyszy spadek ciśnienia na obciążoną sprężyną membranę, która jest połączona z urządzeniem regulacyjnym, dokonywującym zmiany momentu zamknięcia zaworu tak, że przy malejącym spadku ciśnienia (zmniejszająca się ilość powietrza i liczba obrotów, oraz zwiększająca się ilość wtryskiwanego paliwa) moment zamknięcia zaworu odchylnego następuje wcześniej.

Stosowany w urządzeniu rozrządczym spadek ciśnienia, w przypadku przepływu pełnej ilości powietrza, może być otrzymany w dyszy, której najwyższy przekrój jest regulowany w zależności od ilości wtryskiwanego paliwa przez osadzoną w dyszy przesuwne iglicę (najlepiej o kształcie opływowym) w taki sposób, że przy malejącej ilości wtryskiwanego paliwa, przekrój dyszy zostaje zmniejszany.

Spadek ciśnienia może być również osiągnięty w dyszy o przekroju stałym, przez którą przepływa tylko część powietrza przedmuchowego i zasilającego, przy czym pozostała część powietrza płynie przewodem bocznym, którego przekrój jest regulowany w zależności od ilości wtryskiwanego paliwa tak, że przy malejącej ilości wtryskiwanego paliwa, przekrój przepływu zostaje zmniejszony.

Dysza, przez którą przepływa przynajmniej część powietrza przedmuchowego i zasilającego, może być umieszczona wraz z ewentualnym przewodem bocznym, bądź po stronie ssania, bądź też po stronie tłoczenia dmuchawy, napędzanej silnikiem.

Osiągnięty w dyszy spadek ciśnienia przez wchłoniętą przez silnik ilość powietrza, tj. zależnie od liczby obrotów silnika i w zależności od ilości wtryskiwanego paliwa może być użyty, poza sterowaniem momentu zamknięcia zaworu odchylnego, również do regulacji liczby obrotów silnika. W tym celu, osiągnięty w dyszy spadek ciśnienia może być użyty do oddziaływania nie tylko na drążek urządzenia nastawnego, do regulowania momentu zamknięcia przez zawór odchylny, lecz także jeszcze na obciążoną sprężynę membranę, połączoną prętem, przedstawiającym ilość paliwa pompki wtryskowej tak, że przy wzrastającym spadku ciśnienia ilość wtryskiwa-

negu paliwa zostaje zmniejszona po pokonaniu działającego na membranę nacisku sprężyny. Przy takim układzie, można za pomocą drążka nastawnego, np. pedału przyspieszacza) wpływającego na moc silnika, oddziaływać bezpośrednio na zawór odchylny, zmieniający przekrój przepływu powietrza tak, że przy nastawieniu silnika na większą moc, przekrój przepływu zostaje zwiększony.

Na rysunku przedstawiono różne przykłady wykonania urządzenia rozrządu według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia schematyczny przekrój dwusuwowego silnika spalinalowego wtryskowego — z jednej strony z przedstawieniem momentu zamknięcia zaworu odchylnego w przewodzie wylotowym, w zależności od spadku ciśnienia wytworzonego w przepływowej dyszy przez powietrze przedmuchowe i zasilające, tj. w zależności od liczby obrotów silnika, z drugiej natomiast strony w zależności od ilości wtryskiwanego do silnika paliwa, tj. od obciążenia silnika; fig. 2 — wykres spadku ciśnienia, użytego do regulacji, w zależności od liczby obrotów przy różnych obciążeniach; fig. 3 — przedstawiony schematycznie przekrój części urządzenia na fig. 1 w innej postaci wykonania; fig. 4 — schematycznie przekrój części urządzenia według fig. 3 w odmiennym wykonaniu, w którym wytworzony w dyszy przepływowej spadek ciśnienia wykorzystany jest nie tylko do zmiany momentu zamknięcia zaworu odchylnego w przewodzie wylotowym, lecz także i do oddziaływania na pręt, regulujący ilość doprowadzonego paliwa za pomocą pompki wtryskowej.

