



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 796

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 05 82
(21) PV 3503-82

(51) Int. Cl.³ F 25 J 3/04

(40) Zveřejněno 24 06 83

(45) Vydáno 01 07 85

(75)

Autor vynálezu

HOLUB JOSEF ing., SÝKORA JIŘÍ ing. CSc., DĚČÍN,
CHYZ VÁCLAV ing. CSc., ÚSTÍ NAD LABEM

(54)

Paralelní zapojení dvou expanzních turbín

1

Vynález se týká zapojení dvou expanzních turbín, které jsou brzděny dotlačujícími kompresory v procesu zkapalňování a nízkoteplotního dělení plynů.

V zařízení na nízkoteplotní dělení plynů se jako zdroj chladu používají expanzní turbíny, které jsou brzděny dotlačujícími kompresory na společném hřídeli. U jednoho zařízení se používají většinou dvě tato soustrojí, z nichž jedno slouží jako rezerva, zatímco druhá expanzní turbína s dotlačujícím kompresorem pracuje. Podle dosavadních známých zapojení těchto soustrojí v procesu jsou potrubí za výtlačkem kompresorů spojena. V příslušném výměníku tepla je jediná společná teplosměnná sekce a před vstupem do expanzních turbín je potrubí opět rozděleno na vstupní hrdla obou turbín.

Toto zapojení má však vážnou nevýhodu. Neumožňuje totiž současný běh obou soustrojí, neboť z hlediska jejich ochrany a regulace je nutné před spuštěním jedné turbíny druhou odstavit. Jsou též možná řešení, při kterých je na cestě každého toku z kompresoru do expanzní turbíny samostatný teplosměnný aparát, tj. výřník tepla. Tato zapojení jsou však velmi náročná na instalaci teplosměnné výměnné plochy.

Výše uvedené nevýhody jsou odstraněny paralelním zapojením dvou expanzních turbín brzděných dotlačujícími kompresory v zařízení na nízkoteplotní dělení plynů, které je charakterizováno tím, že výstupní hrdla obou kompresorů jsou propojena se vstupními hrdly příslušných expanzních turbín samostatnými potrubími přes samostatné sekce výměníku tepla a

před tímto výměníkem i za ním jsou tato potrubí vzájemně propojena a uzavřena a oddělena armaturami.

Hlavní výhoda zapojení expanzních turbín podle vynálezu spočívá v tom, že je možné pro obě turbíny oddělit od sebe prostory mezi výstupními hrdly kompresoru a vstupními hrdly do expanzních turbín. To umožňuje jejich paralelní chod bez nutnosti instalace dalšího výměníku tepla.

Příkladné řešení zapojení expanzních turbín je zřejmé z výkresu, kde je zjednodušená část technologického schéma zařízení na dělení vzduchu.

Zařízení je vybaveno dvěma expanzními turbínami 3, 4, které jsou brzděny kompresory 1, 2. Vzduch o tlaku 1,0 MPa zbavený vody a CO_2 vstupuje do zařízení potrubím 13. Potrubí 13 se větví na dvě větve 17, 16 do každého z kompresorů 1, 2. V těchto dotlačujících kompresorech 1, 2 se vzduch dále komprimuje na tlak 1,3 MPa. Výstup kompresoru 1 je propojen potrubím 19 přes armaturu 31 s vodním dochlazovačem 9, kde se vodou přiváděnou potrubím 22 a vystupující potrubím 23 ochlazuje na teplotu 30 °C. Dále je potrubím 20 spojen přes první samostatnou sekci 32 výměníku 5 tepla a potrubí 25 se vstupním hrdlem expanzní turbíny 3. Ve výměníku 5 se vzduch ochlazuje protiproudě vystupujícím dusíkem, který je do výměníku 5 přiváděn potrubím 6 a z něj odváděn potrubím 7, na teplotu potřebnou pro optimální práci turbíny 3. Na potrubí 25 je uzavírací ventil 28. Kompresor 2 je propojen se vstupem do expanzní turbíny 4, která je s ním na společném hřídeli, potrubími 18, 21, 24 přes vodní dochlazovač 10 a druhou samostatnou sekci 33 výměníku 5. Na potrubí 18 je armatura 30 a na potrubí 24 armatura 29. V expanzních turbínách 3, 4 vzduch expanduje na tlak 0,14 MPa a získaná práce je přímo využívána dotlačujícími kompresory 1, 2. Výstupy 14, 15 vzduchu jsou vedeny dále do zařízení 8 na dělení vzduchu ke zkapalňování a dělení. Jednotlivé potrubní prostory mezi kompresory 1, 2 a expanzními turbínami 3, 4 jsou vzájemně propojeny před výměníkem 5 potrubím 11 s armaturou 12 a za výměníkem 5 potrubím 26 s armaturou 27. Je-li v provozu příkladně expanzní turbína 3 s kompresorem 1, jsou uzavřeny armatury 30 a 29, zatímco armatury 12, 31, 28, 27 jsou otevřené. Je tak využito plně teplosměnné plochy obou sekcí výměníku 5 i vodních podchlazovačů 9, 10. Při uvádění do provozu expanzní turbíny 4 brzděné kompresorem 2 se nejprve uzavřou armatury 27 a 12, načež jsou otevřeny armatury 19 a 29. Obě expanzní turbíny 1, 2 tak mohou pracovat nezávisle. Podle jiného příkladného provedení je možné potrubí 11 provést až za vodními podchlazovači 10, 9.

Propojení expanzních turbín podle vynálezu umožňuje v zařízení na nízkoteplotní dělení vzduchu optimálním způsobem provozovat dvě expanzní turbíny a přitom odpadá nutnost instalace nákladného výměníku tepla.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Paralelní zapojení dvou expanzních turbín brzděných dotlačovacími kompresory v zařízení na nízkoteplotní dělení plynů, vyznačující se tím, že výtlačná hrdla obou kompresorů (1, 2) jsou propojena se vstupními hrdly příslušných expanzních turbín (3, 4) samostatnými potrubími přes samostatné sekce výměníku (5) tepla, přičemž před i za výměníkem (5)

tepla jsou potrubí propojena vzájemně potrubími (26, 11) s armaturami (27, 12).

1 výkres

