

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 335

(21) PV 3533-88.0
(22) Přihlášeno 25 05 88

(40) Zveřejněno 14 11 89
(45) Vydáno 19 03 91

(11)

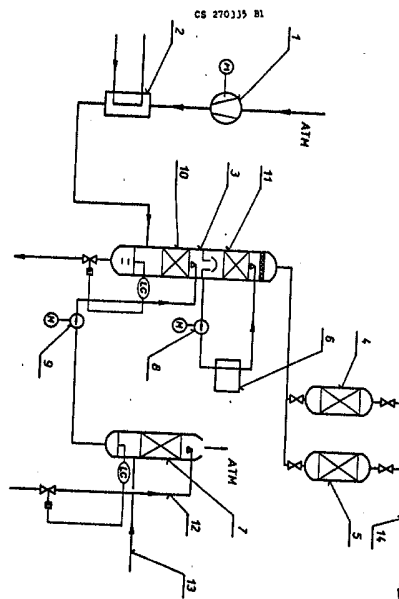
(13) B1

(51) Int. Cl. ⁴
B 01 D 3/12

(75) Autor vynálezu JIRSA JAN ing., TEPLICE

(54) Způsob přípravy tlakového vzduchu pro nízkoteplotní dělení

(57) Způsob přípravy tlakového vzduchu pro nízkoteplotní dělení řeší ochlazení vzduchu před adsorpčním čištěním na teplotu blízkou 0 °C. Tohoto cíle je dosahováno tím, že vzduch po stlačení se ochlazuje chladicí vodou nebo atmosférickým vzduchem, před čištěním adsorpcí od vodní páry a oxidu uhličitého se chladí vnějším zdrojem chladu a po ochlazení stlačeného vzduchu chladicí vodou nebo atmosférickým vzduchem se tlakový vzduch chladí rovněž vodou, která se ochlazuje přímým stykem s proudem produktu dělení na úkor odpaření části ochlazené vody do tohoto proudu. Tlakový vzduch se může chladit vodou ochlazenou produktem dělení před ochlazením vnějším zdrojem chladu.



Vynález se týká způsobu chlazení vzduchu před čištěním pro nízkoteplotní dělení.

Adsorpční čištění vzduchu na molekulových sítích je navrhováno pro teplotu 2 až 10 °C. Při této teplotě lze ze vzduchu výhodně odstranit převážnou část vodních par, která se odloučí ve formě kondensátu a adsorpční kapacita molekulového síta pro oxid uhličitý je ještě dostatečně vysoká. U dosavadních způsobů přípravy vzduchu před nízkoteplotním dělením se tohoto cíle dosahuje tak, že se vzduch po stlačení nejdříve chladí vodou nebo atmosférickým vzduchem na teplotu 35 až 45 °C a před adsorpčním čištěním se dochlazuje na teplotu 2 až 10 °C vnějším zdrojem chladu, nejčastěji kompresorovým chlazením. Před dochlazením vnějším zdrojem chladu se vzduch, v některých případech, předchlazuje produkty dělení, které se přitom ohřívají. Dosavadní příprava vzduchu s předchlazením vzduchu produkty dělení je investičně náročná. Když se vzduch nepředchlazuje produkty dělení, je způsob přípravy vzduchu naopak náročný energeticky.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob přípravy tlakového vzduchu pro nízkoteplotní dělení podle vynálezu, jehož podstatou je, že se vzduch po stlačení ochlazuje chladící vodou nebo atmosférickým vzduchem a před čištěním adsorpcí od vodní páry a oxidu uhličitého se ochlazuje vnějším zdrojem chladu, zakládající se na tom, že po ochlazení stlačeného vzduchu vodou nebo atmosférickým vzduchem se tlakový vzduch chladí rovněž i vodou, která se ochlazuje přímým stykem s proudem produktu dělení na úkor odpaření části ochlazované vody do tohoto proudu. Stlačený vzduch se může chladit vodou ochlazenou produktem dělení před ochlazením vnějším zdrojem chladu.

