



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 091 ✓

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 11 81
(21) PV 8798-81

(51) Int. Cl.³ B 01 D 53/26

(40) Zveřejněno 15 09 82
(45) Vydáno 01 10 84

(75)

Autor vynálezu JIRSA JAN ing., TEPLICE
BOROVICKA JOSEF ing., TEPLICE

(54) Zařízení pro sušení plynu ochlazením

224 091

Vynález se týká zařízení pro odstraňování vlhkosti z tlakového plynu jeho ochlazením přímým stykem s vodou, ochlazovanou vnějším zdrojem chladu, například odpařujícím se chladivem, nebo solankou.

Desud známá zařízení pro sušení plynu na rosný bod cca 2 až 5°C sestávají z předchlazujícího výměníku, chladiče plynu, odlučovače vodních kapek, kompresorového agregátu a propojovacího potrubí. Vlhký plyn, který se vede do zařízení, se postupně ochlazuje nejdříve v předchlazujícím výměníku již ochlazeným a vlhkostí zbaveným plynem a potom se v chladiči plynu dochlazuje na teplotu 2 až 5°C vhodným chladivem. Chladič plynu se řeší jako trubkový výměník kotlového typu. Chladivo se nejčastěji odpařuje v mezitrubkovém prostoru a ochlazovaný plyn proudí v trubkách. Součinitel přestupu tepla u tohoto typu výměníku na straně plynu je nízký a proto je velká teplosměnná plocha chladiče plynu. Při chlazení plynu nasyceného vlhkostí dochází ke kondenzaci vodních par a vzniklý kondensát se musí z ochlazovaného plynu odloučit. Za tím účelem se za chladič plynu zařazuje účinný odlučovač kapénkové vlhkosti. Pro uvedený rozsah aparátů se zařízení stává investičně náročné. Nutnost zařazení účinného odlučovače a eventuelní snaha ke zmenšení velikosti výměnné plochy chladiče plynu, vede ke zvýšení průtokového odporu na straně sušeného plynu, což zvyšuje provozní náklady.

Nevýhody stávajících zařízení odstraňuje zařízení pro sušení plynu ochlazením dle vynálezu, sestávající z předchlazujícího výměníku, přímého chladiče plynu, chladiče vody a propojovacího potrubí, jehož podstata spočívá v tom, že vstup vlhkého plynu je připojen přes prostor vlhkého plynu předchlazujícího výměníku na spodní část přímého chladiče plynu a výstup vysušeného plynu ze zařízení je propojen přes prostor suchého plynu předchlazujícího výměníku s horní částí přímého chladiče plynu, ^{4de} přičemž přived

ochlazené vody z chladiče vody je připojen do horní části přímého chladiče plynu.

Hlavní výhody zařízení dle vynálezu, které umožňuje provádět způsob sušení plynu ochlazením podle ~~patentového~~ ^{patentového} 205245, jsou jeho nízké provozní a investiční náklady. Použití přímého chladiče pro ochlazování plynu umožňuje vestavět odlučovací vrstvu přímo do chladiče a tak lze vyloučit samostatný odlučovač. Chlazení plynu přímým stykem se studenou vodou lze uskutečnit na účinných náplních nebo vestavbách s malou tlakovou ztrátou, na kterých lze dosáhnout velký součinitel přestupu tepla. Pro chlazení vody lze použít levných sériově vyráběných blokových jednotek, které nacházejí uplatnění především v klimatizaci. Podstatnou výhodou zařízení dle vynálezu je i to, že toto řešení umožňuje snížit stavební náklady tím, že část zařízení - předchlazovací výměník a přímý chladič vzduchu lze konstruovat pro vnější provedení.

Na připojeném výkresu je příkladně zobrazeno zjednodušené schema zařízení pro sušení plynu ochlazením. Jedná se o zařízení pro sušení 22000 m³/h vzduchu s teplotou 50°C a o tlaku 0,7 MPa. Požadovaný rosný bod při pracovním tlaku 0,7 MPa je 3°C.

