



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248 405

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 07 84
(21) PV 5210-84

(51) Int. Cl.*

F 01 D 25/10

(40) Zveřejněno 12 06 86
(45) Vydáno 01 07 88

(75)
Autor vynálezu

POKORNÝ FRANTIŠEK ing.,
BUREŠ ZDENĚK ing.,
VEINFURT FRANTIŠEK ing., PLZEŇ

(54)

Způsob prohřívání parních turbin s regulovaným
odběrem

Způsob prohřívání dílů parních turbin, které jsou vybaveny alespoň jedním regulovaným odběrem například topné páry, jehož podstata spočívá v plynulém zvyšování tlaku páry v prohřívaném dílu po dosažení prohřívacích otáček. Toto zvyšování tlaku se děje postupným škrcením odtoku páry z tlakového dílu, přičemž velikost škrcení je omezena horní hranicí dovoleného teplotního namáhání. Množství admisní páry se mění tak, aby otáčky turbíny zůstávaly konstantní.

Vynález se týká způsobu prohřívání dílů parních turbin, které jsou vybaveny regulovaným odběrem páry.

Dosavadní způsoby prohřívání dílů parních turbin spočívají v přivádění malých množství páry z kotle do jednotlivých dílů turbíny tak, aby se turbína udržela na tzv. prohřívacích otáčkách. V důsledku malého množství páry protékajícího příslušným dílem turbíny jsou v těchto dílech i nízké tlaky, které se příliš neliší od tlaku atmosférického. Proto probíhá ohřev kovu těles turbíny zpočátku kondenzačním teplem, a to až na teplotu sytosti velice rychle. Další zvyšování teploty těles probíhá sdílením tepla mezi protékající parou a kovem turbíny. Vzhledem k malému průtočnému množství páry a z toho plynoucí nízké rychlosti průtoku probíhá tento proces zvyšování teploty těles již podstatně pomaleji, protože součinitel přestupu tepla se snižuje. Tímto způsobem se musí turbinové těleso prohřát na teplotu, která zajistí, že při dalším zvyšování otáček až k nafázování a zatížení turbíny nedojde k překročení teplotního namáhání.

Hlavními nevýhodami tohoto způsobu prohřívání jsou jednak dlouhé časy prohřevu, při nichž dochází ke ztrátám tepelné energie kotle aniž by probíhala výroba energie elektrické, a jednak dochází v důsledku nedostatečného prohřátí dílu turbíny v oblasti nafázování ke značnému teplotnímu namáhání kovu turbíny, které snižuje její životnost. U parní turbíny s regulovaným odběrem byl tento způsob proveden prakticky tak, že pro prohřev příslušného dílu turbíny byly využity přepouštěcí armatury, které po nafázování slouží k regulaci tlaku v regulovaném odběru. Při najíždění na otáčky byly tyto armatury v pevné vazbě se vstupními regulačními armaturami, které zajišťují regulaci otáček.

Uvedené nevýhody značně omezuje způsob prohřívání parních turbin s regulovaným odběrem podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že se po dosažení prohřívacích otáček plynule zvyšuje tlak páry v prohřívacím dílu parní turbíny postupným škročením jejího odtoku z tohoto dílu turbíny, přičemž velikost škročení je omezena horní hranicí dovoleného teplotního namáhání, a že přitom se množství admisní páry mění tak, aby otáčky turbíny zůstávaly konstantní.

Výhodou způsobu prohřívání parních turbin s regulovaným odběrem je především maximální zkrácení doby prohřevu na prohřívacích otáčkách a dosažení vyššího prohřátí kovu turbíny. Ze zkrácení doby prohřevu vyplývají dále úspory paliva a vyšší hospodárnost výroby elektrické energie; z vyššího prohřátí kovu turbíny vyplývá zabezpečení vysoké životnosti a provozní spolehlivosti tím, že prakticky nelze překročit dovolené teplotní namáhání při následném najetí na jemnovité otáčky a při zatěžování turbíny. Rychlejší prohřátí umožní i dosažení rychlejších trendů při zatěžování turbíny, a tím i zkrácení vlastního najetí turbíny na jemnovité parametry s odpovídající ekonomikou provozu elektrárenského bloku.

Příklad.

Po dosažení prohřívacích otáček zkušební turbíny byly přepouštěcí armatury vyjmuty z pevné vazby s regulačními armaturami a byly řízeně zavírány. Zavíráním těchto armatur se zvyšoval tlak v příslušném dílu turbíny na podstatně vyšší hodnotu než při otevření přepouštěcích armatur. Měřením bylo zjištěno, že prohřívání kondenzačním teplem se uplatňovalo až do dosažení konečné potřebné teploty turbinového tělesa. Rychlost zavírání přepouštěcích armatur, a tedy i rychlost prohřívání tělesa turbíny bylo kontrolováno a řízeno běžným zařízením pro vyhodnocování teplotního namáhání, které je součástí vybavení turbíny, použité ke zkoušení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

248 405

Způsob prohřívání parních turbin s regulovaným odběrem, vyznačující se tím, že se po dosažení prohřívacích otáček plynule zvyšuje tlak páry v prohřívaném dílu parní turbíny postupným škrcením jejího odtoku z tohoto dílu turbíny, přičemž velikost škrcení je omezena horní hranicí dovoleného teplotního namáhání, a že přitom se množství admisní páry mění tak, aby otáčky turbíny zůstávaly konstantní.