

Opublikowano dnia 10 września 1958 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41365

Kl. 46 f, ~~402~~ 7/18

Inż. dr Jan Jerie

Praga, Czechosłowacja

Zdenek Fencel

Praga, Czechosłowacja

Chłodzona ścianka komory spalania

Patent trwa od dnia 13 czerwca 1956 r.

Pierwszeństwo: 16 czerwca 1955 r. (Czechosłowacja).

W komorach spalania turbin gazowych stosuje się chłodzone ścianki metalowe z żaroodpornego materiału, chociaż prowadzi to do bardziej kosztownych konstrukcji, niż przy wyborze ścianek ceramicznych. Jest to na ogół spowodowane tym, że ścianki ceramiczne pod wpływem zmiennych temperatur stopniowo niszczeją, a oddzielające się od nich cząsteczki wywołują następnie erozję w turbinie.

Chłodzona ścianka metalowa posiada poza dużymi kosztami wykonania również różne inne niekorzystne własności. Wymaga ona stosowania wysoko stopowych materiałów żaroodpornych, do wyprodukowania jej potrzebne są różne bardzo trudno osiągalne surowce. Temperatura ścianki wyznaczona jest przez równowagę cieplną między doprowadzaniem ciepła z komory spalania i między odprowadzaniem ciepła przez ośrodek chłodzący. Wysoka tempe-

ratura ścianki powoduje znaczne odkształcenia cieplne i duże dodatkowe naprężenia w materiale, w przypadku nierównomiernego rozkładu temperatur. Wymienione wyżej wady zwiększają się w komorach spalania przeznaczonych dla ciężkich paliw i pyłu węglowego, gdyż płomień tych paliw odznacza się bardzo intensywnym promieniowaniem.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest chłodzenie właściwej ścianki, osłaniającej komorę spalania, w której zostały usunięte lub znacznie zmniejszone wyżej wymienione wady metalowych ścianek chłodzonych. Istotą udoskonalenia według wynalazku jest korzystny rozkład ośrodka chłodzącego przez układ przewodów i odpowiednich otworów w obudowie nośnej chłodzonej ścianki, zapewniających równomierność chłodzenia, przy czym skuteczność chłodzenia zwiększana zostaje jednocześnie przez

odpowiednie uźebrowanie na powierzchni chłodzonej. Również poważnym udoskonaleniem według wynalazku jest obniżenie powstających dodatkowych naprężeń cieplnych przez podzielenie chłodzonej ścianki na poszczególne odcinki, które w obudowie nośnej ścianki, jak również wzajemnie w ten sposób są ułożone, że umożliwiające jest ich pełne rozszerzanie się.

Zasadnicza myśl wynalazku daje korzystne rozwiązanie zarówno dla ścianek chłodzonych przez zewnętrzny strumień powietrza, jak również dla ścianek obustronnie chłodzonych. Przy tym duże znaczenie ma to, że obudowa nośna ścianki wykonana jest przy pomocy spawania z części, sporządzonych ze zwykłych blach ze stali konstrukcyjnej, podczas gdy części właściwej ścianki chłodzonej mogą być odlane z będących do dyspozycji w dostatecznych ilościach stopów żaroodpornych.

Przykłady wykonania chłodzonej ścianki komory spalania według wynalazku przedstawione są na rysunkach, a mianowicie fig. 1, 2 i 3 w przypadku chłodzenia ścianek zewnętrznych strumieniem powietrza, a fig. 4, 5, 6 i 7 w przypadku ścianki, obustronnie chłodzonej.

Dla pierwszego z wymienionych przypadków fig. 1 przedstawia przekrój promieniowy przez część ścianki walcowej, wykonanej zgodnie z wynalazkiem, fig 2 — przekrój płaszczyzną, prostopadłą do osi części ścianki i fig. 3 — rozwinięty przekrój walcowy.

Obudowa nośna ścianki chłodzonej składa się z dwóch ścianek walcowych 1 i 2, które wspólnie z pierścieniowymi ściankami 3, 4 i 5 tworzą układ przewodów dla doprowadzania i odprowadzania powietrza. W ten sposób utworzona obudowa nośna jest oczywiście bardzo sztywna a jednocześnie stosunkowo lekka. W wewnętrznej ściance walcowej 2 oraz w ściance pierścieniowej 4 wykonane są wycięcia, w które wkłada się kształtowe wkładki 6 i 7. Przez nie dopływa do segmentów 8 powietrze chłodzące, które jest doprowadzone przez kruciec 9, a po ochłodzeniu segmentów 8 odprowadzane do krucica wyjściowego 10. Segmenty 8, które tworzą właściwą ściankę chłodzoną, ograniczającą obszar komory spalania, są zaopatrzone w żebra, zwiększające efekt chłodzenia zewnętrznego. Właściwe położenie segmentów 8 w konstrukcji nośnej zapewnione jest przez proste elementy środkujące. W tym przypadku wkładki kształtowe 6 i 7 wchodzą w odpowiednie wycięcia w żebrach segmentów 8, przy czym segmenty są wzajemnie środkowane za pomocą wpustu i rowka na powierzchniach po-

działu, które przebiegają zarówno równolegle, jak i prostopadle do osi.

