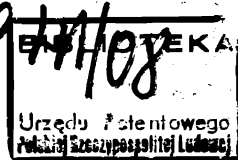


Opublikowano dnia 17 lipca 1963 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46314

Kl. ~~46 a, 23~~

Kl. internat. F 02 b

Andrzej Wilczek

Kraków, Polska

Silnik dwusuwowy, dwutłokowy z przedłużonym rozprężaniem

Patent trwa od dnia 25 listopada 1961 r.

Przedmiotem wynalazku jest przelotowy silnik spalinowy, dwusuwowy, dwutłokowy o jednej komorze spalania pod wspólną głowicą i ze wspólną dla obu cylindrów skrzynią korbową. Istotą pomysłu wynalazczego jest teoretyczny podział objętości skokowo - tłokowej tego silnika na część sprężającą i część rozprężającą, przy czym stosunek części rozprężającej do sprężającej mieści się w granicach $1.35 \div 1.55$, — w zależności od innych cech charakterystycznych związanych z przeznaczeniem silnika. Podział ten osiągnięty został w konstrukcji silnika przez zastosowanie różnych długości skoków dla każdego z dwu tłoków oraz przez przedstawienie czopów korbowych wału silnika, o pewien określony każdorazowo kąt.

W związku z tym do silników o konstrukcji według wynalazku, nie można stosować przyjętych dotychczas pojęć odnoszących się do charakterystycznych i konstrukcyjnych cech tłokowego silnika spalinowego. Określone dotychczas jako martwy punkt, położenie tłoka w którym objętość sprężania jest najmniejsza i siła stycz-

na na obwodzie korby jest równa zero, odpowiada w silniku według wynalazku stanowi równowagi na wale korbowym, czyli stanowi równowagi momentu sił stycznych, przy czym równocześnie objętość komory sprężania osiąga w przybliżeniu najmniejszą wartość. Przyrosty objętości i wartość siły stycznej w dotychczasowych silnikach tłokowych stanowią jednakową funkcję kąta obrotu wału niezależnie od kierunku jego obrotów. W silniku według wynalazku przyrosty objętości i siły styczne są różnymi funkcjami kąta obrotu wału, przy czym kierunek obrotów wału nie jest obojętny, a zatem przebieg sprężania jest odmienny od przebiegu rozprężania. W rezultacie wykres PV silnika może być rozważany ściśle teoretycznie, jak w przypadku turbiny, gdyż nie jest on bezpośrednio związany ze skokiem poszczególnych tłoków. Polem pracy zewnętrznej silnika jest suma geometryczna pól pracy sił stycznych poszczególnych korb.

Silnik według wynalazku nie znajduje odpowiednika w dotychczasowych konstrukcjach

spalinowych silników tłokowych. Pewne podobieństwo pod względem konstrukcyjnym wykazują jedynie silniki dwutłokowe firm „Puch” i „Triumph”, w których zastosowano pewne przesunięcie w fazie ruchu tłoków, w cylindrach złączonych wspólną komorą spalania. Silniki te wykazują wyższą sprawność termodynamiczną, niż silniki jednocylindrowe lub wielocylindrowe z oddzielnymi komorami spalania, jednakże wynikające stąd korzyści nie równoważą zwiększonych kosztów budowy takiego silnika w porównaniu z silnikiem jednocylindrowym o tej samej pojemności skokowej... Ponadto silniki firmy „Puch” i „Triumph” wykazują skłonności do przegrzewania się przy zmniejszonym obciążeniu, a to wskutek niedostatecznego przepłukiwania świeżą mieszanką cylindra z tłokiem sterującym szczeliny wylotowe do spalin, a poruszającym się z pewnym wyprzedzeniem w stosunku do tłoka sterującego szczeliny wlotowe mieszanki paliwowo - powietrznej.

