

22 listopada 1924 r.

URZĄD PATENTOWY



FOLL 13/06

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

No 392.

Firma Adolph Saurer,
Arbon (Szwajcaria).

Kl. ~~46b~~
74d, 13/06

Sposób i urządzenie do osiągnięcia hamującego działania w czterosurowych silnikach spalinowych.

Zgłoszono: 10 kwietnia 1920 r.

Udzielono: 21 lipca 1924 r.

Pierwszeństwo: 21 czerwca 1916 r. (Niemcy).

Wynalazek dotyczy sposobu osiągnięcia hamującego działania w czterosurowych silnikach spalinowych i urządzenia do wykonania tego sposobu. Jak wiadomo, w tego rodzaju silnikach działanie hamujące zostaje osiągnięte przez takie przestawianie rozrządnych ksiuków zaworu wydmuchowego, że tłok podczas poszczególnych suwów wsysa powietrze, które zostaje sprężane i wywołuje hamowanie. Sposób ten ma tę wadę, że ksiuk wydmuchowy musi być przestawiany, podczas gdy ksiuk wlotowy nie może zmieniać swojego położenia. Jeśli oba ksiuki są osadzone na wspólnym wale stawidłowym, co zawsze ma miejsce przy silnikach z zaworami, urządzone po jednej stronie, to konstrukcyjne wykonanie urządzenia do tego rodzaju hamo-

wania przedstawia trudności, ponieważ nie można przestawiać wprost ksiuków wydmuchowych, nie zmieniając położenia ksiuków wlotowych.

Podług niniejszego wynalazku hamowanie zostaje wykonywane w ten sposób, że podczas hamowania, wlotowe i wydmuchowe zawory cylindrów, przy zamkniętej nazewnątrz rurze ssawczej, są uruchamiane w punktach ruchu silnika, zajmujących w stosunku do siebie to samo wzajemne położenie, co przy ruchu roboczym, lecz są one przestawione w stosunku do tych punktów przy ruchu normalnym na tę samą odległość i w jednakowym kierunku w stosunku do korby.

Na rysunku, jako przykład, są przedstawione w wykresach na fig. 1 przebieg normalnej pracy cylindra czterosuwo-

wego silnika; na fig. 2 przebieg pracy tego samego cylindra, przedstawionego podług niniejszego wynalazku na działanie hamujące; fig. 3 i 4 przedstawiają w korbowych wykresach kołowych momenty otwierania i zamykania wlotowych i wydechowych zaworów przy pracy i przy hamowaniu. Z fig. 5 jest widoczny przykład wykonania urządzenia w podłużnym widoku, z częściami w przekroju, a z fig. 6 i 7 poprzeczne przekroje wału stawidłowego według linii $A-B$, względnie A^1-B^1 fig. 6.

W wykresach fig. 1 i 2 wskazane są dla każdego martwego punktu położenia zaworów wlotowego 1 i wydechowego 2, jak również ksiuków wlotowego 11 i wydechowego 22. Przy normalnym przebiegu pracy, podług wykresu fig. 1 w silniku o stojących cylindrach, podczas suwu ssawczego I tłok idzie zgóry wdół. Zawór wlotowy 1 jest na początku jeszcze zamknięty, zawór wydechowy zamyka się natychmiast za martwym punktem, w punkcie 4 fig. 3. Zaraz potem, w punkcie 1 fig. 3 otwiera się zawór wlotowy 1. Podnoszenie się zaworu jest przedstawione krzywą $e-e$ pod wykresem I. Dalej tłok przy nieznacznej niedopreżności wsysa świeży gaz z ulatniaka. Zużyta na to praca jest przedstawiona przez wąskie zakreskowane pasmo, poniżej zerowej linii 0—0. Przy następnym suwie sprężania II zawór wlotowy zamyka się także zaraz za martwym punktem, w punkcie 2 fig. 3. Zawór wydechowy pozostaje zamknięty. Mieszanka ulega sprężaniu, i ciśnienie w cylindrze wzrasta stopniowo, póki nagle nie skoczy w górę przy zapaleniu w martwym punkcie. Podczas suwu rozprężania III zawory wlotowy i wydechowy pozostają początkowo zamknięte. Przed dolnym martwym punktem, w punkcie 3 fig. 3, otwiera się wydechowy zawór 2, i gazy poczynają uchodzić, jak

to jest widoczne z załamania w kreskowanej powierzchni roboczego wykresu. Następuje suw wydmuchu IV, podczas którego zawór wydechowy pozostaje otwarty, a zawór wlotowy zamknięty. Gazy zostają wyparte przy nadciśnieniu około 0,2 atm. Przytem tłok wykonywuje pracę, pokazaną przez zakreskowane pasmo. Podnoszenie się zaworu wydechowego jest przedstawione poniżej wykresu linią $a-a$.

