

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 15 07 80

(21) (PV 5010-80)

(40) Zveřejněno 31 07 81

(45) Vydáno 10 07 83

212022
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 04 D 27/00

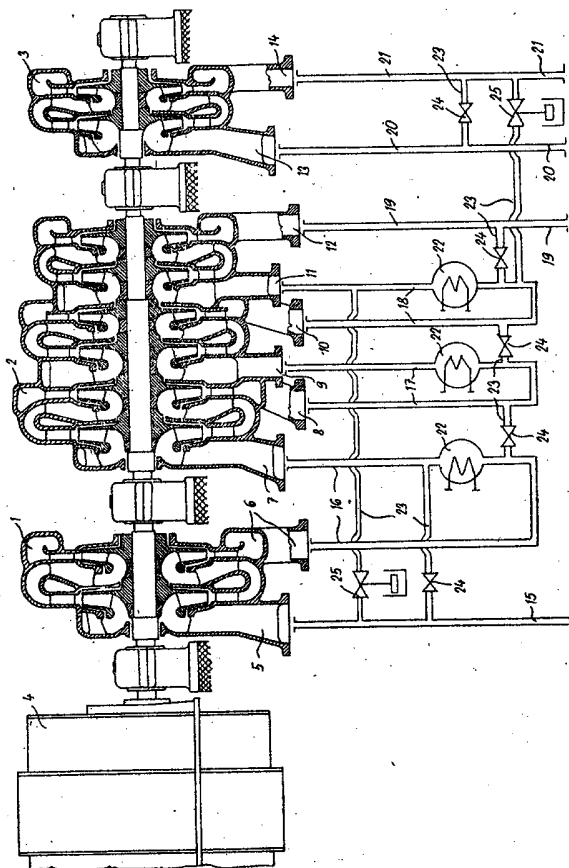
(75)

Autor vynálezu

CHALOUPKA VÍTĚZSLAV ing., SÝKORA MILOSLAV ing.,
BARTOŇ PETR ing., PRAHA

(54) Turbokompresorové soustrojí pro dvoustupňový technologický postup

Turbokompresorová soustrojí pro dvou-
stupňový technologický postup s rozdílnými
tlakovými hladinami a proměnným chemic-
kým složením stlačeného plynu sestávající
z nízkotlaké a vysokotlaké části upravených
ve třech samostatných tělesech, které má
přepouštěcí zařízení vytvořeno ze dvou pa-
ralelních, na sobě nezávislých větví, z nichž
první větev propojuje každý výtlak druhého
tělesa nízkotlaké a výtlak třetího tělesa vy-
sokotlaké části se sáním téže sekce a sání
druhé sekce nízkotlaké části ve druhém tě-
lese se sáním první sekce nízkotlaké části
v prvním tělese a je vybavena uzavíracími
armaturami s ručním ovládáním a druhá vě-
tev propojuje výtlak vysokotlaké části ve
třetím tělese se sáním poslední sekce níž-
kotlaké části ve druhém tělese a se sáním
první sekce nízkotlaké části v prvním tělese
a je vybavena dálkově ovládanými uzavíra-
cími armaturami spojenými s automatickou
regulací proti pompáži soustrojí.



Vynález se týká turbokompresorového soustrojí určeného pro dvoustupňový technologický postup při dvou různých tlakových hladinách stlačovaného plynu, kdy jeho nízkotlaká část stlačuje plyn na tlak, při kterém probíhá technologický cyklus v prvním stupni, odkud je plyn nasáván do vysokotlaké části soustrojí, ve které je stlačován na tlak potřebný pro druhý stupeň technologie, přičemž soustrojí má jeden společný poháněcí stroj a je vybaveno zařízením k prepouštění stlačovaného plynu z vyšší tlakové hladiny na nižší tlakovou hladinu.

V chemickém průmyslu se někdy vyskytuje potřeba stlačení technického plynu pro dvoustupňovou technologii. Plyn je v první části stlačován z počátečního na tlak potřebný v prvním technologickém cyklu, ze kterého se pak odvádí k dalšímu stlačení na tlak vyšší, který je potřebný pro druhý stupeň technologie. Při tom v prvním technologickém cyklu dochází ke změně ve složení plynu, takže při následném stlačování má plyn jiné složení a tudíž i jiné fyzikální parametry ve srovnání s plynem, který je stlačován v první, nízkotlaké části. Na rozdíl od objemových kompresorů jsou turbokompresory velmi citlivé na změny fyzikálních parametrů. Se změnou fyzikálních parametrů mění se i charakteristika turbokompresoru, to je závislost stlačení na nasávaném množství plynu, mění se výkonové parametry stroje.