Znacznie wyższą sprawność termodynamiczną od silników jednotłokowych lub wielotłokowych z rozdzielonymi cylindrami wykazuje silnik według wynalazku, w którym suw tłoka o dłuższym skoku, sterującego szczeliny wylotowe, jest znacznie opóźniony, tak że po obrocie wału o 40° od położenia równowagi, głaz cylindra w którym porusza się ten tłok jest jeszcze nie odsłonięta. Wskutek tego spalanie kończy się zawsze w komorze głowicy, a w cylindrze tłoka o dłuższym skoku panuje niższe ciśnienie gazów i niższa temperatura. Obydwa cylindry są płukane świeżą mieszanką paliwowo - powietrzną, w związku z czym następuje właściwe odparowanie mieszanki, a więc mniejsze spalanie oleju. Tłok o krótszym skoku porusza się z mniejszą prędkością średnią, a tłok o dłuższym skoku wywiera mały nacisk na ściany cylindra, ze względu na niskie ciśnienie. Powyższe cechy użytkowe silnika stwarzają warunki umożliwiające spalanie zbliżone do spalania z teoretyczną ilością powietrza, charakteryzującego się dużą oszczędnością paliwa, oleju, cichym biegiem silnika i przedłużeniem czasu użytkowania.

Silnik według wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia silnik w przekroju pionowym, wzdłuż osi wału, fig. 2 — silnik w przekroju wzdłuż linii A—A na fig. 1, fig. 3 — silnik w przekroju wzdłuż linii B—B na fig. 1, fig. 4 schemat układu cylindrów i tarczy sterującej, fig. 5 — fragment

silnika z tarczą sterującą a fig. 6 — tarczę sterującą w widoku z boku.

Silnik składa się z dwóch pionowych cylindrów 1 i 2 połączonych ze sobą wspólną głowicą 3, ze wspólnego wału dwukorbowego 4 z korbwodami 5 i 6, tłokami 7 i 8 oraz z tarczy sterującej 9 napędzanej zębatą przekładnią kątową 10 lub przekładnią z kół zębatych czolowych 11 i 12. Czop korbowy 13 korbowodu 5 osadzony jest w wale korbowym 4 na mniejszym ramieniu, niż czop korbowy 14 korbowodu 6, natomiast tłok 7 poruszający się w cylindrze 1 jest wyższy od tłoka 8 poruszającego się w cylindrze 2. Tarcza sterująca 9 z trzema kanałami przelotowymi 15 porusza się z prędkością obrotową mniejszą od prędkości obrotowej wału korbowego 4. Przełożenie całkowite przekładni 10 lub przekładni zębatej 11 i 12 wynosi 1:1,5. Świeca 22 umieszczona jest w osi cylindra 1. Sworzeń 23 tłoka 7 jest przesunięty z osi symetrii, w celu ekonomicznego wykorzystania rozprężania i zmniejszenia tarcia tłoka o ścianę cylindra w czasie suwu roboczego. Sworzeń 24 tłoka 8 pracującego przy niższych średnich ciśnieniach jest osadzony w tłoku symetrycznie.

Cykl roboczy silnika sterują obydwa tłoki, przy czym tłok 7 pracujący z wyprzedzeniem kątowym około 50° w stosunku do tłoka 5 steruje wlot mieszanki paliwowo-powietrznej z gaźnika kanałem 16 do skrzyni korbowej 17 oraz napełnienie cylindrów ze skrzyni korbowej kanałami 18 i 15. Natomiast tłok 8 opóźniony w fazie w stosunku do tłoka 7 steruje wylot spalin poprzez kanały 20 do atmosfery. Zassanie mieszanki paliwowo-powietrznej kanałem 16 do skrzyni korbowej 17 rozpoczyna się w położeniu czopa 13 w punkcie a przy ruchu tłoka 7 w górę. W momencie tym tłok 7 otwiera swą dolną krawędzią kanał 16, a w cylindrach 1 i 2 sprężana jest mieszanka, zassana w czasie poprzedniego cyklu. Zapłon następuje około 6° przed położeniem równowagi silnika. Po przejściu położenia równowagi tłoki 7 i 8 przesuwają się w dół pod ciśnieniem spalin, przy czym tłok 7 w położeniu czopa 13 w punkcie b zamyka wlot mieszanki do skrzyni korbowej 17, w której rozpoczyna się od tego momentu sprężanie. Po dojściu czopa 13 do położenia w punkcie c, tłok 7 otwiera przelot do kanału 18 a w położeniu d jeden z kanałów 15 tarczy 9 pokrywa się z kanałem 18, umożliwiając przepływ sprężonej w skrzyni korbowej mieszanki otworem 19 do cylindra 1, a następ-

