



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252 297

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 10 85
(21) PV 7498-85

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 25/62

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

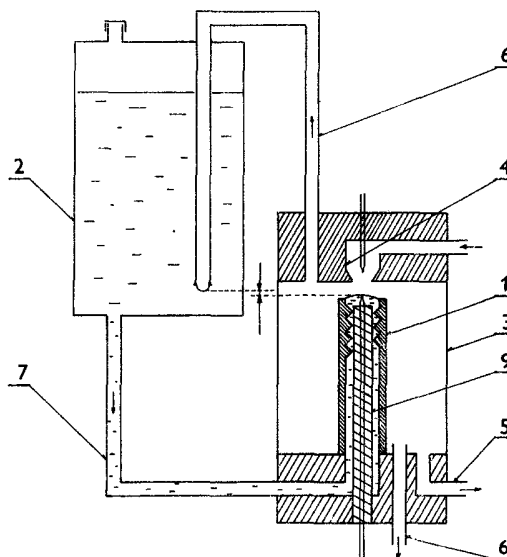
(75)
Autor vynálezu

BEZUCHA PETR ing., ÚSTÍ NAD LABEM

(54)

Způsob zavádění kapaliny do nádržky aspiračního psychrometru s volnou hladinou

Účelem řešení je vyřešit regulaci přítoku kapaliny do nádržky aspiračního psychrometru. Tohoto cíle se dosáhne tak, že kapalina se do nádržky přivádí z uzavřeného zásobníku působením konstantního rozdílu hydrostatických výšek. Rozdíl hydrostatických výšek nepřevyšuje o více než o řád statickou výšku menisku nad okrajem nádržky. Průtok kapaliny přetékající přes okraj nádržky je řízen zařazeným hydrostatickým odporem, který je soustředěn ve stoupající větvi přívodu kapaliny do nádržky.



Vynález se týká způsobu zavádění kapaliny do nádržky aspiračního psychrometru s volnou hladinou. Aspirační psychrometr s volnou hladinou slouží ke 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 vysoká rychlost odpařování z hladiny nádržky a k měření ve znečištěných paroplynných směsích, kdy se hladina čisté kapaliny obnovuje přebytečným tokem, který přepadává přes okraj nádržky a odnáší sebou rozpustné i nerozpustné nečistoty.

Dosavadní způsob řeší přívod kapaliny do nádržky psychrometru výhradně pomocí čerpadélka, které udržuje nastavený průtok. Nevýhodou tohoto způsobu je, že tento konstantní průtok je třeba nastavit tak velký, aby pokryl odpar i v případě poklesu obsahu páry ve směsi, při vzestupu tohoto obsahu je pak přepad nadměrný, což může vést k systematické chybě měřené teploty vlhkého teploměru. Dalšími nevýhodami jsou složitější systém dávkování čerpadélkem malého průtoku, náročným na údržbu a vyšší spotřeba kapaliny.

Výhodnějším se jeví způsob zavádění kapaliny do nádržky aspiračního psychrometru s volnou hladinou podle předkládaného vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že kapalina je do něj přiváděna z uzavřeného zásobníku působením konstantního rozdílu hydrostatických výšek mezi horním okrajem nádržky a spodním okrajem trubky spojené s komorou psychrometru a zasahující shora do uzavřeného zásobníku pod hladinu kapaliny, přičemž rozdíl hydrostatických výšek nepřevyšuje o více než řád statickou výšku menisku nad okrajem nádržky a průtok kapaliny přetékaající přes okraj nádržky je řízen hydrodynamickým odporem, který je soustředěn ve stoupající větvi přívodu kapaliny ze zásobníku.

Způsob podle vynálezu řeší dávkování kapaliny na principu hydrostatického spádu. Při provozu psychrometru se kapalina v nádržce náběhovým proudem paroplynné směsi čeří, přičemž její hladina (zvlněný meniskus) zaujímá prostorovou plochu, která je výslednicí působení stacionárních sil. V prvném přiblížení pak platí, že k porušení rovnováhy a k přetečení kapaliny přes okraj nádoby je třeba, aby střední hydrostatický tlak v rovině okraje nádržky byl vyšší než povrchové napětí na okraji nádržky. Odpovídající rozdíl hydrostatických výšek je proto velmi malý - řádově 1 mm. Bylo zjištěno, že když se do cesty přitékající kapalině zařadí hydrodynamický odpor takový, aby vhodná velikost stacionárního přetoku byla dosažena rozdílem hydrostatických výšek řádově stejným jako v předchozím případě, je cirkový přítok výhodně řízen i velikostí odparu prostřednictvím střední výšky zvlněného menisku.

