

Warszawa, 8 września 1934 r.

URZĄD PATENTOWY

F02c 9/04
BIBLIOTEKA

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20234.

Kl. 46 f, 9/04

Hans Holzwarth
(Düsseldorf, Niemcy).

Sposób i urządzenie do napędu komór spalania, zwłaszcza komór spalania turbin spalinowych.

Zgłoszono 1 kwietnia 1932 r.
Udzielono 21 czerwca 1934 r.

Wynalazek niniejszy opiera się na spostrzeżeniu, potwierdzonem wynikami doświadczeń, że komory spalania oraz komory stałego ciśnienia względnie palniki różnią się nie tylko ze względu na warunki przebiegu spalania, zwłaszcza określone przez spalanie przy jednakowej pojemności i jednakowym ciśnieniu, lecz także ze względu na sam przebieg spalania. W komorach stałego ciśnienia, jakie stosuje się zwłaszcza do turbin stałego ciśnienia i w palnikach, stosowanych jako palniki na olej i pył węglowy do napędu kotłów parowych, paliwo zostaje wprowadzane do utworzonego płomienia, od którego z kolei zostaje zapalone i spalane. Okazało się, że taki sposób spa-

lania paliwa, zastosowany w komorach spalania, pociąga za sobą bardzo duże niedogodności, następuje bowiem wówczas przewlekłe spalanie, które nie jest jeszcze ukończone w chwili otwarcia zaworu wylotowego, wskutek czego niespalone jeszcze cząstki paliwa uchodzą z komory spalania. Dawka paliwa, potrzebna na jeden okres roboczy, winna być doprowadzona do komór spalania, zanim nastąpi zapłon. Zapłon paliwa może nastąpić z różnych przyczyn. I tak np. iskra zapłonowa może wpadnąć w mieszaninę paliwową, znajdującą się wokoło zapalnika. Naodwrot, można również mieszaninę paliwową doprowadzać do stale działającego zapalnika, np. do zapal-

nika, wytwarzającego długotrwałe iskry, do zapalnika żarowego lub też katalitycznie działającego materiału, wreszcie do gorących resztek spalin lub też do gorącej przestrzeni, znajdującej się między resztą spalin i powietrzem przedmuchowem lub do gorących części komór i t. d. W każdym przypadku nastąpi w jednym z tych miejsc wstępny zapłon. Gdy ten wstępny zapłon nastąpi przed ukończeniem napełniania komory mieszanką paliwową, wówczas reszta mieszanek względnie reszta paliwa, służącego do wytworzenia mieszanek paliwowej, zostaje wprowadzona w utworzony już płomień, wskutek czego następują wspomniane wyżej niedogodności. Oprócz tego powstały wskutek wzbuchu wzrost ciśnienia, następujący wraz z wytworzeniem płomienia, rozprzestrzenia się poprzez wlotowy zawór powietrzny do przewodu powietrznego, o ile powietrze zostaje doprowadzane jednocześnie z paliwem. Takie warunki napędu komór spalania nie są wskazane ze względu na skuteczne rozpylenie paliwa, dokładne zmieszanie go z powietrzem i równomierny rozdział mieszanek w komorze spalania.

Zabiegi, zmierzające do uniknięcia szkodliwych zjawisk w ruchu, zależą od tego, czy wstępny zapłon jest uzyskiwany zapomocą postronnego zapalnika okresowego, czy też zapomocą jednego z miejsc stałego zapłonu, czyli zabiegi te zależą od tego, czy iskra zostaje wprowadzona do mieszanek paliwowej, czy też mieszanek jest doprowadzana do miejsca zapłonu. W pierwszym przypadku pomocniczy zabieg polega na tem, że moment zapłonu pracującej okresowo świecy zapłonowej zostaje opóźniony, jednakże ten prosty i łatwy zabieg nie jest przedmiotem wynalazku. Istota wynalazku polega na odpowiednim sposobie kierowania mieszanek paliwowej, doprowadzonej do miejsca stałego zapłonu, wywołującego wstępny zapłon.

