



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254 777

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 05 08 85

(21) PV 5692-85

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F 28 B 1/06

(40) Zveřejněno 11 06 87

(45) Vydáno 01 02 89

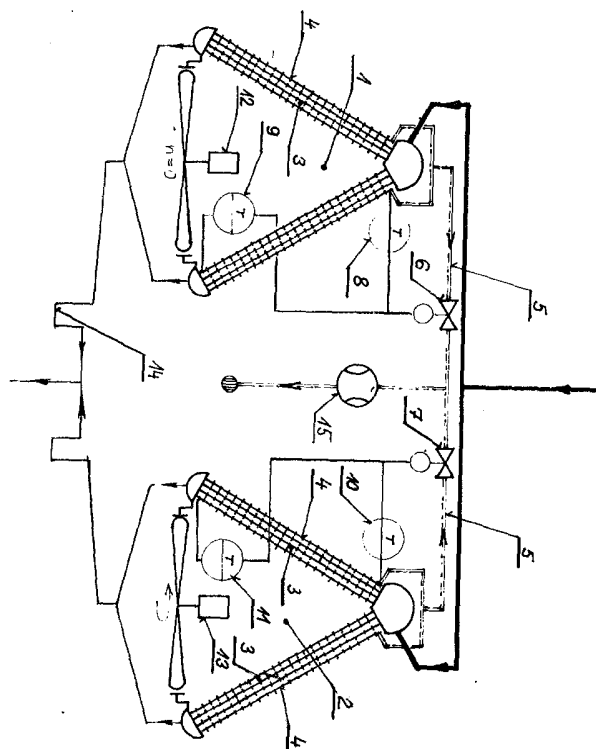
(75)  
Autor vynálezu

SINECKÝ JAROSLAV ing.,  
MÍKA JOSEF, DĚČÍN

(54)

Způsob řízení odtahu nekondenzujících plynů ze vzduchem  
chlazených kondenzátorů a zařízení k provádění tohoto  
způsobu

Řešení umožňuje účinnou regulaci kondenzačního výkonu kondenzátorů sestavených z jednoduchých trubkových svazků vypínáním jednotlivých ventilátorů. Periodickým uzavíráním odtahu nekondenzujících plynů se snižuje odtah nekondenzujících plynů z částí teplosměnných ploch kondenzátorů, u kterých jsou ventilátory odstaveny nebo mají snížené otáčky. Periodický odtah nekondenzujících plynů je řízen podle teploty odcházejícího kondenzátu a teploty odtahových nekondenzujících plynů z příslušné části kondenzátoru. Řešení se dá využít u všech kondenzátorů par s odtahem nekondenzujících plynů s více ventilátory a s paralelním řazením částí teplosměnných ploch ofukovaných jednotlivými ventilátory.



Vynález se týká způsobu řízení odtahu nekondenzujících plynů ze vzduchem chlazených kondenzátorů, zejména z kondenzátorů vodní páry na výstupu z turbin a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Při použití vzduchem chlazených kondenzátorů pro kondenzaci par s obsahem nekondenzujících plynů je použití nejlevnějšího způsobu regulace tepelného výkonu, tj. regulace vypínáním a stupňovitou změnou otáček jednotlivých ventilátorů, problematické. Důvod je ten, že každá kondenzátorová jednotka, neboli část výměnné plochy ofukovaná samostatně ventilátorem, je schopná zkondenzovat jen určité množství páry odpovídající množství vzduchu dodávaného příslušným ventilátorem, avšak tlakový rozdíl mezi společným vstupem páry a společným místem odtahu nekondenzujících plynů je pro všechny jednotky stejný. Proto prochází nezkondenzovaná pára přes méně zatížené jednotky do výstupu nekondenzujících plynů a naopak odtah nekondenzujících plynů z více zatížených jednotek je nedostatečný.

