



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229 228

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 23 12 82
(21) PV 9585-82

(51) Int. Cl.³ F 01 D 25/12

(40) Zveřejněno 15 09 83
(45) Vydáno 01 03 86

(75)

Autor vynálezu

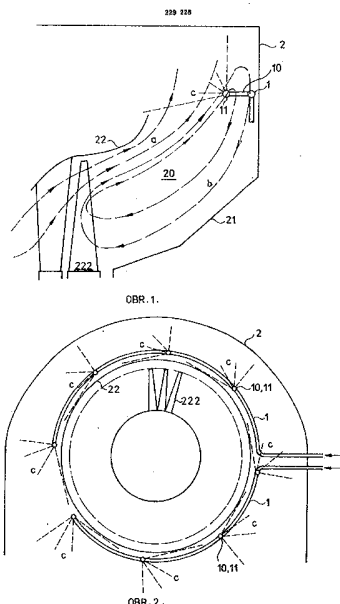
ŠŤASTNÝ MIROSLAV ing. CSc., PLZEŇ

(54)

Zařízení k chlazení tělesa parní turbíny

Vynález se týká zařízení k ochlazení parní turbíny vstřikováním vody do prostoru za výstupem z difuzoru. Řeší problém nerovnoměrného ochlazování a zvýšené eroze odtokových hran oběžných lopatek posledního stupně turbíny vlivem zanášení kapiček chladicí vody do lopatkování.

Podstatou vynálezu je umístění trysek bezprostředně za výstupem z difuzoru a usměrnění jejich otvorů tak, aby kužely chladicí vody zasahovaly proud páry, vystupující z oblasti špiček lopatek a zčásti i páru v oblasti tzv. zpětného proudění. Aby byly zahrnuty do chlazení všechny tyto oblasti, je příváděcí trubka chladicí vody opatřena odbočkami, na jejichž koncích jsou teprve umístěny trysky.



Vynález se týká zařízení k chlazení tělesa parní turbíny vstřikováním vody do prostoru za poslední stupně turbíny.

Chlazení tělesa parní turbíny se používá při takových pracovních režimech turbíny, kdy dochází k tzv. ventilaci lopatek posledního stupně při současném průtoku jen malého množství páry - například při chodu turbíny naprázdno. Zmíněnou ventilací lopatek posledního stupně turbíny dochází k nadměrnému ohřevu protékajícího malého množství páry; tato pára pak také nadměrně a nerovnoměrně ohřívá těleso parní turbíny. Tímto nadměrným a nerovnoměrným ohřátím tělesa turbíny vzniká nebezpečí jeho deformace, což je spojeno se zvýšeným chvěním rotoru, s nebezpečím porušení ložisek rotoru a s nebezpečím porušení těsnosti vakuačního systému.

U parních turbín malého výkonu není chlazení tělesa turbíny zapotřebí, a proto se většinou nepoužívá. U parních turbín větších výkonů se provádí chlazení těles turbín vstřikováním chladicí vody, a to dvěma základními způsoby. Buď jde o vstřikování chladicí vody do výstupního difuzoru bezprostředně za oběžné lopatky posledního stupně soustavou trysek, která je umístěna buďto u vnitřní stěny difuzoru, nebo u jeho vnější stěny, anebo jde o chlazení těles vstřikováním chladicí vody do nástavby kondenzátoru, a tedy až za vlastním výstupním tělesem. Nevýhodou řešení, u něž je použito vstřikování chladicí vody bezprostředně za oběžné lopatky posledního stupně turbíny, je to, že dochází ke strhávání kapiček chladicí vody a k jejich zanášení tzv. zpětným prouděním páry - které vzniká v difuzoru - do lopatkování oběžného kola posledního stupně turbíny. Následkem tohoto zanášení kapiček chladicí vody do lopatkování je intenzivní eroze odtokových hran lopatek, která může být příčinou až i havárie turbíny. Nevýhodou řešení, při němž jsou trysky

na rozstřikování chladicí vody umístěny v nástavbě kondenzátoru je to, že není možno dosáhnout řízeného a dostatečně rovnoměrného ochlazení tělesa parní turbíny. Tento způsob řešení také nemusí být dostatečně účinný, protože se chladicí voda vstřikuje do vystupující páry až za vlastním tělesem parní turbíny, jen její malá část se využívá k ochlazení páry, která pak má dále chladit vlastní těleso turbíny.

