



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 09.X.1969 (P. 136 237)

Pierwszeństwo: 18.X.1968 Francja

Opublikowano: 5.III.1974

Kl. 46f,3/14

MPK F02c 3/14

Twórca wynalazku: Jack Guillot

Właściciel patentu: Bennes Marrel Société Anonyme, Saint-Etienne
(Francja)

Komora spalania dla turbiny gazowej

1

Przedmiotem wynalazku jest komora spalania dla turbiny gazowej.

Znane są komory spalania dla turbiny gazowej, przy czym każda z nich zawiera dwie koncentryczne obudowy, w których doprowadzane powietrze i przepływające gazy krążą w przeciwnym kierunku. Obudowa zewnętrzna otwarta na jednym końcu dla dopływu powietrza do spalania, na pozostałym końcu jest zamknięta dnem, otaczającym centralną dyszę paliwową, przeznaczoną do wtryskiwania paliwa. Dysza ta skierowana jest do końca obudowy wewnętrznej i otoczona jest zawirówką. Ponadto w urządzeniu tym przewidziany jest przewód, łączący kilka sąsiadujących komór.

W tych znanych rozwiązaniach centralny palnik jest tylko palnikiem prowadzącym, podczas gdy w rzeczywistości paliwo rozpylane jest w przeciwnym kierunku przez inne dysze.

Jest ogólnie wiadomo, że obecnie zagadnienie poprawienia obiegu ciepła stanowi jeden z podstawowych warunków, uzależniających rozwój turbin gazowych, w szczególności dla pojazdów samochodowych.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji komory spalania, przystosowanej szczególnie do poprawy obiegu ciepła w turbinie gazowej, przy czym turbina taka może być dostosowana do różnych rodzajów silników turbogazowych.

2

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie turbiny gazowej, zawierającej dwie koncentryczne osłony blaszane, w której doprowadzane powietrze i przepływające gazy cyrkulują w przeciwnym kierunku, zaś osłona zewnętrzna jest zamknięta na swym wierzchołku dla zamocowania pojedynczej dyszy centralnej, otoczonej zawirówką i przeznaczonej do wtryskiwania rozpylonego, ciekłego paliwa do osłony wewnętrznej, zaopatrzonej w rozszerzoną część, ściankę mającą otwory, służące do doprowadzania powietrza wtórnego i szczeliny dla dopływu powietrza schładzającego, otoczone deflektorem, zgodnie z wynalazkiem charakteryzującym się tym, że zawirówka ma łopatki promieniowe zamocowane na stałe do kołpaka osłony zewnętrznej, natomiast rozszerzona część znajduje się pod dyszą, która jest otoczona przez wierzchołek cylindryczny o mniejszej średnicy, niż część rozszerzona, a otwory dla powietrza pierwotnego znajdują się w rozbieżnej części i w rozszerzonej części cylindrycznej.

Zgodnie z korzystnym przykładem wykonania urządzenia według wynalazku przewiduje się ilość nieparzystą otworów dla dopływu powietrza wtórnego oraz również nieparzystą ilość szczelin dla domieszania powietrza chłodzącego, co pozwala na nieprzeszkadzanie strumieniom gazowym na tej samej średnicy z wewnętrznej obudowy blaszanej.

W komorze spalania według wynalazku pod otworami dla powietrza wtórnego, w części rozbież-

nej osłony wewnętrznej znajdują się otwory dla dodatkowego dopływu powietrza.

Zgodnie z wynalazkiem deflektor ma kształt stożkowy i jest usytuowany w kierunku kołpaka komory.

Korzystnie komora spalania według wynalazku składa się ze zmontowanych obok siebie identycznych komór, umieszczonych równolegle do drugiej po tej samej stronie turbiny.

Dysza paliwa wchodzi w zakończenie osłony wewnętrznej, gdzie jest otoczona przez wyprofilowane nleruchome łopatki zawirowywacza, służące do wprowadzania powietrza w ruch wirowy. Dalej osłona wewnętrzna ma część rozszerzoną, zaopatrzoną w dużą ilość małych otworów, służących do doprowadzania pierwotnego powietrza do spalania, po której następuje krótka część zbieżna, w której znajdują się boczne szczeliny o stosunkowo dużej średnicy dla umożliwienia dopływu powietrza wtórnego, po czym osłona wewnętrzna do końca wylotowego ma część rozbieżną, zaopatrzoną w szerokie boczne szczeliny dla powietrza schładzającego. Szczeliny te są otoczone przez deflektor, umocowany na zewnątrz ścianki osłony wewnętrznej, w celu utrudnienia przenikania wprost do tych szczelin powietrza, doprowadzonego do komory spalania.