Przy hamowaniu silnik zostaje zabierany przez pojazd i musi zniszczyć doprowadzoną pojazdowi pracę. Według wynalazku przewód ssawczy jest zamknięty nazewnątrz podczas całego przebiegu hamowania. Celem rozpoczęcia hamowania, wał stawidłowy zostaje przekręcony o pewien określony kąt, podczas gdy ksiuki wlotowe 11 i wydechowe 22 nie zmieniają swego wzajemnego położenia. Innemi słowami, wlotowe i wydechowe zawory cylindrowe są uruchamiane podczas hamowania, przy zamkniętym nazewnątrz przewodzie ssawczym, w takich punktach ruchu silnika, które zajmują w stosunku do siebie to samo położenie wzajemne, co podczas roboczego ruchu, lecz są one przedstawione względem tych punktów o tę samą odległość i w tym samym kierunku w stosunku do korby.

Największa moc hamowania ma miejsce przy przekręceniu wału stawidłowego z położenia roboczego o mniej więcej 90° . Obrócenie wału o mniejszy kąt powoduje mniejszą moc hamowania.

Wykres na fig. 2 przedstawia, jako przykład, przebieg pracy silnika, pracującego jako pompa powietrzna, przy wale stawidłowym przekręconym z położenia, podług fig. 1, o 90° . Wał stawidłowy czterosuwowego silnika obraca się z połową ilości obrotów wału silnikowego, zatem kątowi obrotu 90° na wale stawidłowym, odpowiada przesunięcie o 180°

na korbowym wykresie kołowym. Wszystkie punkty rozrządcze są przesunięte w tym wykresie o 180° w stosunku do normalnego wykresu (porów. fig. 4).

Przy ssawczym suwie I, jak i przedtem tłok idzie zgóry wdół. Zawór wlotowy jest jeszcze otwarty w górnym martwym punkcie tłoka, tak, że cylinder znajduje się w połączeniu z przewodem ssawczym, zawór zaś wydmuchowy 2 jest zamknięty.

Jak już było wzmiankowane, przewód ssawczy jest nazewnątrz zamknięty i służy za przestrzeń sprężania. Przypuśćmy, że przewód ten jest już napełniony sprężonym powietrzem z poprzedniego ruchu hamowania. Powietrze to przedewszystkiem wchodzi do cylindra przez otwarty zawór wlotowy 1 aż do zamknięcia zaworu tego w punkcie 2 (fig. 4). Teraz zamknięte gazy rozszerzają się póki niedopreżność w cylindrze stanie się tak silną, że różnica pomiędzy ciśnieniem w przewodzie ssawczym a ciśnieniem w cylindrze przewyższy siłę sprężyny zaworu wlotowego i zawór ten ponownie nieco otworzy. Wskutek tego sprężone powietrze z ssawczego przewodu przechodzi do cylindra, a niedopreżność w cylindrze staje się nie tak wielką, jaką by była przy zamkniętym zaworze wlotowym. Linja ciśnienia biegnie, stosownie do tego, nie po punktowanej linii rozszerzania $d-d$, lecz po linii, ograniczającej kreskowaną płaszczyznę, poniżej zerowej linii $0-0$. W suwie sprężania II zawory wlotowy i wydmuchowy są początkowo zamknięte. Powietrze zostaje sprężane aż do otwarcia zaworu wydmuchowego w punkcie 3 (fig. 4) i wypuszczenia przezeń sprężonego powietrza. Kreskowana płaszczyzna, leżąca poniżej zerowej linii, przedstawia pracę, oddaną w tym suwie przez powietrze tłokowi, leżąca powyżej tej linii — pracę oporu. W suwie rozpręż-

nia III zawór wydmuchowy 2 pozostaje otwarty, podczas gdy zawór wlotowy 1 pozostaje zamknięty. Tłok ssie powietrze przez przewód wydmuchowy i zużywa przytem pracę, oznaczoną wąską kreskowaną płaszczyzną poniżej zerowej linii $0-0$. Podnoszenie się zaworu wydmuchowego 2 jest przedstawione pod wykresem linią $a-a$. W suwie wydmuchu IV, zaraz za martwym punktem, zostaje zamknięty zawór wydmuchowy 2 (punkt 4 na fig. 4). Zaraz potem otwiera się zawór wlotowy mianowicie w punkcie 1 fig. 4. Cylinder jest napełniony wessaniem powietrzem o atmosferycznem ciśnieniu, podczas gdy w przewodzie ssawczym panuje nadpreżność, wynosząca w praktyce około 1,2 atm. Skutkiem tego, przy otwarciu zaworu wlotowego powietrze znajdujące się w ssawczym przewodzie wchodzi do cylindra. Wessane powietrze wraz z tem, które doszło z przewodu ssawczego, zostaje sprężane tłokiem. Podczas tego drugi cylinder wykonywa swój suw ssawczy 1 i zabiera z ssawczego przewodu część powietrza, tak, że sprężenie w pierwszym cylindrze przebiega nie podług punktowanej linii sprężenia $v-v$, lecz podług wyciągniętej linii ograniczającej kreskowaną płaszczyznę. Tem zakańczają się przebieg pracy i następuje nowy suw ssawczy.

