



FOHb
4/02.
FOZ m 59/30.
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 45245

46c, 59/30
Kl. 46 c, 105

Ganz — Mávag Mozdony — Vagon —, és Gépgyár *)

Budapeszt, Węgry

Pompa wtryskowa paliwa o regulowanym skoku tłoczka, przeznaczona dla wysokoprężnych silników spalinowych

Patent trwa od dnia 31 grudnia 1960 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy pompy wtryskowej paliwa o regulowanym skoku tłoczków, przeznaczonej dla wysokoprężnych silników spalinowych.

O ile chodzi o regulację wydajności, to pompy wtryskowe paliwa wysokoprężnych silników spalinowych mogą być podzielone na: pompy wtryskowe paliwa o zmiennym skoku tłoczków i pompy o niezmiennym skoku tłoczków. Pompy wtryskowe paliwa, w których skok tłoczków regulowany jest za pomocą ukośnych krzywek, mają między innymi tę wadę, że osiowy przesuw obciążonego wału rozrządczego wymaga dużej siły sterującej. Pompy wtryskowe paliwa z dynamiczną zmianą skoku tłoczków wykazują tę wadę, że czas trwania wtrysku nie jest zależny od liczby obrotów. Pociąga to za sobą szkodliwy wzrost

maksymalnego ciśnienia spalania przy bardzo małej liczbie obrotów, wskutek czego zwiększa się hałaśliwość pracy silnika oraz obciążenie wału wykrębnego, łożysk i innych elementów konstrukcyjnych silnika. Ponadto dynamiczne pompy wtryskowe wysokoprężnych silników spalinowych odznaczają się bardzo głośną pracą.

Spomiędzy pomp wtryskowych paliwa o stałym skoku tłoczków najwięcej rozpowszechnione są pompy ze sterowaniem szczelinowym. Wymagają one bardzo dokładnej obróbki, przy czym część paliwa wypływa z powrotem z cylindra roboczego pompy wtryskowej pod wysokim ciśnieniem, a to prowadzi do przedwczesnego zużycia krawędzi sterujących.

Według wynalazku skok tłoczków jest zmieniany za pomocą regulującego skok urządzenia, odpowiednio do każdorazowych warunków pracy. Urządzenie to różni się zasadniczo od znanych dotychczas urządzeń regulujących skok

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Istwan Szalma.

tłoczków, przy czym przez odpowiednie dobieranie wielkości jego elementów składowych może być realizowane statyczne lub dynamiczne prawo ruchu tłoczka, odpowiednio do rodzaju komory spalania i wtryskiwacza podporządkowanego silnika.

Liczba elementów składowych pompy wtryskowej według wynalazku odpowiada liczbie cylindrów wysokoprężnego silnika spalinowego z pompą wtryskową.

Sam wynalazek polega na tym, że w celu uzyskania ruchu tłoczka o zmiennym skoku, pomiędzy tłoczkiem do wtrysku i wałem rozrządczym, a także popychaczem pompy wtryskowej przewidziane jest urządzenie śrubowe z gwintem do regulowania skoku tłoczków.

Przykład wykonania wynalazku jest przedstawiony na rysunku, przy czym fig. 1 pokazuje przekrój jednego elementu pompy, natomiast fig. 2a, 2b, 2c i 2d pokazują cztery charakterystyczne etapy pracy takiego elementu pompy.

W pompie wtryskowej według wynalazku długość skoku tłoczka 3, odpowiadająca każdorazowym warunkom pracy wysokoprężnego silnika spalinowego, to znaczy ilość paliwa dostarczana podczas jednego skoku tłoczka, może być regulowana za pomocą osiowego ruchu zębatego 2.

Na popychaczu 5 jest obrotowo osadzone regulacyjne koło zębate 4, które jest nakręcone na popychacz 5, tak że przy osiowym przesuwie zębatego 2 regulacyjne koło zębate 4 jest obracane i przy tym obrocie unoszone do góry lub opuszczane w dół. Popychacz 5 jest zabezpieczony przeciwko obracaniu się za pomocą czopa tłoczego 21, który przesuwają się w rowkach prowadzących kadłuba pompy 1. Długość skoku popychacza 5 jest stała, przy czym sam popychacz 5 jest dynamicznie powiązany z krzywką 8 za pomocą sprężyny 9. Osiowe prowadzenie popychacza 5 jest zapewnione za pomocą łożyska 19 z tuleją 20 oraz prowadnic czopa tłoczego 21.