Jak widać z fig. 2 ilość wycięć w wewnętrznej ściance 2 konstrukcji nośnej pokrywa się z ilością segmentów 8 właściwej ścianki chłodzonej, przy czym połowa wycięć służy dla doprowadzenia powietrza chłodzącego, a druga połowa do jego odprowadzania.

Fig. 4 i 5 przedstawiają wzdłużny i poprzeczny przekrój innego przykładu wykonania chłodzonej ścianki według wynalazku, a mianowicie ścianki, chłodzonej z obydwóch stron. Obudowa nośna ścianki również składa się z dwóch ścianek walcowych 11 i 12, które wspólnie z pierścieniowymi ściankami 13 i 14 tworzą przewody dla doprowadzania powietrza chłodzącego, przepływającego przez kruciec 15. W wewnętrznej ściance walcowej 12 przewidziane są podłużne wycięcia, na brzegach których ścianka walcowa usztywniana jest żebrami 16 i 17 (fig 5). Przez te wycięcia przepływa odmierzana ilość powietrza chłodzącego do uźebrowanych segmentów 18, które tworzą właściwą ściankę chłodzoną, ograniczającą obszar komory. Segmenty 18 wykonane są przeważnie jako łane z żaroodpornych stopów. Ścianki segmentów, ograniczające obszar komory spalania, zaopatrzone są w przecięcia, przez które wypływa powietrze chłodzące w kierunku strzałek 19 do warstwy granicznej na ogrzewanej stronie segmentu. Właściwe położenie segmentu 18 na konstrukcji nośnej zapewnione jest przez ułożenie na wpuscie i w rowku. Wpust zostaje utworzony na obudowie nośnej przez żebra usztywniające, a rowki wykonane są w żebrach segmentów 18. Sąsiednie segmenty 18 są wzajemnie środkowane znów za pomocą wpustów i rowków, przy czym ze względów konstrukcyjnych środkowanie jest w ten sposób zaprojektowane, że jednocześnie zapewnia ono prowadzenie powietrza chłodzącego z obudowy nośnej ścianki do segmentu w kierunku strzałki 20, jak również skierowanie powietrza z segmentu do warstwy granicznej na ogrzewanej stronie segmentu w kierunku strzałki 21.

Z fig. 5 widać, że również w tym przypadku ilość wycięć w wewnętrznej ściance 12 obudowy nośnej ścianki pokrywa się z ilością segmentów 18, przy obustronnym chłodzeniu powietrze chłodzące dopływa oczywiście przez wszystkie wycięcia.

Fig. 6 i 7 przedstawia przykładowo dalsze rozwiązania środkowania względem obudowy nośnej uźebrowanych segmentów chłodzonej ścianki oraz wzajemne środkowanie segmentów

sąsiednich, przez co zapewniony zostaje wyjątkowo prosty sposób wykonywania segmentów oraz ich składania.

W wewnętrznej ścianie 22 (fig. 6) obudowy nośnej przewidziane jest wycięcie dla doprowadzenia powietrza chłodzącego w kierunku strzałki 23. Usztywnienie ścianki 22 przy wycięciu zapewnione zostało przez obrzeże 24 i przyspawane żebro 25, przy czym żebro 25 sięga na drugą stronę ścianki 22, gdzie tworzy ono wpust ryglujący 26. Na segmencie 27 ukształtowana jest ścianka ryglująca 28, która zahacza o wpust 26. Ta ścianka z końcową częścią wewnętrzną poprzecinanej ścianki 29 tworzy rowek, w który wchodzi przecięta ścianka 30 sąsiedniego segmentu 31. Żebra 32 segmentu 31 opierają się o wpusty ryglujące 26 i ustalają w ten sposób w kierunku obwodowym położenie segmentu względem konstrukcji nośnej.

Na fig. 7 cyfra 33 oznacza ściankę wewnętrzną obudowy nośnej ścianki z wycięciem, które jest wzmocnione obrzeżem 34 i żebrem 35, przy czym żebro 35 znów sięga na drugą stronę ścianki 33 i tam tworzy wpust ryglujący 36. Na segmencie 37 jest wykonana ścianka ryglująca 38, wchodząca w wpust ryglujący 36. Ścianka ryglująca 38 wraz z przeciętą ścianką 39 tworzą rowek, w który wchodzi występ ścianki poprzecinanej 40 sąsiedniego segmentu 41. Żebra 42 tego segmentu wchodzą znów w wpust ryglujący 36 i ustalają położenie obwodowe segmentu.

