



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

222 942

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 01 82
(21) PV 343-82

(51) Int. Cl.³ F 28 D 7/02

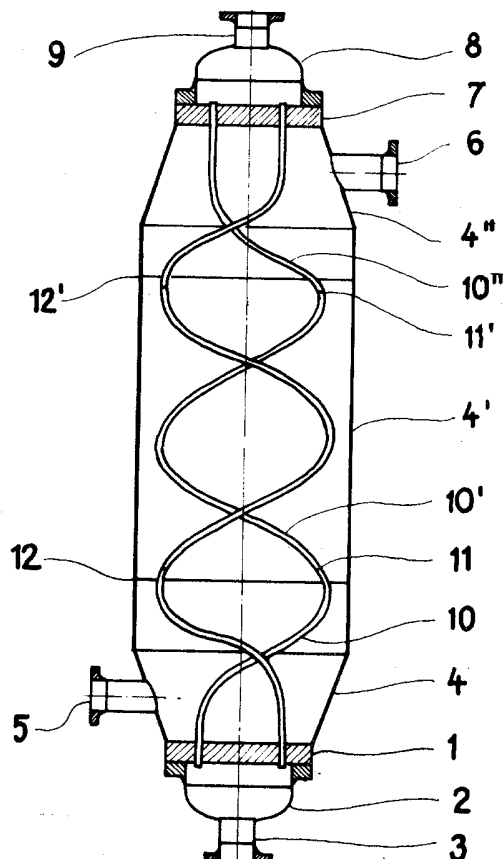
(40) Zveřejněno 31 12 82
(45) Vydáno 01 03 84

(75)

Autor vynálezu PROKOP BOHUMÍR,
VINŠ LUDĚK ing.CSc.,HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Vinutý výměník tepla

Vynález řeší provedení trubek ve vinutém svazku vinutého výměníku tepla. Účelem řešení je úsporná konstrukce vinutých výměníků tepla z hlediska vynaložených vlastních nákladů při zachování jejich technologičnosti a možnost rozšíření jejich používání i pro teploty nad 0° . Části trubek ve vinutém svazku jsou podle vynálezu z různých vzájemně svařitelných materiálů. Jsou to například části trubek z uhlíkaté oceli s částmi trubek z nízkoalokované oceli, kde rozmezí míst pro jejich svařový spoj je před přechodem do oblasti zvýšené provozní teploty vinutého svazku nad teplotu přípustnou pro uhlíkaté oceli, nebo jsou to části trubek z uhlíkaté oceli s částmi trubek z austenitické oceli, kde rozmezí míst pro jejich svařový spoj je v místech před přechodem do oblasti nižších teplot pod rosným bodem jakožto oblasti korozivní. Materiálu příslušné části trubky ve vinutém svazku může odpovídat materiál jednotlivých částí pláště, vík a trubkovnice.



Vynález se týká zejména provedení trubek ve vinutém svazku vinutého výměníku tepla, kde jsou jednotlivé trubky svařeny nejméně ze dvou částí.

Ve známých vinutých výměnících tepla dosahují trubky vinutého svazku délky několika desítek metrů. U ocelových trubek se tato délka dociluje svařením několika trubek z téhož materiálu. Délka trubek je závislá na výrobních možnostech hutní výroby. Dosud se vinuté výměníky používají pro oblast minusových teplot pod 0°C . Při změně teploty ohříváného nebo ochlazovaného média v oblasti plusových teplot nad 0°C se mění nároky na konstrukční materiál výměníku tepla. Pro vyšší provozní teploty je třeba použít nízkolegovanou ocel místo oceli uhlíkaté; pro nižší teploty pod rosným bodem, kdy se vyskytuje koroze, je třeba použít austenitickou ocel. Proto se v takových případech dosud používá přímotrubných výměníků tepla z příslušných druhů materiálu odpovídajících teplotě média, které se zařazují za sebou.

Tyto výměníky mají vysokou hmotnost. Také tlaková ztráta je vyšší o ztráty v propojovacím potrubí mezi výměníky. Pro uvedené technologické podmínky jsou dále známy výměníky tepla, kde je v jednom plášti uspořádáno více vinutých svazků trubek. Trubky v jednom vinutém svazku jsou vždy ze stejného materiálu. Přitom trubky dvou vinutých svazků jsou spojeny tak, že je každá trubka jednoho vinutého svazku spojena s trubkou ve druhém vinutém svazku pomocí přímé trubky.

U tohoto známého řešení sice odpadají trubkovnice nutné jinak u výměníků tepla řazených za sebou, jsou však nezbytné přímé spojovací trubky a také plášť výměníku tepla je vyšší o délku přímých spojovacích trubek. Spojování dvou vinutých svazků přímými trubkami je pracné. Z toho vyplývají vysoké vlastní náklady na výrobu výměníků tepla.

Tyto nevýhody odstraňuje vinutý výměník tepla, v němž jsou jednotlivé trubky vinutého svazku svařeny nejméně ze dvou částí. Podstata vynálezu je v tom, že jednotlivé části trubek jsou z různých vzájemně svařitelných materiálů jako jsou části trubek z uhlíkaté oceli s částmi trubek z nízkolegované oceli, kde rozmezí míst pro jejich svárový spoj je před přechodem do oblasti zvýšené provozní teploty vinutého svazku nad teplotu přípustnou pro uhlíkaté oceli, nebo jako jsou části trubek z uhlíkaté oceli s částmi trubek z austenitické oceli, kde rozmezí míst pro jejich svárový spoj je v místech před přechodem do oblasti nižších teplot pod rosným bodem jakožto oblasti korozivní. Materiálu příslušné části trubky ve vinutém svazku může odpovídat materiál jednotlivých částí pláště, vík a trubkovnic rovněž v závislosti na teplotní či korozivní oblasti podle technologických podmínek.