Cílem zařízení k chlazení tělesa parní turbíny podle vynálezu je podstatně eliminovat uvedené nevýhody tak, aby bylo dosaženo rovnoměrného ochlazování tělesa parní turbíny při minimálním zanášení kapiček chladicí vody do oběžného kola posledního stupně turbíny.

Podstata zařízení k chlazení tělesa parní turbíny, sestávajícího z příváděcí trubky pro přívod chladicí vody, z odboček a ze sady trysek podle uvedeného vynálezu, spočívá v tom, že po vnitřním obvodu výstupního tělesa parní turbíny je za výstupem z difuzoru umístěna příváděcí trubka pro přívod chladicí vody; z ní jsou vyvedeny odbočky k tryskám, jimiž tyto odbočky končí. Trysky jsou upraveny tak, aby kužel, ve kterém rozstřikují chladicí vodu, byl nasměrován ve směru průchodu páry vystupující z posledního stupně parní turbíny a z výstupního difuzoru.

Tím se tato vystupující pára dobře ochladí a ochlazená pára pak rovnoměrně a intenzívně ochladí vlastní těleso parní turbíny. Současně jsou trysky umístěny tak, aby se chladicí voda pokud možno nedostala do zpětného proudu páry, který by její kapičky zanesl do lopatkování posledního stupně parní turbíny.

Příklad praktického provedení zařízení k chlazení tělesa parní turbíny je znázorněn na připojeném výkresu. Na něm představuje obr. 1 podélný řez tělesem posledního stupně parní turbíny, opatřeného zařízením podle vynálezu, a obr. 2 představuje příčný řez tímto tělesem.

Jak je patrné z obr. 1 a 2, sestává příkladné provedení zařízení podle vynálezu z příváděcí trubky 1 pro přívod chladicí vody, k níž jsou připojeny odbočky 10, ukončené tryskami 11. Příváděcí trubka 1 pro přívod chladicí vody je uložena uvnitř tělesa 2 parní turbíny, a to za výstupem z difuzoru 20, v blízkosti jeho vnitřní stěny 21.

Při takových režimech práce parní turbíny, kdy dochází k venti-

laci lopatek 222 oběžného kola posledního stupně, proudí pára z posledního stupně parní turbíny jen v oblasti u špiček lopatek 222, a to ve směru a, a dále proudí z difuzoru 20 jen v oblasti u jeho vnější stěny 22. U vnitřní stěny 21 difuzoru 20 a u pat oběžných lopatek 222 se vytváří tzv. zpětné proudění, a to ve směru proudnic b.

Za výstupem z difuzoru 20 prochází pára, vystupující z posledního stupně parní turbíny, kužely c chladicí vody, vznikajícími rozstřikováním této vody tryskami 11. Pára se stykem s kapičkami chladicí vody ochladí a sama pak ochlazuje při svém dalším proudění těleso 2 parní turbíny. Do lopatkování oběžného kola posledního stupně turbíny se dostane jen nevýznamné množství chladicí vody, protože tato voda není vstřikována přímo do oblasti zpětného proudění, vyznačeného na výkresu proudnicemi b.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

229 228

Zařízení k chlazení tělesa parní turbíny, sestávající z příváděcí trubky pro přívod chladicí vody, z odboček a ze sady trysek, vyznačené tím, že příváděcí trubka (1) je opatřena odbočkami (10), ukončenými tryskami (11), které jsou umístěny bezprostředně za výstupem z difuzoru (20), jejich tryskací otvory jsou uspořádány v podstatě ve směru obvodu difuzoru (20).

