

10 listopada 1932 r.

FO2b 49/00 ²

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 16741.

Georg Jendrassik
(Budapeszt, Węgry)

i „Ganz & Comp.—Danubius Maschinen-Waggon- und Schiffbau
Aktiengesellschaft”
(Budapeszt, Węgry).

Kl. 46 a⁷ I.

46a, 78/00

Czterosuwowy silnik spalinowy z samozapłonem dawki i sposób jego uruchomiania.

Zgłoszono 15 grudnia 1926 r.

Udzielono 17 sierpnia 1932 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy czterosuwowego silnika spalinowego z samozapłonem dawki i ma za zadanie zmniejszenie ciśnienia sprężania, niezbędnego do osiągnięcia temperatury samozapłonu dawki.

Wynalazek opiera się na znanym zjawisku, że przy dopływie powietrza z otaczającej atmosfery do naczynia napełnionego powietrzem o niższym ciśnieniu, posiadającego temperaturę otaczającej atmosfery, powstaje po wyrównaniu ciśnień wyższa temperatura zawartego w naczyniu powietrza ponad temperaturę pierwotną. Temperatura ta osiąga najwyższą wartość, jeżeli w naczyniu panowała próżnia przed dopływem powietrza z otaczającej atmosfery.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania silnika w myśl wynalazku. Fig. 1 przedstawia wykres pracy silnika, pracującego w myśl wynalazku, fig. 2 — kciuk sterowniczy zaworu ssawczego, fig. 3 — schematycznie silnik spalinowy w widoku z boku z częściowym przekrojem, uwidoczniającym kciuk przestawny, fig. 4 — w perspektywie kciuk, umożliwiający zmianę stopnia dławienia, fig. 5 — schematycznie w przekroju pionowym silnik z samoczynnymi i sterowanymi zaworami, a fig. 6 — w przekroju pionowym silnik ze szczelinami wlotowymi, sterowanymi tłokiem silnika.

Na wykresie (fig. 1) początek suwu sprężenia rozpoczyna się w punkcie 1, a w

Punkcie 2 ma miejsce zapłon i spalanie paliwa, które trwa aż do punktu 3; w punkcie 4 kończy się suw rozprężania.

Wylot spalin odbywa się przy niezmiennym ciśnieniu na drodze od punktu 4 do 5, podczas gdy na drodze 5—6—1 odbywa się suw ssania. Na odcinku drogi suwu ssania, od punktu 5 do punktu 6, narząd wlotowy (np. zawór ssawczy) jest zamknięty, tak że podczas tej części suwu tłoka, wobec zamknięcia narządu wylotowego, gazy znajdujące się w przestrzeni roboczej cylindra rozprężają się, a ciśnienie w cylindrze spada poniżej ciśnienia atmosferycznego. Powstaje więc w cylindrze znaczne podciśnienie, jak to widać z przebiegu linii na odcinku drogi 5—6 wykresu.

W punkcie 6 następuje otwarcie narządu wlotowego, a powietrze wpływające do cylindra powoduje, jak wyżej zaznaczono, zwrot temperatury zawartości cylindra. Dalszy przebieg suwu ssania odbywa się normalnie, również normalnymi są pozostałe suwy.

Temperatura powietrza, które dopływa do cylindra, doznaje więc pewnej wyższości z powodu opóźnionego otwarcia zaworu ssawczego przed rozpoczęciem suwu sprężania, tak że przy końcu suwu sprężania powietrze posiadać będzie temperaturę dostateczną do wywołania samozapłonu i spalania doprowadzonego paliwa. Dalszy przebieg działania tego silnika jest normalny.

W celu przeprowadzenia tego sposobu uruchomienia silnika według wynalazku, rozrząd (np. kciuk sterowniczy narządu wylotowego, prowadzącego do przestrzeni sprężania) jest tak wykonany, że opóźnia otwarcie narządu wlotowego względem początku suwu ssania.

Fig. 2 przedstawia jako przykład wykonania taki kciuk dla zaworu wlotowego. Na kciuku d spoczywa krążek c popychacza b , połączonego z wrzecionem a zaworu wlotowego. Kciuk sterowniczy d , zamocowany na wale sterowniczym e , obracany w kie-

runku strzałki, posiada taki kształt, że promień 6, odpowiadający początkowi otwarcia zaworu wlotowego, opóźnia się o kąt x względem promienia 5, odpowiadającego położeniu tłoka w odkorbowym górnym martwym punkcie. Z tego powodu zawór wlotowy nie otwiera się przed punktem 6 wykresu (fig. 1).

