



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59690

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.IV.1968 (P 126 297)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.IV.1970

Kl. 46 a, 69/00

MKP F 02 b 69/00

UKD

Twórca wynalazku

i

Edward Janas, Warszawa (Polska)

właściciel patentu:

Silnik spalinowy z obracającą się pomocniczą cieczą

1

Przedmiotem wynalazku jest silnik spalinowy z obracającą się pomocniczą cieczą, w którym gazy spalinowe powstałe w wyniku spalania mieszanki paliwa w komorze spalania oraz para przegrzana czynnika chłodzącego komorę spalania napędzają za pomocą cieczy wirnik silnika.

Znane są stosowane silniki spalinowe wykorzystują tylko część energii cieplnej spalanego paliwa, reszta idzie na straty, głównie na chłodzenie i odprowadzanie ciepła przez spaliny.

Znane są silniki spalinowe ze sprężarką do wytwarzania gazów i par napędowych. W urządzeniach tych wykorzystuje się ciepło odpadkowe wylotowych gazów spalinowych przez kierowanie ich do chłodnicy odparowującej, zaopatrzonej w wężownicę, przy czym spaliny odlotowe w niektórych urządzeniach są mieszane z parą otrzymywaną z czynnika chłodzącego. W urządzeniach tych ogrzewa się również czynnik chłodzący silnik do punktu wrzenia, przy czym tak wytworzoną parę wodną przeprowadza się dokoła przewodu odlotowego gazów spalinowych, gdzie para wodna jest przegrzewana, a następnie kierowana do maszyny parowej lub turbiny jako czynnik napędowy.

W tych znanych urządzeniach próby wykorzystania ciepła odpadowego do wytwarzania pary przegrzanej z czynnika chłodzącego, osobno lub przez mieszanie pary wodnej z uchodzącymi gazami spalinowymi, nie dały zadowalających rezultatów, między innymi dlatego, że te znane urządze-

2

nia posiadają złożoną budowę przez co utrudnione jest ich użytkowanie, a ponadto ciepło spalania paliwa i ciepło odpadowe zawarte w czynniku chłodzącym, jak również w gazach spalinowych, nie jest maksymalnie wykorzystane.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad przez zbudowanie uproszczonego silnika z wirnikiem napędzanym przez gazy napędowe za pośrednictwem cieczy przez zastosowanie systemu spalania paliwa dającego możliwość przyspieszenia procesu wytwarzania przegrzanej pary wodnej drogą wprowadzania wysoko sprężonych gazów spalinowych bezpośrednio z komory spalania do pary czynnika chłodzącego oraz maksymalne wykorzystanie ciepła spalanego paliwa.

Zamierzony cel został osiągnięty przez zbudowanie silnika składającego się z metalowej obudowy z wybrzuszeniem, obejmującej wirnik i komorę odlotową dla gazów napędowych. Wybrzuszenie posiada wewnątrz garb, który przypiera obracający się pierścień cieczy do obwodu wirnika. Wirnik ten posiada na swoim obwodzie falisty kanał łączący poziomy energetyczne silnika.

Obudowa wirnika łączy się przewodem z układem spalania mieszanki paliwowej, który składa się z komory spalania posiadającej dwa zawory zwrotne, elementu zapłonowego, wtryskiwacza paliwa i przewodu odlotowego dla spalin, zakończonego zaworem sterowanym i otwierającym się do wnętrza wężownicy zanurzonej w czynniku chłodzą-

cym, mieszczącym się w osobnym zbiorniku, który zaopatrzony jest w przewód doprowadzający czynnik chłodzący.

Komora spalania otoczona jest komorą chłodzenia, do której pompka przetłacza podgrzany czynnik chłodzący. Komora chłodzenia posiada zawór zwrotny dla przelotu gazów napędowych do przewodu łączącego się z obudową wirnika. Pod komorą spalania i chłodzenia znajduje się pompa ssąco-tłocząca z przewodem dla cieczy usuwającej przestrzeń szkodliwą.

Urządzenie według wynalazku cechuje wysoka sprawność pracy silnika oraz maksymalne wykorzystanie ciepła odpadowego. Przez wprowadzenie podczas wybuchów mieszanki wysoko sprężonych gazów spalinowych, bezpośrednio z komory spalania do pary czynnika chłodzącego, uzyskuje się przyspieszenie procesu wytwarzania pary przegrzanej z czynnika chłodzącego, co zapewnia pełne wykorzystanie ciepła spalania i energii gazów spalinowych.

