



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 533

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 09 82
(21) 6421 - 82

(51) Int. Cl.³ F 28 D 7/00

(40) Zveřejněno 24 06 83

(45) Vydáno 01 12 84

(75)
Autor vynálezu

VINŠ LUDĚK ing. CSc.,
ZEMEK JAROSLAV ing., HRADEC KRÁLOVÉ

(54)

Výměník tepla s příčně žebrovanými trubkami

Vynález se týká výměníků tepla s vysokým součinitelem přestupu tepla v trubkách a s malým součinitelem přestupu tepla v mezitrubkovém prostoru, s trubkami vně příčně žebrovanými.

Známé výměníky tepla s žebrovanými trubkami jsou vytvořeny jedním nebo více registry, jimiž proudí v mezitrubkovém prostoru plyn kolmo k trubkám. Registry mají obdélníkový tvar trubkovnic a průřez pro průtok plynu je rovněž obdélníkový. Při použití tohoto typu výměníku pro vyšší tlaky se registry zasazují do válcových těles s vodicími plechy pro usměrnění průtoku plynu. Nevýhody jsou velké rozměry a vysoká hmotnost, zejména u výměníků velkých výkonů. Jsou potíže s realizací trubkovnic obdélníkového tvaru i v trubkovém prostoru při dimenzování např. na obvyklý tlak vody 0,6 MPa. Žebrování trubek musí končit až těsně u trubkovnice, což si vyžaduje nasazení jedné z trubkovnic najednou na všechny trubky. Pro střední tlaky nad 1 až 2 MPa je tento typ výměníku zcela nevhodný. Navrhují se proto výměníky tepla s vlásenkovými trubkami s prouděním kapaliny vně trubek a s prouděním plynu v trubkách. Toto řešení má však řadu nevýhod: velké ztráty tlaku na straně plynu, velkou hmotnost /není k dispozici levné rozšíření výměnné plochy pomocí žeber/ a podstatně horší možnost čištění plochy na straně kapaliny - v mezitrubkovém prostoru.

Jsou známé pokusy realizovat výměník tepla s jednou nebo několika trubkami příčně žebrovanými obtékanými podélně. Realizace větších výměníků tepla tohoto druhu není známá, pravděpodobně pro nedořešení konstrukce.

Uvedené nevýhody odstraňuje provedení výměníku tepla s příčně žebrovanými trubkami podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že žebrování trubek je na obou koncích ukončeno

v takové vzdálenosti, že průtočný průřez obálky nežebrované části trubek odpovídá průřezu hrdla, přitom však vzdálenost mezi koncem žebrování, resp. koncem nasunuté žebrované trubky a trubkovnicí je větší než součet tloušťky trubkovnice a přesahu trubky nad trubkovnicí, přičemž plášť výměníku, resp. jeho prodloužení překrývá celou délku žebrování. Průtočný průřez obálky nežebrované části trubek na straně výstupu média je opatřen nárazovými plechy. Nárazové plechy jsou uloženy tečně k mnohachodé šroubovici.

Výměník tepla se dále vyznačuje tím, že průtočný průřez obálky nežebrované části trubek na straně výstupu média je opatřen síťovým odlučovačem. U obou trubkovnic jsou nad nežebrovanou částí trubek, popřípadě i nad žebrovanou částí trubek zakrytou obalovým plechem, umístěny sběrné komory přecházející do vstupního, resp. výstupního hrdla, přičemž výstupní komora je opatřena hrdlem pro odvod kondenzátu. Jedna z trubkovnic je opatřena odnímací dvoudílnou přírubou staženou obručí opírající se o dvoudílný zámek, zapuštěný do trubkovnice i příruby, přičemž největší průměr této trubkovnice je menší než nejmenší průměr pláště výměníku, k němuž je přivařena. Prázdné prostory mezi vnějšími trubkami svazku a pláštěm výměníku jsou vyplněny výplněmi připevněnými k vnějším trubkám.

Výhody výměníku podle vynálezu spočívají v tom, že konstrukčně řeší použití příčně žebrovaných trubek s podélným obtékáním i pro několik set těchto trubek a též pro vysoké tlaky v mezitrubkovém prostoru. Válcové tvary umožňují úsporné dimenzování a snadnou výrobu. Trubky lze zasouvat postupně do obou trubkovnic. Hotově svařený plášť lze namontovat najednou na otrubkovaný výměník a dvěma obvodovými svary spojit s trubkovnicemi. V případě nižších provozních tlaků lze vytvořit na vstupu a výstupu média z mezitrubkového prostoru komory přecházející do hrdel a tím omezit nevyužité konce trubek na minimum a zajistit teplotní kompenzaci pláště proti trubkám. Výstupní komora může sloužit současně k odloučení kápek a tím lze ušetřit samostatný odlučovač. Výplně zabraňují nežádoucím průchodům plynu mezi svazkem trubek a pláštěm výměníku tepla.