Według fig. 1 tłok 2 cylindra roboczego 1 wykonuje ruch w górę i na dół w znany sposób, przenosząc swą pracę przez korbowód 3 na wał korbowy 4. Tłok 2 rozrządza w cylindrze roboczym 1 zarówno szczeliny wlotowe 5, jak i szczeliny wydechowe 6. Ażeby móc zatrzymać w cylindrze większe napełnienie powietrzem, posiada on przewód wylotowy 7 za szczelinami wylotowymi 6. Przewód ten jest zaopatrzony w napędzany silnikiem człon zamykający, np. w postaci zaworu odchylnego 8. Zawór ten napędzany jest wałem korbowym 4 przez zębate koła czołowe 9, 10, koła zębate stożkowe 11, 12, wał 13, tulejkę 14, wałek 15 i koła stożkowe 16, 17. Moment zamknięcia zaworu 8 jest przy tym tak ustalony, aby został zamknięty przed tym, nim tłok roboczy 2 przysłoni szczeliny wlotowe 5 przy swym suwieniu do góry. Wskutek tego powietrze, dopływające do cylindra przez szczeliny wlotowe 5 pod ciśnieniem przedmuchowym i zasilającym P₁, może być w nim zatrzymane. Powietrze dostar-

czane jest przez napędzaną silnikiem dmuchawę 18, zasysającą je przez dyszę 19 i tłoczącą przez przewód 30 do cylindra przez szczeliny wlotowe 5.

Współosiowo do dyszy 19 osadzona jest przesuwne iglica 21 o kształcie stożkowym, wsuwana do dyszy 19 w celu zmniejszenia jej przekroju.

Przesuwanie iglicy 21 uzyskuje się za pomocą dźwigni kątowej 25, drążka 24 i dźwigni 27, zmontowanej na pompce wtryskowej 28 do zmiany ilości wtryskiwanego paliwa; pompka 28 jest napędzana drążkiem 23 i pedałem 22 przyspieszaczem. Sprężyna 26 dąży do utrzymywania dźwigni 27 i wtryskowej pompki 28 w położeniu „biegu luzem” oraz do utrzymywania możliwie najmniejszego przekroju dyszy 19 przez wsuwanie do niej iglicy 21.

Wytworzone w dyszy 19 ciśnienie P_D działa przez przewód łączący 29 na jedną stronę obciążonej sprężyną membrany 31, umieszczonej w osłonie 30 i dzielącej osłonę tę na dwie komory. Po drugiej stronie membrany działa zewnętrzne ciśnienie atmosferyczne, P_a . Membrana jest przeto wystawiona na działanie różnicy ciśnień $P_a - P_D$. Ruchy membrany przenoszone są za pomocą drążka 32 i dźwigni kątowej 33 na przesuwalną tulejkę 14.

Moment zamknięcia zaworu odchylnego 8stawia się zależnie od spadku ciśnienia $P_a - P_D$ i od ilości wtryskiwanego do silnika paliwa, przy malejącej więc liczbie obrotów silnika zamknięcie wylotu następuje wcześniej, przy malejącej natomiast ilości wtryskiwanego paliwa później, wał 13 posiada wieloklinowy koniec, a wałek 15 zaopatrzony jest w stromy gwint. Obydwa wałki połączone są za pomocą przesuwnej tulejki 14. Gdy tulejka ta zostaje przesunięta do góry, zawór 8 zamyka się wcześniej, gdy natomiast tulejka przesunie się na dół, zawór 8 zamyka się później.

Wykres na fig. 2 przedstawia zależność pomiędzy liczbą n obrotów silnika, a osiąganym w dyszy 19 upadkiem ciśnienia $P_a - P_D$ dla różnych położen iglicy 21, zatem dla różnych nastawionych ilości wtryskiwanego paliwa pompki wtryskowej 28, czyli dla różnych obciążeń M_d silnika. Pomiedzy spadkiem ciśnienia ($P_a - P_D$) a liczbą obrotów n silnika, zachodzi następną zależność

$$(P_a - P_D) = K \cdot n^2,$$

gdzie K jest wielkością stałą, zależną od położenia iglicy 21, a za tym i od ilości wtryskiwanego paliwa.