Konstrukcja silnika według wynalazku zapewnia łatwość konserwacji i napraw oraz obniżenie kosztów wytwarzania i użytkowania. W urządzeniu według wynalazku przez wykorzystanie ciepła gazów odlotowych do wstępnego podgrzewania czynnika chłodzącego oraz ciepła pochodzącego z chłodzenia układu spalania i gazów o wysokich temperaturach, wprowadzanych podczas wybuchów do strumienia pary, uzyskuje się parę w wysokim stopniu przegrzaną do napędu wirnika. Silnik pracuje bez hałasu, a przy stosowaniu wodoru jako paliwa nie wydziela spalin.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia silnik i układ spalania czynnika napędowego w przekroju pionowym podłużnym, a fig. 2 przedstawia wirnik silnika w częściowym przekroju pionowym poprzecznym. W metalowej obudowie 1, posiadającej wewnątrz na dolnym końcu wybrzuszenia garb 23, znajduje się wirnik 2 z falistym kanałem na swoim obwodzie. Wybrzuszona obudowa obejmuje komorę odlotową 3.

Obudowa wirnika łączy się u dołu przewodem 4 z komorą spalania 5 przez komorę chłodzenia 15 i dwa zawory zwrotne 7 i 9. Komora spalania 5 posiada ponadto zawór zwrotny 6, element zapłonowy 10, wtryskiwacz paliwa 8 i przewód odlotowy dla gazów spalinowych 13 zakończony zaworem sterowanym 14, otwierającym się do wnętrza węzownicy 17, umieszczonej w podgrzewaczu 16 zaopatrzonym w przewód 18 doprowadzający wodę. Komora spalania otoczona jest komorą chłodzenia 15, do której pompka 11 przetłacza podgrzaną wodę kanałem 12. Pod komorą spalania 5 znajduje się pompa ssąco-tłocząca 22 z tłokiem 21, połączonym korbą z wałem 23, na którym jest osadzone koło 24 połączone pasem z osią wirnika 2.

Działanie urządzenia według wynalazku jest następujące. Tłok 21 podczas suwu w prawą stronę, przy pokręcaniu kołem 24 lub osią wirnika 2, do którego obudowy wprowadzono przedtem pewną ilość odpowiedniej cieczy np. ciekłego metalu lub wody, dla uformowania obracającego się pierścienia 26, zasysa z gaźnika przez zawór 20 mieszankę

paliwa, a przez przewód 19 nieznaczna ilość wody, która wypełniając ewentualną pozostałą pomiędzy czołem tłoka i cylindra przestrzeń szkodliwą pompy 22, zapewnia całkowite przetłaczanie mieszanki lub powietrza do komory 5 bez reszty.

Podczas suwu powrotnego tłok 21 przetłacza mieszankę przez zawór 6 do komory spalania 5 w celu uzyskiwania sprężenia mieszanki w takim stopniu, aby mogła być łatwo zapalana przez element zapłonowy 10, włączany po przetłoczeniu mieszanki do komory 5, przy czym dla ułatwienia rozruchu silnika, przy danym sprężeniu mieszanki i docisku zaworu 9, większa część mieszanki przechodzi przez zawór 9 do komory chłodzenia 15.

W czasie zapłonu mieszanki zawór sterowany 14 jest zamknięty. Element zapłonowy zapala sprężoną mieszankę, która wybuchu. Nacisk gazów otwiera zawór 9, przez który spora ilość gazów o wysokiej temperaturze przedostaje się do wnętrza komory chłodzenia 15, powodując spalanie się przetłoczonej mieszanki. W momencie gdy tłok 21 znajduje się w połowie suwu ssącego, otwiera się zawór sterowany 14, przez który reszta spalin przechodzi z komory spalania do węzownicy 17, początkowo pod działaniem własnego ciśnienia, a następnie wypychane przez wtłaczaną do komory 5 mieszankę lub powietrze.

Po usunięciu spalin z komory 5, gdy tłok 21 znajduje się w połowie suwu tłoczenia, zawór sterowany 14 zostaje zamknięty i od tej chwili zaczyna się sprężanie mieszanki w komorze spalania 5. Sprężona mieszanka po napełnieniu komory spalania wybuchu i cykl opisany wyżej powtarza się.

