



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255956

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 26 B 5/04

(22) Přihlášeno 11 07 85

(21) PV 5182-85

(40) Zveřejněno 13 08 87

(45) Vydáno 14 10 88

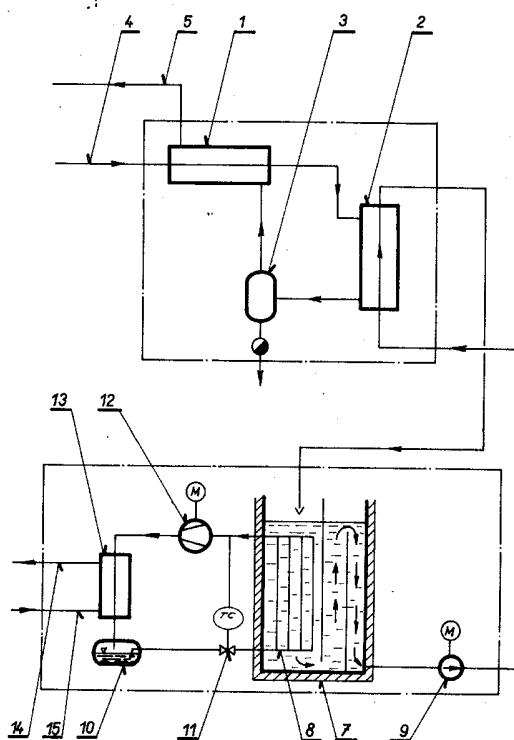
(75)

Autor vynálezu

JIRSA JAN ing., TEPLICE

(54) Způsob kondenzačního sušení plynu s akumulací chladu

Způsob kondenzačního sušení plynu s akumulací chladu je určen především pro systémy, kde dochází ke značným změnám v průtoku sušeného plynu. Sušený plyn se nejdříve předchlazuje již ochlazeným a kondenzát zbařeným plynem, potom se ochlazuje na teplotu blízkou 0 °C studenou cirkulační kapalinou, která se přitom ohřívá, přičemž proud oteplené cirkulační kapaliny se ochlazuje na výměnné ploše výparníku akumulátoru chladu. Na výměnné ploše výparníku se proud oteplené cirkulační kapaliny postupně ochlazuje nejdříve odtávající námrazou, potom odtávající námrazou, a vypařující se chladivem a nakonec jen vypařující se chladivem. Při snížení průtoku sušeného plynu, cirkulační kapalina namrzá na výměnné ploše výparníku na úkor vypařování chladiva, a tak se akumuluje chlad, potřebný pro kondenzační sušení plynu při zvýšeném průtoku.



Vynález se týká způsobu kondenzačního sušení plynu s akumulací chladu, kde sušený plyn se nejdříve ochlazuje již ochlazeným a kondenzát z baveným plynem a poté se ochlazuje na teplotu blízkou 0°C studenou cirkulační kapalinou, která se přitom ohřívá, kde proud oteplené cirkulační kapaliny se ochlazuje na výměnné ploše výparníku.

Dosud známé způsoby kondenzačního sušení při proměnném průtoku sušeného plynu pracují u menších jednotek tak, že motor chladicího kompresoru se vypíná nebo zapíná od teploty ochlazovaného plynu. Příkladně, je-li požadován rosný bod 5°C , termostat vypíná chladicí kompresor při dosažení teploty chlazeného plynu 3°C a zapíná vzroste-li teplota chlazeného plynu na 7°C . V tomto rozmezí potom kolísá rosný bod chlazeného plynu. Z hlediska spotřeby elektrické energie je dvoupolohová regulace výhodná. Na druhé straně časté vypínání a opětovné zapínání zkracuje životnost chladicího soustrojí.

U větších jednotek pro kondenzační sušení, kde jsou velké příkony elektromotorů nelze časté vypínání a zapínání připustit. Potom se u chladivových kompresorů používají speciální obtokové ventily, které při sníženém průtoku sešeného plynu přepouštějí úměrnou část chladiva z výtlaku chladivového kompresoru do sání. Tím se odstraní vypínání chladivových kompresorů, ale příkon elektrické energie pro sušení při sníženém průtoku se nezmenší.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny způsobem kondenzačního sušení plynu s akumulací chladu podle vynálezu jehož podstata spočívá v tom, že na výměnné ploše výparníku akumulátoru chladu se proud oteplené cirkulační kapaliny postupně ochlazuje nejdříve odtávající námrazou, potom odtávající námrazou a vypařujícím se chladivem a nakonec jenom vypařujícím se chladivem. Při snížení průtoku sušeného plynu, cirkulační kapalina namrzá na výměnné ploše výparníku na úkor vypařování chladiva, čímž se akumuluje potřebný chlad pro kondenzační sušení.

