



Patent dodatkowy  
do patentu

Zgłoszono: 18.II.1965 (P 107 509)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 3.XII.1966

46e, 59/06  
KI 46c, 115/02

MKP F 02 <sup>m</sup> 59/06

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Szczepan Wołek

Właściciel patentu: Warszawski Zakład Mechaniczny Nr 2. Przedsiębior-  
stwo Państwowe, Warszawa (Polska)

### Urządzenie do regulacji dawkovania, zwłaszcza do paliwowych pomp wtryskowych do silników spalinowych

1

Wynalazek dotyczy regulacji dawkovania pompy za pomocą komory zasobnikowej.

Znane są rozwiązania pomp wtryskowych, w których część paliwa z przestrzeni tłocznej pompy jest pochłaniana w chwili tłoczenia przez komorę zasobnikową o zmiennej pojemności. Zmiana pojemności komory jest uzyskiwana przez ograniczenie za pomocą elementu zwanego czołnem lub nurnikiem, ruchu tłoczka umieszczonego w komorze zasobnikowej. W chwili tłoczenia przenosi się na to czołno znaczna siła, której wielkość zależy od ciśnienia panującego w komorze tłocznej i powierzchni przekroju poprzecznego komory zasobnikowej.

Siła ta równoważona jest przez czołno osadzone na gwincie w elemencie związanym na stałe z korpusem pompy. Przesuw osiowy czołna, ustalający objętość komory zasobnikowej, uzyskiwany jest przez obrót tego czołna za pomocą np. regulatora.

Stosowane jest również ograniczenie ruchu tłoczka komory zasobnikowej przez obrotowy element posiadający spiralne wyżłobienie, o które opiera się tłoczek w chwili tłoczenia. Ustawienie tego elementu a tym samym ustalenie potrzebnej pojemności komory zasobnikowej dokonywane jest samoczynnie przez zębatkę sprzężoną z dowolnym regulatorem.

Wadą tych rozwiązań są znaczne opory tarcia przy zmianach objętości komory zasobnikowej, powodowane działaniem siły od ciśnienia paliwa na

2

tłoczek komory zasobnikowej oraz drgania. Tarcie i drgania oddziałują na regulator, przez co utrudniona jest płynna zmiana wielkości dawki przy zmianach prędkości obrotowej silnika.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad przez wykorzystanie oporu hydraulicznego, równoważącego siłę powstałą od ciśnienia paliwa na tłoczek komory zasobnikowej.

Urządzenie do regulacji dawkovania według wynalazku przedstawione jest na rysunku (fig. 1 i fig. 2) na przykładzie pompy wtryskowej z jedną sekcją tłoczącą i rozdzielaczem przy czym fig. 1 przedstawia przekrój osiowy przez pompę w chwili przed początkiem tłoczenia, a fig. 2 — inny rodzaj wykonania urządzenia do regulacji dawkovania.

W kadłubie 1 pompy (fig. 1) osadzony jest wirnik 2, w którego otworze 3 poruszają się tłoczki 4. Tłoczki wprawiane są w ruch przez popychacze 5 z rolkami 6 współpracującymi z pierścieniem krzywkowym 7 związanym z kadłubem pompy. W kadłubie pompy zamocowany jest pierścień 8 z wbudowaną pompą zasilającą, np. zębatą, posiadającą otwór 9 doprowadzający paliwo do wirnika 2. W wirniku tym wykonany jest osiowo otwór składający się z przestrzeni 10a o mniejszej średnicy i z przestrzeni 10b o większej średnicy.

Przestrzenie te łączą się z sobą przewodami 11 utworzonymi z otworów wierconych w wirniku

promieniowo i równolegle do osi wirnika oraz są połączone otworem 12 z komorą tłoczną i przy pewnym określonym położeniu wirnika otworem 13 z otworem 9 od pompy zasilającej. W przestrzeni 10a umieszczony jest tłoczek 14 wspierający się o sprężynę 15 osadzoną w gnieździe suwaka 16, którego jeden koniec w kształcie tłoczka (zwany dalej główką suwaka) jest dopasowany do średnicy przestrzeni 10b, a drugi, prowadzony w otworze śruby 17 zamykającej komorę 10b jest połączony z regulatorem 18.