U vakuových kondenzátorů vodní páry z turbin je tento nedostatek umocněn neekonomickým provozem vývěvy odsávající nekondenzující plyny a v zimě možností zamrznutí podchlazeného kondenzátu v jednotkách s nedostatečným odtahem nekondenzujících plynů. Hromadění nekondenzujících plynů v nejvíce zatížených jednotkách navíc způsobuje pozvolný pokles tepelného výkonu a ruší tak zamýšlený regulační účinek.

Při najíždění turbíny v zimním období vzniká velká disproporce mezi potřebou páry pro bezpečný náběh turbíny a pro bezpečný provoz kondenzátoru. V extrémních mrazových oblastech je proto nutné používat velká parní šoupátka na přívodním potrubí páry pro postupné zapojování částí výměnné plochy do provozu. Avšak i při ustáleném provozním režimu může, při snaze zachovat rovnoměrné tepelné zatížení všech jednotek shodným chodem všech ventilátorů, dojít ke zmíněné nerovnováze v odtahu nekondenzujících plynů, např. nuceným odstavením některého ventilátoru.

U některých systémů kondenzátorů je regulace vypínáním a změnou otáček ventilátorů umožněna zapojením částí výměnné plochy kondenzátoru za sebou ve směru toku páry. Pak mohou být regulovány otáčky ventilátorů jednotlivých za sebou zapojených stupňů, ovšem vždy tak, že v každém stupni se požaduje shodný chod ventilátorů. Tím je ale snížen celkový počet regulačních stupňů a omezena pružnost regulace. U jiných systémů je regulace umožněna vyrovnaním tlaku na výstupu jednotek snížením třecího hydraulického odporu toku proudící páry vůči přírůstku tlaku změnou hybnosti proudícího toku radikální změnou poměru délky a průměru teplosměnné trubky kondenzátoru. Vznikají tak ovšem trubkové svazky speciální náročné konstrukce, podstatně se lišící od jednoduchých svazků běžných vzduchem chlazených výměníků.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje způsob řízení odtahu nekondenzujících plynů podle vynálezu, jehož podstatou je, že při regulaci kondenzačního výkonu vypínáním ventilátorů nebo stupňovitou změnou jejich otáček v jednotlivých kondenzátorových jednotkách se nekondenzující plyny z více kondenzačně zatížených jednotek odsávají kontinuálně a z kondenzátorových jednotek méně kondenzačně zatížených periodicky.

Podstatou zařízení k provádění tohoto způsobu řízení odtahu nekondenzujících plynů je, že každá kondenzátorová jednotka je v potrubí odtahu nekondenzujících plynů opatřena ventilem spojeným s teplotními čidly umístěnými na trubkových svazcích v místech měřitelných teplotních změn, závislých na zaplňování kondenzátorové jednotky nekondenzujícími plyny.

Přínosem vynálezu je umožnění účinné regulace vypínáním ventilátorů u nejjednodušších kondenzátorových sestav (tj. trubkové svazky v paralelním zapojení), dále omezení možnosti zamrzání kondenzátu v trubkách více zatížených jednotek kondenzátoru, přičemž je možné zvládnout i stavy při případné havárii ventilátoru. Navržený způsob umožňuje najíždění při extrémních mrazových podmínkách bez nutnosti používat v parních rozvodech velká parní šoupátka.

Na obrázku je znázorněna nejjednodušší možná sestava kondenzátoru se dvěma kondenzátorovými jednotkami a příslušným technologickým propojením.

Kondenzátorové jednotky 1 a 2 se sestávají z trubkových svazků 3 s deflegmátorem 4 umístěným v horní části trubkového svazku a ventilátorů 12 a 13. Konkrétní uspořádání trubkového svazku 3 může být i jiné než je znázorněno na obrázku a závisí na zvyklostech a zkušenostech výrobce nebo projektanta kondenzátoru.

