



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 244

(11) (B 1)

(51) Int. Cl. B 01 D 3/16

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 05 78
(21) PV 3229-78

(40) Zveřejněno 30 04 80
(45) Vydáno 31 01 83

(75)
Autor vynálezu CELAR LUBOMÍR ing., DĚČÍN

(54) Zařízení k přepojování proudu vzduchu v regenerátorech

1

Vynález se týká zařízení k přepojování proudu vzduchu s produktem jeho nízkoteplotního dělení v zařízení na dělení vzduchu s dvojicemi regenerátorů.

V zařízení na dělení vzduchu se podle dosavadních způsobů přepojování proudu vzduchu s produktem nízkoteplotního dělení v regenerátorech uspořádaných do dvojic děje tak, že na konci periody je zastaven proud vzduchu do regenerátoru, v kterém probíhá tak zvaná teplá perioda, to je doba, ve které je náplň regenerátoru ohřívána proudem vstupujícího vzduchu, který se tím současně ochlazuje a zároveň je zastaven v druhém regenerátoru proud produktu dělení, například dusíku. V druhém regenerátoru tím končí tak zvaná studená perioda, během které produkt dělení ochlazuje náplň regenerátoru, přičemž se současně ohřívá až na teplotu blízkou teplotě vstupujícího vzduchu. Po ukončení periody, to je po zastavení proudu médií v dvojici regenerátorů, jsou regenerátory mezi sebou propojeny přes jednu přepouštěcí armaturu, čímž dochází k vyrovnání tlaku vzduchu v obou regenerátorech. Vzduch pro nízkoteplotní dělení bývá stlačen na přetlak cca 0,4 MPa, zatímco produkty jsou o tlaku blízkém atmosférickému. Po vyrovnání tlaku je přetlak v obou regenerátorech přibližně 0,2 MPa. Vyrovnáním tlaku vzduchu se snižují ztráty vzduchu při přepínání. Zbytek vzduchu z regenerátoru, který je odtlačován, je odpuštěn tak, že je otevřena linie produktu z tohoto regenerátoru a zároveň přepnut přepínací trojcestný ventil na této linii tak, že je odtlačovaný vzduch veden přes tlumič do atmosféry. Po odtlačování regenerátoru a jeho propláchnutí

nutí produktem je trojcestný ventil přepnut opět tak, že produkt je veden k další spotřebě. Tento způsob a zařízení k přepojování proudu vzduchu má však nevýhodu v tom, že produkt nízkoteplotního dělení po celou periodu proudí přes dvě přepínací armatury, a to přes přepínací ventil produktu a přes rozměrný trojcestný přepínací ventil majících dosti značný hydraulický odpor ovlivňující spotřebu energie na provoz, dále pak případná porucha na přepouštěcím ventilu mezi regenerátory vede k vážným provozním poruchám.

Tyto nevýhody jsou odstraněny zařízením k přepojování proudu vzduchu s produktem jeho nízkoteplotního dělení ve dvojici nebo skupině regenerátorů zařízení na dělení vzduchu s vyrovnáváním tlaku vzduchu mezi regenerátory v páru na konci periody podle vynálezu, které sestává z regenerátorů, přepínacích uzavíracích orgánů, tlumiče a potrubí, jehož podstata spočívá v tom, že teplé konce regenerátorů tvořících reversační pár jsou vzájemně propojeny potrubím s dvěma přepínacími uzavíracími orgány, mezi nimiž je vytvořena potrubní odbočka spojená s tlumičem pomocí samostatného potrubí s jedním přepínacím uzavíracím orgánem pro odfuk vzduchu a následující proplech produktem dělení odtlačovaného regenerátoru.

Výhoda zařízení k přepojování proudu vzduchu s produktem dle vynálezu tkví v tom, že umožňuje snížit hydraulický odpor na cestě produktu dělení a odstranit nepříznivé důsledky plynoucí z případné provozní poruchy jedné přepínací armatury propojující teplé konce regenerátorů při přepínání. V případě velkokapacitního zařízení je tak možné snížit hydraulický odpor na cestě dusíku, a tím i tlak v horní koloně zařízení na dělení vzduchu, což se přímo projevuje na poklesu spotřeby elektrické energie pro kompresory a odstraňuje současně nepříznivé důsledky případné provozní poruchy, plynoucí z nedostatečné funkce přepínací armatury propojující regenerátory na různých tlakových úrovních.

Zařízení k přepojování proudu vzduchu dle vynálezu umožňuje použít jednoduchých přepínacích armatur menších světlostí, snížit spotřebu elektrické energie pro kompresi vzduchu a zvýšit spolehlivost provozu, což je obzvláště významné v případech velkokapacitních zařízení na dělení vzduchu.