Po uruchomieniu silnika, aby uniknąć samozapłonu mieszanki, w komorze spalania spręża się samo powietrze, zwiększając jednocześnie docisk zaworu 9, aby otrzymać większe sprężenie powietrza, niż poprzednio mieszanki. Do tak sprężonego powietrza wtryskuje się paliwo przy pomocy wtryskiwacza 8. Po każdym wybuchu, część gorących spalin przedostaje się poza zawór 9 do komory chłodzenia, w której następuje wymieszanie pary powstałej w wyniku chłodzenia komory spalania i spalin.

Wytwarzanie pary jest intensywne, gdyż do komory chłodzenia pompka 11 bezustannie przetłacza przewodem 12 wodę podgrzaną w podgrzewaczu do temperatury 100°C tak, że woda ta w zetknięciu z gorącymi ścianami komory spalania gwałtownie wrze, a tak powstała para ulega raptownemu przegrzaniu w obecności gazów spalinowych o temperaturze powyżej 1000°C. Prężna mieszanina gazów spalinowych i pary przegrzanej po otwarciu zaworu 7 i przejściu do przewodu 4 przerywa pierścień cieczy 26, wytworzony na skutek siły odśrodkowej podczas obrotu wirnika 2, wyrzuca z niego porcję cieczy rzucając ją na zęby wirnika.

Pomiędzy pierścieniem obracającej się cieczy a obwodem wirnika znajduje się półkolista szczelina 27 (fig. 2), łącząca górny poziom energetyczny w przewodzie 4, gdzie ciśnienie gazów napędowych może urastać do setek atmosfer, z dolnym poziomem energetycznym w komorze odlotowej 3, w której występuje ciśnienie atmosferyczne.

Obudowa 1 posiada na swoim wewnętrznym obwodzie wybrzuszenie, obejmujące komorę odlotową 3 spalin i pary, odpowiednio ukształtowany garb 28, który przypiera obracający się pierścień cieczy do sklepienia półkolistej szczeliny 27, umożliwiając tym samym gazom napędowym wychodzącym z przewodu 14, po przerwaniu pierścienia cieczy, na ewentualną zmianę kierunku.

Przerwany przez ciśnienie gazów napędowy pierścień 26 natychmiast zamyka się, tworząc dla przewodu 4 jakby ruchomy zawór dociskany siłą odśrodkową i dopiero ponownie odpowiednio silne ciśnienie gazów napędowych w przewodzie 4 pokonuje docisk tego zaworu i wystrzeliwuje z niego następną porcję cieczy na zęby wirnika. Gazy napędowe przekazują przy tym całą swoją energię pierścieniowi cieczy, który powoduje obrót wirnika.

Po całkowitym rozprężeniu się gazy napędowe trafiają do komory odlotowej 3, a stąd przez kondensator do atmosfery. Skroplona w kondensatorze para służy do zasilania podgrzewacza 16 oraz do uzupełniania obracającego się pierścienia cieczy pomocniczej. Obracający się pierścień cieczy, szczególnie gdy utworzony jest z ciekłego metalu np. galu, którego temperatura wrzenia wynosi powyżej 2000°C, nie będzie ulegał odparowaniu, dzia-

ła niby koło zamachowe kumulując w sobie energię kinetyczną gazów napędowych i przekazując ją jednocześnie wirnikowi.

Całe urządzenie oprócz obudowy wirnika i pompy należy otulić izolacją cieplną, aby zapobiec stratom ciepła przez promieniowanie.

Zastrzeżenie patentowe

Silnik spalinowy z obracającą się pomocniczą cieczą, w którym gazy spalinowe powstałe w wyniku spalania mieszanki paliwa w komorze spalania oraz para przegrzana, powstała z czynnika chłodzącego komorę spalania, stanowią jednocześnie czynnik napędowy wirnika za pośrednictwem obracającej się cieczy, a składający się z metalowej obudowy zaopatrzonej w wirnik i komorę odlotową oraz z sprężarki tłokowej przetwarzającej mieszkankę paliwową do komory spalania otoczonej komorą chłodzenia, do której doprowadzana jest z podgrzewacza ciecz chłodząca, **znamienny tym**, że wirnik (2) ma kanał obwodowy (27) z falistymi ścianami, natomiast obudowa wirnika (1) posiada garb (28), umiejscowiony między komorą odlotową (3) a wylotem przewodu (4), celem zachowania stałego kierunku przepływu gazów napędowych.