K eliminaci vlivu poklesu hladiny v zásobníku uplatňuje způsob dle vynálezu jinak známý princip spočívající v zavedení plynu z komory psychrometru shora trubkou pod hladinu kapaliny

v uzavřeném zásobníku. Podmínkou úspěšné aplikace tohoto principu však je, aby pohyb sloupce kapaliny mezi hladinou v zásobníku a hladinou v nádrži byl účinně tlumen vůči vlastním i vnuceným kmitům. V opačném případě dochází ke kmitavému uvolňování jednotlivých bublin z ponořené trubky v zásobníku a tím ke zvýšenému průtoku kapaliny. Bylo zjištěno, že velikost hydrodynamického odporu, splňující shora uvedený požadavek, vyhovuje výhodně i této podmínce.

Další podmínkou úspěšné aplikace je vhodná lokalizace a realizace hydrodynamického odporu. Na cestě kapaliny ze zásobníku do nádrže nesmí být kapalinový sloupec přerušen, proto trubka musí mít světlost větší než průměr kulového menisku kapaliny, kromě stoupající větve, kde jediné lze zúžený profil dokonale zaplnit kapalinou. Poněvadž podmínkou exaktní funkce aspiračního psychrometru s volnou hladinou je potlačené mísení kapaliny v nádrži a kapalinou přitékající, je všestranně výhodné lokalizovat odpor těsně pod dno nádrže a realizovat jej několika kapilárními trubkovými závity. Poněvadž tok v kapilární trubce je laminární, bude se objemový průtok V řídit Hagen-Poiseuillovou rovnicí

$$\dot{V} = \frac{\pi \Delta P D^4}{128 \mu L}$$

kde ΔP je tlakový spád odpovídající rozdílu hydrostatických výšek

μ je viskozita kapaliny

D je hydraulický průměr kapilární trubky a

L je její délka.

Z toho vyplývají požadavky na dimenzování hydrodynamického odporu.

Výhodou způsobu dle vynálezu je, že celkový průtok kapaliny ze zásobníku do nádržky se automaticky přizpůsobuje velikosti odparu z nádržky a přetok kapaliny přes okraj nádržky se svou čisticí funkcí je tím dosti stálý. To příznivě ovlivňuje přesnost měření a snižuje spotřebu kapaliny. Je-li dále, jak je to obvyklé, komora psychrometru při měření pod mírným podtlakem, lze nádržku při uvádění přístroje do chodu rychle a pohodlně naplnit kapalinou pouhým zavzdušněním prostoru nad hladinou kapaliny v zásobníku. Způsob dle vynálezu je však především jednodušší v provedení než nucené čerpání kapaliny.

Zařízení k provádění způsobu podle vynálezu je znázorněno na **výkresu** a v dalším je popsáno spolu s osvětlením funkce.

Volná hladina v nádržce **1** aspiračního psychrometru je ofukována proudem paroplynné směsi z trysky **4**. Uvnitř nádržky **1** je měřena teplota vlhkého teploměru, v trysce teplota suchého teploměru. Působením nenasycené paroplynné směsi se kapalina v nádržce **1** odpařuje. Úbytek je kontinuálně nahrazen přítokem kapaliny ze zásobníku **2** trubkou **7**. Přítok je tak velký, aby část kapaliny přetékala přes okraj nádržky **1** a vyplachovala tak nečistoty do drenáže **5**. Paroplynná směs odchází z komory psychrometru **3** odtahem **6**. Požadovaný průtok přepadu se nastaví rozdílem hydrostatických výšek mezi hladinou kapaliny v nádržce **1** a obráceným meniskem, který vytvářejí bubliny plynu vystupující z trubky **7** v zásobníku **2**. Plyn pro vyrovnávání tlaku v zásobníku **2** je odebírán přímo z komory ³psychrometru. Hydraulický odpor je umístěn na vstupu kapaliny do nádržky **1** a realizován několika závitů ve stěně nádržky **1**, které vytvářejí proti centrální válčové vložce **2** spirálovou kapilární trubku.

PŘEDMĚT

VYNÁLEZU

252 297

Způsob zavádění kapaliny do nádržky aspiračního psychrometru s volnou hladinou, vyznačený tím, že kapalina je do něj přiváděna z uzavřeného zásobníku působením konstantního rozdílu hydrostatických výšek mezi horním okrajem nádržky a spodním okrajem trubky spojené s komorou psychrometru a zasahující

shora do uzavřeného zásobníku pod hladinu kapaliny, přičemž rozdíl hydrostatických výšek nepřevyšuje o více než řád statickou výšku menisku nad okrajem nádržky a průtok kapaliny přetékající přes okraj nádržky je řízen hydrodynamickým odporem, který je soustředěn ve stoupající větvi přívodu kapaliny ze zásobníku.

1 výkres