nie przez komorę głowicy 3 do cylindra 2. Nieco wcześniej, tłok 8 przy położeniu czopa 14 w punkcie g, otwiera swą górną krawędzią szczeliny 20, którymi rozprężające się spaliny uchodzą na zewnątrz silnika. Po przejściu dolnego martwego punktu tłok 7 przesuwają się w górę, zamykając w położeniu czopa 13 w punkcie e przelot mieszanki kanałem 18 do cylindrów 1 i 3, przy czym zamknięta od tego momentu w cylindrze 1 mieszanka przepływa poprzez komorę 3 do cylindra 2, wyciskając na zewnątrz resztki spalin poprzez otwarte jeszcze szczeliny 20 w cylindrze 2. Równocześnie tłok 8 po przejściu dolnego martwego punktu przesuwają się w górę, zmuszając spaliny do opuszczenia cylindra 2, po czym w położeniu czopa 14 w punkcie h zamyka swą górną krawędzią szczeliny 20. W tym momencie czop korbowy 13 znajduje się w punkcie f, a w cylindrach 1 i 2 oraz w komorze głowicy 3 rozpoczyna się sprężanie mieszanki paliwowo-powietrznej, natomiast w skrzyni korbowej 17 wytwarza się podciśnienie, gdyż kanał 16 jest jeszcze zamknięty. Po dojściu czopa 13 do położenia a otwiera się kanał 16, przez który zasysana jest do skrzyni korbowej mieszanka paliwowo-powietrzna z gaźnika, a tym samym rozpoczyna się następny cykl pracy. Otwór 21 między cylindrami 1 i 2 umożliwia w czasie napełniania cylindrów przepływ mieszanki również przez wnętrze tłoka 8, co ułatwia równomierne chłodzenie obydwu tłoków, zmniejsza opory przepływu mieszanki i umożliwia smarowanie cylindra 2 w czasie ssania do skrzyni korbowej.

Tarcza sterująca 9 przysłania kanał przelotowy 18 w czasie rozprężania, przy czym każde rozprężanie przypada na 2/3 obrotu tarczy 9, w związku z czym jest ona równomiernie nagrzewana i chłodzona podczas przepływu mieszanki, a duża prędkość obrotowa tarczy 9 umożliwia szybkie otwarcie i zamykanie kanału 18. Tarcza 9 może być ustawiona w płaszczyźnie poziomej i wówczas jest napędzana przekład-

nią 10 od wału korbowego 4, albo też w płaszczyźnie pionowej (fig. 5 i 6) z napędem od wału 4 za pomocą kół zębatach 11 i 12. Możliwe jest również zastosowanie napędu tarczy przekładnią łańcuchową.

Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik dwusuwowy dwutłokowy, z przedłużonym rozprężaniem, składający się z dwóch cylindrów, głowicy, wspólnego wału z dwoma korbowodami i dwoma tłokami oraz z tarczy sterującej napędzanej od wału korbowego, znamienne tym, że komora spalania (3) jest wspólna dla obydwu cylindrów, a czopy korbowe (23 i 24) są umocowane w różnych odległościach od osi obrotu wału korbowego (4) i przesunięte względem siebie o kąt nie równy 0° lub 180° .
2. Silnik według zastrz. 1, znamienne tym, że tłok (7) w cylindrze (1) jest wyższy od tłoka (8) w cylindrze (2), przy czym sworzeń tłokowy (23) jest ustawiony w tłoku (7) niesymetrycznie w stosunku do podłużnej osi symetrii silnika.
3. Silnik według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że w tarczy sterującej (9) napędzanej przekładnią (10) o przełożeniu 1:1,5, są wykonane trzy kanały przelotowe (15), rozstawione względem siebie o kąt 120° .
4. Odmiana silnika według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że tarcza sterująca (9) jest ustawiona w płaszczyźnie pionowej, a napęd na tę tarczę jest przenoszony od wału korbowego (4) za pośrednictwem przekładni kół zębatach (11 i 12) o łącznym przełożeniu 1:1,5.

Andrzej Wilczek

Zastępca: dr Adam Ponikło
rzecznik patentowy