Dla pewnych szczególnych zastosowań, korzystne jest, zgodnie z wynalazkiem, połączenie dwóch komór spalania. Aby te dwie komory umieścić obok siebie, równolegle jedna do drugiej, zapewnia się ich wyważenie przy pomocy przewodu obejściowego, łączącego części rozszerzone obu wewnętrznych osłon.

Obie komory spalania umieszcza się w tej samej płaszczyźnie poprzecznej w stosunku do głównej osi turbiny i tworzy się ich wylot do wspólnej komory, otaczającej osi wirników, którą następnie gazy przepływają w kierunku osiowym przez łopatki, przymocowane do dystrybutora, kierującego je na koło wysokiego ciśnienia.

Według innego szczególnego przykładu wykonania urządzenia według wynalazku, każda komora spalania jest wyposażona w wysuwalną świecę zapłonową.

Świeca ta może być umieszczona na boku części rozszerzonej wewnętrznej osłony. Gdy turbina nie pracuje, sprężyna utrzymuje świecę w pozycji wysuniętej, natomiast przeciwcisnienie powietrza chowa automatycznie tę świecę, gdy turbina zaczyna się obracać. Ciśnienie powietrza jest korzystnie pobierane na poziomie sprężarki.

Dla zapewnienia łatwego zapłonu podczas rozruchu i dla ułatwienia rozruchu pompy paliwa zaopatruje się dyszę ciekłego paliwa w element zamykający, sterowany jako elektrozawór.

Element zamykający pozwala na kierowanie bądź to do dyszy, bądź też do przewodu powrotnego paliwa, które otrzymuje on z przewodu, stale znajdującego się pod ciśnieniem. Urządzenie to pozwala szczególnie na uniknięcie obecności poduszki powietrznej w górnej części dyszy podczas fazy pracy, zawartej między początkiem rozruchu urządzenia a zapłonem w komorze, który to zapłon

jest wywołany przemieszczeniem elementu zamykającego.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok schematyczny położenia dwu komór spalania w korpusie turbiny gazowej samochodu ciężarowego, fig. 2 — częściowy przekrój według linii II — II na fig. 4, fig. 3 — przekrój osiowy według linii III — III na fig. 6, przedstawiający układ wciąganej świecy, fig. 4 — przekrój poprzeczny turbiny według linii IV — IV z fig. 1, fig. 5 — w większej skali część iniektora, przedstawionego na fig. 2 i 3, a fig. 6 — częściowy przekrój według linii VI — VI — z fig. 3.

Silnik turbogazowy 1 zawiera koło 2 sprężarki odśrodkowej, dwie komory spalania 3 oraz koło 4 wysokiego ciśnienia turbiny (fig. 1). Sprężarka dostarcza powietrze do komór 3, skąd wypływa gaz gorący pod ciśnieniem, powodując obrót koła 4 wysokiego ciśnienia.

W przypadku turbiny, przeznaczonej do wyposażenia pojazdu samochodowego, korzystne jest zastosowanie układu przedstawionego na rysunku, to znaczy do zastosowania równolegle dwóch komór spalania 3, umieszczonych w tej samej płaszczyźnie poziomej w stosunku do kierunku 5, określonego przez wał 6 turbiny.

Każda komora spalania 3 zawiera dwie koncentryczne osłony z blachy, a mianowicie osłonę wewnętrzną 8 i osłonę zewnętrzną 7 (fig. 4).

Każda z osłon zewnętrznych 7 jest zamocowana bezpośrednio na misce olejowej 9 silnika, który otacza centrycznie w stosunku do wału 6 kolektor okrężny 10, prowadzący powietrze, tłoczone sprężarką 2. Osłona zewnętrzna 7 jest zamknięta u wierzchołka przez kołpak 11, na którym jest przymocowany iniektor paliwa 12, posiadający dyszę 13 do wtryskiwania paliwa.

