



Patent dodatkowy
do patentu _____

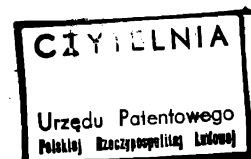
Zgłoszono: 06.IX.1969 (P 135 707)

Pierwszeństwo: 06.IX.1968 Szwajcaria

Opublikowano: 28.II.1974

Kl. 46c,59/28

MKP F02m 59/28



Twórca wynalazku: Hans Jakob Maurer

Właściciel patentu: Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur
(Szwajcaria)

Układ wtryskowy paliwa w tłokowym silniku spalinowym

1

Przedmiotem wynalazku jest układ wtryskowy paliwa w tłokowym silniku spalinowym, z regulatorem oddziaływującym poprzez drążek sterujący na co najmniej jedną pompę paliwową, wyposażoną w kierunku obrotu w tłok z krawędzią sterującą.

W silnikach tłokowych tego rodzaju, na przykład w silnikach wysokopreśnych, siłę potrzebną do przestawienia pomp paliwowych dostarcza regulator. Siła ta stanowi wypadkową siły tarcia w zespole drążków, z siły potrzebnej do przyspieszenia masy oraz z siły oporu obrotów tłoka pompy paliwowej. O ile dwie pierwsze siły pozostają w czasie pracy w zasadzie niezmiennie, o tyle opór tłoka pompy przeciw obrotowi zmienia się znacznie podczas przebiegu cyklu roboczego. Dopóki pompa paliwowa nie dostarcza paliwa, dopóty opór ten jest stosunkowo mały. Gdy tylko rozpocznie się pompowanie paliwa, to opór przeciw obrotowi podnosi się do bardzo wysokiej wartości, która może wynosić na przykład 30 razy więcej, niż pierwsza wartość. Rozumie się, że tak duże siły obciążają cały mechanizm przestawiania wraz z regulatorem i wskutek tego mechanizm ten musi mieć odpowiednio duże wymiary. Ponadto przy silnikach o różnej ilości cylindrów trzeba stosować różne wielkości regulatorów i mieć je na składzie, co podraża znacznie te silniki.

Celem wynalazku jest skonstruowanie układu, który wyeliminuje wymienione wady i ograniczy do minimum siły występujące w drążkach sterujących, a tym samym umożliwia w silnikach o

2

różnej ilości cylindrów stosowanie jednej, stosunkowo niedużej wielkości regulatora, wskutek czego obniżą się znacznie koszty silnika.

Cel ten osiąga się według wynalazku dzięki temu, że w zespole drążków sterujących umieszczony jest przynajmniej jeden wstępnie naprężony element elastyczny, którego siła naprężenia wstępnego jest większa, niż siła potrzebna do przestawienia pompy podczas procesu wtryskiwania, ale jest mniejsza od siły występującej podczas procesu wtryskiwania paliwa.

Zaproponowany według wynalazku, wstępnie naprężony element elastyczny przestawia, przy odpowiednim doborze siły naprężenia wstępnego, tłok pompy poza procesem tłoczenia i przeszkadza temu przestawieniu podczas tłoczenia, przy czym podczas procesu tłoczenia element ten napręża się, a ruch przesuwany tłok pompy paliwowej jest wykonywany przez ten element wówczas, gdy tylko po zakończeniu procesu wtryskiwania pompa zostaje odciążona. W ten sposób odciąża się zespół sterujących i regulator od znacznych sił.

Korzystne jest przy tym, gdy element elastyczny działa w obu przeciwnych kierunkach ruchu.

Możliwe jest ukształtowanie elementu elastycznego z częścią prowadzącą, w której jest prowadzona ruchoma część, współpracująca ze zderzakiem, na który oddziałuje sprężyna i opiera się na stałym ograniczniku ruchu. Dzięki temu możliwe jest również proste mechaniczne ukształtowanie elementu elastycznego.

3

W tłokowych silnikach spalinowych z wieloma pompami paliwowymi, każdej pompie paliwowej przyporządkowany jest w zespole drążków specjalny element elastyczny. Przy tego rodzaju odmianie wszystkie pompy są każdorazowo jednocześnie przestawiane i nie następuje w nich w danej chwili wtrysk. Wskutek tego możliwe jest opóźnienie ruchu przesuwne w celu odciążenia silnika spalinowego od najwyższych sił i ograniczenie tych sił do pompy paliwowej, która w danej chwili wtryskuje paliwo do odpowiedniego cylindra.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwiające znaczne zmniejszenie mechanizmu przestawiania a tym samym obniżenie ciężaru całego układu. Ponadto dzięki temu rozwiązaniu możliwe jest również znaczne ograniczenie ilości typo-wielkości stosowanych regulatorów.

Wynalazek jest wyjaśniony bliżej na przykładzie wykonania, uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia tłokowy silnik spalinowy z elementem elastycznym według wynalazku w przekroju, fig. 2 — element elastyczny z fig. 1 w innym położeniu, fig. 3 — wykres siły i drogi elementu elastycznego w celu wyjaśnienia jego funkcji, a fig. 4 — odmianę elementu elastycznego.