Za pomocą osiowego przesuwu regulacyjnego koła zębatego 4 w stosunku do popychacza 5 zostaje zmieniany odbywający się w czasie pracy pompy ruch tłoczka 3 względem popychacza 5, a zatem długość skoku tłoczka 3. W swym dolnym zwrotnym punkcie tłoczek 3, pod działaniem występującego przy ssaniu spadku ciśnienia i sprężyny regulacyjnej 11, spoczywa zawsze na dokładnie nastawionej wkrętce 10. Rodzaj spotykania się tłoczka 3

z popychaczem 5 jest określany sztywnością sprężyny regulacyjnej 11. Spotkanie to musi jednakże zawsze zachodzić przed otwarciem zaworu tłoczego. A zatem dolny punkt zwrotny tłoczka jest zawsze uzależniony od położenia regulacyjnego koła zębatego 4. Górny punkt zwrotny tłoczka jest natomiast stały, gdyż podczas wtrysku tłoczek spoczywa na popychaczu 5.

W tłoczku 3 znajduje się grzybek 17 zaworu ssącego wraz ze swą sprężyną 16. Paliwo dostaje się poprzez otwory cylindra 6 pompy i przez tłoczek 3 do przestrzeni tłocznej, ponad zawór ssący 17. Każdorazowe dolne położenie tłoczka 3 wyznacza ilość doprowadzanego do przestrzeni tłocznej paliwa, to znaczy określa wydajność pompy.

Powyżej cylindra 6 przewidziano gniazdko zaworowe 13, grzybek 14 zaworu tłoczego i jego sprężynę 15 oraz śrubę zamykającą 18. Ich ukształtowanie, a także wielkość sprężyny 15 grzybka 14 zaworu tłoczego, zależy od rodzaju zastosowanego wtryskiwacza. Przy ich odpowiednich wymiarach zapewnione jest wymagane odciążenie przewodu tłoczego od nadmiernego ciśnienia pomiędzy zaworem tłocznym i wtryskiwaczem, tak że przy wtryskiwaczu nie zachodzi późniejsze kapanie.

Wmontowanie tłoczka 3, elementów regulacyjnych 4, 11, popychacza 5 i wałeczka 21 odbywa się poprzez dolny otwór, po uprzednim usunięciu pokrywy 22. Wał rozrządczy 7 pompy wraz z jego krzywkami 8 może być wmontowywany i wymontowywany z końca kadłuba pompy. Po usunięciu pokrywy 23, skoki tłoczków poszczególnych elementów pompy mogą być dokładnie nastawiane za pomocą wkrętów dla dokładnego nastawiania wkrętki 10, w całkowicie zmontowanej pompie wtryskowej paliwa. Nakrętka 12 służy do zabezpieczenia wkrętki 10 dla dokładnego nastawiania skoku tłoczka.

Cztery charakterystyczne położenia I—IV pełnego cyklu pracy jednego elementu pompy są przedstawione na fig. 2a, 2b, 2c i 2d, a szczegółowo omówione zostaną w dalszym ciągu opisu.

Położenie I — oczekiwanie (fig. 2a). Tłoczek 3 znajduje się w dolnym położeniu spoczynkowym. Grzybek 14 zaworu tłoczego i grzybek 17 zaworu ssącego spoczywają na swych gniazdach. Znajdujący się między nimi cylinder roboczy jest zapełniony paliwem, przy czym w zależności od pompy zasilającej, jak też

od sprężyny 16 grzybka zaworu ssącego, w przesłoni roboczej panuje ciśnienie od 1 do 2 ata. W przewodzie tłocznym panuje ciśnienie jakie pozostało po odciążeniu. Kołnierz tłoczka 3 opiera się o wewnętrzną krawędź regulacyjnego koła zębatego 4 (fig. 1, na krętce 10, wbudowanej w celu dokładnego nastawiania skoku). Sprężyna regulacyjna 11 znajduje się w stanie naprężenia wstępnego.

Położenie II — przygotowanie do wtrysku (fig. 2b). Zarówno popychacz 5 jak i połączone z nim regulacyjne koła zębate 4 są przesuwane ku górze pod działaniem krzywki 8. Wskutek wzrostu ciśnienia paliwa zostaje przezycieżona siła sprężyny regulacyjnej 11, a to wskutek siły działającej w cylindrze roboczym na tłoczek 3, przy czym tłoczek 3 dopóty pozostaje odłączony od regulacyjnego koła zębatego 4, dopóki nie spotka się z popychaczem 5.

