



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248879

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 02 C 7/18

/22/ Přihlášeno 26 08 85
/21/ PV 6112-85

(40) zveřejněno 17 07 86

(45) vydáno 15 01 88

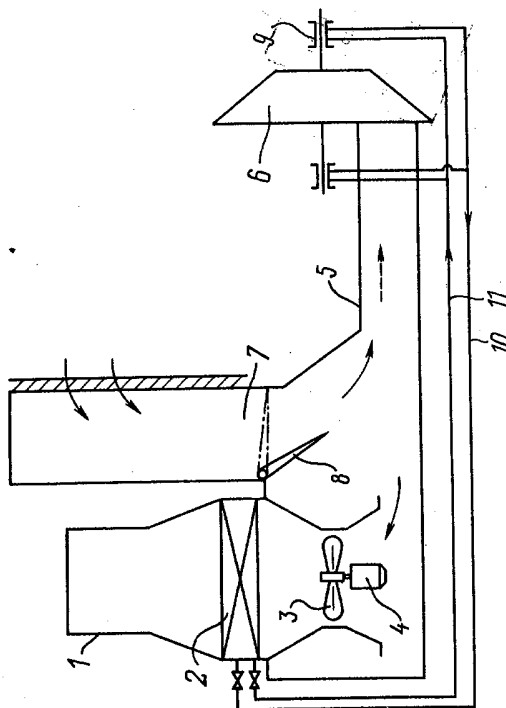
(75)

Autor vynálezu

KOVALEVSKIJ MICHAL MICHALOVIČ, SVERDLOVSK /SSSR/

(54) Zařízení pro chlazení oleje v plynových turbinách vzduchem

Zařízení sestává z výměníku tepla mezi olejem a vzduchem a z ventilátoru, umístěných v hrdle, spojené kanálem pro přívod vzduchu do kompresoru plynové turbíny. Podstata řešení spočívá v tom, že na kanál pro přívod vzduchu je napojena trouba pro nasávání vzduchu, spojená s hrdlem a opatřená na výstupu do kanálu pro přívod vzduchu uzavírací klapkou.



Vynález se týká plynových turbin, zejména zařízení pro jejich chlazení vzduchem.

V současné době je při vzduchovém chlazení oleje vytékajícího z ložisek turbin účinkem vzduchových chladičů závislý na plynulosti zásobování elektrickým proudem, jehož je třeba pro práci ventilátoru, vhánějícího atmosférický vzduch přes plochy výměníku tepla mezi olejem a vzduchem.

Vzduchové chlazení oleje bez nuceného profukování vzduchem, to je ventilátorem, je málo účinné a u plynových turbin se ho neužívá. V důsledku toho zůstává plynová turbina s elektricky poháněným ventilátorem 6 až 10 minut po výpadku proudu v nečinnosti.

Jsou známa zařízení pro chlazení oleje v plynových turbinách, u nichž jsou chladiče oleje uspořádány na sací straně kompresoru.

U tohoto chladicího zařízení se však vzduch proudící do kompresoru ohřívá o 3 až 5 °C, což značně snižuje výkonost plynové turbíny, jejíž stupeň účinnosti se snižuje o 3 až 5 %, zvláště je-li vnější teplota vyšší než 5 až 10 °C. V důsledku toho se těchto zařízení prakticky neužívá.

Je též známé zařízení pro nouzové chlazení oleje v turbinách, sestávající z výměníku tepla mezi olejem a vzduchem, a z ventilátoru umístěného v hrdle, spojeném kanálem pro přívod vzduchu s příváděcím potrubím vzduchu z kompresoru plynové turbíny.

Na výstupu výměníku tepla mezi olejem a vzduchem je uspořádán konfuzor s žaluziovým zařízením uspořádaným v průřezu výstupu, přičemž v kanálu pro přívod vzduchu je umístěno šoupátko.