Ponieważ podczas pracy silnika, cylinder jego jest już ogrzany, więc odpowiedni wzrost temperatury, wywołany przez spalanie, może wystarczyć do wywołania samozapłonu, nawet przy stosunkowo niskim sprężaniu, a kciuk, sterujący zawór wlotowy, może być tak przestawiony, że spóźnione otwarcie zaworu wlotowego ma miejsce tylko podczas okresu uruchomienia silnika, a skoro tylko cylinder ogrzał się odpowiednio, kciuk jest ustawiony tak, że otwiera zawór wlotowy w normalnym punkcie, odpowiadającym punktowi 5 na wykresie fig. 1.

Taki przestawny kciuk do sterowania zaworu wlotowego jest uwidoczniiony na fig. 3 w zastosowaniu do jednocyldrowego silnika spalinowego, przedstawionego na rysunku w widoku z boku z częściowym przekrojem, w którym e oznacza wał sterowniczy, a i v popychacze zaworu wlotowego, względnie wylotowego. Kciuk w steruje popychacz v zaworu wylotowego, podczas gdy kciuki d i d_1 sterują naprzemian popychaczem a zaworu wlotowego. Kciuk d jest tak wykonany, że otwiera zawór wlotowy, w znany sposób, na początku suwu ssania i zamyka go w zwykłej chwili. Kciuk d posiada jednak kształt uwidoczniiony na fig. 2, powodujący otwarcie zaworu wlotowego po pewnym czasie po przejściu przez tłok górnego odkorbowego martwego punktu. Koło zębate f osadzone jest na wale sterowniczym e zapomocą wpustki tak, że wał sterowniczy może być przesunięty w kierunku swej osi zapomocą dźwigni h i tulejki z obrzeżami g .

Podczas uruchomienia silnika, wał ste-

równiczy e zostaje przesunięty w prawo za pomocą dźwigni h , tak że kciuk d znajduje się pod popychaczem a zaworu wlotowego. Po osiągnięciu przez silnik normalnego stanu pracy, wał sterowniczy e zostaje doprowadzony do położenia przedstawionego na fig. 3, w którym normalny kciuk d_1 steruje zawór wlotowy.

Na fig. 4 przedstawiono w perspektywie kciuk umożliwiający zmianę dławienia. Powierzchnia wejściowa i tego kciuka posiada kształt powierzchni śrubowej z prostoliniowymi tworzącymi, a linia $j - j$, odpowiadająca różnym chwilom otwarcia zaworu wlotowego, jest linią śrubową. Powierzchnia zejściowa m jest płaska, a linia $n - n$ odpowiada końcowi okresu otwarcia zaworu wlotowego. Przerywane linie łamane przedstawiają schematycznie różne przekroje, prostopadłe do osi kciuka. Kciuk umocowany jest na przesuwym w kierunku osi wału sterowniczym e (fig. 3), tak że większe lub mniejsze osiowe przesunięcie wału sterowniczego umożliwia współpracę popychacza a zaworu wlotowego z dowolnym przekrojem kciuka, przecinającego linię $j - j$ w różnych punktach, odpowiadających różnym opóźnieniom chwili otwarcia zaworu wlotowego względem położenia tłoka w odkorbowym górnym martwym punkcie.

Podciśnienie, wywołane na początku suwu ssania, może być również osiągnięte przez częściowe otwarcie zaworu wlotowego na początku suwu tłoka w kierunku dolnego kukorbowego martwego punktu, jednakże w pobliżu dolnego kukorbowego martwego punktu następuje zupełne otwarcie zaworu wlotowego, ażeby umożliwić całkowite napełnienie cylindra powietrzem.

Do tego celu może służyć zawór wlotowy, działający w dwu okresach, a mianowicie w pierwszym okresie, działający samoczynnie, a w drugim okresie sterowany przymusowo.

W pierwszym okresie zawór ten otwie-

ra się tylko częściowo, podczas gdy w drugim okresie następuje zupełne otwarcie przy końcu suwu ssania.