Położenie III — wtrysk (fig. 2c). Przy spotkaniu się popychacza 5 i tłoczka 3 powstaje w paliwie fala ciśnieniowa biegnąca w kierunku grzybka 14 zaworu tłocznego. Tłoczek 3 porusza się teraz z tą samą prędkością co i popychacz 5 i powoduje teraz szybki wzrost ciśnienia, tak że grzybek 14 zaworu tłocznego zostaje najpierw uniesiony, a następnie otwarty. Po osiągnięciu ciśnienia potrzebnego do otwarcia rozpylacza rozpoczyna się wtrysk do komory spalania silnika.

Położenie IV — odciążenie i ssanie (fig. 2d). Po ukończeniu suwu tłoczenia popychacz 5 porusza się ku dołowi. Pod działaniem ciśnienia paliwa tłoczek 3 porusza się również ku dołowi, przy czym przewycięża siłę sprężyny regulacyjnej 11. Ponieważ stosunek przekrojów tłoczka i prowadzenia grzybka zaworu tłocznego jest duży, więc nieznacznym ruchom tłoczka podporządkowane są większe w tym samym stosunku ruchy grzybka zaworu tłocznego. Wskutek tego następuje nagle osiadanie grzybka 14 na gnieździe zaworu tłocznego. W przewodzie tłocznym panuje ciśnienie po odciążeniu. Wewnętrzna krawędź regulacyjnego koła zębatego 4 napotyka przy dalszym opuszczaniu się kołnierza tłoczka 3 i wskutek tego zostaje on zabierany dalej w kierunku ku dołowi, aż do swego dolnego położenia spoczynkowego. W międzyczasie, wskutek spadku ciśnienia w cylindrze roboczym, zostaje uniesiony ze swego gniazda grzybek 17 zaworu ssącego, przy czym cylinder roboczy zostaje napełniony paliwem. Po ukończeniu napełniania zawór ssący zostaje znów zamknięty.

Opisany przebieg wtrysku paliwa tworzy przebiegający w bardzo krótkim czasie proces typu dynamicznego, w którym prawo ruchu dostarczanej ilości paliwa znacznie odbiega od prawa ruchu tłoczka. Wywołana przez tłoczek fala ciśnieniowa, po przejściu przewodu tłocznego, powoduje wtrysk paliwa przez wtryskiwacz. Ilościowy przebieg dostarczania paliwa znajduje się jednak pod znacznym wpływem warunków odbicia, jakie fala napotyka w wtryskiwaczu i pompie. Przez odpowiednie dobieranie wymiarów i wzajemne dostosowywanie elementów regulacyjnych, zaworu tłocznego i przewodu tłocznego, charakterystyka pompy może być w znacznym stopniu zmieniana. Przez odpowiednie ukształtowanie krzywki można zrealizować podwójny wtrysk paliwa, przy którym silnik spalinowy pracuje bardziej miękko i mniejsze są maksymalne ciśnienia spalania.

Pompa wtryskowa według wynalazku o zmiennym skoku tłoczków dla wysokoprężnych silników spalinowych wykazuje następujące zalety w stosunku do innych pomp wtryskowych podobnego rodzaju.

a) Przez odpowiednie wzajemne dobranie sprężyny 15 grzybka zaworu tłoczącego i sprężyny regulacyjnej 11 ruch tłoczka może być kształtowany statycznie lub dynamicznie, odpowiednio do rodzaju komory spalania i wtryskiwania. A mianowicie przy sztywnej sprężynie regulacyjnej następuje łagodne spotkanie się tłoczka i popychacza, przy czym ruch tłoczka ma raczej charakter statyczny. Przy zastosowaniu miękkiej sprężyny regulacyjnej spotkanie się tłoczka i popychacza jest gwałtowne i ruch tłoczka jest dynamiczny.

b) Tłoczek, cylinder i inne części składowe pompy nie wymagają tak dokładnej obróbki, jak tego wymagają pompy wtryskowe z szczelinowym sterowaniem, gdyż uszczelnianie doprowadzanego przez tłoczek do wysokiego ciśnienia paliwa odbywa się już od chwili przygotowywania wtrysku wzdłuż długiej powierzchni cylindra. Uszczelnienie takie, może być zatem zapewnione przy mniej surowych tolerancjach wykonawczych średnicy tłoczka i cylindra.

c) Trwałość zarówno tłoczka jak i cylindra jest duża, gdyż doprowadzana do cylindra roboczego ilość paliwa jest rozpylana w całości, natomiast w pompach wtryskowych o sterowaniu szczelinowym, w których część paliwa przy wysokim ciśnieniu z powrotem wypływa

z cylindra roboczego, krawędzie sterujące zużywają się przedwcześnie.

d) Wskutek przepływu w jednym jedynym kierunku, pęcherzyki powietrza przenikające zawsze do rurociągu paliwowego nie tworzą trwałej poduszki powietrznej, gdyż są one zmuszane do uchodzenia przez rozpylacz.