W celu zachowania przejrzystości na fig. 1, przedstawiono tłokowy silnik spalinowy, na przykład silnik wysokoprężny, tylko z jedną pompą paliwową 1, wyposażoną w jeden regulator 2 i jeden drążek sterujący 3. Pompa paliwowa 1 jest uruchamiana krzywką 4 wału sterującego 5 i tłoczy paliwo do przewodu paliwowego 6, który prowadzi paliwo w znany sposób do nie przedstawionego na rysunku cylindra tłokowego silnika spalinowego. Pompa paliwowa 1 jest pompą w zasadzie znanego typu z przedstawionym w kierunku obrotu tłokiem, który ma krawędzie sterujące, współpracujące z otworami sterującymi w cylindrach pompy. Krawędzie sterujące są ustawione ukośnie do osi tłoka pompy i otwierają bądź zamykają, zależnie od ustawienia kąta w pompie, wcześniej lub później otwory sterujące podczas suwu. Dzięki temu uzyskuje się różne ilości wtrysku. W celu przestawienia tłoka pompa paliwowa 1 jest zaopatrzona w znany sposób w drążek ustawiający 7, który oddziałuje na przykład poprzez drążek zębaty na połączone z tłokiem koło zębate, ustawione współśrodkowo w stosunku do tłoka.

Regulator 2 jest napędzany w znany w zasadzie sposób przez tłokowy silnik spalinowy ze stałym przełożeniem i na dźwignię wyjściową 8, która poprzez drążek sterujący 3 oddziałuje na drążek ustawiający 7 pompy paliwowej. Zespół drążków sterujących 3 zawiera drążek 9, który przez człon 10 połączony jest z dźwignią wyjściową 8, a przy wielocylindrowym silniku prowadzi do wszystkich pomp paliwowych. Drążek 9 jest zaopatrzony w czop 11, który osadzony jest w wycięciu 12 dźwigni 13. Dźwignia 13 jest osadzona wychylnie na czopie 14, zamocowanym na stałej części maszyny. Drugi koniec dźwigni 13 obejmuje czop 15, zamocowany na tłoku 16. Tłok 16 porusza się w cylindrycznej części prowadzącej 17, która ma środkowy otwór 18 i łączące się z nim

4

zewewnętrzne otwory 19 o większej średnicy. Po między otworami 18 i 19 znajdują się występy 20, działające jako ograniczniki ruchu. W otworach 19 poruszają się części zderzakowe 21, które znajdują się pod wpływem działania sprężyny 22, opierających się swymi drugimi końcami na częściach zamykających 23.

W położeniu elementu elastycznego przedstawionym na fig. 1, tłok 16 znajduje się w minimalnym luzie pomiędzy częściami zderzakowymi 21. Sprężyny 22 dociskają części zderzakowe 21 po obu stronach do występów 20, a ruch drążka 9 jest przenoszony w tym położeniu elementu elastycznego 9 bezpośrednio na drążek ustawiający 7.

Gdy przy ruchu przestawnym drążka 9 pompa 1 wykonuje właśnie pod wpływem regulatora 2 swój suw tłoczny, a więc tłok pompy jest obciążony i stawia wzmożony opór obrotowi, to odpowiednio do fig. 2 drążek ustawiający 7 nie zostanie poruszony. Drążek 9 wychyli wprawdzie dźwignię 13 i tłok 16 zostanie przesunięty na prawo. Część prowadząca 17 jest utrzymywana w poprzednim położeniu przez drążek ustawiający 7. Dlatego też tłok 16 wykonuje ruch w stosunku do części prowadzącej 17, przy czym porusza on część 21 przeciw działaniu siły sprężyny 22. Przy tym ruchu sprężyna 22 napręża się dalej. Gdy tylko po zakończeniu suwu tłoczenia tłok pompy paliwowej zostaje odciążony, a tym samym opada działający na drążek 7 opór pod wpływem działania siły sprężyny 22, to naprężona sprężyna 22, porusza wówczas część prowadzącą 17 z drążkiem 7 tak daleko na prawo (fig. 2), aż część zderzakowa 21 oprze się na swym występie 20.

Wykres na fig. 3 przedstawia układ sił w elemencie E podczas działania. Na osi poziomej jest naniesione względne przesunięcie S tłoka 16 w stosunku do części prowadzącej 17. Pionowa oś odpowiada sile P, działającej na element elastyczny E ze strony regulatora 2.

Z uwagi na to że element elastyczny E jest naprężony wstępnie, a siły sprężyn 22 opierają się na wystęпах 20, przeto aż do siły $\pm P_1$ nie następuje wzajemne przesunięcie części 16 i 17. Dopiero gdy siła ta zostaje przekroczona, to część zderzakowa 21 zostaje odsunięta od występu 20, a odpowiednia sprężyna 22 jest naprężona przy wzajemnym ruchu 16 i 17. Wartość siły P_1 jest przy tym tak dobrana, że jest ona większa niż siły tarcia i przyspieszenia występujące w zespole drążków sterujących i w pompie paliwowej poza procesem wtryskiwania. Wartość tej siły jest jednak znacznie mniejsza niż siła występująca podczas procesu wtryskiwania. W ten sposób poza procesem wtryskiwania, przestawienie drążka 7 dokonywane jest bezpośrednio przez regulator 2, a podczas procesu wtryskiwania przeszkadza się w przestawieniu, które zostaje dokonane dopiero po zakończeniu procesu wtryskiwania.