Zakres pracy regulatora można zmieniać przez obrót śruby 19 współpracującej przez podkładkę 20 sprężynę 21, podkładkę 22 i łożysko 23 z jego przesuwnej tuleją. Suwak 16 posiada osiowy otwór 24 służący do odprowadzania przecieków paliwa z podtłoczkowej części przestrzeni 10a, które to przecieki mogłyby utrudniać ruch tłoczka 14 w czasie pracy pompy. Przecieki paliwa przedostają się do wnętrza kadłuba 1 pompy i są odprowadzane otworem 25.

Przecieki mogą być odprowadzone w inny sposób, np. otworem wierconym w wirniku a łączącym się z przestrzenią kadłuba pompy. W osi wirnika 2 wykonany jest otwór 26 łączący się z promieniowym otworem 27 przestawionym o pewien kąt w stosunku do otworu 13. Otwór 27, podczas obrotu wirnika, w chwili tłoczenia ustawia się naprzeciw otworów 28 wykonanych w kadłubie pompy i połączonych przewodami wysokiego ciśnienia z wtryskiwaczami.

Działanie pompy z urządzeniem regulacji dawkowania według wynalazku jest następujące.

Napełnianie przestrzeni tłocznej 3 paliwem następuje w chwili ustawienia się promieniowego otworu 13 wirnika naprzeciw otworu 9 prowadzącego od pompy zasilającej.

W tym czasie następuje również napełnienie części przestrzeni 10b znajdującej się pod główką suwaka 16, którego położenie ustalone jest przez regulator. Ciśnienie zasilania jest małe, tak że tłoczek 14 znajdujący się w przestrzeni 10a pod działaniem sprężyny 15, ustawia się w górnym położeniu, opierając się swoim denkiem o powierzchnię oporową przestrzeni 10a.

Przy dalszym obrocie wirnika, otwór 13 zostaje zamknięty przez powierzchnię pierścienia 8, a więc w przestrzeni tłocznej 3, przestrzeni 10b pod główką suwaka 16 i przewodach łączących się z tymi komorami znalazła się określona objętość paliwa. Przy wejściu rolek 6 na krzywki pierścienia krzywkowego 7 następuje ruch tłoczków 4 ku sobie, zmniejszający objętość komory tłocznej 3.

Paliwo ciśnie na tłoczek 14, który ściskając sprężynę 15 gwałtownie osiada na powierzchni oporowej główki suwaka 16, tworząc w przestrzeni 10a komorę o określonej objętości magazynującą paliwo. Siła z jaką tłoczek został dociśnięty do główki suwaka 16 jest równoważona przez siłę od ciśnienia paliwa znajdującego się w przestrzeni 10b pod główką suwaka a działającego na tę główkę, ponieważ przestrzeń ta łączy się z komorą tłoczną.

Równowaga tych sił następuje jeśli powierzchnia  $F_1$  tłoczka 14 równa jest powierzchni pier-

ścienia  $F_2$  pod główką suwaka 16, a co jest łatwe do wykonania.

W chwili dociśnięcia przez paliwo tłoczka 14 do główki suwaka 16, otwór rozdzielczy 27 wirnika ustawia się naprzeciw otworu 28 połączonego z przewodem wtryskiwacza i następuje wtrysk dawki paliwa, równej objętości skokowej pompy zmniejszonej o objętość stworzoną w przestrzeni 10a po cofnięciu tłoczka 14.

Po zakończeniu wtrysku i rozpoczęciu suwu ssania przez tłoczki 4 przy ich odśrodkowym ruchu, tłoczek 14 pod wpływem sprężyny 15 wypycha uprzednio zamagazynowaną objętość paliwa do komory tłocznej 3, która uzupełniona jest następnie z pompy zasilającej przy pokryciu się otworu 13 wirnika z otworem 9. Jeśli obroty wirnika 2, napędzanego przez silnik wzrosną ponad ustaloną wartość, bezwładniki regulatora 18 powodują przesuw suwaka 16 związanego z ruchomą tuleją regulatora.

Pojemność komory podgłówkowej 10b zmniejsza się, paliwo wypływające z niej przepływa do komory tłocznej bez zaburzeń w dawkowaniu, bez względu na chwilę, w której zadziałał regulator, ponieważ przesunięcie suwaka umożliwia zwiększenie skoku tłoczka 14, a tym samym zamagazynowanie większej ilości paliwa.