Osłona wewnętrzna 8 z blachy otacza swym wierzchołkiem 14 dyszę 13 iniektora paliwa. U dołu tego wierzchołka 14 osłona 8 przechodzi w stożkową rozbieżną część 15, a dalej w cylindryczną rozszerzoną część 16 i stożkową zbieżną część 17, z której jest ona przedłużona długą rozbieżną częścią 18. Za rozbieżną częścią 18 jest tuleja cylindryczna 19, która zapewnia połączenie komory spalania z przewodem 20, skąd gazy spalinowe są wprowadzane koncentrycznie w stosunku do wału 6 do dystrybutora 21 wysokiego ciśnienia.

Na fig. 2 i 3 przedstawiono schematycznie osłonę wewnętrzną 8, której wszystkie szczegóły są przedstawione wyłącznie na fig. 4. Wierzchołek 14 osłony wewnętrznej 8 ma nleruchome łopatki profilowe 22, stanowiące zawirowywacz, które są usytuowanie dookoła dyszy 13 w sposób umożliwiający powstanie ruchu turbulentnego przez wprowadzenie powietrza w ruch wirowy.

Natomiast dla uniknięcia powstawania wirów w momencie, w którym przepływ powietrza zmienia kierunek, strzałka 23, uźebrowania promieniowe 24 są rozmieszczone dookoła wierzchołka 14, przymocowane do kołpaka 11 i do zewnętrznej osłony 7. Zgodnie z kierunkiem wirowania powietrza rozbieżna część 15 jest zaopatrzona w dwa rzędy otworów 25 o małej średnicy.

Na przykład, jeśli główna średnica 26 komory spalania 3 jest rzędu 130 mm, w stożkowej części 15 należy umieścić dwa rzędy otworów o średnicy 3 mm, przy czym w każdym rzędzie jest 12 otworów 25. Tak samo rozszerzona część 16 jest zaopatrzona w dużą ilość małych otworów.

Zawsze dla tych samych danych liczbowych, a więc przy średnicy 26 rzędu 130 mm, rozszerzona część 16 może zawierać dwa rzędy otworów 27, mające każdy po 32 otwory o średnicy 4 mm, umieszczonych po obu stronach centralnego rzędu 28, utworzonego przez 16 otworów o średnicy 4 mm.

Tak samo zbieżna część 17 jest zaopatrzona w nieparzystą liczbę szerokich otworów, do każdego z których jest przyspawany odcinek rurki 29, zwrócony ku górze w kierunku osi komory 3. Na przykład dookoła osi 30 komory można umieścić 7 szczelin lub rurek 29 o średnicy rzędu 14 mm.

Na rozbieżnej części 18 znajdują się otwory 31, których może być na przykład 20, o jednakowej średnicy 3 mm.

Na swym końcu, bezpośrednio przed tuleją cylindryczną 19, rozbieżna część 18 jest zaopatrzona następnie w szerokie szczeliny 32, umieszczona dookoła osi 30. Szczeliny 32 są korzystnie w ilości nieparzystej, by nie przeszkadzać strumieniom gazowym o tej samej średnicy.

W przedstawionym przykładzie liczbowym szczelin tych może być 7 i każda z nich może mieć szerokość 33 dwudziestu mm przy wysokości 34 około 50 mm, przy czym jest oczywiste, że cyfry, dotyczące ilości i rozmiarów otworów dla dopływu powietrza są podane przykładowo i mogą być dowolnie zmienione.

Dookoła szczelin 32 rozbieżnej części 18 znajduje się stożkowy deflektor 35, który usytuowany jest w kierunku kołpaka 11 komory 3 i który jest przymocowany do przewodu 20 na poziomie zakończenia tulei cylindrycznej 19.

Dla ustabilizowania strumienia gorących gazów, wytworzonych przez dwie komory spalania 3, a przede wszystkim w celu zapewnienia ich podwójnego zapłonu, rozszerzone części 16 wewnętrznych osłon 8 połączone są przy pomocy przewodu obejściowego 36, który zaopatrzony jest w środku w mieszek dylatacyjny 37. Na przykład jeśli płomień z jednej z komór zostanie zdmuchnięty, powtórny zapłon nastąpi automatycznie z drugiej komory pracującej.

