

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48190

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.XI.1962 (P 100 013)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 4.V.1964

Kl. 46 a⁹

46a, 53/00

MKP F 02 b

53/00

UKD

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Maciej Radziwiłł, Andrzej Broel-Plater

Właściciel patentu: Biuro Konstrukcyjne Przemysłu Motoryzacyjnego,
Warszawa (Polska)

Silnik lub maszyna robocza z wirującym tłokiem

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest silnik lub maszyna robocza z wirującym tłokiem, osadzonym obrotowo na korbie lub mimośrodku wału głównego maszyny i połączonym z tym wałem za pośrednictwem przekładni obiegowej oraz przekładni odboczkowej.

Znane są liczne rozwiązania silników spaliny-
wych bądź maszyn roboczych z tłokiem, posiadają-
cym ruch wirowy, to jest ruch wokół osi, poru-
szającej się po okręgu koła. Silniki takie znane są
na przykład z patentu polskiego nr 43628. Tego ro-
dzaju silniki lub maszyny robocze wykazują liczne
zalety, jak na przykład brak części wykonujących
ruchy posuwisto-zwrotne, co ułatwia dynamiczne
wyrównoważenie silnika lub maszyny roboczej.
Obok tych zalet silniki te i maszyny robocze po-
siadają jednakże szereg wad. Jedną z poważniej-
szych wad jest ograniczenie średnicy wału głów-
nego silnika lub maszyny roboczej, niekorzystne
ze względów wytrzymałościowych i ograniczające
możliwość uzyskiwania większych mocy lub wy-
dajności, a ponadto ograniczające możliwość zasto-
sowania takiej maszyny, jako silnika wysokopręż-
nego pracującego według obiegu Diesel'a lub Sei-
liger'a. To ograniczenie średnicy wału głównego
maszyny z wirującym tłokiem, a zwłaszcza maszyn
według patentu polskiego nr 43628 lub innych im
podobnych, wynika z ich układu kinematycznego.
Mianowicie w najczęściej realizowanych maszy-

2

nach tłok o kształcie trójkąta równobocznego o wy-
pukłych bokach jest osadzony obrotowo na korbie
lub mimośrodku wału głównego maszyny i porusza
się ruchem wirowym w cylindrze o kształcie tro-
choidy tak, że wszystkie jego wierzchołki znajdują
się w stanie ciągłego zestyku ze ścianami cylin-
dra. Tego rodzaju ruch tłoka jest wymuszony
z jednej strony przez obrót mimośrodu lub korby
wału głównego, na którym jest obrotowo osadzo-
ny, a z drugiej — przez przekładnię dwóch kół zę-
batych, z których większe o zazębieniu wewnętrz-
nym jest połączone z tłokiem, a mniejsze, o zazę-
bieniu zewnętrznym osadzone — w nieruchomym
kadłubie maszyny. Stosunek średnic podziałowych
tych kół, a także średnicy koła mniejszego są
ściśle uzależnione od promienia korby względnie
mimośrodu wału głównego, jednak przy założonej
wielkości maszyny promień mimośrodu lub korby
może mieć również ograniczoną wartość. Okazuje
się bowiem, że powiększenie tego pomiaru w celu
zwiększenia średnicy podziałowej obu kół — pro-
wadzi jednak do powstania niekorzystnych zmien-
nych przyspieszeń tłoka, powodujących między in-
nymi bardzo szkodliwe drgania elementów uszczel-
niających i przyspieszających zużycie całego sil-
nika. Jak więc z tego wynika, średnica małego
koła zębatego nie może być dla założonej wiel-
kości maszyny zwiększona powyżej pewnej war-
tości granicznej. Ponieważ względy konstrukcyj-

ne wymagają, aby małe koło zębate wewnętrznej przekładni maszyny obejmowało wał główny, jasnym jest, że ograniczenie średnicy podziałowej tego koła ogranicza również średnicę wału głównego maszyny, co jak wspomniano jest niekorzystne ze względów wytrzymałościowych.

