



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205249 ✓

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
B 01 D 53/26

/22/ Přihlášeno 22 10 79
/21/ /PV 7142-79/

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 01 83

(75)

Autor vynálezu

JIRSA JAN ing., TEPLICE

(54) Způsob sušení plynu ochlazením a zařízení k realizaci tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu odstraňování vlhkosti z vlhkého plynu ochlazením přímým stykem s vodou, například vypařujícím se chladivem.

Pro potřeby různých chemických technologií, textilního průmyslu, pro transport práškových a jemnozrnných látek, aby se zamezilo kondensaci vodní páry v potrubích a nádržích atp., jsou zapotřebí, anebo se s výhodou používají plyny s malým obsahem vlhkosti. Odstraňování vlhkosti z plynů je možné provádět adsorpčním způsobem nebo ochlazením plynu, přičemž vodní pára vykondensuje. Způsobu sušení ochlazením plynu se používá převážně tam, kde postačí rosný bod sušeného plynu 2 až 5 °C. Nejčastěji se plyn ochlazuje odpařováním vhodného chladiva jako čpavku, freonu atp. v okruhu kompresorového chladicího zařízení. Známé způsoby sušení plynů ochlazením odpařujícím se chladivem však vyžadují poměrně složitá zařízení. Plyn se ochlazuje v chladiči - výparníku. Protože součinitel přestupu tepla ze strany ochlazovaného plynu je nízký, vychází velká teplosměnná plocha výměníku. Za chladičem - výparníkem se musí dále zařadit odlučovač vlhkosti, která vykondensuje z ochlazovaného plynu. V chladiči - výparníku může rovněž dojít, při eventuální netěsnosti k přímému znečištění ochlazovaného plynu chladivem.

Zařízení pro sušení plynu ochlazením sestává z chladiče - výparníku, odlučovače vykon-
denované vlhkosti a případně z předchlazovacího výměníku. Tyto aparáty nelze uspořádat
kompaktně, takže vzniká požadavek na složitější propojovací potrubí a větší zastavěnou plo-
chu.

Tyto nevýhody odstraňuje způsob sušení plynu ochlazením vodou ochlazovanou odpařujícím
se chladivem, který se zakládá na tom, že vlhký plyn se nejdříve v protiproudu předchladí
již ochlazeným plynem o teplotě 2 až 6 °C, načež se chladí přímým stykem s chladicí vodou

o teplotě 1 až 5 °C, přičemž chladicí voda obíhá v uzavřeném okruhu. Nevýhody stávajících zařízení jsou odstraněny zařízením k realizaci způsobu sušení plynu ochlazením dle vynálezu, které sestává z chladiče vody, oběhového čerpadla a sušiče plynu, který ve válcovém plášti má v horní části umístěn trubkový svazek předchlazovače a v dolní části přímý chladič plynu, charakterizované tím, že vstup vlhkého plynu je připojen přes trubkový prostor předchlazovače propojovacím potrubím do dolní části sušiče plynu pod přímý chladič a výstup vysušeného plynu z horní části sušiče plynu je spojen přes mezitrubkový prostor předchlazovače s vrchem přímého chladiče, přičemž vstup ochlazené vody nad přímý chladič je spojen přes chladič vody s oběhovým čerpadlem, jehož sání je připojeno potrubím oteplené vody k patě dolní části sušiče plynu.

Způsob sušení plynu ochlazením vodou a zařízení k realizaci tohoto způsobu dle vynálezu je především investičně méně nákladné. Je to umožněno hlavně kompaktním uspořádáním zařízení. Kompaktní uspořádání vede k zmenšení propojovacích potrubí a tím i ke zmenšení nároků na izolace. Rovněž se snižuje požadavek na potřebnou zastavovací plochu. Zařazení přímého chladiče do dolní části válcového pláště sušiče plynu umožňuje vestavět mezi přímý chladič plynu a trubkový svazek předchlazovače účinnou odlučovací vrstvu stržených kapek, což má za následek, že lze vypustit samostatný odlučovač. V přímém chladiči plynu je pro kontakt chladicí vody použita účinná vestavba s nízkou tlakovou ztrátou. Dosahovaná nedokuperace mezi ochlazeným plynem a chladicí vodou je 1 až 2 °C. Při nepřímém chlazení plynu přímo odpařujícím se chladivem by tato nedokuperace byla neekonomická.