Hlavní výhoda způsobu kondenzačního sušení plynu s akumulací chladu podle vynálezu spočívá v tom, že umožňuje odstraňovat vlhkost, (případně i olej) ekonomickým způsobem i při značných změnách v průtoku sušeného plynu. Není-li průtok sušeného plynu, nebo je-li nízký, potom se produkovaný chlad chladicího soustrojí akumuluje ve formě námrazy v akumulačním chladiči na výměnné ploše výparníku. Naopak, je-li zvýšený průtok sušeného plynu, potom požadovaný chladicí výkon úměrný průtoku sušeného plynu, kryje chladicí soustrojí a současně odtávající naakumulovaná námraza na výměnné ploše výparníku akumulačního chladiče.

Chladicí soustrojí proto nemusí být nadimenzováno pro krátkodobý špičkový průtok sušeného plynu, ale pouze na průměrné zatížení, což se příznivě projeví jak na ceně zařízení pro kondenzační sušení, tak ve spotřebě elektrické energie. Díky akumulaci chladu je chod chladicího soustrojí bez častého vypínání a zapínání, takže se prodlužuje životnost soustrojí. Navíc produkce chladu potřebného pro sušení a tím i odběr elektrické energie může probíhat mimo energetické špičky, kdy je nízká cena elektrické energie.

Schéma příkladného řešení kondenzačního sušení vzduchu s průměrným průtokem $1\,000\text{ kg/hod.}$ na rosný bod $+5^{\circ}\text{C}$ při tlaku $0,5\text{ MPa}$ je zjednodušeně zobrazeno na obr. 1. Ze schématu je zřejmý i způsob kondenzačního sušení s akumulací chladu.

Vlhký tlakový vzduch s tlakem $0,5\text{ MPa}$ a teplotou 30°C se přivádí potrubím 4 do předchlazujícího výměníku 1, kde se ochlazuje již ochlazeným vzduchem na teplotu cca 20°C . Dále se vzduch chladí ve vzduchovém chladiči 2 ledovou cirkulační vodou na teplotu 5°C a po odloučení vykondenzátované vlhkosti v odlučovači 3 a zpětném ohřátí v předchlazujícím výměníku 1 se vede potrubím 5 k dalšímu použití. Ledová cirkulační voda, která chladí vzduch, obíhá v uzavřeném okruhu, přes akumulační chladič 7 a vzduchový chladič 2 pomocí oběhového čerpadla 9. Ve vzduchovém chladiči 2 se ledová cirkulační voda oteplí z 1°C na 5°C a v akumulačním chladiči 7 se zpětně ochlazuje na teplotu 1°C vypařujícím se chladivem ve výparníku 8, který je součástí akumulačního chladiče. Opařené chladivo stlačuje chladivový kompresor 12 a po stlačení se chladivo vede do kondenzátoru 13, kde kondenzuje na úkor oteplené chladicí vody, která se přivádí potrubím 15 a oteplená vystupuje potrubím 14.

Kapalné chladivo z kondenzátoru 13 se shromažďuje ve sběrné nádrži 10. Nástřík kapalného chladiva ze sběrné nádrže do výparníku 8 se řídí termostatickým ventilem 11, podle teploty v horní části výparníku 8. Při průtoku $1\,000\text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ vzduchu je potřeba chladu kryta výkonem chladicího kompresoru. Klesne-li průtok vzduchu pod $1\,000\text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ potom rozdíl mezi výkonem kompresoru a požadovanou potřebou chladu pro sušení se akumuluje ve formě námrazy na výměnné ploše výparníku 8 akumulačního chladiče 7. Příkladně, při poklesu průtoku vzduchu na $500\text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ se tak akumuluje zhruba 50 % chladicího výkonu. Naopak při zvětšeném průtoku sušeného vzduchu je zvýšená potřeba chladu kryta táním naakumulovaná námrazy. Při průtoku $1\,500\text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ vzduchu je to zhruba 50 % jmenovitého chladicího výkonu kompresoru.

Způsob kondenzačního sušení s akumulací chladu podle vynálezu najde uplatnění především tam, kde dochází ke značným změnám v průtoku sušeného plynu a kde vyhoví rosný bod sušeného plynu 2 až 5 °C.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob kondenzačního sušení plynu s akumulací chladu, kde sušený plyn se nejdříve předchlazuje již ochlazeným a kondenzátu zbaveným plynem a poté se ochlazuje na teplotu blízkou 0 °C studenou cirkulační kapalinou, která se přitom ohřívá, kde proud oteplené cirkulační kapaliny se ochlazuje na výměnné ploše výparníku akumulátoru chladu, vyznačující se tím, že na výměnné ploše výparníku se proud oteplené cirkulační kapaliny postupně ochlazuje nejdříve odtávající námrazou, potom odtávající námrazou a vypařující se chladivem a na konec jenom vypařující se chladivem, načež následně, při snížení průtoku sušeného plynu, cirkulační kapalina namrzá na výměnné ploše výparníku na úkor vypařování chladiva a tak se akumuluje chlad potřebný pro kondenzační sušení.

1 výkres

[illegible]

Cena 2,40 Kčs