Příklad provedení výměníku tepla s příčně žebrovanými trubkami podélně obtékanými podle vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech. Na obr. 1 je znázorněna celková sestava tohoto výměníku pro nižší tlaky ve dvou pohledech. Na obr.2 je znázorněn detail ukončení žebrovaných trubek, na obr.3 je znázorněn detail trubkovnice s dělenou přírubou, na obr.4 je znázorněn detail výplně.

Výměník tepla na obr.1 sestává z pláště 1, komory 2 pro vstup plynu, komory 3 pro výstup plynu s hrdlem 4 pro výstup kondenzátu, z prodloužení 5, 6 pláště ve vstupní a výstupní komoře, z odlučovače 7, z trubkovnic 8, 9, z víka 10 se vstupním hrdlem pro kapalinu a z víka 11 s výstupním hrdlem pro kapalinu. Na obr.2 je znázorněno zasunutí trubky 12 s příčným žebrováním 13 do trubkovnice 9, dále komora 3 pro výstup plynu a prodloužení pláště 4. Na obr.3 je znázorněna trubkovnice 8 s jednou zasunutou trubicí 12 a přivařenou komorou 2 pro vstup plynu. Do obvodové drážky trubkovnice 8 je zasazen dvoudílný zámek 14 a na něj dvoudílná příruba 15 stažená obručí 16 zajištěnou šrouby 17. Na obr.4 je znázorněna tyčová výplň 18, vyplňující prostor mezi trubkami 12 a pláštěm 1 výměníku distancovaná od žeber trubek 12 vložkami 19 a připevněná k vnějším trubicím 12 drátem 20.

Funkce výměníku tepla podle vynálezu je následující : plyn vstupuje komorou 2 a prodloužením 5 pláště je zaveden do prostoru pod trubkovnicí 8, kde trubky 12 nejsou žebrované. Dále proudí podél příčných žeber, přičemž se zabráňuje zkratům na straně plynu vložkami 19. Při proudění podél trubek 12 se plyn ochlazuje a kondenzát se odlučuje v odlučovači 7, který může být proveden z nárazových plechů, případně uspořádaných těsně ke šroubovici, aby zachycené kapky stékaly po hranách dolů, nebo jako síťový odlučovač. Kondenzát se shromažďuje ve spodku komory 3 pro výstup plynu, odkud se vypouští hrdlem 4. Kapalina vstupuje víkem 10 ve vstupním hrdle, prochází v protiproudu k plynu trubicí 12 a vystupuje víkem 11 s výstupním hrdlem.

Výrobu výměníku tepla podle vynálezu lze zajistit tímto způsobem : Do jedné trubkovnice, např. do trubkovnice 8 se

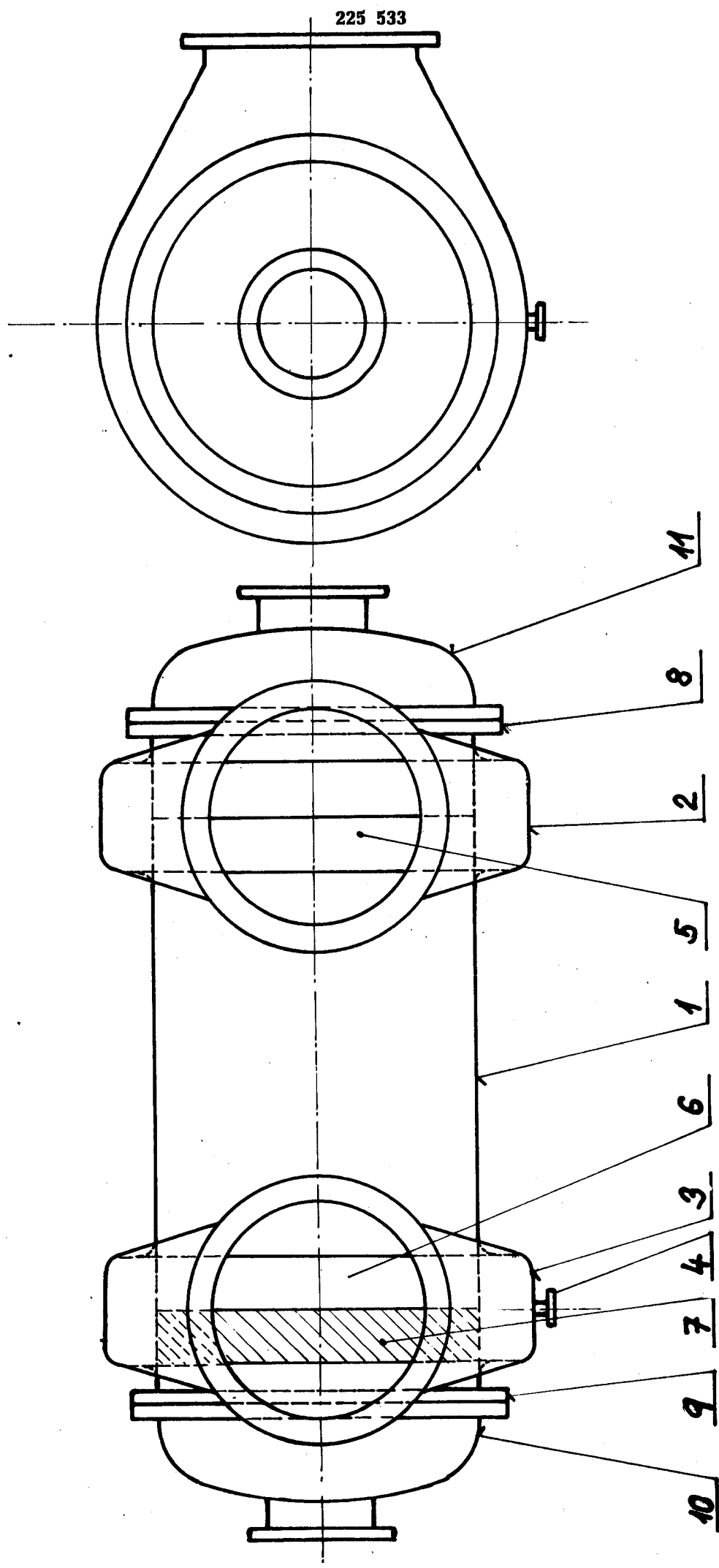
zasunou všechny trubky¹² až po žebrování 13. Ustaví se druhá trubkovnice 9 v požadované vzdálenosti a postupně se do ní zasunou všechny trubky¹². Po zaválcování a zavaření trubek¹² lze provést zkoušku těsnosti trubkového prostoru. Připevní se výplně 18 pomocí vložek 19 a drátů 20. Plášť 1 se kompletně svaří s komorami 2 a 3 a prodloužením 5, 6 pláště. Nasune se na trubkový svazek a přivaří se komora 3 k trubkovnici 9 a komora 2 k trubkovnici 8. Nasadí se oba díly zámku 14, obě části příruby 15 a zajistí se obručí 16 se šrouby 17.