Změna výkonových parametrů v jedné sekci stroje má vliv také na charakteristiky dalších sekcí. V krajním případě, při velkých změnách ve srovnání s parametry, pro které byly turbokompresory navrženy, může dojít k tomu, že výkonové parametry jednotlivých sekcí se změní natolik, že již není možná jejich vzájemná spolupráce. Některé sekce se mohou totiž dostat mimo oblast stabilní práce.

Z technického hlediska nejjednodušší řešení spočívá v tom, že se pro oba stupně technologie provedou dvě samostatná soustrojí, se samostatným pohonem, se samostatnou na sobě nezávislou regulací včetně samostatné prepouštěcí regulace. Toto technicky jednodušší řešení je však náročnější z hlediska investičních nákladů.

Výhodné je řešení podle vynálezu, jímž je turbokompresorové soustrojí pro dvoustupňový technologický postup s rozdílnými tlakovými hladinami a proměnným chemickým složením stlačovaného plynu, které sestává z nízkotlaké části s nejméně dvěma sekcemi a vysokotlaké části, přičemž turbosoustrojí má jeden společný poháněcí stroj a je vybaveno automatickou regulací proti pompáži a zařízením k prepouštění stlačovaného plynu z vyšší tlakové hladiny na nižší tlakovou hladinu, které sestává z prepouštěcího potrubí s vloženými uzavíracími armaturami, jehož podstatou je, že prepouštěcí zařízení je vytvořeno ze dvou paralelních, na sobě nezávislých větví, z nichž první větev pro-

pojuje každý výtlak druhého tělesa nízkotlaké a výtlak třetího tělesa vysokotlaké části se sáním téže sekce a sání druhé sekce nízkotlaké části ve druhém tělese se sáním první sekce nízkotlaké části v prvním tělese a je vybavena uzavíracími armaturami s ručním ovládáním a druhá větev propojuje výtlak vysokotlaké části ve třetím tělese se sáním poslední sekce nízkotlaké části ve druhém tělese a se sáním první sekce nízkotlaké části v prvním tělese a je vybavena dálkově ovládanými uzavíracími armaturami spojenými s automatickou regulací proti pompáži soustrojí.

Provedení podle vynálezu přináší řadu výhod. Tak např. kombinace dvou samostatných, na sobě nezávislých větví prepouštění umožňuje přizpůsobit optimálně výkonové parametry (charakteristiky) jednotlivých sekcí při provozu při nenávrhových stavech, to je při stavech, které se značně liší od stavů uvažovaných při návrhu stroje, například při provozu stroje s plynem, který má jiné chemické složení a tudíž i jiné fyzikální parametry, při provozu s tlakovými hladinami, které se liší od návrhových tlaků, nebo při spouštění soustrojí a také při jeho zkoušení, kdy soustrojí není napojeno na technologický proces.

Rozdělení prepouštění řízeného automatickou regulací na dvě části je také ekonomičtější než prepouštění z konečného výtlaku do sání, to znamená než prepouštění z konečného tlaku na tlak počáteční. Automaticky se otvírá jedna nebo druhá uzavírací armatura podle toho, zda se mezi stability blíží počáteční nebo konečná sekce soustrojí.

A konečně prepouštění z výtlaku poslední sekce vysokotlaké části do sání poslední sekce nízkotlaké části mimo jiné výhody může umožnit úsporu instalace zvláštního chladiče pro prepouštění a pro spouštění soustrojí.

Při tom při ručním prepouštění v jednotlivých sekcích i automatickým prepouštěním antipompážní regulací je využito pro chlazení prepouštěného plynu mezichladičů pro chlazení stlačovaného plynu a není třeba instalovat pomocné další chladiče pro chlazení prepouštěného plynu.

Příklad provedení je znázorněn na schematickém vyobrazení.

Turbokompresorové soustrojí v tomto případě sestává ze tří samostatných těles 1, 2 a 3 a z poháněcího stroje 4, společného pro všechny tři tělesa. První dvě tělesa 1 a 2 tvoří nízkotlakou část soustrojí, která dodává stlačený plyn do prvního technologického cyklu. Třetí těleso 3 představuje vysokotlakou část soustrojí, ve které se stlačuje plyn na tlakovou hladinu, při které probíhá druhý technologický cyklus.

Plyn o počátečním tlaku je sacím potrubím 15 přiváděn do sání 5 první sekce nízkotlaké části, která je v tomto případě totožná s prvním tělesem 1. Z výtlaku 6 této

první sekce je plyn veden do sání 7 druhé sekce spojovacím potrubím 16. Stejně tak spojovacím potrubím 17 z výtlaku 8 druhé sekce do sání 9 třetí sekce a spojovacím potrubím 18 z výtlaku třetí sekce do sání 11 čtvrté, poslední sekce nízkotlaké části.