Dalším charakteristickým znakem zařízení pro nouzové chlazení oleje je uspořádání nejméně dvou rychlouzavíracích ventilů na vstupu do difuzoru ventilátoru. Žaluziové zařízení šoupátka a rychlouzavírací ventily jsou poháněny servomotory, řízenými snímačem teploty, zapojeným do olejového potrubí, spojujícího výměník tepla mezi olejem a vzduchem s kompresorem.

Při výpadku pohonu ventilátoru, jímž je elektromotor, se zvýší teplota chladicího oleje v turbině. Při teplotě chladicího oleje převyšující přípustnou mez, působí snímač teploty na servomotory žaluziového zařízení, na šoupátko a rychlouzavírací ventily.

Tím se šoupátko a rychlouzavírací ventily otevřou, žaluziové zařízení se uzavře, přičemž zajišťuje průtok vzduchu výměníkem tepla mezi olejem a vzduchem.

Tímto uspořádáním se řeší do značné míry problém zajištění chlazení oleje v plynových turbinách, řešení však má i značné nevýhody.

Přepojení na nouzový provoz se provádí třemi přidavnými pracovními orgány, žaluziovým ústrojím, rychlouzavíracími ventily a šoupátkem, poháněnými třemi servomotory. Vezme-li se v úvahu, že všechny tyto orgány musí být zablokovány a že mají velké rozměry, je celé zařízení nadměrně složité a objemné.

K chlazení oleje ve výměníku tepla mezi olejem a vzduchem se využívá jen částí vzduchu nasátého kompresorem, v důsledku čehož je chlazení nedokonalé, kdežto při vysoké teplotě atmosférického vzduchu není zařízení vůbec schopné práce.

To souvisí s tím, že při nasávání atmosférického vzduchu kompresorem není zařízení opatřeno uzavíracím orgánem. Proto proudí výměníkem tepla mezi olejem a vzduchem vzduch, jehož průtok je úměrný poměru mezi průřezovou plochou rychlouzavíracích ventilů a průřezovou plochou hlavního vstupu do potrubí pro vedení vzduchu z kompresoru plynové turbíny, a naopak úměrný odporu výměníku tepla mezi olejem a vzduchem.

To vše vede ke zvýšení teploty oleje a tím i k poruchám v činnosti zařízení.

Úkolem vynálezu je vyvinout zařízení vzduchového chlazení oleje v plynových turbinách, zajišťující chlazení oleje při odpojení pohonu ventilátoru.

Vytčený úkol se řeší u zařízení pro chlazení oleje v plynových turbinách, sestávající z výměníku tepla mezi olejem a vzduchem a z ventilátoru, umístěných v hrdle, spojeném s kanálem pro přívod vzduchu z kompresoru plynové turbíny, vynálezem, jehož podstata spočívá v tom, že na kanál pro přívod vzduchu je napojena trouba pro nasávání vzduchu spojená s hrdlem a opatřená na výstupu do kanálu pro přívod vzduchu uzavírací klapkou.

Spojení trouby pro nasávání vzduchu s kanálem pro přívod vzduchu z kompresoru plynové turbíny s hrdlem ventilátoru a umístění uzavírací klapky v ústí trouby umožňuje současné nasávání vzduchu pro kompresor a pro chlazení oleje ve výměníku tepla mezi olejem a vzduchem, jakož i regulaci chlazení oleje při nouzovém provozu nebo při vypnutí ventilátoru jediným přepínacím orgánem, jímž je klapka. Toho se dosahuje změnou polohy klapky, regulující množství nasávaného vzduchu.

Vynález umožňuje samostatný provoz zařízení při odpojení přívodu elektrického proudu pro pohon ventilátoru a účinnou práci při zapojení ventilátoru beze ztrát vzniklých ohřevem přívodu vzduchu do kompresoru.

Další výhodou zařízení podle vynálezu je možnost normální práce plynové turbíny bez používání ventilátoru při okolní teplotě, například nižší než $+5^{\circ}\text{C}$.

Vynález je dále blíže vysvětlen na příkladném provedení s odvoláním na výkres, na němž je chladicí zařízení plynové turbíny znázorněno v podélném řezu.