Okazało się, że najlepiej jest wykonać

komory spalania jako podłużne cylindry ze stożkowymi końcami. Na jednym końcu znajdują się narządy wlotowe (zawór do powietrza i dysza paliwowa), a na drugim końcu narządy wylotowe (dysza wylotowa względnie zawór wylotowy). Takie wykonanie komory spalania ma ten skutek, że wylotowy koniec komory staje się znacznie cieplejszy, niż koniec wlotowy, ponieważ wszystkie spaliny przepływają przez wylotowy koniec komory, podczas gdy na wlotowy koniec komory spalania spaliny przenoszą swe ciepło tylko przez promieniowanie. Taki stożkowy wylotowy koniec komory staje się tem cieplejszy, im większa jest szybkość, z jaką spaliny przepływają do zaworu wylotowego, czyli im bardziej zwięźa się stożek ku temu zaworowi wylotowemu. Na temperaturę ścianki wylotowego końca komory wpływa oprócz tego również temperatura środka chłodzącego. Gdy stosuje się umiarkowane chłodzenie, co ułatwia zupełne spalanie trudno zapalających się paliw oraz związane jest i z innymi zaletami termicznymi, wówczas wewnętrzne warstwy ścianki wylotowego końca komory osiągają łatwo temperatury, znajdujące się powyżej temperatury samozapłonu paliwa, która np. dla oleju gazowego wynosi 245°C. Te ścianki wylotowego końca komory mogą być łatwo użyte jako miejsca zapłonowe w postaci stałych, nieprzerwanie pracujących zapalników. Podobnie ma się rzecz z resztkami spalin, które znajdują się w pobliżu zaworu wylotowego lub z warstwą podziałową, znajdującą się między resztą powietrza przedmuchowego i resztą spalin, której to warstwie, przez zmieszanie jej z resztą spalin lub też pobranie ciepła z tej reszty spalin i ze ścianki wylotowego końca komory, można nadać łatwo temperaturę samozapłonu mieszanek paliwowej względnie paliwa. Gdy w tem miejscu zostaną zastosowane zapalniki żarowe, wówczas działają one w taki sam sposób. Te miejsca na wylotowym końcu komory spa-

lania są nazywane w dalszym ciągu opisu miejscami zapłonowymi.

Gdy w tym miejscu zostanie założony pracujący okresowo zapalnik, a jego moment zapłonu zbiega się z momentem zapłonu mieszanki paliwowej zapomocą ciepła stałego miejsca zapłonowego, działanie tego zapalnika nie różni się wówczas od działania stałych miejsc zapłonowych. Zatem i do tego przypadku odnoszą się spostrzeżenia, które doprowadziły do sposobu wprowadzania mieszanki do komory według wynalazku. W celu zapewnienia zapłonów podczas wahań obciążenia, można zastosować dodatkowe, pracujące okresowo świece zapłonowe, które są odpowiednio rozmieszczone wzdłuż komory spalania i które zostają wzbudzone, najlepiej krótko po chwili wywołania samozapłonu zapomocą stałego miejsca zapłonu. Zastosowanie takich dodatkowych, pracujących okresowo zapalników dotyczy jednak zabiegów, które w myśl poprzednich wywodów nie odnoszą się do przedmiotu wynalazku.

Sposób według wynalazku polega na tem, że na początku doprowadzania paliwa, w danym razie przy zupełnie otwartej wlotowej dyszy paliwowej, zostaje napełniona paliwem stosunkowo chłodna część komory spalania, znajdująca się przy zaworze wlotowym do powietrza, przyczem napełnianie paliwem postępuje aż do chwili, gdy nastąpi równomierne doprowadzanie paliwa do stałego miejsca zapłonu przy tylnym końcu komory. Najpierw zostają zatem wypełnione paliwem te przestrzenie komory spalania, które znajdują się blisko wlotowej dyszy paliwowej, następnie przestrzenie więcej oddalone od tego miejsca, a wreszcie te przestrzenie, które są najdalej oddalone od dyszy wlotowej, czyli przy stosowaniu ukształtowaniu komory spalania przestrzeni, znajdująca się przy urządzie zamykającym komorę spalania. Cała komora jest więc wtedy wypełniona mieszanką paliwową, gdy ta ostatnia zbliża się

do stałego miejsca zapłonu na wylotowym końcu komory. Do płomienia, powstałego ze wstępnego zapłonu w stałym miejscu zapłonowym, nie zostaje zatem w żadnym miejscu komory spalania doprowadzone więcej paliwa, wskutek czego nie mogą powstać niedogodności, powodowane przez takie spóźnione doprowadzanie mieszanki paliwowej.

Sposób postępowego napełniania komory paliwem może być różnie wykonywany. Stopniowo postępujące napełnianie komory osiąga się przez wprowadzanie paliwa, podzielone na całą długość komory, przyczem doprowadzenie paliwa w pobliżu stałego miejsca zapłonu następuje później, niż w częściach komory, więcej oddalonych od miejsca zapłonu. Stale postępujące napełnianie komory osiąga się według wynalazku przez podwyższanie ciśnienia, pod którym paliwo zostaje wprowadzone do komory w okresie czasu, przewidzianym do doprowadzania paliwa. Obydwa sposoby mogą być stosowane razem, gdy chodzi o komory o wielkiej mocy.

