

Fold 25/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

14c, 25/00

Nr 45887

Kl. ~~14~~^c, 10/03

Associated Electrical Industries Limited

Londyn, Anglia

Filtr do pary w turbinowych siłowniach parowych

Patent trwa od dnia 15 grudnia 1961 r.

Pierwszeństwo: 22 grudnia 1960 r.

(Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy filtrów do pary, używanych do zabezpieczania turbin parowych przed przedostawaniem się ciał obcych, które mogą być przenoszone z parą dopływającą z kotła. W szczególności wynalazek dotyczy filtrów gęstych, używanych czasowo podczas okresu rozruchu parowych siłowni turbinowych. Podczas tego okresu zazwyczaj dodaje się czasowo filtry parowe bądź do dodatkowych, bądź też do stałych filtrów parowych. Zespoły czasowe filtrują parę dokładniej niż zespoły stałe.

Dwie najbardziej znane metody stosowania czasowych filtrów polegają bądź na umieszczeniu zespołu czasowego dookoła stałego filtru, lub też na umieszczeniu filtru czasowego na miejscu filtru stałego.

W pierwszym przypadku ścianki filtru czasowego są zazwyczaj dostatecznie cienkie, ażeby można było wykonać otwory do filtrowania. Otwory te są mniejsze niż otwory w filtrach

stałych i są wykonane tak, iż pokrywają się z większymi otworami, gdy filtr czasowy jest umieszczony na filtrze stałym. Zespół czasowy dzięki wytrzymałości filtru stałego jest chroniony przed działaniem zgniatającym, spowodowanym przez spadek ciśnienia na filtrze. Ten spadek ciśnienia wzrasta w miarę zawężania czynnej powierzchni filtru, na skutek obecności obcego ciała na wlotowej stronie filtru.

W drugim przypadku filtr czasowy jest zazwyczaj tak samo wytrzymały jak i filtr stały, a jedyna różnica polega na ogół na wymiarze i liczbie otworów filtru. W tym przypadku ścianki filtru czasowego są grube, tak iż nie pozwalają na łatwe wykonanie otworów do filtrowania.

Wobec wzrostu wymagań dokładnego filtrowania pary podczas początkowego okresu pracy w nowoczesnej siłowni parowej, trudno jest je spełnić, stosując jedną ze znanych metod. Na

przykład dla pierwszego przypadku ogólna liczba otworów w filtrze czasowym musi być taka sama jak i w filtrze stałym. Ponieważ powierzchnia przepustowa filtru wzrasta proporcjonalnie do kwadratu średnicy otworów filtru, granica wymiarów tych otworów nie jest zakreślona trudnością wykonania otworów do filtrowania, lecz raczej znaczną stratą powierzchni przepustowej, spowodowaną wówczas gdy otwory w filtrze czasowym są znacznie mniejsze niż otwory w filtrze stałym. Stwierdzono, że strata mocy siłowni turbinowej wskutek założenia filtrów czasowych tego typu jest znaczna, zwłaszcza gdy filtry ulegają zatkananiu przez obce ciała. Stwierdzono, że dalsze zmniejszenie wymiaru otworów za pomocą filtru czasowego jest niewykonalne.

W przypadku drugim, chociaż liczba otworów może być zwiększona, to jednak jest bardzo trudne przewiercenie dużej liczby małych otworów przez metal o grubości rzędu wymaganego przepisami.

Celem wynalazku jest wykonanie czasowego filtru do pary, który zapewnia wysoki stopień filtrowania, wymagany w nowoczesnych siłowniach parowych, a przy tym jest dostatecznie wytrzymały, tak iż może być użyty do pary o najwyższych parametrach, jak również pozwala na dłuższe okresy pracy bez czyszczenia i przy małej stracie mocy.

Ulepszony filtr do pary według wynalazku stanowi połączenie filtru rzadkiego i filtru stosunkowo gęstego, zmontowanych współśrodkowo względem siebie ze szczeliną pierścieniową między nimi, dla zmniejszenia spadku ciśnienia przez cały zespół, przy czym filtr rzadki posiada sztywny kadłub cylindryczny z wielką liczbą otworów promieniowych w ścianie bocznej, a filtr gęsty składa się z szeregu płytek pierścieniowych, oddzielonych w kierunku osi od siebie, za pomocą podkładek określonej grubości.

Normalnie filtr rzadki znajduje się na zewnętrznej stronie filtru gęstego; może on stanowić filtr stały, założony w siłowni, lub też może być specjalnie wykonany podobnego kształtu, z otworami o tych samych wymiarach co i filtr stały z filtrem gęstym umieszczonym wewnątrz, tak iż otrzymuje się zespół, który może być założony w razie potrzeby zamiast filtru stałego.