Zařízení podle vynálezu pro chlazení oleje v plynových turbinách vzduchem sestává z hrdla 1, v němž je umístěn výměník 2 tepla mezi olejem a vzduchem, pod nímž je uspořádán ventilátor 3 poháněný elektromotorem 4. Vnitřní prostor hrdla 1 je spojen kanálem 5 pro přívod vzduchu s kompresorem 6 plynové turbíny.

Na kanál 5 pro přívod vzduchu je napojena nasávací trouba 7 spojená s hrdlem 1. Na výstupu nasávací trouby 7 je uspořádána uzavírací klapka 8. Hrdlo 1 a kanál 5 pro přívod vzduchu jsou spojeny s nasávací troubou 7 přes klapku 8. Kompresor 6 je uložen v ložiskách 9 plynové turbíny, chlazeným olejem přiváděným potrubím 10 do výměníku 2 tepla mezi olejem a vzduchem a odváděným potrubím 11 z uvedeného výměníku 2.

Zařízení pro chlazení oleje v plynových turbinách vzduchem pracuje takto:

Při normálním provozu zařízení při vysoké teplotě se přivádí atmosférický vzduch nasávací troubou 7, jejíž klapka 8 je otevřena, současně kanálem 5 do kompresoru 6 a do výměníku 2 tepla mezi olejem a vzduchem ventilátorem 3 poháněným motorem 4. Na výkresu je proud vzduchu znázorněn plnými čarami.

Přitom se ložiska 9 plynové turbíny chladí olejem přiváděným potrubím 11. Horký olej se odvádí potrubím 10 k ochlazení do výměníku 2 tepla mezi olejem a vzduchem.

Při výpadku elektrického proudu se ventilátor 3 zastaví a klapka 8 se uzavírá, čímž se zabraňuje přístupu atmosférického vzduchu nasávací troubou 7. V důsledku toho se nasává vzduch kompresorem 6 jinou cestou, přičemž prochází výměníkem tepla 2 mezi olejem a vzduchem a ochlazuje olej. Na výkresu je tento proud vzduchu vyznačen čárkovaně. Je-li v okamžiku uvedeného přepnutí teplota vysoká, může snížit výkon zařízení o 10 až 20 %, plynová turbína však pracuje normálně. Je-li teplota okolního vzduchu 5 až 10 $^{\circ}\text{C}$ nebo nižší, výkon zařízení se nesnižuje, jelikož jmenovité parametry zařízení jsou obvykle dimenzovány na teplotu vzduchu 15 $^{\circ}\text{C}$.

Tím umožňuje zařízení podle vynálezu pro chlazení oleje v turbinách současný vstup vzduchu přes společný přívod vzduchu pro kompresor 6 a pro chlazení oleje ve výměníku 2 tepla mezi olejem a vzduchem, jakož i regulaci chlazení oleje jediným přepínacím orgánem, klapkou 8, v případě nouze nebo při odpojení ventilátoru 3.

Toho se dosahuje změnou polohy klapky 6, která reguluje množství nasávaného vzduchu.

Zařízení podle vynálezu umožňuje řešení řady velmi důležitých úkolů, jako dosažení dokonalé pracovní nezávislosti při odpojení pohonu ventilátoru 3, jednoduchosti jeho automatického řízení, jednoduchosti konstrukce při zvýšení jeho pracovní spolehlivosti apod.

Lze ho využít především při konstrukci plynových turbin při zřizování stanic pro dopravu plynu do kompresorů v energetickém strojírenství při instalaci vzduchových ventilátorů.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zařízení pro chlazení oleje v plynových turbinách vzduchem, sestávající z výměníku tepla mezi olejem a vzduchem a z ventilátoru, umístěných v hrdle, spojeném kanálem pro přívod vzduchu do kompresoru plynové turbíny, vyznačující se tím, že na kanál /5/ pro přívod vzduchu je napojena trouba /7/ pro nasávání vzduchu, spojená s hrdlem /1/ a opatřená na výstupu do kanálu /5/ pro přívod vzduchu uzavírací klapkou /8/.

1 výkres