Urządzenia do wykonywania sposobu mogą być różne. Stopniowo postępujące napełnianie może być uzyskane zapomocą rozmieszczonych na całej długości komory spalania, kolejno działających narządów, doprowadzających paliwo, przyczem narządy, znajdujące się bliżej miejsca zapłonowego, działają później, niż narządy więcej od tego miejsca oddalone. Przesunięcie faz w działaniu może być spowodowane w różny sposób. Bardzo prosty sposób osiąga się wówczas, gdy narządy napędowe, np. kciuki lub mimośrodowe pompek paliwowych, przyłączonych do narządów doprowadzających paliwo, są przedstawione względem siebie odpowiednio do kolejności działania poszczególnych wlotowych narządów paliwowych. Przesunięcie faz w doprowadzaniu paliwa można także osiągnąć w ten sposób, że w prowadnicy nurnika pompki paliwowej znajdują się otwory, prowadzą-

ce do różnych wlotowych narządów paliwowych, nad którymi przesuwają się kolejno nurniki. Miarkownicze narządy pompki paliwowych mogą być także sterowane mechanicznie, odpowiednio do kolejności doprowadzania paliwa w czasie. Wreszcie kilka nurników może działać jednocześnie, lecz na odpowiednio nastawione zawory, wskutek czego zawory te samoczynnie otwierają kolejno przepływy, skierowujące paliwo do odpowiednich narządów wlotowych.

Stale postępujące napełnianie komory osiąga się, najlepiej, przez podwyższanie ciśnienia, pod którym paliwo zostaje wprowadzane do komory spalania podczas okresu czasu, przeznaczanego do doprowadzania paliwa. Zabieg do wykonania tego sposobu polega na takim ukształtowaniu układu kciuków, które powodują tłoczący suw nurnika pompki paliwowej, że suw nurnika w jednostce czasu może być regulowany aż do osiągnięcia największej swej wartości. Ten sam wynik można osiągnąć według wynalazku także w inny sposób, np. przez stopniowe dławienie paliwa w przewodzie, doprowadzającym paliwo, lub w inny odpowiedni sposób. Można także zabiegi, przeznaczone do chwilowego szeregowego łączenia podczas doprowadzania paliwa, kojarzyć z zabiegami, mającymi na celu podwyższanie ciśnienia, o ile chodzi np. o postępowe napełnianie paliwem szczególnie wielkich komór.

Na rysunku przedstawiono dwa przykłady wykonania urządzeń do przeprowadzenia sposobu według wynalazku. Fig. 1 przedstawia podłużny przekrój komory spalania z jednym narządem wlotowym do paliwa, fig. 2 — rozwinięcie drogi wzniosu kciuka pompki paliwowej, przeznaczonej dla narządu wlotowego urządzenia według fig. 1, fig. 3 — odpowiedni wykres ciśnienia pompki w zależności od kąta obrotu wałka kciukowego, fig. 4 — podłużny przekrój komory spalania z dwoma narządami

wlotowymi do paliwa, a fig. 5 i 6 — odpowiednie wykresy drogi wzniosu kciuków i ciśnień odnośnych pompki paliwowych.

Na fig. 1 rysunku liczba 1 oznacza komorę spalania, 2 — narząd wlotowy do paliwa, 3 — narząd wlotowy do powietrza, 4 — narząd wylotowy, a 5 — świecę zapłonową do wstępnego zapłonu. Po otwarciu wylotowego zaworu 4 utworzone w komorze spaliny zostają wypuszczone przez dyszę 6 np. w celu zasilenia wirnika turbiny. Kształtując dla takiej komory spalania krzywą drogi wzniosu kciuka według fig. 2, otrzymuje się wykres ciśnienia pompki paliwowej według fig. 3. Wtrysk paliwa do napełnionej już powietrzem komory spalania następuje więc przy posuwie naprzód cząstek paliwa w kierunku miejsca zapłonu 5. Schematycznie uwidoczniiony jest posuw paliwa pod ciśnieniem wtryskowym, wynoszącym 40, 60 i 80 at. Z chwilą osiągnięcia największego ciśnienia pompy następuje wstępny zapłon w miejscu 5, poczem następuje spalanie paliwa, które odbywa się dokładnie w odwrotnym kierunku, aniżeli napełnianie komory paliwem. Gdy napełnianie postępuje od narządu wlotowego ku miejscu zapłonu, spalanie odbywa się od miejsca zapłonu do narządu wlotowego 2. Osiąga się w ten sposób, że w żadnym miejscu komory paliwo nie zostaje wprowadzane w utworzony już płomień, lecz płomień natrafia w każdym miejscu komory na gotową, uprzednio przygotowaną mieszkankę paliwową, której skład, wskutek dokonanych w międzyczasie mechanicznych i termicznych zabiegów, został ujednolajniony.