Opisane wykonania chłodzonej ścianki są tylko przykładem urządzenia według wynalazku, które umożliwia konstrukcję i wykonanie chłodzonych ścianek komór spalania, posiadających długą żywotność, również w bardzo trudnych warunkach użytkowania i to bez potrzeby stosowania drogich materiałów wysokostopowych. To są oczywiście poważne zalety, które uwydatniają się, zwłaszcza przy konstruowaniu komór spalania turbin stałych i turbin trakcyjnych, których większy ciężar nie stanowi uszczerbku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Chłodzona ścianka komory spalania turbiny gazowej, znamienna tym, że obudowa nośna tej ścianki wykonana jest ewentualnie z blachy, jako usztywniona podwójna powłoka, której ścianki, tj. zewnętrzna (1, 11) i wewnętrzna (2, 12), tworzą pomiędzy sobą układ przewodów, ścianka zaś wewnętrzna (2 lub 12) posiada otwory do równomiernego rozprowadzania ośrodka chłodzącego w kierunku uzębrowanych segmentów (8 lub 18), stanowiących właściwą ściankę chłodzącą (fig. 1 — 5).
2. Chłodzona ścianka według zastrz. 1, znamienna tym, że w przypadku chłodzenia jedynie zewnętrznym strumieniem powietrza liczba otworów dla przepływu powietrza w ścianie wewnętrznej (2) pokrywa się z liczbą segmentów (8), przy czym połowa otworów służy do doprowadzania powietrza chłodzącego, a druga połowa — do jego odprowadzania (fig. 1 — 3).
3. Chłodzona ścianka według zastrz. 1, znamienna tym, że w przypadku obustronnego chłodzenia uzębrowanych segmentów liczba otworów w ścianie wewnętrznej (12) obudowy nośnej pokrywa się z liczbą segmentów (18) właściwej ścianki chłodzonej, przy czym przez wszystkie otwory doprowadzane jest powietrze chłodzące (fig. 4 i 5).
4. Chłodzona ścianka według zastrz. 1—3, znamienna tym, że żebrowane segmenty, tworzące właściwą ściankę chłodzoną, zaopatrzone są w rowki lub w ścianki ryglujące, które wchodzą w odpowiednie wpusty ryglujące lub występy wewnętrznej ścianki obudowy nośnej lub sąsiednich segmentów.

Inż. dr Jan Jerie

Zdenek Fencel

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych.

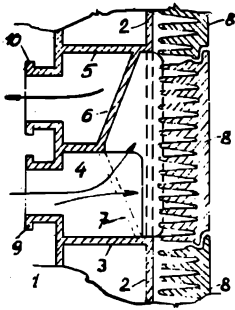


Fig. 1

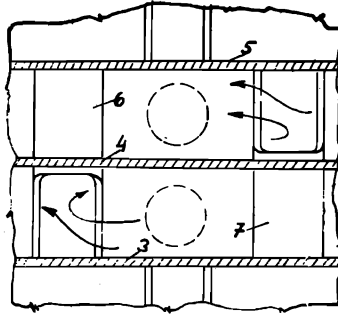


Fig. 3

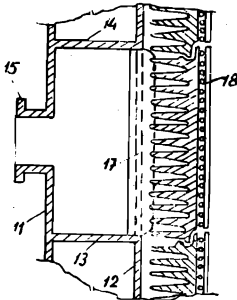


Fig. 4

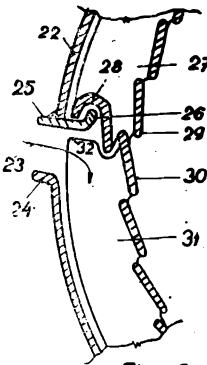


Fig. 6

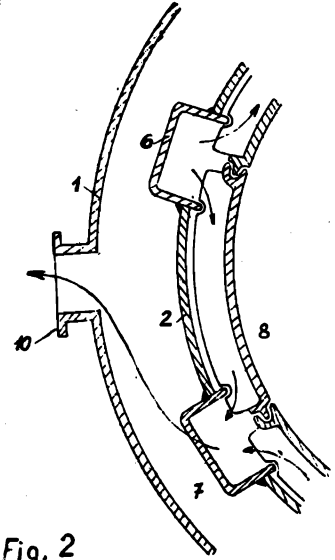


Fig. 2

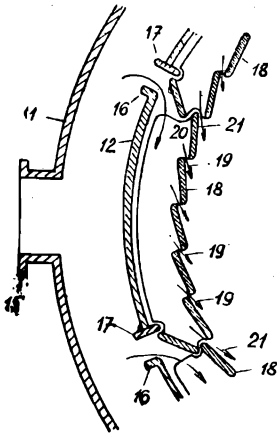


Fig. 5

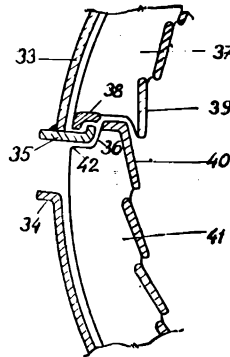


Fig. 7