

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

76 070

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 14c, 19/00

Zgłoszono: 06.09.1972 (P. 157629)

Pierwszeństwo: _____

MKP F01d 19/00

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1975

Twórcy wynalazku: Stanisław Trębacz, Leszek Piechowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakład Doświadczalny przy Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego,
Świdnik k/Lublina (Polska)

Sposób rozruchu silników turbinowych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

Przedmiotem wynalazku jest sposób rozruchu silników turbinowych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu, znajdujące zastosowanie zwłaszcza przy rozruchu silników przeznaczonych do napędu statków powietrznych.

Znany sposób rozruchu silników turbinowych polega na nadaniu odpowiedniej prędkości obrotowej zespołowi wytwornicy gazów (sprężarce i sprzęgniętej z nią turbinie) w celu wymuszenia przepływu przez silnik powietrza o określonych parametrach. Potrzebną moc do nadania tej prędkości obrotowej dostarcza rozrusznik.

W pierwszym etapie rozruchu zwiększenie obrotów wytwornicy gazów następuje w wyniku działania momentu przyspieszającego o wielkości odpowiadającej różnicy między momentem obrotowym rozrusznika a momentem niezbędnym do napędu wytwornicy.

Z chwilą osiągnięcia wymaganego przepływu powietrza przez komory spalania zostają włączone rozruchowe układy: paliwowy i zapłonowy inicjujące proces spalania paliwa a w konsekwencji proces przekazywania energii spalin turbinie. Od tego momentu następuje drugi etap rozruchu w którym wzrost prędkości obrotowej wytwornicy gazów następuje w wyniku działania momentu rozrusznika powiększonego o wielkość momentu obrotowego uzyskiwanego na turbinie. Zakończenie tego etapu następuje z chwilą odłączenia rozrusznika.

W następnym, trzecim etapie, kończącym proces rozruchu, zwiększenie prędkości obrotowej wytwornicy gazów osiąga się wyłącznie w wyniku działania momentu obrotowego uzyskiwanego na turbinie.

Wadą omówionego znanego sposobu rozruchu silników turbinowych jest konieczność stosowania rozrusznika o dużej mocy z uwagi na jego znaczne obciążenie zwłaszcza w pierwszym etapie rozruchu. Wobec konieczności rozpędzania całego zespołu wytwornicy gazów rozrusznik musi dysponować znacznym momentem obrotowym dla pokonania momentów bezwładności zarówno sprężarki jak i turbiny oraz dla pokonania występujących oporów hydraulicznych, tarcia w łożyskach, przekładniach i napędach agregatów wyposażenia silnika. Z powyższego wynikają dalsze niedogodności, mianowicie rozrusznik niezależnie od przyjętego typu charakteryzuje się dużym gabarytem a zarazem i ciężarem. Utrudnia to jego zabudowę, stosowaną korzystnie w kołpaku wlotowym sprężarki i zmusza do przeniesienia go poza silnik, co narzuca konieczność stosowania dodatkowej, zazwyczaj kątowej, przekładni dla przeniesienia mocy z rozrusznika na silnik.

Dalsze wady występują szczególnie przy stosowaniu omawianego sposobu rozruchu dla uruchamiania silników turbinowych statków powietrznych. W tych przypadkach konieczność rozwijania dużej mocy rozruszników, stosowanych szeroko typów elektrycznego i pneumatycznego, wymaga zasilania ich ze źródeł o dużej mocy, co przy określonych możliwościach źródeł pokładowych poważnie ogranicza ilość przeprowadzanych jednorazowo rozruchów.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wad i niedogodności znanego sposobu rozruchu a tym samym stworzenie możliwości prowadzenia rozruchu przy mniejszym zapotrzebowaniu mocy rozrusznika.

Cel ten osiągnięto według wynalazku dzięki temu, że znanym rozrusznikiem napędza się jedynie wydzieloną z wytwornicy gazów sekcję sprężarki. W momencie włączenia rozrusznika sekcję tą odłącza się od zespołu wytwornicy gazów a następnie po wejściu do pracy turbiny sprężarki łączy się z pozostałym zespołem wytwornicy gazów po osiągnięciu przez ten zespół wymaganych obrotów.