Postęp, osiągnięty w przykładzie wykonania urządzenia według fig. 1 — 3, osiąga się w przykładzie wykonania urządzenia według fig. 4 — 6 w ten sposób, że na długości komory spalania 1 są rozmieszczone dwa narządy 2 i 7 do wlotu paliwa, które działają kolejno jeden po drugim tak, iż narząd 7, znajdujący się bliżej miejsca zapłonowego 5, działa później, niż wię-

cej od tego miejsca oddalony narząd 2. Skutek ten osiąga się przez odpowiednie przedstawienie narządów napędowych pompek paliwowych, przyłączonych do odnośnych narządów wlotowych 2 i 7. Na fig. 5 uwidoczniło, odnośnie do kąta obrotu wałka kciukowego, linią pełną ruch nurnika pompki paliwowej, przyłączonej do narządu wlotowego 2, a linią kreskowaną ruch nurnika pompki paliwowej, przyłączonej do narządu wlotowego 7.

Na fig. 6 uwidoczniło odpowiednie wykresy ciśnień pomp także w zależności od kąta obrotu wałka kciukowego, przy czym ciśnienie pomp jest tak dobrane, że za pomocą narządu wlotowego 2 jest zapewnione napełnienie przestrzeni komory między narządami 2 i 7, a za pomocą narządu wlotowego 7 napełnienie przestrzeni komory między narządem wlotowym 7 i narządem wylotowym 4. Wskutek przesunięcia faz w przesuwie nurników następuje stopniowo postępujące napełnianie komory według wynalazku. Przytem przebieg obydwu krzywych ruchów nurnika według fig. 5 względnie według fig. 2 można tak określić, że wewnątrz części przestrzeni komory spalania następuje stale postępujące napełnianie, jak uwidoczniło schematycznie na fig. 1. Niezależnie od tego, jaki z opisanych sposobów i który z przykładów wykonania urządzeń zostanie zastosowany do przeprowadzenia sposobu według wynalazku, następuje taki przebieg, że w chwili powstania wstępnego zapłonu paliwo nie zostaje już więcej doprowadzane, wskutek czego wprowadzanie paliwa w utworzony już uprzednio płomień jest wykluczone.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób napędu komór spalania, zwłaszcza komór spalania turbin spaliniowych, znamienne tem, że na początku doprowadzania paliwa, w danym razie przy zupełnie otwartym paliwowym zaworze

wlotowym, zostaje wypełniona paliwem część komory, znajdująca się przy powietrznym zaworze wlotowym i napełnianie zostaje przeprowadzane równomiernie dalej aż do miejsca zapłonu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że paliwo zostaje doprowadzane w każdym z odcinków, na które jest podzielona cała długość komory spalania, przy czem wprowadzanie paliwa w pobliżu miejsca zapłonu następuje później, niż w częściach komory spalania, więcej oddalonych od miejsca zapłonu.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że komora spalania posiada kilka narządów, np. dwie dysze paliwowe (2, 7), do doprowadzania paliwa, rozmieszczonych na całej długości komory spalania, których stawidło później uruchomia narząd, znajdujący się bliżej miejsca zapłonu, niż narządy bardziej od tego miejsca oddalone.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że narządy napędowe, np. kciuki lub mimośrodowe pompek paliwowych, przynależne do odpowiednich narządów doprowadzających paliwo, są względem siebie przedstawione odpowiednio do kolejności działania w czasie poszczególnych narządów, doprowadzających paliwo.

5. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że podczas okresu czasu, przewidzianego na doprowadzanie paliwa, zostaje podwyższane ciśnienie, pod którym paliwo jest doprowadzane do komory spalania.

6. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 5, znamienne tem, że przebieg krzywizny czynnej powierzchni kciuka, powodującej tłoczący suw nurnika pompki paliwowej, jest tak dobrany, aby suw nurnika, odbywający się w jednostce czasu, mógł być regulowany aż do osiągnięcia największej swej wartości.

7. Odmiana sposobu napędu komór spalania, zwłaszcza komór spalania turbin

spalinowych, według zastrz. 2 i 5, znamienne tem, że paliwo zostaje doprowadzane w każdym z odcinków komory spalania przy stopniowym podwyższaniu ciśnienia doprowadzania, przyczem doprowadzanie paliwa w pobliżu miejsca zapłonu następuje później, niż w częściach komory spalania, więcej oddalonych od miejsca zapłonu.

8. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 7, znamienne tem, że komora spalania jest zaopatrzona w kilka narządów doprowadzających paliwo, rozmieszczonych na całej długości tej komory spalania, których stawidło później uruchamia

narząd, znajdujący się blisko miejsca zapłonu, niż narząd więcej oddalony od tego miejsca, przyczem przebieg krzywizn czynnych powierzchni kciuków, powodujących tłoczący suw nurników pompek paliwowych, jest tak dobrany, aby suwy nurników w jednostce czasu mogły być regulowane aż do osiągnięcia największej swej wartości.

H a n s H o l z w a r t h.
Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

