



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252 296

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 10 85
(21) PV 7497-85

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 25/62

(40) Zveřejněno 15 01 87
(45) Vydáno 01 11 88

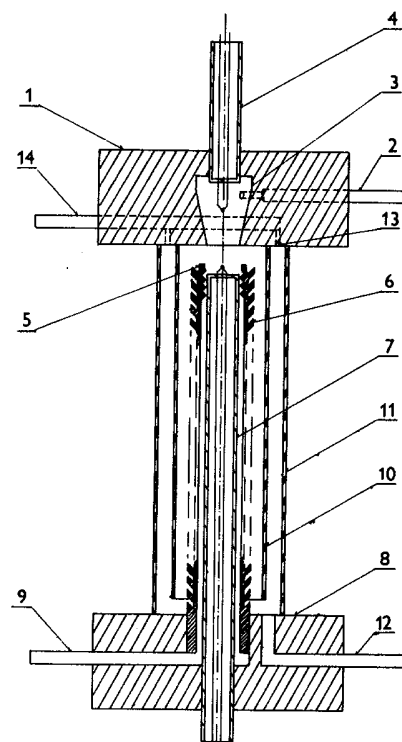
(75)
Autor vynálezu

BEZUCHA PETR ing., ÚSTÍ NAD LABEM

(54)

Aspirační psychrometr s volnou hladinou

Účelem řešení je zlepšit tepelné poměry v psychrometru. Tohoto cíle se dosáhne tím, že válcová stěna nádržky je svisle prodloužena pod dno nádržky do válcového stonku. Uvnitř stonku je centrální vložka vymezující prostor pro přívod napájecí kapaliny. Vnější povrch válcového stonku je příčně rýhován. Na vnitřní stěně válcového stonku v horní části je vytvořeno 1 až 10 závitů. Plášť přístroje sestává ze dvou válcových stěn pro protiproudý odvod paroplynné směsi.



Vynález se týká aspiračního psychrometru s volnou hladinou, který slouží k stanovení obsahu páry v paroplynné směsi na principu měření teploty náběhového proudu směsi (teplota suchého teploměru) a teploty nádržky s kondenzovanou parní složkou (teplota vlhkého teploměru), jejíž hladina je vystavena působení proudu směsi.

Aspirační psychrometry s volnou hladinou se používají na rozdíl od psychrometrů s porézním povrchem vlhkého teploměru dosud především k měření při vyšších teplotách, kdy je rychlost odpařování z povrchu vysoká a k měření ve znečištěných paroplynných směsích, kdy se hladina čisté kapaliny obnovuje přebytečným tokem, který přepadává přes okraj nádržky a odnáší sebou i nerozpustné nečistoty.

Úspěšné řešení psychrometru s volnou hladinou předpokládá, že údaje teplot suchého a vlhkého teploměru jsou svázány s vlhkostí vstupující paroplynné směsi jednoznačným vztahem, ve kterém nevystupují průtok paroplynné směsi a průtok kapaliny napájející nádržku. To vyžaduje, aby proces byl výhradně řízen vzájemně svázaným konvektivním přenosem tepla a vlhkosti u hladiny nádržky a ostatní rušivé entalpické toky, kromě sdí-

lení tepla u hladiny, byly potlačeny. Jde zejména o ohřev nebo ochlazení napájecí kapaliny, přenos tepla přes stěnu nádržky a radiaci k hladině.

U známého zařízení se entalpický tok přes stěnu nádržky potlačuje tím, že stěna nádržky je porézní a její vnější povrch je zvlhčován difuzí kapaliny zevnitř nebo přetokem přes horní okraj nádržky. Adiabatickou výměnou je pak vlhký vnější povrch stěny nádržky udržován na teplotě blízké se teplotě v nádržce. Nevýhodou porézní stěny nádržky je, že v případě volby malých pórů vnější povrch snadno místně vysychá, rychlost odpařování na tomto místě klesá a teplota stoupá. V případě volby velkých pórů jimi kapalina protéká, což vede ke zvýšení spotřeby napájecí kapaliny a vrůstu ztrátového toku entalpie. Póry se také snadno ucpávají znečištěnou měřenou paroplynnou směsí.

Entalpický tok potřebný k předebrátí přitékající kapaliny na teplotu adiabatického nasycení se snižuje vedením napájecí kapaliny několika závitů kapiláry, které obtáčejí porézní nádržku u dna psychrometru a jsou na tomto místě smáčeny přeteklou kapalinou. Nevýhodou je, že u dna přístroje je kapalina již ochlazená, resp. ohřáta tepelným tokem z okolí.

Tepelný tok vedením stěnou nádržky do okolí se snižuje tak, že pod dnem nádržky je instalován elektrický ohříváč, řízený k vyrovnaní rozdílu teploty dna s teplotou uvnitř nádržky. Nevýhodou je zde potřeba nezávislého regulátoru a omezení na případ, kdy teplota vlhkého teploměru je vyšší než teplota okolí.

Výhodnějším se jeví aspirační psychrometr s volnou hladinou, kde teplota vlhkého teploměru se měří ve válcové nádržce s kondenzovanou parní složkou a kruhovou hladinou a teplota suchého teploměru se měří v komůrce trysky s přívodem paroplynné směsi, umístěné souose nad kruhovou hladinou nádržky podle předkládaného vynálezu, jehož podstatu spočívá v tom, že válcová stěna nádržky je svisle prodloužena pod dno nádržky vytvářejíc válcový stonek v délce nejméně čtyřnásobku průměru, přičemž uvnitř válcového stonku je umístěna centrální vložka vymezující mezeru pro průchod napájecí kapaliny, vnější povrch válcového stonku je příčně rýhován a válcový stonek je obklopen pláštěm. Centrální vložka může mít válcový tvar a proti její horní části je na vnitřní stěně válcového stonku vytvořeno 1 až 10 závitů. Plášť aspiračního psychrometru s volnou hladinou se může sestávat ze dvou sousých válcových stěn pro protiproudý odvod paroplynné směsi nejméně dvěma otvory, umístěnými symetricky v horním čele přístroje mezi vnitřní a vnější válcovou stěnou pláště.