Podciśnienie na początku suwu ssania może być też wywołane zapomocą dwóch zaworów wlotowych p_1 i p_2 (fig. 5). Kciuk d steruje zawór p_1 , podczas gdy zawór p_2 jest samoczynny. Kciuk sterujący zawór p_1 jest tak wykonany (fig. 2), że otwiera ten zawór ze znacznym opóźnieniem po przejściu przez tłok górnego, odkorbowego martwego punktu. Sprężyna o przyciska zawór p_2 do jego gniazda, przyczem do zmiany napięć sprężyny, w razie potrzeby, służy ręczna dźwignia katowa g .

Urządzenie to działa w następujący sposób. Jeżeli na początku suwu ssania podciśnienie w cylindrze osiągnęło określoną wartość, zawór p_2 otwiera się samoczynnie, a powietrze, dopływające przez ten zawór, utrzymuje podciśnienie tak długo na tej samej wysokości, aż zostanie otwarty zawór p_1 . Powietrze, wpływające do cylindra po otwarciu zaworu p_1 , powoduje, jak wyżej opisano, wzrost temperatury i ciśnienia w cylindrze roboczym. W przedstawionym na fig. 5 przykładzie wykonania niechłodzone miejsce r przestrzeni sprężania (łbica żarowa) ułatwia samozapłon płynnego paliwa, wstrzykniętego przez dyszę s .

Silniki małej mocy mogą posiadać oprócz samoczynnego zaworu wlotowego p_2 , umieszczonego w przestrzeni sprężania, również otwory wlotowe t (fig. 6), umieszczone w płaszczu cylindra, które to otwory odsłania tłok na końcu suwu ssania, w pobliżu swego położenia w dolnym, kukorbowym martwym punkcie. Zarówno kanał wlotowy, sterowany tłokiem, jakoteż zawór wlotowy, umieszczony w przestrzeni sprężania, są połączone z tą samą przestrzenią, a więc w danym przypadku z zewnętrznym powietrzem atmosfery.

Korzystnem jest oprócz tego stosowanie sterowanego zaworu p_1 , umożliwiającego łączenie otworów wlotowych t z zewnątrz-

niem powietrza. Zawór wlotowy, znajdujący się w przestrzeni sprężania, może być również sterowany, lub też może być samoczynny. W przykładzie, przedstawionym na fig. 6, znajduje się w przewodzie ssawczym przepustnica u , stosowana zwykle w niskoprężnych silnikach spalinowych.

Urządzenie według fig. 6 działa w następujący sposób. Na początku suwu ssania powstaje w cylindrze podciśnienie, którego wielkość jest zależna od położenia przepustnicy u . Podciśnienie to trwa tak długo, aż zostaną odsłonięte przez tłok roboczy otwory wlotowe t . Zawór p_1 jest tak sterowany, że otwiera się całkowicie na końcu suwu ssania. Skoro tylko otwory t zostały przez tłok odsłonięte, powietrze może dopływać przez zawór p_1 do cylindra, a ciśnienie może osiągnąć w przybliżeniu wielkość ciśnienia atmosferycznego. Natomiast podczas suwu pracy zawór p_1 jest zamknięty.

Korzystnem jest stosowanie takiego sterowania zaworu p_2 , przy którym zostaje on zamknięty wkrótce po odsłonięciu otworów t , aby powietrze dopływające przez otwory t nie mogło się dostać do przewodu ssawczego.

Wielkość podciśnienia, które ma być osiągnięte w cylindrze na początku suwu ssania, może być regulowana zapomocą przepustnicy u . O ile w kanale dopływowym otworów t zastosowany jest osobny sterowany zawór p_1 , otwory te mogą się znajdować nie tylko w pobliżu dolnego kulkorbowego martwego punktu, lecz w dowolnem miejscu ścianki cylindra, gdyż w tym przypadku zawór p_1 , a nie tłok steruje wlotem przez otwory t . Ponieważ podczas suwu ssania ciśnienie w cylindrze jest znacznie niższe od ciśnienia atmosferycznego, więc wskutek następującego w pewnej chwili nagłego dopływu powietrza, temperatura powietrza, znajdującego się w cylindrze, jest na początku suwu sprężania wyższą od temperatury powietrza atmosferycznego, zaś skutek objętościowy silnika