Przy wykonaniu odmiany urządzenia według fig. 3 przekrój przepływowy dla powietrza przedmuchowego i zasilającego rozdzielony jest na dyszę 35 o stałym przekroju przepływowym, w której otrzymuje się spadek ciśnienia $P_a - P_D$ i dyszę 36 z zaworem odchylnym 37. Zawór 37 połączony jest za pomocą dźwigni 38 i pręta 24 z drążkiem 27 pompki wtryskowej 28.

Inna odmiana urządzenia na fig. 4 posiada przekrój przepływowy dla powietrza przedmuchowego i zasilającego, podobny jak w przykładzie wykonania, uwidocznionym na fig. 3, czyli podzielony jest pomiędzy dyszę 35 o stałym przekroju przepływowym, w której otrzymuje się spadek ciśnienia ($P_a - P_D$) i dyszę 36 z zaworem odchylnym 37. Zawór ten jest uruchamiany bezpośrednio pedałem 40 przyspieszaczem za pośrednictwem dźwigni 38 i drążka 39. W przykładzie urządzenia, uwidocznionego na fig. 4, otrzymane w dyszy 35 ciśnienie P_D , działa nie tylko przez przewód 29, na jedną stronę membrany, regulującego moment zamknięcia zaworu odchylnego 8, lecz także przez przewód 41 na jedną stronę znajdującej się w osłonie 42 membrany 43.

Ta strona membrany 43 jest poza tym obciążona sprężyną 44; na drugą stronę membrany działa ciśnienie P_a — powietrza zewnętrznego. W ten sposób membrana znajduje się z jednej strony pod działaniem różnicy ciśnień $P_a - P_D$, oraz z drugiej strony pod działaniem nacisku napiętej sprężyny 44. Membrana 43 połączona jest za pomocą pręta 45 z ramieniem 27, regulującym ilość wtryskiwanego paliwa pompki wtryskowej 28.

Gdy wywołane spadkiem ciśnienia ($P_a - P_D$) działanie siły jest mniejsze od nacisku napiętej sprężyny 44, membrana zostaje docisnięta do nastawnego zderzaka 46. Nastawienie zderzaka 46 ustala największą ilość wtryskiwanego paliwa.

Przy wzrastającej liczbie obrotów silnika, różnica ciśnień ($P_a - P_D$) dla określonego położenia zaworu odchylnego 37 zwiększa się w stosunku kwadratowym. Gdy siła, wywołana różnicą ciśnień ($P_a - P_D$) na membranę, przekroczy nacisk napiętej sprężyny 44, membrana 43 posunie się w prawo i przez obracanie w prawo ramienia 27 będzie zmniejszać ilość wtryskiwanego paliwa tak długo, aż nastąpi równowaga pomiędzy działaniem sprężyny, a siłą wywołaną różnicą ciśnień ($P_a - P_D$) na membranę 43. Po pewnym wzroście liczby obrotów, ilość wtryskiwanego paliwa zostaje zmniejszona do wartości minimalnej, używanej przez silnik przy „biegu luzem”. W zależności od nastawienia zaworu 37,

uruchamianego pedałem 40 przyspieszacza, nastąpi wyregulowanie przy mniejszej lub większej liczbie obrotów silnika, ponieważ położenie pedału przyspieszacza ustala liczbę obrotów silnika. Wytworzony w dyszy 35 spadek ciśnienia może być zatem użyty również do regulacji liczby obrotów.