Výhodou aspiračního psychrometru podle vynálezu je potlačení chyby měřené teploty vlhkého teploměru na úroveň obvyklé přesnosti měření teploty, kupř. pomocí termočlánku, dále nezávislost teploty vlhkého teploměru na průtoku měřené paroplynné směsi a průtoku napájecí kapaliny v širokých mezích a jednoduchost provedení, které zůstává na úrovni dosavadních klasických psychrometrů s porézním povrchem.

Zařízení podle vynálezu využívá důsledně schematu řazení výměníků tepla s rovnoběžným tokem fází. Hloubka vlastní nádržky je omezena na minimum, dané spolehlivým ponořením teplotně citlivého elementu. Její stěna je však prodloužena pod

dno a tvoří základ teplosměnného systému. Vnitřkem vytvořeného válcového stonku proudí vzhůru napájecí kapalina a zúženým průtočným profilem, zařazeným pro omezení zpětného míchání, přitéká do nádržky. Neodpařený podíl napájecí kapaliny přetéká z nádržky zahřátý na teplotu vlhkého teploměru a při stékání přes rýhovaný vnější povrch stěny stonku vyměňuje teplo s přitékající napájecí kapalinou. Paralelně probíhá sou proudá výměna tepla mezi stékající kapalinou a shora proudící paroplynnou směsí, jíž se vnější stěna nádržky udržuje přibližně na teplotě vlhkého teploměru. Tepelné ztráty do okolí pláštěm přístroje jsou při zachování možnosti vizuální kontroly potlačeny použitím třetího stupně výměny tepla a to obrácením toku odtahované paroplynné směsi vzhůru do dvojitého pláště zařízení. Toto uspořádání zajišťuje rovněž výhodně odloučení jednotlivých kapek u dna zařízení. Poněvadž nerovnoměrnost obvodového rozdělení rychlostí paroplynné směsi, proudící popsaným výměňíkovým systémem, by ovlivnila údaj teploty vlhkého teploměru, je paroplynná směs odtahována ze zařízení nejméně dvěma otvory zúženého profilu, rozmístěnými symetricky v horní části psychrometru mezi oběma stěnami pláště.

Na výkresu je schematicky znázorněn aspirační psychrometr s volnou hladinou a výměníkem podle vynálezu, který je v dalším popsán. V horním čele 1 zařízení je umístěna trubka 2 pro přívod měřené paroplynné směsi, která tangenciálně ústí do trysky 3. Teplota paroplynné směsi v trysce 3 se měří teplosměnným elementem zavedeným nosnou trubicí 4. Proud paroplynné směsi z trysky 3 je směřován proti kruhové hladině kapaliny v nádržce 5, která má společnou, na vnější straně rýhovanou stěnu s válcovým stonkem 6. Uvnitř válcového stoku 6 je souose umístěna centrální vložka 7, kterou je současně fixován teplosměnný element pro měření teploty vody v nádržce 5. Přes

spodní čelo 8 je do mezery mezi centrální vložku 7 a stěnu válcového stonku 6 přiváděna napájecí kapalina přívodní trubkou 2. V horní části válcového stonku 6 přechází prstencová mezera do několika kapilárních závitů, vytvořených na vnitřní straně stěny válcového stonku 6. Válcový stonek 6 je obklopen pláštěm, sestávajícím z vnitřní válcové stěny 10 a vnější válcové stěny 11, přičemž mezi spodním čelem 8 a vnitřní válcovou stěnou 12 je mezera, takže paroplynná směs odtahovaná z prostoru nad hladinou v nádrži 5 proudí nejprve dolů, kde se odlučuje kapalina a odtéká drenážní trubkou 12. Paroplynná směs se pak z psychrometru odtahuje otvory 13 v horním čele 1, symetricky rozmístěnými mezi vnitřní válcovou stěnou 10 a vnější válcovou stěnou 11 pláště a odtahovou trubkou 14.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

252 296

1. Aspirační psychrometr s volnou hladinou, kde teplota vlhkého teploměru se měří ve válcové nádržce s kondenzovanou parní složkou a kruhovou hladinou a teplota suchého teploměru se měří v komůrce trysky s přívodem paroplynné směsi, umístěné souose nad kruhovou hladinou nádržky, vyznačený tím, že válcová stěna nádržky (5) je svisle prodloužena pod dno nádržky (5) vytvářejíc válcový stonek (6) v délce nejméně čtyřnásobku průměru, přičemž uvnitř válcového stonku (6) je umístěna centrální vložka (7), vymezující mezeru pro průchod napájecí kapaliny, vnější povrch válcového stonku (6) je příčně rýhován a válcový stonek (6) je obklopen pláštěm.

2. Aspirační psychrometr s volnou hladinou podle bodu 1, vyznačený tím, že centrální vložka (7) má válcový tvar a proti její horní části je na vnitřní stěně válcového stonku (6) vytvořeno 1 až 10 závitů.

3. Aspirační psychrometr s volnou hladinou podle bodu 1, vyznačený tím, že jeho plášť sestává ze dvou sousých válcových stěn pro protiproudý odvod paroplynné směsi nejméně dvěma otvory (13), umístěnými symetricky v horním čele (1) přístroje mezi vnitřní a vnější válcovou stěnou (10, 11) pláště.

1 výkres