zmniejsza się. Można temu zapobiec przez znane przeładowywanie cylindra zapomocą odśrodkowej sprężarki, włączonej do przewodu ssawczego, która umożliwia wytworzenie pożądanego nadciśnienia. W tym przypadku ciśnienie początkowe, jako też najniższe ciśnienie podczas suwu ssania, mogą być niższe od ciśnienia atmosferycznego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób uruchamiania i pracy czterosurowych silników spalinowych z samozapłonem dawki, znamieny tem, że w pierwszej części suwu ssącego, wskutek odpowiedniego dławienia prześwitu kanałów wlotowych, a w danym przypadku ich zupełnego zamknięcia, otrzymuje się przejściowo takie podciśnienie w cylindrze roboczym, że powstająca przy dalszem zmniejszaniu lub zupełnem usunięciu dławienia, lub też przy otwarciu kanałów dopływowych, zwyżka ciśnienia, wskutek wzmożonego wlotu powietrza do cylindra, powoduje wzrost temperatury powietrza w cylindrze na końcu suwu ssącego w porównaniu do temperatury zasysanego powietrza.

2. Czterosuwowy silnik spalinowy z samozapłonem dawki, uruchamiany sposobem według zastrz. 1, znamieny tem, że narząd (a), sterujący wlot powietrza do cylindra, posiada przestawny rozrząd, np. w postaci tarczy kciukowej (d) z powierzchnią wejściową (i) o zmiennym przebiegu początku otwarcia, który w pierwszej części suwu ssawczego zupełnie odcina dopływ powietrza do cylindra roboczego lub zmniejsza dopływ powietrza odpowiednio do pewnego pożądanego stopnia dławienia.

3. Czterosuwowy silnik spalinowy według zastrz. 2, znamieny tem, że tarcze kciukowe (d, d_1) do sterowania narządu wlotowego są osadzone na wałku stawidło-

wym (*e*), przesuwany dźwignią ręczną (*h*), przyczem jedna z tych tarcz służy do opóźniania chwili otwierania zaworu wlotowego, a druga tarcza do otwierania go, w zwykły sposób, na początku suwu ssącego.

4. Czterosuwowy spalinowy silnik według zastrz. 2, znamieny tem, że tarcza kciukowa (*d*), osadzona na wałku stawidłowym (*e*) i służąca do sterowania narządu wlotowego, posiada powierzchnię wejściową (*i*) o zmiennym przebiegu początku (*j—j*) tej powierzchni krzywiznowej w stosunku do szerokości tarczy, dzięki czemu otwarcie narządu wlotowego może być dokonane przy dowolnem położeniu tłoka roboczego podczas suwu ssącego w zależności od wielkości przesuwu wałka stawidłowego (*e*).

5. Czterosuwowy silnik spalinowy według zastrz. 2 i 3, znamieny tem, że w głowicy silnika oprócz zwykłego sterowanego narządu wlotowego (p_1) jest zastosowany samoczynny zawór wlotowy (p_2), utrzymywany w stanie zamkniętym siłą napięcia sprężyny (*o*).

6. Czterosuwowy silnik spalinowy według zastrz. 5, znamieny tem, że zawór wlotowy (p_2) jest zaopatrzony w urządzenie nastawcze w postaci dźwigni kątowej,

umożliwiające zmianę napięcia sprężyny (*o*), przyczem jedno ramię dźwigni służy jako oparcie sprężyny (*o*) zaworu, a drugie ramię jest zaopatrzone w rękojeść do ręcznego ustalania położenia tej dźwigni.

7. Odmiana czterosuwowego silnika spalinowego według zastrz. 1, znamienna tem, że oprócz sterowanego zaworu wlotowego (p_2), w przewodzie wlotowym którego zastosowany jest narząd dławiący (*u*), cylinder silnika jest zaopatrzony, w niewielkiej odległości od dolnego kukorbowego martwego położenia tłoka, w sterowane szczeliny wlotowe (*t*).

8. Odmiana czterosuwowego silnika spalinowego według zastrz. 7, znamienna tem, że przed szczelinami wlotowymi (*t*), sterowanymi tłokiem, zastosowany jest przymusowo sterowany narząd zamykający (p_1), przyczem szczeliny wlotowe (*t*) mogą być wykonane w dowolnem miejscu tulei cylindra roboczego na długości suwu tłoka.

Georg Jendrassik.
„Ganz & Comp. - Danubius
Maschinen-Waggon- und
Schiffbau Aktiengesellschaft”.

Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.