Powiększenie ilości magazynowanego paliwa, powoduje zmniejszenie dawki paliwa wtryskowego do silnika co powoduje zmniejszenie ilości obrotów jego wału, a więc i zmniejszenie ilości obrotów wirnika pompy z osadzonym na wirniku regulatorem, który powoduje przesunięcie suwaka w kierunku zmniejszenia skoku tłoczka 14 zwiększając przez to dawkę.

Dawka maksymalna podawana przez pompę zostanie uzyskana jeśli suwak 16 znajdzie się w położeniu unieruchamiającym tłoczek 14, a dawka zerowa jeśli suwak 16 umożliwi skok tłoczka 14 taki, aby pojemność komory zasobnikowej w przestrzeni 10a była równa objętości skokowej tłoczków 4 pompy.

Urządzenie do regulacji dawkowania według sposobu wykonania przedstawionego na fig. 2, różni się tylko tym, że nie ma w nim połączenia w chwili tłoczenia przestrzeni tłocznej 3 z częścią przestrzeni 10b znajdującą się pod główką suwaka 16. Zasilanie tych komór odbywa się z przewodu pompy zasilającej otworami 9a i 9b, które przy obrocie wirnika 2 napotykały otwory 13a i 13b w wirniku.

Siła działająca w chwili tłoczenia równoważona jest przez ciśnienie paliwa znajdującego się w zamkniętej komorze pod główką suwaka. W tym przypadku wykonania urządzenia, zachowanie jednakowej wielkości powierzchni  $F_1$  i  $F_2$  nie jest konieczne. Zmiana położenia suwaka 16 dokonywana przez regulator może być w tym wykonaniu realizowana najkorzystniej w chwili zasilania, gdyż w chwili tłoczenia suwak jest unieruchomiony.

Nie ma to jednak ujemnego wpływu na regulację dawkowania, ponieważ czas trwania wtrysku jest bardzo krótki, zresztą można się przed tym mankamentem zabezpieczyć przez konstrukcyjne

rozwiązanie zasilania otworów **13a**, **13b**, otworami **9a** i **9b** na większym kącie obrotu wirnika, niż kąt zamknięcia otworów **13a** i **13b** w chwili tłoczenia przez powierzchnię pierścienia **8**.

Głównymi zaletami urządzenia według wynalazku jest to, że przez hydrauliczne zniesienie siły działającej od tłoczka komory zasobnika na suwak, wystarcza mała siła do jego przesuwania oraz, że suwak w czasie pracy nie jest wprawiony w drgania. Zalety te pozwalają na stosowanie regulatora o niewielkiej energii a więc o małych wymiarach.

Należy zauważyć, że suwak i tłoczek mogą wykonywać w stosunku do wirnika tylko ruch posuwisto-zwrotny, przez co zmniejsza się zużycie współpracujących powierzchni. Możliwe jest również zastosowanie tego sposobu regulacji do pomp wtryskowych innego typu np. tzw. rzędowych lub innych urządzeń, od których wymagana jest płynna a precyzyjna regulacja wydajności płynu. Zamykanie określonej objętości płynu w komorach urządzenia do regulacji dawkowania może być rozwiązane za pomocą np. zaworów lub dodatkowego suwaka.

#### Zastrzeżenie patentowe

1. Urządzenie do regulacji dawkowania, zwłaszcza do paliwowych pomp wtryskowych do silni-

ków spalinowych, w których to pompach, komora tłoczna jest połączona z zasobnikiem zaopatrzonym w obciążony sprężyną tłoczek, zmieniający objętość tego zasobnika w zależności od położenia elementu oporowego tłoczka zasobnika sterowanego regulatorem, **znamiennie tym**, że ma element oporowy ukształtowany jako suwak **(16)** poruszający się w zamkniętej przestrzeni **(10b)**, który dzieli tę przestrzeń na dwie części, z których część znajdująca się od strony tłoczka posiada odprowadzenie **(24)** szkodliwych przecieków płynu, a część druga, od strony zamknięcia **(17)** przestrzeni, stanowi zbiornik płynu równoważącego siłę działania tłoczka zasobnika na suwak.