Výměníky tepla pro vysoký tlak v mezitrubkovém prostoru se provedou bez vstupní a výstupní komory a případnou kompenzací mezi roztaživostí pláště a trubek lze zajistit v případě nutnosti samostatným kompenzátozem v plášti výměníku tepla.

P Ř E D M Ě T V Y N Ā L E Z U

225 533

1. Výměník tepla s příčně žebrovanými trubkami podélně obtéká-
nými vyznačený tím, že žebrování /13/ trubek /12/ je na obou
koncích ukončeno v takové vzdálenosti, že průtočný průřez
obálky nežebrované části trubek ^{/12/} odpovídá průřezu hrdla, při-
čemž vzdálenost mezi koncem žebrování /13/, resp. koncem na-
sunutí žebrované trubky ^{/12/} a trubkovnicemi /8/, 9/ je větší
než součet tloušťky trubkovnice a přesahu trubky nad trubkov-
nicí, přičemž plášť ^{/11/} výměníku, resp. jeho prodloužení /6/ pře-
krývá celou délku žebrování ^{/13/}.
2. Výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že průtočný průřez
obálky nežebrované části trubek ^{/12/} na straně výstupu media je
opatřen nárazovými plechy.
3. Výměník tepla podle bodu 1 a 2, vyznačený tím, že nárazové ple-
chy jsou uloženy tečně k mnohachodé šroubovici.
4. Výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že průtočný průřez
obálky nežebrované části trubek ^{/12/} na straně výstupu media je
opatřen síťovým odlučovačem /7/.
5. Výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že u obou trubkov-
nic ^{/8, 9/} jsou nad nežebrovanou částí trubek ^{/12/} popřípadě i nad že-
brovanou částí trubek ^{/12/} zakrytá obalovým plechem, umístěny
sběrné komory /2, 3/ přecházející do vstupního, resp. vý-
stupního hrdla, přičemž výstupní komora /3/ je opatřena hrd-
lem ^{/14/} pro odvod kondenzátu.
6. Výměník tepla podle bodu 1 vyznačený tím, že jedna z trubkov-
nic /8/ je opatřena odnímací dvoudílnou přírubou /15/ staže-
nou obručí /16/ opírající se o dvoudílný zámek /14/, zapuště-
ný do trubkovnice /8/ i příruby /15/, přičemž největší průměr
této trubkovnice ^{/8/} je menší než nejmenší průměr pláště ^{/11/} vý-
měníku, k němuž je přivařena.
7. Výměník tepla podle bodu 1 vyznačený tím, že prázdné prosto-
ry mezi vnějšími trubkami ^{/12/} svazku a pláštěm ^{/11/} výměníku jsou vy-
plněny výplněmi /18/ připevněnými k vnějším trubkám ^{/12/}.



Обр. 1