Injektor 12 komory spalania, którego szczegóły przedstawiono na fig. 5, ma cewkę 38 elektrozaworu, służącą do podnoszenia elementu zamykającego 39. Gdy elektrozawór nie znajduje się pod napięciem, element zamykający 39 jest podparty na nieruchomym gnieździe 40, zamykając je, na skutek czego dysza 13 nie jest zasilana paliwem ciekłym, znajdującym się pod ciśnieniem w przewodzie zasilającym 41. Ciekłe paliwo krąży poprzez rowki 42 i wydostaje się przez przewód powrotny 43, zgodnie ze strzałką 44. Odwrotnie, jeżeli podobzi się cewkę 38, element zamykający 39 podnosi się i opiera wierzchołkiem na nieruchomym gnieździe 45, odkrywając gniazdo 40. W rezultacie tego przewód powrotny 43 jest zamknięty i w

przeciwieństwie do dyszy 13 jest zasilany paliwem z przewodu 41.

Jak z powyższego wynika, urządzenie wtryskujące 12 zawiera więc taki element zamykający 39, który oddziałuje na otwarcie lub zamknięcie gniazda 40. Regulacja przepływu paliwa, wtryskiwanego do komory spalania przez dyszę 13 następuje za pomocą elementów sterowania i regulacji turbiny, nie przedstawionych na rysunku.

Dla zamontowania komory spalania 3 według wynalazku, zamocowuje się w swej zewnętrznej osłonie 7 obudowę 46 ruchomej świecy zapłonowej 47. Podczas, gdy znajduje się ona w położeniu 47a pracy (fig. 6), wsuwa się do wewnętrznej osłony 8 na poziomie rozszerzonej części 16. Świeca zapłonowa zazwyczaj składa się z dwóch elektrod, nie przedstawionych na rysunku, między którymi może powstać seria iskier elektrycznych o wysokim napięciu.

Zgodnie z wynalazkiem, świeca 47 jest sztucznie połączona z tłoczkiem 48, który ślizga się wewnątrz cylindra umieszczonego w obudowie 46. Cylinder ten dzieli się na dwie przestrzenie z których jedna zawiera sprężynę 49, służącą do wypychania świecy do położenia 47a, a druga przestrzeń 50 połączona jest z wnętrzem komory spalania. Podczas pracy ciśnienie panujące w komorze spalania oddziałuje na świecę 47, co wystarcza na odepchnięcie ruchomego układu do cofniętej pozycji 47b.

Podczas spoczynku, ciśnienie wytwarzane przez sprężarkę 2 w przestrzeni 50 jest znikome, sprężyna 49 utrzymuje świecę w pozycji 47a pracy. Jak tylko turbina zaczyna się obracać, ciśnienie w komorze spalania wzrasta. W stanie zwolnionym turbiny jest ono wystarczające dla ściśnięcia sprężyny 49 i cofnięcia świecy do pozycji 47b. Następnie ciśnienie w komorze spalania bez przerwy wzrasta, aby osiągnąć górną granicę, podczas, gdy turbina jest w pełni obciążona. Przez cały ten czas świeca 47 pozostaje cofnięta (pozycja 47b).

Działanie komory spalania 3 odbywa się następująco. Powietrze, pochodzące z kolektora 10, cyrkuluje między osłonami 7 i 8, zgodnie ze strzałkami 51 (fig. 4). Deflektor 35 zapobiega bezpośredniemu przedostawaniu się powietrza do szczelin 32.

W pobliżu dna 11, powietrze zmienia kierunek (strzałka 23), dostaje się do łopatek 22 wirownicy, gdzie jest wprowadzane w ruch wirowy w sposób, ułatwiający rozpylanie ciekłego paliwa przez dyszę 13.

Wewnątrz rozszerzonej części 16 do tej mieszanki zostaje dodane powietrze pierwotne, które przenika przez osłonę wewnętrzną 8, przechodząc przez układ małych otworów 25, 27 i 28.

W części, w której paliwo spala się, szerokie otwory 29 zapewniają dopływ powietrza wtórnego w celu osiągnięcia właściwej mieszanki powietrza z paliwem. Dopływ powietrza wtórnego (strzałki 34) jest ułatwiony przez ukierunkowanie tulei rowowych 29. Układ małych otworów 31 zapewnia dodatkowy dopływ powietrza.

Powietrze pierwotne zmieszane z paliwem na poziomie rozszerzonej części 16 i zbieżnej części 17

odpowiada ilości powietrza minimalnego dla spalania całości paliwa. Gazy spalinowe przechodzą w rozbieżnej części 18 (strzałka 52) w przeciwnym kierunku w stosunku do powietrza obwodowego (strzałka 51). Na poziomie szerokich szczelin 32, gazy spalinowe otrzymują dodatek powietrza schładzającego, z którym są zmieszane (strzałka 53). Temperatura mieszanki jest w ten sposób regulowana na żądanym poziomie, wpływ gazów spalini-
wych jest kierowany do przewodu 20 w celu uruchomienia koła 4 wysokiego ciśnienia turbiny.