Według jednej z postaci wykonania zespół filtrów posiada cylinder zewnętrzny z szeregiem otworów wywierconych promiennie oraz filtr płytkowy wewnętrzny, składający się ze

stosu płytek pierścieniowych, nanizanych na pręty przymocowane do spodniej części zewnętrznego cylindra, przy czym podkładowe na prętach są umieszczone między sąsiednimi płytkami i płytką pokrywkową, przymocowaną do prętów na drugim końcu cylindra, tworząc sztywną całość. Szczelina między dwoma filtrami może wynosić z korzyścią około jednej czwartej średnicy otworów w cylindrze zewnętrznym.

W innej odmianie nadającej się szczególnie do filtrów o większych wymiarach (np. o średnicy około 300 — 350 mm) płytki filtru gęstego są złożone z czterech wycinków o łuku 90° , połączonych na styk na prętach i przesuniętych o kąt 45° w sąsiednich warstwach. Najlepiej jeżeli te płytki są nanizane na osiem prętów, a każdy wycinek o łuku 90° posiada półkoliste wgłębienie na końcu oraz środkowy otwór pasujący do prętów. Wycinki mają wgnięcia do uzyskania występów z jednej strony tej samej wysokości co i podkładowe rozporowe między warstwami, przy czym wgnięcia są tak rozmieszczone, że wystarcza tylko jeden wzór wycinków pozwalający na ich ustawienie dokoła obwodu filtru i mijanie się wygnieć jednej warstwy z wygnieceniami warstw przyległych. Taka konstrukcja stanowi szczególnie sztywny zespół złożony z płytek tylko jednego wzoru, jest bardziej ekonomiczna, a przy dużych wymiarach wymaga mniej zachodu przy wykonywaniu niż zwykłe płytki pierścieniowe.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia widok z przodu z wykresem uwidoczniającym jedną z konstrukcji filtru według wynalazku, fig. 2 przedstawia częściowy widok z góry uwidoczniający odmienną konstrukcję i fig. 3 przedstawia rozwinięcie widoku, patrząc w kierunku strzałek III na fig. 2.

Na fig. 1 przedstawiono zewnętrzny filtr rzadki 1 i wewnętrzny współśrodkowy filtr gęsty 2. Filtr 1 posiada cylindryczny kadłub, zaopatrzony w znany sposób w dużą liczbę promieniowych otworów 11. Filtr gęsty 2 jest wykonany z pewnej liczby płytek 20, które są nanizane na pręty 4, przytwierdzone do spodniej części cylindra. Pręty 4 mogą być np. wkręcone do zbieżnych otworów (nie uwidoczniomych na rysunku) w kołnierzu wewnętrznym kadłuba 1. Płytki filtracyjne 20 są przedzielone w kierunku osiowym za pomocą podkładek 5, również nanizanych na pręty 4. Pokrywa 10 jest przymocowana do górnej części kadłuba 1 za po-

mocą śrub 12 lub nakrętek nakręconych na nagwintowane końce prętów 4, dzięki czemu otrzymuje się mocną konstrukcję zespoloną, która może być łatwo zamieniona na stały filtr w instalacji siłowni. Filtr 2 jest osadzony współśrodkowo wewnątrz filtru 1 i ogranicza pierścieniową szczelinę, która znosi spadek ciśnienia w całym zespole. Szczelina 3 normalnie ma szerokość równą jednej czwartej średnicy otworów 11.

Konstrukcja opisana wyżej nadaje się do filtrów małych wymiarów i posiada pełne płytki pierścieniowe w filtrze wewnętrznym. Taka konstrukcja jest trudna do wykonania o większych wymiarach. Fig. 2 i 3 przedstawiają odmienne konstrukcje, w której filtr 2 jest złożony z płytek wycinkowych zamiast z pierścieni całkowitych.

Jak uwidoczniło na fig. 2 i 3 każda warstwa filtru 2 składa się z pewnej liczby wycinków osadzonych na prętach 4", podobnie jak w konstrukcji według fig. 1. Fig. 2 przedstawia wycinek 20b o rozwartości 90°, z częściami przyległymi 20a i 20c oraz trzy pręty 4' i 4", spośród ogólnej liczby ośmiu prętów. Każdy wycinek posiada środkowy otwór i półkoliste wycięcia na obu końcach obejmujące pręty. W szczególności wycinek 20b posiada środkowy otwór 30 i końcowe wycięcie 31. Przy składaniu filtru 2, wycinki w jednej warstwie są przesunięte o 45° względem wycinków warstw przyległych, jak widać na fig. 3, gdzie przedstawiono części sześciu kolejnych warstw wycinków 20—25. Jak uwidoczniło na rysunku, wycinek 20b warstwy 20 jest nałożony na środkowy pręt 4", a wgłębienia końcowe 31 są nasunięte na pręty 4' na obu końcach, natomiast przeciwległe strony tych prętów są objęte podobnymi wgłębieniami na końcach wycinków 20a i 20c, przy czym końce wycinków są dopasowane na styk. Wycinki 21—25 kolejnych warstw, poniżej warstw 20, są z kolei przesunięte o 45°. W ten sposób wycinki 22, 24 są na jednej linii z wycinkami 20b, a ich środkowe otwory są nasunięte na pręty 4", przy czym wycinki 21, 23, 25 są rozmieszczone na jednej linii, a ich środkowe otwory są nasunięte na pręty 4', natomiast końce opierają się o pręty 4" itd., w całym stosie płytek, które, jak uwidoczniło na fig. 1, są przedzielone podkładkami rozporowymi 5.