W urządzeniu będącym również przedmiotem wynalazku istotną cechą jest to, że sprężarka wytwornicy gazów zestawiona jest z dwóch sekcji, połączonych ze sobą rozłącznie poprzez znane sprzęgło jednokierunkowe, z których jedna sekcja, korzystnie od strony wlotu powietrza, sprzęgnięta jest z rozrusznikiem a druga sekcja połączona jest z wirnikiem turbiny sprężarki.

Zastosowanie wynalazku pozwala na znaczne zmniejszenie wymaganej mocy rozrusznika w związku z napędem jedynie wydzielonej sekcji sprężarki. Ponadto, dodatkową zaletą podanej organizacji procesu rozruchu jest otrzymanie przepływu powietrza przez komory spalania o zmniejszonej prędkości w wyniku włączenia do pracy tylko części sprężarki. Dzięki temu następuje zmniejszenie możliwości zdmuchiwania płomienia, w rezultacie uzyskuje się większą stateczność procesu spalania przy czym osiąga się to bez konieczności stosowania dodatkowych złożonych układów upustu powietrza oraz regulacji położenia kierownic wlotowych.

Przedmiot wynalazku jest uwiidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym pokazany jest przekrój osiowy silnika z urządzeniem do stosowania sposobu według wynalazku.

Jak pokazano na rysunku silnik stanowi wytwornica gazów złożona ze sprężarki 1 i turbiny 2, komora spalania 3, turbina napędowa 4 wraz z przekładnią 5 i kolektorem wydechowym 6. Sprężarka 1 zestawiona jest z dwóch oddzielnie łożyskowych sekcji 1a, 1b, z których jedna sekcja 1a, obejmująca w przykładzie wykonania dwa stopnie, sprzęgnięta jest z rozrusznikiem 7, zaś druga sekcja 1b połączona jest z turbiną 2. Obie sekcje 1a, 1b sprężarki 1 łączą się ze sobą za pośrednictwem jednokierunkowego sprzęgła 8.

Proces rozruchu silnika następuje z chwilą włączenia rozrusznika 7, który zaczyna rozkręcać jedynie pierwszą sekcję 1a sprężarki 1, ponieważ zastosowane jednokierunkowe sprzęgło 8 uniemożliwia przeniesienie napędu z tej sekcji na drugą sekcję 1b oraz turbinę 2. Po uzyskaniu wymaganego ciśnienia powietrza następuje wtrysk paliwa do komory spalania 3 i jego zapłon. Wówczas w wyniku oddziaływania wytworzonych gazów spalinowych następuje rozkręcanie turbiny 2 oraz związanej z nią drugiej sekcji 1b sprężarki 1. Po uzyskaniu odpowiedniej prędkości obrotowej druga sekcja 1b napędzana przez turbinę 2 przejmując za pośrednictwem sprzęgła 8 napęd pierwszej sekcji 1a. Następuje włączenie rozrusznika 7. Wraz z wzrostem prędkości obrotowej wytwornicy gazów do pracy wchodzi napędowa turbina 4 przekazując swoją moc poprzez przekładnię 5.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rozruchu silnika turbinowego, znamienny tym, że znanym rozrusznikiem (7) napędza się, celem wytwarzania wymaganego dla rozruchu przepływu powietrza, wydzieloną sekcję (1a) sprężarki (1), którą to sekcję odłącza się od pozostałego zespołu wytwornicy gazów a następnie po wejściu do pracy turbiny (2) sprężarki (1) łączy się z zespołem wytwornicy gazów po osiągnięciu przez ten zespół wymaganych obrotów.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamiennie tym, że sprężarka (1) wytwornicy gazów zestawiona jest z dwóch sekcji (1a, 1b) połączonych ze sobą rozłącznie poprzez znane jednokierunkowe sprzęgło (8), przy czym jedna sekcja (1a) korzystnie od strony wlotu powietrza przyłączona jest do rozrusznika (7) a druga (1b) połączona jest z turbiną (2).