Tak lze jedním vinutým výměníkem tepla nahradit dva i více přímotrubné výměníky tepla či vinuté výměníky vyrobené z různých materiálů použitých podle technologických podmínek. Tím vzniknou značné úspory materiálu, protože odpadnou trubkovnice, víka a propojovací potrubí a neúčinné konce trubek v případě nahrazení vinutých výměníků. Sníží se také ztráty tlaku v trubkovém i mezitrubkovém prostoru, protože odpadnou tlakové ztráty v propojovacím potrubí. Oproti řešení výměníku tepla s více vinutými svazky trubek v jednom plášti dojde rovněž k úspoře materiálu i pracnosti, a to nejen odstraněním spojovacích přímých trubek, ale i zkrácením pláště výměníku.

V příkladě provedení vynálezu je na schematickém výkrese znázorněn vinutý výměník tepla zařazený mezi absorpční kolony a expanzní turbínu v zařízení na výrobu kyseliny dusičné.

Vinutý výměník tepla je příkladně navržen pro tyto technologické podmínky: Médium v trubkovém prostoru je plyn z absorpčních kolon, který se má ohřát z 25°C na 480°C a proudí ze zdola nahoru; médium v mezitrubkovém prostoru je výfuk expanzní turbíny, který se má ochladit z 545°C na 90°C v protiproudu ze shora dolů. Chladný plyn vstupující do trubkového prostoru i vystupující ochlazený plyn z mezitrubkového prostoru je situován do spodní části vinutého výměníku tepla, kde může docházet ke kondenzaci ve výfuku expanzní turbíny a ochlazený plyn z absorpce může obsahovat strženou kapalinu.

Podle uvedených technologických podmínek je chladná spodní část vinutého výměníku tepla navržena a provedena z austenitické oceli, střední část z uhlíkaté oceli a horní část s teplotami nad 450°C z nízkolegované oceli.

Vinutý výměník tepla příkladně sestává ze spodní trubkovnice 1 se spodním víkem 2 a se vstupním hrdlem 3 chladného plynu do trubkového prostoru, které jsou provedeny z austenitické oceli; dále sestává z pláště, jehož dolní část 4 s výstupním hrdlem 5 ochlazeného plynu z mezitrubkového prostoru je provedena rovněž z austenitické oceli. Střední část 4' pláště je provedena z uhlíkaté oceli. Horní část 4'' pláště se vstupním hrdlem 6 teplého plynu do mezitrubkového prostoru, horní trubkovnice 7, horní víko 8 s výstupním hrdlem 9 ohřátého plynu z trubkového prostoru je provedena z nízkolegované oceli. Stejně tak trubky o rozměru 25 x 2 trubkového svazku jsou provedeny ze tří částí, které jsou spojeny heterogenním spojem. Jejich spodní část 10 je provedena z austenitické oceli a je spojena se střední částí 10' svářem 11. Střední část 10' trubek je provedena z uhlíkaté oceli a je na svém druhém konci spojena s horní částí 10'' trubky svářem 11'. Horní část 10'' trubek je provedena z nízkolegované oceli. Rozdílné materiály pláště jsou spojeny heterogenními svařovými spoji 12 a 12'. Tak svár 12 spojuje dolní část 4 pláště z austenitické oceli se střední částí 4' pláště z uhlíkaté oceli a svár 12' spojuje druhou stranu střední části 4' pláště s horní částí 4'' pláště z nízkolegované oceli.

Obdobným příkladem by byl vinutý výměník tepla zařazený mezi technologické zařízení na hydrogenaci benzinu. Tady by podle technologických podmínek přicházelo v úvahu provedení trubek a případně i pláště atd. ze dvou vzájemně svařitelných druhů materiálu, a to v kombinaci uhlíkaté oceli s nízkolegovanou ocelí.

P ř e d m ě t v y n á l e z u

222 942

1. Vinutý výměník tepla, v němž jsou jednotlivé trubky vinutého svazku svařeny nejméně ze dvou částí, vyznačený tím, že jednotlivé části trubek (10, 10', 10'') jsou z různých vzájemně svařitelných materiálů jako jsou části trubek (10') z uhlíkaté oceli s částmi trubek (10'') z nízkolegované oceli, kde rozmezí míst pro jejich svárový spoj (11') je před přechodem do oblasti zvýšené provozní teploty vinutého svazku nad teplotu přípustnou pro uhlíkaté oceli, nebo jako jsou části trubek (10') z uhlíkaté oceli s částmi trubek (10) z austenitické oceli, kde rozmezí míst pro jejich svárový spoj (11) je v místech před přechodem do oblasti nižších teplot pod rosným bodem jakožto oblasti korozivní.

2. Vinutý výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že materiálu příslušné části trubky (10, 10', 10'') ve vinutém svazku odpovídá materiál jednotlivých částí (4, 4', 4'') pláště, vík (2, 8) a trubkovnic (1, 7) rovněž v závislosti na teplotní či korozivní oblasti podle technologických podmínek.

1 výkres