Způsob sušení plynu ochlazením vodou spolu se zařízením k realizaci tohoto způsobu je příkladně zobrazen na obrázku. Je zde zjednodušeně nakresleno technologické schéma zařízení pro sušení vzduchu chlazením přímým stykem s chladicí vodou, která obíhá v uzavřeném okruhu. Chladicí voda se ochlazuje vypařujícím se chladivem.

Vstup 13 vlhkého tlakového vzduchu je zaveden do trubkového prostoru předchlazovače 2. Zde se vlhký vzduch o tlaku 0,6 MPa, relativní vlhkosti 100 % a teplotě 45 °C nejdříve předchladí na teplotu 26 °C již ochlazeným vzduchem. Předchlazení probíhá v protiproudu. Z vlhkého vzduchu přitom vykondensuje vlhkost. Tlakový vzduch spolu s vykondensovanou vlhkostí se propojovacím potrubím 9 z předchlazovače 2 zavádí do dolní části 14 sušiče 1 plynu, pod vestavbu přímého chladiče 3. Zde se odloučí vykondensovaná vlhkost. Takto předchlazený vzduch se vede dále přes vestavbu přímého chladiče 3. Zde dochází k přímému styku s ochlazenou vodou o teplotě 3 °C. Tlakový vzduch se ochladí na 5 °C v protiproudu stékající vodou po vestavbě přímého chladiče 3. Přitom kondensuje vlhkost, kterou obsahuje vzduch ve formě páry. Voda i kondensát se shromažďuje v patě dolní části 14 sušiče 1. Oteplená voda se z paty sušiče 1 vede potrubím 11 oteplené vody na sání oběhového čerpadla 5. Oběhové čerpadlo 5 dopravuje oteplenou vodu do chladiče 4 vody, opatřeného příívodem 7 a odvodem 6 chladiva, kde se ochladí na 3 °C a zavádí se vstupem 10 ochlazené vody do sušiče 1 plynu nad vestavbu přímého chladiče 3. Vykondensovaná vlhkost z předchlazovače 2 i z přímého chladiče 3 se odpouští z paty sušiče 1 potrubím 8 kondensátu. Ochlazený a vlhkost zbavený vzduch o teplotě 5 °C vystupuje ze sušiče 1 plynu, přes mezitrubkový prostor předchlazovače 2, kde se v protiproudu vysušený vzduch ohřívá vlhkým tlakovým vzduchem na teplotu 40 °C, v horní části 15, výstupem 12. Relativní vlhkost vysušeného vzduchu je 11,82 %. Takto vysušený tlakový vzduch se rozvádí do potrubního rozvodu k dalšímu použití.

Způsob sušení plynu chlazením a zařízení k realizaci tohoto způsobu dle vynálezu najde uplatnění především tam, kde vyhovuje rosný bod plynu 2 až 5 °C. Pro chlazení oběhové vody lze s výhodou použít blokového uspořádání chladicí jednotky, které se používají pro klimatizaci. Snížení vlhkosti v plynu tímto způsobem je výhodné i před adsorpčním sušením.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob sušení plynu ochlazením vodou ochlazovanou odpařujícím se chladivem, vyznačený tím, že se vlhký plyn nejdříve v protiproudu předchladí již ochlazeným plynem o teplotě 2 až 6 °C, načež se chladí přímým stykem s ochlazenou chladicí vodou o teplotě 1 až 5 °C, přičemž chladicí voda obíhá v uzavřeném chladicím okruhu.

2. Zařízení k realizaci způsobu sušení dle bodu 1, sestávající z chladiče vody, oběhového čerpadla, a sušiče plynu, který ve válcovém plášti má v horní části umístěn trubkový svazek předchlazovače a v dolní části přímý chladič plynu, vyznačené tím, že vstup (13) vlhkého plynu je připojen přes trubkový prostor předchlazovače (2) propojovacím potrubím (9) do dolní části (14) sušiče (1) plynu pod přímý chladič (3) a výstup (12) vysušeného plynu z horní části (15) sušiče (1) plynu je spojen přes mezitrubkový prostor předchlazovače (2) s vrchem přímého chladiče (3), přičemž vstup (10) ochlazené vody nad přímý chladič (3) je spojen přes chladič (4) vody s oběhovým čerpadlem (5), jehož sání je připojeno potrubím (11) oteplené vody k patě dolní části (14) sušiče (1) plynu.

1 list výkresů