W uwidoczonych przykładach dysza, przez którą przepływa co najmniej część powietrza przedmuchowego i zasilającego, może być umieszczona wraz z ewentualnym kanałem bocznym nie tylko po stronie ssania, lecz także po stronie tłoczenia dmuchawy, napędzanej silnikiem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rozrządu dwusuwowych silników spalinyowych wtryskowych, pracujących w dużym zakresie liczby obrotów i obciążenia, zaopatrzonych w bezpośrednio napędzaną dmuchawę przedmuchową i zasilającą oraz umieszczony pomiędzy cylindrem roboczym a kanałem wylotowym zawór odchylny, napędzany silnikiem przez włączenie urządzenia nastawnego, umożliwiającego zmianę momentu zamknięcia, z jednej strony — w zależności od liczby obrotów, z drugiej zaś strony w zależności od ilości wtryskiwanego do silnika paliwa tak, że przy malejącej liczbie obrotów silnika moment zamknięcia zaworu następuje wcześniej, przy malejącej natomiast ilości wtryskiwanego paliwa — później, według patentu nr 33821, znamienne tym, że przestawianie momentu zamknięcia zaworu odchylnego odbywa się w zależności od spadku ciśnienia, powstającego w dyszy, przez którą przepływa co najmniej część powietrza przedmuchowego i zasilającego, przy czym spadek ciśnienia spowodowany jest zmianą przynajmniej części przekroju dla powietrza w zależności od ilości wtryskiwanego do silnika paliwa tak, że przy malejącej ilości wtryskiwanego paliwa, spadek ciśnienia zostaje zwiększony przez zmniejszenie przekroju przy stałej ilości powietrza.
2. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że jest zaopatrzone w obciążoną sprężyną membranę (31), na którą działa spadek ciśnienia, osiągnięty w dyszy (19), połączoną z urządzeniem nastawnym, dokonyującym zmiany momentu zamknięcia zaworu odchylnego (8) w kanale wylotowym (7) tak, że przy malejącym spadku ciśnienia zamknięcie wylotu następuje wcześniej.
3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że dysza (19) zaopatrzona jest w iglicę (21),

zamykającą dyszę, przez którą przepływa całkowite powietrze przedmuchowe i zasilające i w której osiąga się spadek ciśnienia, przy czym najwyższy przekrój dyszy (19) reguluje się przesunięciem tej iglicy, najlepiej o kształcie opływowym, tak, że przekrój przepływu zmniejsza się przy zmniejszającej się ilości wtryskiwanego paliwa.

4. Odmiana urządzenia do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada dyszę (35) o stałym przekroju, w której osiąga się spadek ciśnienia przy przepływie jedynie części powietrza przedmuchowego i zasilającego oraz dyszę (36), przez którą przepływa reszta powietrza, a przekrój przy regulacji zmienia się w zależności od ilości wtryskiwanego paliwa tak, że przy zmniejszającej się ilości wtryskiwanego paliwa przekrój przepływu się zmniejsza.
5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że dysza (35) jest osadzona po stronie ssącej, względnie po stronie tłoczącej, napędzanej silnikiem dmuchawy (18).
6. Urządzenie według zastrz. 4 i 5, znamienne tym, że wraz z dyszą (35) dysza (36) jest osadzona po stronie ssącej względnie po stronie tłoczącej, napędzanej silnikiem dmuchawy (18).
7. Odmiana urządzenia do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że poza membraną (31) urządzenia do przestawiania momentu zamknięcia zaworu odchylnego (8) posiada jeszcze membranę (43), obciążoną sprężyną (44), połączoną za pomocą pręta (45) z ramieniem (27), rozrządzającym ilość wtryskiwanego przez pompkę (28) paliwa tak, że osiągnięty w dyszy (35) spadek ciśnienia oddziałuje nie tylko na membranę (31) lecz jeszcze na drugą membranę (43), przy czym przy zwiększającym się spadku ciśnienia, po przewyciężeniu nacisku sprężyny (44), działającej na membranę (43), ilość wtryskiwanego paliwa się zmniejsza.
8. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 i 7, znamienne tym, że posiada pedał (40) przyspieszacza, oddziałujący na moc silnika oraz nastawialny zawór odchylny (37), regulujący przekrój przepływu powietrza przedmuchowego i zasilającego, przy czym pedał (40) połączony jest bezpośrednio z zaworem (37) tak, że przy zwiększaniu mocy silnika, zwiększa się przekrój przepływu dla powietrza.

Société Anonyme Adolphe Saurer
Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