Způsob přípravy tlakového vzduchu podle vynálezu má oproti stávajícím způsobům řadu výhod. Především snižuje provozní náklady na dělení vzduchu. Dochází k úspoře chladu pro ochlazení vzduchu před čištěním a snižuje spotřebu chladící vody pro chlazení kondensátoru kompresorového chladicího zařízení. Protože produkty dělení vystupují ze zařízení s teplotou kolem 5 °C je nižší kompresní práce na jejich stlačení, než když by se ohřívaly k teplotě tlakového vzduchu a vystupovaly by s teplotou 25 až 35 °C.

Zařízení k provedení způsobu přípravy tlakového vzduchu podle vynálezu bude v některých případech investičně méně náročné než doposud známá zařízení, protože se kapacitně zmenší kompresorové chlazení.

Způsob přípravy tlakového vzduchu podle vynálezu je blíže objasněn v aplikaci na zařízení, které slouží pro ochlazení tlakového vzduchu na teplotu 5 až 7 °C před čištěním a nízkoteplotním dělením vzduchu. Toto zařízení je zobrazené na přiloženém výkrese.

Příklad

Zobrazené zařízení sestává především z kompresoru 1, dochlazovače 2, přímého chladiče 3, ze dvou adsorbérů 4, 5, z chladicího zařízení 6, z výparného chladiče 7, z oběhového čerpadla 8 a z nástřikového čerpadla 9. Kompresor 1 stlačí atmosférický vzduch na tlak 0,65 MPa. Po stlačení se vzduch nejdříve ochlazuje v dochlazovači 2 chladící vodou ze sítě na teplotu 40 °C.

Další ochlazení tlakového vzduchu je ve spodní části 10 přímého chladiče 3. Zde se ochlazuje vodou ochlazenou ve výparném chladiči 7 odpadním dusíkem. Z výparného chladiče 7 se do přímého chladiče 3 dopravuje nástřikovým čerpadlem 9. Chladící voda nástřikovaná do hlavy výparného chladiče 7 z vodního potrubí 12 se ochlazuje přímým stykem s odpadním dusíkem.

Suchý odpadní dusík s teplotou 0 °C se v protiproudu ohřívá k teplotě chladící vody a přitom se nasycuje. Styk vody s odpadním dusíkem se uskutečňuje na patrech nebo na náplni výparného chladiče 7. Chladící voda se přitom ochladí z 25 °C na 12 °C.

Takto ochlazená voda potom ve spodní části 10 přímého chladiče 3 ochlazuje vzduch na 15°C . Další ochlazení tlakového vzduchu je v horní části 11 přímého chladiče 3, kde se tlakový vzduch ochlazuje na teplotu 5°C cirkulující vodou ochlazovanou v chladicím zařízení 6 na teplotu 3°C . Cirkulaci vody mezi přímým chladičem 3, chladicím zařízením 6 a horní částí 11 přímého chladiče zajišťuje oběhové čerpadlo 8. Ochlazený tlakový vzduch s teplotou 5°C se potom vede do adsorbéru 4, kde se čistí od vodní páry a oxidu uhličitého. Druhý adsorbér 5 se regeneruje. Vyčištěný vzduch se z adsorbéru 4 vede vzduchovým potrubím 14 k nízkoteplotnímu dělení.

Způsob přípravy vzduchu podle vynálezu najde uplatnění u zařízení na dělení vzduchu, které produkují větší část odpadního dusíku a který lze využít pro regeneraci adsorbérů i pro chlazení vzduchu před adsorpčním čištěním.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob přípravy tlakového vzduchu pro nízkoteplotní dělení, kde se vzduch po stlačení ochlazuje chladicí vodou nebo atmosférickým vzduchem a před čištěním adsorpcí od oxidu uhličitého a vodní páry se ochlazuje vnějším zdrojem chladu, vyznačený tím, že po ochlazení stlačeného vzduchu chladicí vodou nebo atmosférickým vzduchem se tlakový vzduch chladí rovněž i vodou, která se ochlazuje přímým stykem s proudem produktu dělení na úkor odpaření části ochlazované vody do tohoto proudu.

Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že stlačený vzduch se chladí vodou ochlazenou produktem dělení před ochlazením vnějším zdrojem chladu.

1 výkres