Wadę powyższą można wyeliminować przez zastosowanie, zgodnie z wynalazkiem, dodatkowej przekładni odboczkowej. Przekładnie takie są wprawdzie stosowane w niektórych odmianach maszyn, z tlokiem wirującym, ale wyłącznie w tych odmianach maszyn, w których zarówno cylinder jak tłok wykonują jedynie ruch obrotowy wokół dwóch równoległych stałych osi obrotu, przy czym wiążą one pomiędzy sobą obracający się cylinder maszyny z obracającym się wokół równoległej osi wałem głównym, stanowiącym jedną całość z tlokiem, jak to ma miejsce na przykład w patencie polskim nr 43628.

W odróżnieniu od powyżej opisanych, maszyna z wirującym tlokiem według wynalazku jest maszyną o nieruchomym cylindrze, wewnątrz którego wiruje tłok, osadzony obrotowo na mimośrodku wału głównego, przy czym posiada ona wprawdzie przekładnię odboczkową, jednakże w odróżnieniu od wspomnianych powyżej maszyn, przekładnia ta wiąże między sobą wirujący tłok, osadzony obrotowo na mimośrodku lub korbie wału głównego z tym wałem głównym. W takim układzie, przy odpowiednim dobraniu przełożeń przekładni odboczkowej i współpracujących z nią kół zębatach możliwe jest powiększenie średnicy wału głównego maszyny do rozmiarów, zapewniających przeniesienie zwiększonych obciążeń w przypadku zastosowania maszyny jako silnika wysokoprężnego, a ponadto jest możliwe powiększenie stosunku promienia tłoka (to jest odległości pomiędzy jego środkiem symetrii a dowolnym wierzchołkiem) do promienia mimośrodowego lub korby wału głównego, na którym jest on obrotowo osadzony.

Jak wykazały badania i dociekania teoretyczne, zwiększenie tego stosunku powyżej dziewięciu zapewnia wyeliminowanie występujących w innych przypadkach zmiennych co do kierunku przyspieszeń, które działają zwłaszcza na umieszczone w tłoku elementy uszczelniające, powodując ich przyspieszone zużycie. Zwiększenie wartości tego stosunku bez zastosowania przekładni odboczkowej w maszynach z wirującym tlokiem nie jest możliwe z uwagi na to, że warunki kinematyki silnika narzucają wówczas tak niewielkie wymiary koła zębatego osadzonego w kadłubie maszyny, że umieszczony przelotowo wewnątrz tego koła wał główny maszyny w żadnym razie nie mógłby przenieść działających obciążeń.

Oczywiście maszyna według wynalazku może być zrealizowana nie tylko według schematu kinematycznego, opartego na współpracy tłoka o kształcie wypukłego umiarowego trójkąta w cylindrze o kształcie trochoidy, ale również i w innych układach, na przykład w maszynie według patentu nr 43628 w której tłok o podstawowym kształcie wypukłego trójkąta wiruje w cylindrze o podstawowym kształcie kwadratu.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schemat maszyny z wirującym tlokiem w przekroju wzdłuż osi wału głównego, a fig. 2 — tą samą maszynę w przekroju poprzecznym.

Na mimośrodku 1 wału głównego 25 maszyny jest osadzony obrotowo za pomocą łożyska 2 wirujący tłok 3 maszyny. Tłok 3 o kształcie wypukłego trójkąta jest zaopatrzony w obwodowe elementy uszczelniające 4 umieszczone na jego wierzchołkach i porusza się ruchem wirowym w cylindrze 5, posiadającym w przekroju poprzecznym kształt trochoidy. Cylinder 5 wraz z dwoma pokrywami bocznymi 6 i 7 i pokrywą czołową 8, połączonymi śrubami, tworzy kadłub maszyny. Ruch wirowy tłoka 3 w kadłubie maszyny jest określony z jednej strony obrotem wału głównego 25, na którego mimośrodku 1 jest osadzony, a z drugiej własnym jego obrotem wokół osi mimośrodu 1, spowodowanym przekładnią zębatą obiegową 9, 10 i przekładnią zębatą odboczkową 11, 12, 13 i 14, które sprzęgają ze sobą wał 25 i tłok 3.