e) Koniec wtrysku w stosunku do obrotu wału wykorbionego pozostaje nie zmieniony, natomiast przy wzroście ilości wtryskiwanego paliwa początek wtrysku zostaje przesuwany naprzód. Wskutek tego zostają uzyskane korzystniejsze warunki rozruchu silnika, przy czym przy mniejszych obciążeniach spalanie rozpoczyna się nieco przed górnym punktem zwrotnym, wskutek czego uzyskana zostaje cichsza i spokojniejsza praca silnika.

f) Ponieważ regulacyjne koło zębate jest obciążone jedynie przez nacisk regulującej siły sprężyny i odpowiednio do wielkości przesuwu jedynie tylko 5% tej siły konieczne jest do sterowania, więc regulacja pompy wymaga tylko małej mocy lub małego regulatora lub mechanizmu regulacyjnego.

g) Pompa składa się ze stosunkowo małej liczby elementów składowych — może być zatem montowana i rozmontowywana, przy czym regulacja długości skoku tłoczka za pomocą wkrętki do dokładnego nastawiania, w celu dostarczania takich samych ilości paliwa do wszystkich elementów pompy, może być przedsięwzięta również wówczas, gdy pompa wtryskowa paliwa jest połączona razem z silnikiem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa wtryskowa paliwa o regulowanym skoku tłoczka, przeznaczona dla wysoko-

prężnych silników spalinowych, znamieną tym, że w celu uzyskania ruchu tłoczka o zmiennym skoku, pomiędzy powodującym wtrysk paliwa tłoczkiem (3) z jednej strony a wałem rozrządczym (7) i popychaczem (5) z drugiej strony, przewidziany jest zaopatrzony w urządzenie śrubowe gwintem, element regulujący (4), dla przeprowadzania regulacji długości skoku.

2. Pompa według zastrz. 1, znamieną tym, że górny koniec popychacza (5) skręcony jest z regulacyjnym kołem zębatym (4), w którym umieszczona jest wkrętka dokładnego nastawiania (10), przy czym zaopatrzona w kołnierz dolna część tłoczka (3) wchodzi do wnętrza regulacyjnego koła zębatego (4).
3. Pompa według zastrz. 2, znamieną tym, że wkrętka dokładnego nastawiania (10) zabezpieczona jest przeciwnakrętką (12).
4. Pompa według zastrz. 2 lub 3, znamieną tym, że pomiędzy popychaczem (5) a tłoczkiem (3) przewidziana jest sprężyna regulująca (11) do regulowania długości skoku, nastawianego odpowiednio do każdorazowych warunków pracy.
5. Pompa według zastrz. 1—4, znamieną tym, że regulacyjne koło zębate (4), które reguluje długość skoku tłoczka (3) i jest zaopatrzone w wewnętrzne uzębienie, zazębia się z zębatką (2).

Ganz-Mávag Mozdony—,
Vagon-és Gépgyár

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

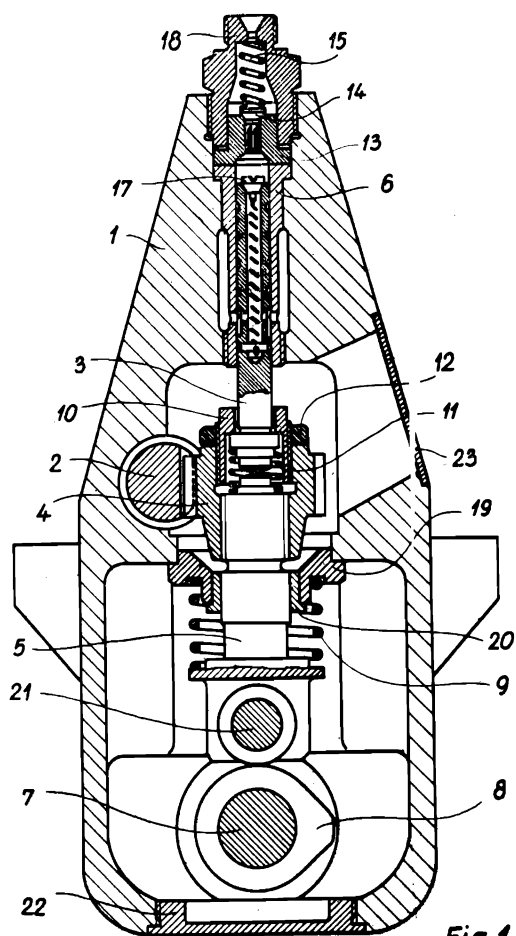


Fig. 1