2. Urządzenie do regulacji dawkowania według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że część przestrzeni **(10b)**, w której porusza się suwak, stanowiąca zbiornik płynu posiada przewód **(11)** łączący się z komorą tłoczną pompy oraz z otworem **(13)** otwartym w chwili zasilania pompy płynem, a zamykanym w chwili tłoczenia (fig. 1).
3. Urządzenie do regulacji dawkowania według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbiornik płynu równoważącego siłę działania tłoczka komory zbiornikowej na suwak, posiada przewód **(11b)** łączący się z otworem **(13b)**, który jest zasilany w chwili zasilania pompy a zamykany w chwili tłoczenia (fig. 2).

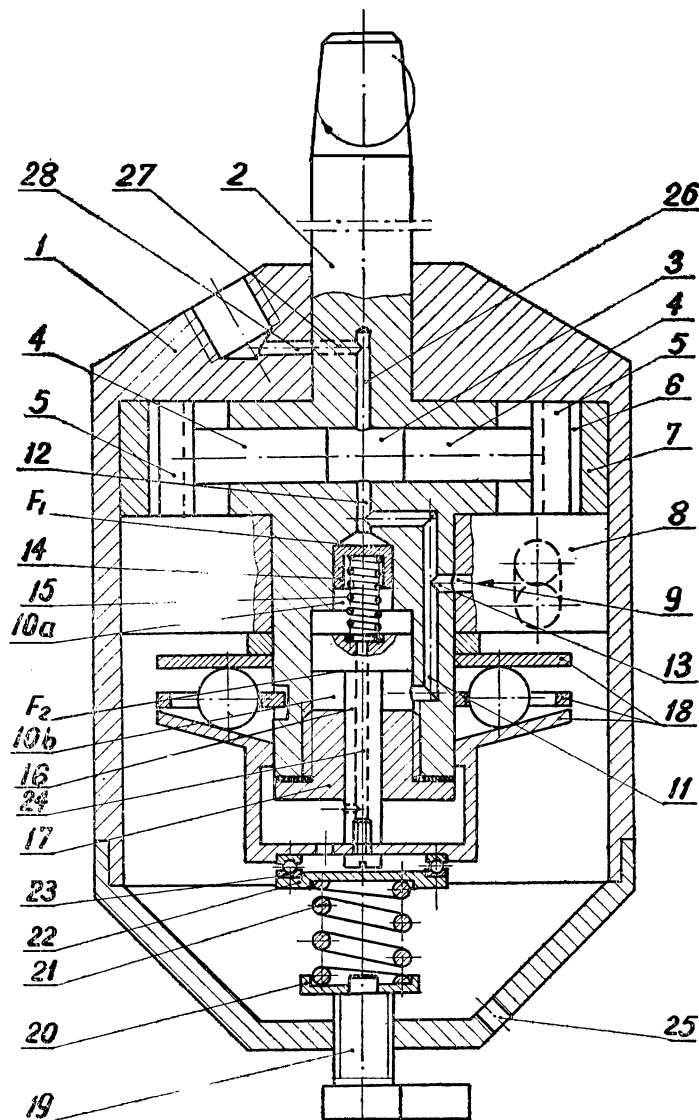


Fig. 1

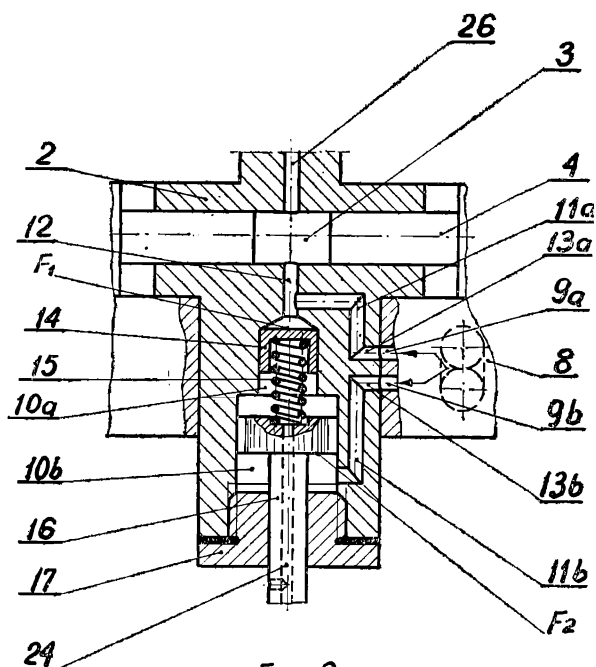


Fig. 2