Vlhký tlakový vzduch je potrubím přiveden na vstup 5 a dále se vede přes prostor 6 vlhkého plynu předchlazujícího výměníku 1 potrubím 12 vlhkého plynu do spodní části 8 přímého chladiče 2 plynu. V předchlazujícím výměníku 1 se vlhký vzduch v protiproudu ochlazuje na teplotu 30°C již ochlazeným a vlhkostí zbaveným vzduchem. Přitom dochází ke kondenzaci vodních par, které vlhký vzduch obsahuje. Vzniklý kondensát se odloučí ve spodní části 8 přímého chladiče 2 plynu. Zde se vlhký vzduch dále chladí v protiproudu studenou vodou, která se nastříkuje přívodem 17 do horní části 9 přímého chladiče 2 plynu pod vestavěnou odlučovací vrstvu 15 typu demister. Vzduch se ochlazuje na 3°C přímým stykem s přiváděnou studenou vodou o teplotě 1°C. K ochlazení dochází na vestavbě nebo náplni 14. Ze vzduchu se tak odstraňují i jemné mechanické nečistoty. Studená chladicí voda stéká po náplni 14 spolu s vykondensovanou vlhkostí a přitom se otepluje na 6°C. Oteplená voda se shromažďuje ve spodní části 8 přímého chladiče. Ochlazený vzduch projde přes odlučovací vrstvu 15 typu demister, kde se odloučí kapénková vlhkost, do horní části 9 přímého chladiče 2 plynu a odtud se vede spojovacím potrubím 10 do prostoru 7 suchého plynu předchlazujícího výměníku 1. Zde se ochlazený a vlhkostí

224 091

zbavený vzduch ohřívá vlhkým vzduchem na teplotu 43°C a výstupním potrubím 11 vysušeného plynu se vede ke skladování nebo spotřebě. Oteplená voda ze spodní části 8 přímého chladiče 2 plynu se dopravuje oběhovým čerpadlem 4 přes chladič 3 vody na přívod 17 studené vody do přímého chladiče 3 vody. V chladiči 3 vody se oteplená voda chladí z teploty 6°C na 1°C vhodným chladivem, například odpařujícím se čpavkem chladivo se přivádí vstupním chladivovým potrubím 18 a odvádí se výstupním chladivovým potrubím 19. Potřebný chladicí výkon pro ochlazení vody je 246 kW. Přebytková vlhkost, která vykondensuje ze sušeného vzduchu, se odvádí ze spodní části přímého chladiče odvaděčem 13 kondensátu.

Zařízení pro sušení plynu ochlazením najde uplatnění především tam, kde je výhodné používat v pneumatických strojích a zařízeních plyn zbavený z větší části vodních par. Tím se zabrání kondensaci a vymrzání vodní páry v potrubí, v pneumatických strojích a zařízeních. Současně se tímto způsobem chrání navazující pneumatické stroje a nástroje a zařízení před korozí, čímž se prodlužuje jejich životnost. Plyn lze s výhodou ochlazovat přímým stykem se studenou vodou, která se ochlazuje vnějším zdrojem chladu, například pomocí sériově vyráběné blokové chladicí jednotky pro chlazení vody.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

224 091

Zařízení pro sušení plynu ochlazením sestávající z předchlazujícího výměníku, přímého chladiče plynu, chladiče vody a propojovacího potrubí, vyznačené tím, že vstup /5/ vlhkého plynu je připojen přes prostor /6/ vlhkého plynu předchlazujícího výměníku /1/ na spodní část /8/ přímého chladiče /2/ plynu a výstup /11/ vysušeného plynu ze zařízení je propojen přes prostor /7/ suchého plynu předchlazujícího výměníku /1/ s horní částí /9/ přímého chladiče /2/ plynu, ^{kde} přívod /17/ ochlazené vody z chladiče /3/ vody je připojen do horní části /9/ přímého chladiče /2/ plynu.

1 výkres