Každá z jednotek kondenzátoru 1 a 2 na potrubí 5 odtahu nekondenzujících plynů opatřena automaticky ovládaným ventilem 6 a 7 s polohou zavřeno a otevřeno. Více zatížená kondenzátorová jednotka 2 má plynulý odtah nekondenzujících plynů vývěvou 15. Méně zatížená nebo dokonce zcela odstavená kondenzátorová jednotka 1 (přenos tepla pouze přirozenou konvekcí při zavřených žaluziích) má odtah nekondenzujících plynů do sběrného potrubí vývěvy uzavřen a odsávání nekondenzujících plynů se děje při jednorázovém periodickém otevření ventilu 6. Otvírání a zavírání ventilu 6 je automaticky řízeno teplotními čidly 8, 9.

Při zastavení ventilátoru 12 nebo snížení jeho otáček při stupňovité regulaci otáček nebo poruše a při uzavření ventilu 6 na odtahu nekondenzujících plynů z kondenzátorové jednotky 1 probíhá dále kondenzace se sníženou intenzitou, tvořící se kondenzát odtéká přes vodní uzávěr 14 a v jednotce dochází k hromadění nekondenzujících plynů provázené poklesem teploty kondenzace a teploty odtékajícího kondenzátu. Na tento pokles reaguje teplotní čidlo 9 a prostřednictvím regulátoru dojde k otevření ventilu 6. Nekondenzující plyny se odtahují, zvyšuje se teplota kondenzace i teplota kondenzátu, do odtahu nekondenzujících plynů proniká pára a teplotní čidlo 8 ventil uzavírá. Uzavření ventilu 6 trvá, dokud se znovu nezačnou projevovat měřitelné příznaky hromadění nekondenzujících plynů v příslušné kondenzátorové jednotce 1. Ventil 7 na odtahu nekondenzujících plynů plně zatížené kondenzátorové jednotky 2 zůstává trvale otevřen. Při omezování výkonu v jednotce 2 se situace zrcadlově změní a automatickou regulací ventilu 7 provádějí čidla 10, 11.

Čidla 8 a 10 reagující na pronikání čerstvé páry do odtahu plynů a uzavírací ventily 6 a 7 jsou v konkrétním případě dle obrázku umístěna na výstupu plynů z deflegmátoru 4. Čidla 9 a 11 reagující na pokles kondenzační teploty a otevírací ventily 6 a 7 jsou v případě dle obrázku na výstupu kondenzátoru z první nejvíce chlazené řady trubek.

Výše popsany kondenzátor s regulací umožňuje vlastně úplné odpojení jednotlivých kondenzátorových jednotek z provozu podobně jako odpojení parními šoupátky na přívodním potrubí s tím rozdílem, že jednotka je párou trvale udržována na provozní teplotě a zavzdušnění brání automatické periodické otevírání odvzdušňovacího ventilu 6 nebo 7.

Vynález je možné využít u všech vzduchem chlazených kondenzátorů par s odtahem nekondenzujících plynů včetně kondenzátorů již provozovaných.

## P R Ě D M Ě T   V Y N Á L E Z U

1. Způsob řízení odtahu nekondenzujících plynů ze vzduchem chlazených kondenzátorů s více kondenzátorovými jednotkami, vyznačující se tím, že při regulaci kondenzačního výkonu vypínáním ventilátorů (12, 13) nebo stupňovitou změnou jejich otáček v jednotlivých kondenzátorových jednotkách (1,2) se nekondenzující plyny z více kondenzačně zatížených jednotek odsávají kontinuálně a z kondenzátorových jednotek méně kondenzačně zatížených periodicky.
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že každá kondenzátorová jednotka (1,2) sestávající z trubkových svazků (3) je v potrubí odtahu nekondenzujících plynů opatřena ventilem (6,7) spojeným s teplotními čidly (8,9,10,11) umístěnými na trubkových svazcích (3) v místech měřitelných teplotních změn, závislých na zaplňování kondenzátorové jednotky nekondenzujícími plyny.