Objasnění zařízení k přepojování proudu vzduchu s produktem jeho nízkoteplotního dělení je zobrazeno na přiloženém obrázku, kde je zjednodušené technologické schéma části zařízení na nízkoteplotní dělení vzduchu. Vzduch o přetlaku cca 0,4 MPa vstupuje do zařízení potrubím 6. Na obrázku je dvojice regenerátorů 1, 2. Proud vzduchu je přepojován s produktem (např. s proudem dusíku), který vystupuje ze zařízení potrubím 7. Na teplém konci regenerátorů je uzavírání proudu vzduchu uskutečňováno pomocí přepínacích ventilů 11, 12. Vzduch je ochlazován střídavě v regenerátorech 1, 2 na teplotu blízkou teplotě syst. Načež je veden přes ventilové komory 3, 4 potrubím 8 do systému kolon dvojnásobné rektifikace, kde je dělen na kyslík a dusík. Produkt ze systému kolon dvojnásobné rektifikace je veden potrubím 9 střídavě přes ventilové komory 3, 4 do regenerátorů 1, 2. Na náplni regenerátorů se produkt ohřívá a přitom tuto náplň ochlazuje. Na teplém konci regenerátorů je uzavírání a otevírání proud produktu z regenerátorů přepínacími ventily 13, 14. Na konci periody jsou zavřeny ventily 11, 12, 13, 14, 17, načež jsou otevřeny přepínací přepouštěcí ventily 15, 16 a dojde k vyrovnání tlaku vzduchu mezi regenerátory 1, 2.

Předpokládáme, že tím končí teplá perioda na regenerátoru 1 a studená perioda na regenerátoru 2. Vyrovnáním tlaku se tedy sníží tlak v regenerátoru 1 z 0,4 MPa na tlak 0,2 MPa a obráceně v regenerátoru 2 vzroste tlak z tlaku, který je blízký tlaku atmosférickému na tlak 0,2 MPa. Po vyrovnání tlaku je uzavřen přepínací přepuštěcí ventil 16 a otevřen přepínací ventil 17 a potrubím 18, 10 je veden odtlakovaný vzduch z regenerátoru 1 do tlumiče 5 a tím do atmosféry. Přepínací ventily 15, 17 zůstávají otevřeny ještě kratší dobu i po poklesu tlaku v regenerátoru 1, takže dochází k proplachu regenerátoru 1 produktem potrubím 18, 10 přes přepínací armaturu 15, 17 a tlumič 5. Po ukončení proplachu se přepínací ventily 15, 17 uzavřou a otevírá se přepínací ventil 13, přes který je produkt veden potrubím 7 k další spotřebě. Mezi tím je otevřen přepínací ventil 12 na cestě vzduchu, v regenerátoru 2 se zvýší tlak na 0,4 MPa a začíná v něm teplá perioda. V případě provozní poruchy na některém z nejvíce namáhaných přepouštěcích přepínacích armatur 15, 16 dostačuje pro zabezpečení funkční činnosti za provozu pouze jedna z nich, což je další předností oproti systémům, kde je pouze jedna přepouštěcí přepínací armatura mezi regenerátory o různých tlakových úrovních. Příkladné zařízení k přepojování proudu dle vynálezu je též zřejmé z přiloženého obrázku, na kterém je vidět, že teplý konec regenerátoru 1, 2 je propojen s tlumičem 5 tak, že regenerátory, tvořící reversační pár, jsou vzájemně propojeny potrubím 18 s dvěma přepínacími uzavíracími orgány, mezi nimiž je vytvořena potrubní odbočka spojená s tlumičem 5 pomocí samostatného potrubí 10 s jedním přepínacím uzavíracím orgánem 17 pro odfuk vzduchu a následující proplach produktem dělení odtlakovaného regenerátoru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení k přepojování proudu vzduchu s produktem jeho nízkoteplotního dělení ve dvojici nebo skupině regenerátorů zařízení na dělení vzduchu s vyrovnáním tlaku vzduchu mezi regenerátory v páru na konci periody sestávající z regenerátorů, přepínacích uzavíracích orgánů, tlumiče a potrubí, vyznačující se tím, že teplé konce regenerátorů (1, 2) tvořících reversační pár jsou vzájemně propojeny potrubím (18) s dvěma přepínacími přepuštěcími uzavíracími orgány (15, 16) mezi nimiž je vytvořena potrubní odbočka spojená s tlumičem (5) pomocí samostatného potrubí (10) s jedním přepínacím uzavíracím orgánem (17) pro odfuk vzduchu a následující proplach produktem dělení odtlakovaného regenerátoru.