Na fig. 4 przedstawiono odmianę przewidzianego według wynalazku, wstępnie naprężonego elementu elastycznego w pompach wtryskowych, połączonych z regulatorem E za pomocą wału regulacyjnego. Drążek 40, który odpowiada tu drążkowi 7 z fig. 1 i 2, jest połączony wychylnie

z dźwignią 41, ułożyskowaną obrotowo na wale regulacyjnym 42. Wał regulacyjny 42 jest zaopatrzony w dźwignię 42, która poprzez drążek 9 jest połączona z dźwignią wyjściową 8 regulatora 2.

Dźwignia 41 jest zaopatrzona w wystające bloki zderzakowe 43, na których opierają się ramiona 44, ułożyskowanych również obrotowo na wale 42 części zderzakowych 45. Części zderzakowe 45 mają wycięcia 46, które rozciągają się na części ich obrotu i obejmują czopy 47, zamocowane na wale 42. Części zderzakowe 45 znajdują się pod działaniem sprężyn skłonnych 48, zamocowanych swymi końcami na częściach mocujących 49. Sprężyny skłonne 48 dociskają każdorazowo końcami ich wycięć 46 części zderzakowe 45 w kierunku przeciwnym do obrotu do czopów 47.

Działanie układu według fig. 4 jest w zasadzie takie same, jak układu według fig. 1 i 2. Dopóki siła oddziałująca z wału regulacyjnego 42 na dźwignię 41, a tym samym na drążek 40 jest mniejsza niż siła naprężenia wstępnego sprężyny 48, dopóty drążek 40 jest przestawiany bezpośrednio, w zależności od obrotu wału regulacyjnego 42. Gdy jednak opór drążka 40 przewyższa tę siłę, to odpowiednio do kierunku obrotu wału regulacyjnego 42 zostaje dalej naprężona jedna ze sprężyn 48, wtedy dźwignia 41 pozostaje w swym położeniu, a odpowiednia sprężyna 48 zostaje dalej skręcona, podobnie jak blok zderzakowy 43 i ramię 44. Czop 47 zostaje przy tym podniesiony do końca odpowiedniego wycięcia 46, które odpowiada występowi 20 z fig. 1. Jeżeli opór drążka 40 zmaleje, to wówczas odpręża się odpowiednia sprężyna 48 i obraca się przy tym dźwignia 41 i drążek 40 do pozycji odpowiadającej położeniu wału regulacyjnego 42. Po zakończeniu tego procesu ustawiania, koniec odpowiedniego wycięcia przylega znowu z pierwotną siłą P_1 do odpowiedniego czopa 47.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ paliwa w tłokowym silniku spalinyowym z regulatorem oddziałującym poprzez ze-

spół drążków sterujących na co najmniej jedną pompę paliwową, wyposażoną w przestawny w kierunku obrotu tłok, posiadający krawędź sterującą, **znamienny tym**, że w zespole drążków sterujących (3), umieszczony jest przynajmniej jeden wstępnie naprężony element elastyczny (E) którego siła naprężenia wstępnego (P) jest większa niż siła potrzebna do przestawiania pompy (1) poza procesem wtryskiwania, lecz jest mniejsza niż ta siła występująca podczas procesu wtryskiwania.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element elastyczny (E) jest elementem działającym dwustronnie.

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że element elastyczny (E) zawiera część (16, 41), ruchomą w stosunku do części prowadzącej (17, 42), a ruchoma część (16, 41) współpracuje z dwoma częściami zderzakowymi (21, 45), które znajdują się pod działaniem sprężyn (22, 48) osadzonych w części prowadzącej (17, 42) i przy środkowym położeniu części ruchomej (16, 41) opierają się na ogranicznikach ruchu (20, 47) ukształtowanych w części prowadzącej (42).

4. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że część prowadząca (17, 42) ma kształt cylindra w którego otworze (18, 19) prowadzony jest tłok (16) jako część ruchoma, przy czym części zderzakowe tworzą tarcze (21), które znajdują się pod działaniem sprężyn (22), opierających się na końcu cylindra (17) i współpracują z występami (20) otworu, stanowiącymi ograniczniki ruchu (20, 47).

5. Układ według zastrz. 3 i 4, **znamienny tym**, że wał obrotowy (42), na którym ułożyskowane jest obrotowe ramię (41), które tworzy część ruchomą, a części zderzakowe (21, 45) współdziałają przez obracające się na wale ramiona (45) z bocznymi występami (43), przy czym drugie ramiona (45) znajdują się pod działaniem sprężyny (22, 48) działających w kierunku obrotu i współpracują ze znajdującymi się na wale czopami zderzakowymi (47).