Powyższy opis został przedstawiony tytułem przykładu i nie przekracza się jego zakresu zastąpieniem pewnych szczegółów wykonania przez inne równoważne.

Zastrzeżenia patentowe

1. Komora spalania dla turbiny gazowej, zawierająca dwie koncentryczne osłony blaszane, w której doprowadzane powietrze i przepływające gazy cyrkulują w przeciwnym kierunku, zaś osłona zewnętrzna jest zamknięta na swym wierzchołku dla zamocowania pojedynczej dyszy centralnej, otoczonej zawirowywaczem i przeznaczonej do wtryskiwania rozpylonego, ciekłego paliwa do osłony wewnętrznej, zaopatrzonej w część rozszerzoną, ściankę, mającą otwory, służące do doprowadzania powietrza wtórnego i szczeliny dla dopływu

powietrza schładzającego, otoczone deflektorem, **znamienna tym**, że zawirowywacz ma łopatki promieniowe (22) zamocowane na stałe do kołpaka (11) osłony zewnętrznej (7), natomiast rozszerzona część (16) znajduje się pod dyszą (13), która jest otoczona przez wierzchołek cylindryczny (14) o mniejszej średnicy, niż rozszerzona część (16), a otwory (25) i (28) dla powietrza pierwotnego znajdują się w rozbieżnej części (15) i w cylindrycznej rozszerzonej części (16).

2. Komora spalania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ilość otworów (29) dla powietrza wtórnego jest nieparzysta.

3. Komora spalania według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że pod otworami (29) dla powietrza wtórnego w części rozbieżnej (18) osłony wewnętrznej (8) znajdują się otwory (31).

4. Komora spalania według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że ilość szczelin (32) dla dopływu powietrza chłodzącego jest nieparzysta.

5. Komora spalania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że deflektor (35) ma kształt stożkowy i jest usytuowany w kierunku kołpaka (11) komory.

6. Komora spalania według co najmniej jednego z zastrz. 1—5, **znamienna tym**, że złożona jest ze zmontowanych obok siebie identycznych komór, przy czym dwie komory (3) są umieszczone równolegle jedna do drugiej po tej samej stronie turbiny (1), (2), (4).

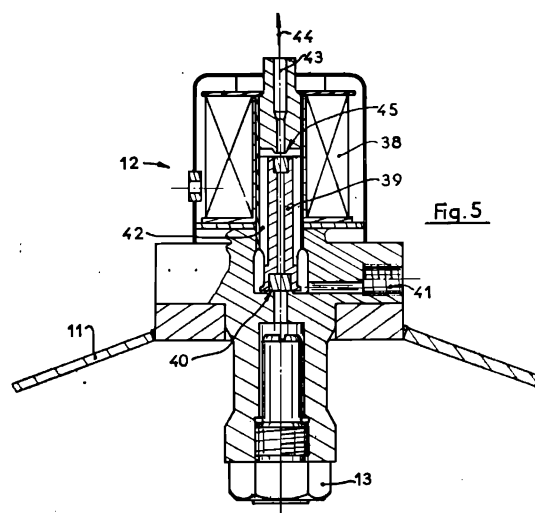


Fig. 5

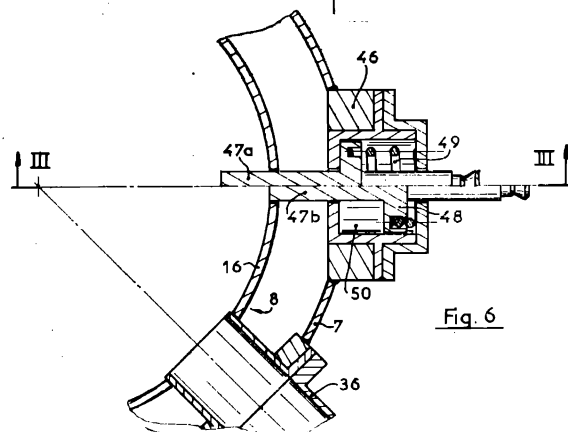


Fig. 6