Z výtlaku 12 čtvrté, poslední sekce nízkotlaké části je plyn odváděn potrubím 19 do první části technologického procesu, ve které dochází jednak ke změně hmotového i objemového množství plynu, jednak také ke změně chemického složení plynu a tedy i ke změně jeho fyzikálních parametrů.

Plyn, který prošel první částí technologického procesu, vrací se k dalšímu stlačení. Sacím potrubím 20 je přiváděn do sání 13 třetího tělesa 3, ve kterém dochází ke stlačení plynu na konečný tlak, nutný pro druhou část technologického procesu. Stlačený plyn je z výtlaku 14 třetího tělesa 3 odváděn výtlacným potrubím 21.

Ve spojovacím potrubí 16, 17, 18 jsou zařazeny mezichladiče 22, ve kterých je stlačený plyn ochlazován před vstupem do další sekce.

Turbokompresorové soustrojí je vybaveno dvěma systémy přepouštění plynu z vyšší tlakové hladiny na nižší tlakovou hladinu. Oba tyto systémy jsou samostatné a na sobě nezávislé. Jeden systém je vybaven uzavíracími armaturami 24 s ručním ovládáním, a druhý paralelní systém je vybaven uzavíracími armaturami 25 se servořízením spojeným s automatickou regulací. Přepouštěcí větev s ručním ovládáním propazuje výtlak

8, 10, 12, 14 každé sekce se sáním 7, 9, 11, 13 téže sekce a sání 7 druhé sekce se sáním 15 první sekce. Přepouštěcí větev s automatickým ovládáním propojuje výtlak 14 vysokotlaké části se sáním 11 poslední sekce nízkotlaké části a současně také toto sání 11 poslední sekce nízkotlaké části se sáním 5 první sekce nízkotlaké části.

Jestliže dojde během provozu ke zmenšení odběru plynu, případně k podstatné změně chemického složení do té míry, že by některá sekce měla pracovat pod hranici stability zásahem automatické regulace (zde neznázorněné), dojde k otevření touto regulací ovládaných uzavíracích armatur 25, a to buď jedné nebo druhé armatury 25, nebo obou současně podle toho, které sekce by se měly dostat do nestabilního provozu.

Jestliže dojde k takovým změnám, že dojde k porušení návaznosti parametrů jednotlivých sekcí, je možno výkonové parametry jednotlivých sekcí samostatně, bez ovlivnění ostatních sekcí, změnit použitím ručního přepouštění pomocí armatury 24 s ručním ovládáním. K porušení vzájemné návaznosti výkonových parametrů jednotlivých sekcí může dojít třeba na přechodnou dobu z nejruznějších důvodů. Například, dojde-li ke změně chemického složení nasávaného plynu, nebo je-li vyřazen první technologický proces a plyn prochází přímo z nízkotlaké do vysokotlaké části, aniž by se jeho složení měnilo v prvním technologickém procesu. A konečně při zkoušení soustrojí s náhradním plynem v uzavřeném okruhu nebo při jeho spouštění.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Turbokompresorové soustrojí pro dvou-
stupňový technologický postup s rozdílnými
tlakovými hladinami a proměnným chemi-
kým složením stlačeného plynu, které sestá-
vá z nízkotlaké části s nejméně dvěma sek-
cemi a vysokotlaké části a turbosoustrojí má
jeden společný poháněcí stroj a je vybaveno
automatickou regulací proti pompáži a zaří-
zením k přepouštění stlačovaného plynu
z vyšší tlakové hladiny na nižší tlakovou hla-
dinu, která sestává z přepouštěcího potrubí
s vloženými uzavíracími armaturami, vy-
značující se tím, že přepouštěcí za-
řízení je vytvořeno ze dvou paralelních, na
sobě nezávislých větví, z nichž první větev
propojuje každý výtlak (8, 10, 12) druhého

tělesa (2) nízkotlaké části a výtlak (14)
třetího tělesa (3) vysokotlaké části se sáním
(7, 9, 11, 13) téže sekce a sání (7) druhé
sekce nízkotlaké části ve druhém tělese (2)
se sáním první sekce (1) nízkotlaké části
v prvním tělese (1) a je vybavena uzavírací-
mi armaturami (24) s ručním ovládáním a
druhá větev propojuje výtlak (14) vys-
kotlaké části ve třetím tělese (3) se sáním
(11) poslední sekce nízkotlaké části ve dru-
hém tělese (2) a se sáním (5) první sekce
nízkotlaké části v prvním tělese (1) a je vy-
bavena dálkově ovládanými regulačními uza-
víracími armaturami (25) spojenými s auto-
matickou regulací proti pompáži turbosu-
strojí.