Koło zębate 9 o zazębieniu wewnętrznym jest połączone z tlokiem 3 i współpracuje z kołem 10, zaklinowanym na tulei 15, połączonej z kołem 11. Tuleja 15 z kołami zębatymi 10 i 11 jest osadzona obrotowo za pomocą łożysk 16 na wale głównym 25 łożysk 17 w tarczy bocznej 7 kadłuba maszyny. Osadzone na tulei 15 koło zębate 11 przekładni odboczkowej zazębia się z kołem zębatym 12, stanowiącym jedną całość z kołem zębatym 13. Zespół tych obu kół zębatach 12 i 13 jest osadzony obrotowo za pomocą łożysk 18 i 19 w tarczach 7 i 8 kadłuba maszyny. Koło zębate 13 tego zespołu jest zazębione z kołem 14, zaklinowanym na wale głównym 25 maszyny.

Opisana powyżej przekładnia przy odpowiednim dobraniu przełożeń poszczególnych par kół zapewnia pożądaną relację prędkości kątowych wału głównego 25 i osadzonego obrotowo na jego mimośrodku 1 tłoka 3. W opisanym przykładzie wykonania maszyny stosunek ten wynosi 3:1.

Wirujący w cylindrze 5 tłok 3 tworzy komory robocze o zmiennej pojemności, które mogą służyć do realizacji obiegu cieplnego silnika spalinowego. W tym celu maszyna posiada dwa kanały: wlotowy 20 i wylotowy 21 oraz znany element zapłonowy 22. Zamiast elementu zapłonowego 22 może być również umieszczony znany wtryskiwacz paliwa. Komory 23 w elementach kadłuba maszyny służą do przepływu czynnika chłodzącego, a element łożyskowy 24 — do podparcia wału głównego 25 w tarczy bocznej 6 kadłuba maszyny.

Ustalając parametry maszyny, a mianowicie stosunek promienia tłoka 3 do promienia mimośrodu 1 wału głównego 25 oraz ilość wierzchołków tłoka 3 i związaną z tym wielkość sumarycznego przełożenia pomiędzy tlokiem 3 a wałem głównym 1, można zachowując to przełożenie tak dobrać odpowiednio wielkości średnic podziałowych kół zębatach 9, 12, 13 i 14 aby wynikające z nich średnice podziałowe kół 10 i 11 były większe od założonej średnicy tulei 15. Umożliwia to takie

rozwiązanie konstrukcyjne tej tulei, że wewnątrz nie może się pomieścić wał główny 25 maszyny o dowolnie dobranej średnicy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik lub maszyna robocza z wirującym tłokiem, posiadający nieruchomy cylinder i poruszający się wewnątrz niego ruchem wirowym tłok, osadzony obrotowo na mimośrodku lub korbie wału głównego i połączony z kołem o za-

5

10

mośrodu wału głównego, znamieny tym, że małe koło (10) o zazębieniu zewnętrznym tej przekładni obiegowej jest osadzone obrotowo na wale głównym (25) maszyny i połączone z nim za pośrednictwem przekładni odboczkowej (11, 12, 13, 14).

2. Silnik lub maszyna robocza według zastrz. 1, znamieny tym, że para osadzonych na wspólnej osi kół zębatach (12 i 13) tej przekładni odboczkowej (11, 12, 13 i 14) jest osadzona obrotowo równolegle do osi wału głównego (25) silnika lub maszyny roboczej i ułożyskowana w kadłubie (7, 8) maszyny.