Przy przekręceniu wału stawidłowego o 90° z normalnego położenia roboczego ma miejsce w części ssawczego suwu 1 i w części suwu sprężania II parcie na tłok, działające w kierunku przeciwnym do działania hamowania, przez powietrze dopływające z ssawczego przewodu, względnie przez niedopreżność, panującą w cylindrze na początku suwu sprężania. Ta dodatnia praca zostaje jednak o wiele przewyższona ujemną pracą sprężania podczas suwu sprężczego i suwu wydmuchowego oraz ujemną pracą ssania pod-

czas suwu ssawczego i suwu rozprężania.

Samoczynne otwieranie się zaworu wlotowego podczas suwu ssawczego powoduje, przy dużych ilościach obrotów, silny stuk. Dla uniknięcia tego stuku, w urządzeniu podług fig. 5—7 zawór wlotowy zostaje podczas ssawczego suwu przymusowo sterowany osobnym ksiukiem, urządzonym na wale stawidłowym. Podczas normalnej pracy silnika ksiuk ten zostaje w zwykły sposób wyłączany.

Wał stawidłowy 3 (fig. 5—7) jest napędzany zębatego koła 4. Piasta 5 zębatego koła 4 jest tak osadzona w kulowym łożysku 6, że koło zębate nie może się przesunąć w boki. Piasta koła zębatego posiada wewnątrz gwint, w który wchodzi odpowiedni gwint 7 wału stawidłowego 3. Wał ten może być osiowo przesuwany zapomocą obrotowo osadzonej dźwigni 8, przez co zostaje przekręcony w stosunku do swojego napędu, t. j. do zębatego koła 4. Położenie 1 dźwigni 8 i wału stawidłowego 3 odpowiada roboczemu ruchowi silnika.

Nad wałem stawidłowym są urządzone: popychacz 9 wlotowego zaworu 1 i popychacz 10 wydmuchowego zaworu 2. Zawory wlotowy i wydmuchowy są sterowane szerokimi ksiukami 11, względnie 22. Ksiuki, wlotowy 11 i wydmuchowy 22, są nieruchomo osadzone na wale stawidłowym 3. Przy przełączeniu dźwigni 8 dla hamowania z położenia I, oznaczonego pełnymi linjami, w położenie II, oznaczone punktowanymi linjami, zawory, wydmuchowy i wlotowy, otrzymują nadal swój napęd od ksiuków 11 i 22, pomimo bocznego przesunięcia wału stawidłowego, ponieważ ksiuki te, jak było powyżej wspomniane, są odpowiednio szerokie. Po przesunięciu wału stawidłowego na zawór wlotowy działa

oprócz tego jeszcze dalszy ksiuk pomocniczy 12, który wtedy zostaje podsunęty pod jego popychacz 9. Przy przesuwaniu wału stawidłowego zostaje on wskutek działania gwintu 7 obracany. Dzięki temu ksiuki 11 i 22 wraz z pomocniczym ksiukiem 12 mogą być nastawiane na rozmaite kąty, stosownie do stopnia przesuwania.

W przedstawionym przykładzie wykonania, wał stawidłowy dla rozpoczęcia i osiągnięcia działania hamowania został obrócony w kierunku obiegu. Pożądany skutek jednakże zostaje też osiągnięty, o ile wał zostaje obrócony w przeciwnym kierunku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób osiągnięcia hamującego działania w czterosuwowych silnikach spalinowych, tem znamieny, że podczas hamowania, przy zamkniętym nazewnątrz przewodzie ssawczym, zawory wlotowe i wydmuchowe są uruchamiane w punktach ruchu silnika, zajmujących w stosunku do siebie takie samo położenie, jak podczas roboczego ruchu, lecz są one przestawione względem tych punktów na tę samą odległość i w jednakowym kierunku w stosunku do korby.

2. Urządzenie do wykonania sposobu podług zastrz. 1, tem znamienne, że na wale stawidłowym, obracającym się przy przesuwaniu go, jak ksiuk wlotowy, tak i ksiuk wydmuchowy są osadzone nieruchomo.

3. Urządzenie podług zastrz. 2, tem znamienne, że na wale stawidłowym jest urządzony pomocniczy ksiuk dla każdego cylindra w ten sposób, że przy hamowaniu przymusowo steruje on zawór wlotowy, podczas zaś pracy silnika zostaje wyłączony.