Dla lepszego podparcia warstw pomiędzy słupkami 4", 4', zwłaszcza w filtrach o dużej średnicy, poszczególne wycinki są wygniecione falisto, dla utworzenia występow lub wgłębień

6, 6'. Jak przedstawiono na fig. 3, występy są utworzone z jednej strony wycinków, np. 20b, tej samej wysokości co podkładki 5, i są wysunięte od środka ku końcowi wycinków. W ten sposób występy 6' w warstwach nieparzystych nie leżą na jednej linii z wystęпами 6 w warstwach parzystych, co widać wyraźnie na fig. 3, przy czym używany jest tylko jeden wzorec wycinków dla całego zespołu.

Jest oczywiste, że można wprowadzić zmiany konstrukcyjne bez odbiegania od istoty wynalazku. Na przykład w niektórych przypadkach mogą być przewidziane na pierścieniowych płytkach 20 (fig. 1) występy, a w innej odmianie takie występy mogą być wykonane z obu stron płytek lub wycinków. Pręty 4 mogą być przymocowane np. za pomocą gwintu do kołnierza 13 dna kadłuba 1 (fig. 2) lub do płytki końcowej, przymocowanej do spodu kadłuba w podobny sposób do płytki górnej 10, przedstawionej na fig. 1.

Filtr gęsty jest normalnie umieszczony za filtrem rzadkim, licząc w kierunku strumienia, tak iż stosunkowo mocniejszy filtr rzadki stanowi w pewnej mierze ochronę filtru gęstego, jak również daje stopniowo mniejszą powierzchnię przepustową na stopniach filtrowania, w miarę jak para staje się coraz czystsza. Jeżeli kierunek strumienia pary prowadzi promieniowo na zewnątrz, to filtr gęsty może być nałożony na zewnętrzną stronę filtru normalnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Filtr do pary w turbinowych siłowniach parowych, stanowiący zespół filtru rzadkiego i stosunkowo gęstego filtru, które są umieszczone współśrodkowo względem siebie z pozostawieniem pierścieniowej szczeliny, znamienne tym, że filtr rzadki stanowi sztywny kadłub cylindryczny, posiadający szereg otworów promieniowych w ścianie bocznej, a filtr gęsty posiada szereg pierścieniowych płytek umieszczonych równolegle i oddzielonych poosiowo od siebie za pomocą podkładek rozporowych określonej grubości.
2. Filtr do pary według zastrz. 1, znamienne tym, że filtr gęsty składa się ze stosu pierścieniowych płytek nanizanych na szereg prętów, podkładek rozporowych nanizanych na pręty między sąsiednimi płytkami oraz ze sztywnych płytek końcowych, przymocowa-

nych do obu końców prętów, tak iż płytki są utrzymywane razem jako sztywna całość.

3. Filtr do pary według zastrz. 2, znamieny tym, że filtr gęsty jest umieszczony wewnątrz filtru rzadkiego, słupki zaś są przymocowane do spodniej części cylindrycznego kadłuba, natomiast płytki są utrzymywane w sztywnym zespole za pomocą płytki zamykającej przymocowanej do górnej części kadłuba.
4. Filtr do pary według zastrz. 2 i 3, znamieny tym, że płytki, stanowiące warstwy filtru rzadkiego, są wykonane z szeregu wycinków łukowych, połączonych na styk na obu końcach.
5. Filtr do pary według zastrz. 4, znamieny tym, że wycinki płytek filtru rzadkiego są nanizane na osiem prętów, przy czym każdy wycinek zajmuje łuk 90° i posiada na obu

końcach półkoliste wycięcia oraz otwór środkowy pasujący na pręty.

6. Filtr do pary według zastrz. 4 i 5, znamieny tym, że płytki są złożone tak, iż wycinki w każdej warstwie filtru gęstego są przesunięte o 45° względem wycinków w warstwach przyległych.
7. Filtr do pary według zastrz. 4, 5 i 6, znamieny tym, że wycinki płytek mają faliste występy, które posiadają tę samą wysokość co podkładki rozporowe między warstwami.
8. Filtr do pary według zastrz. 7, znamieny tym, że występy wystają od środka ku końcom wycinków.

Associated Electrical
Industries Limited

Zastępcy:

inż. Józef Felkner & mgr Wanda Modlibowska
rzecznicy patentowi



