



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 215 602

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³ B 01 J 19/00

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Přihlášeno 15 03 77
(21) PV 1700-77

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 15 04 1984

(75)
Autor vynálezu

PROCHÁZKA LUBOMÍR ing., Ústí nad Labem,
RYTTNAUER EMIL dipl. tech., Unčín

(54)

Způsob semoregulačního odvodu kondenzátu vodní páry

1

Vynález se týká způsobu semoregulačního odvodu kondenzátu vodní páry.

V komunální i průmyslové praxi, zejména v chemickém průmyslu se často používá aparátů, ve kterých se předává teplo. Jako teplotonosné médium se nejčastěji používá vodní pára, která v topném prostoru aparátu předává své skupenské teplo a po ochlazení pod rosný bod kondenzuje. Vzniklý kondenzát se obvykle shromažďuje a vrací jako napájecí voda do vyvíječů páry. Je nepřijatelné, aby tepelný výměník pracoval s propouštěním páry, tj. s neúplnou koncentrací topné páry.

Proto byly opuštěny první regulační systémy odvodu kondenzátu labyrintem nebo cívou, které dokázaly jen omezit propouštění páry, ale nikoliv mu zamezit. Většina dnešních regulačních systémů vypouští kondenzát na teplotě varu. Přestavitelné regulační

orgány jsou nazývány odváděči kondenzátu a jsou ovládány impulsy od jedné nebo více veličin. Tak například regulace odtoku kondenzátu pomocí plovákových odváděčů kondenzátu využívá rozdíl hmotnosti plynné a kapalné fáze k pohybu plováku a tento pohyb potom je mechanickým impulsem k otevírání výtokového otvoru z topného prostoru výměníku do sběru kondenzátu. Tento systém vypouští kondenzát na teplotě varu. Jiným příkladem je regulační systém regulující odvod kondenzátu na teplotě varu a počítající dokonce s pronikem topné páry. Je založen na činnosti tzv. termodynamického odváděče, který využívá odlišných hydrodynamických vlastností páry a kondenzátu v kombinaci s tlakovým účinkem proniklé páry k mechanickému uzavírání odvodu kondenzátu. Některé systémy vypouštějí kondenzát s teplotou pod teplotu varu. Regulačním impulsem je odlišná teplota bourdonského pera naplněného nízkovroucí kapalinou. Teplota pera a tím i tlak v peru, uzavírající mechanicky odtok kondenzátu jsou ovlivněny jinou charakteristikou prostupu tepla do pera z páry nebo kondenzátu. Takové typy regulatorů se nezývají termostatickými.

Společnou nevýhodou všech uvedených řešení je složitost a problematičnost mechanického provedení, které zavinují odchylky od ideálního chodu a způsobují pronik topné páry do sběru kondenzátu, pokud dokonce s tímto pronikem přímo princip nepočítá. Většina z uvedených systémů expanduje kondenzát na teplotu varu při tlaku v topném systému. Je-li sběr kondenzátu pod tlakem do 0,2 MPa, při expanzi z tlaku topného systému 0,5 MPa vzniká ve sběru kondenzátu přibližně 7 hmotnostních procent plynné fáze. Při expanzi ze středotlakového topného systému kolem 1 MPa vzniká při expanzi do tlaku 0,2 MPa ve sběru kondenzátu 13 % plynné fáze. Při odvodu kondenzátu z vysoketlakového kondenzačního systému je procento plynné fáze je procento plynné fáze ještě vyšší. Tato plynná fáze, vzniklá expanzí, způsobuje společně s občasným pronikem parní fáze z topných prostorů tlakové rázy ve sběru kondenzátu, vyžaduje vysoké předimenzování potrubních řádů za odváděči kondenzátu a způsobuje labilitu celých topných systémů, které obsluha čelí neustálým odpouštěním páry.

Nyní bylo zjištěno, že lze dosáhnout samoregulace odvodu kondenzátu vodní páry, při odstranění nebo podstatném snížení všech nevýhod dosevedních systémů odvodu kondenzátu postupem podle vynálezu, který spočívá v tom, že se kondenzát chladí před škrcením pod teplotu varu při tlaku před škrcením, přičemž hydraulický odpor při škrcení kondenzátu se reguluje teplotou a tlakem kondenzátu před škrcením, a teplota a tlak před škrcením se reguluje hydraulickým odporem.

Způsob samoregulačního odvodu kondenzátu vodní páry podle vynálezu má oproti dosevedním systémům několik výhod. Umožňuje využít tepla, které dnes uniká s horkým kondenzátem a v průměru lze očekávat více než 10%ní úsporu topné energie při nejvíce rozšířených středotlakových systémech. Dále zabraňuje pronikům, zejména nárazovým, topné páry do sběru kondenzátu. Při měření provedeném na malém spotřebiči činil tento pronik až 10 % z množství kondenzátu. Devoluje dimenzovat sběry kondenzátu mnohem racionálněji než dosud. Přenáší tepelné ztráty z dnešní topné páry na chlazení kondenzátu. Snížením dimenzí sběru kondenzátu dále snižuje ztráty.

V odvodu kondenzátu vznikla samoregulační rovnováha. Před škrcením měl kondenzát tlak 0,52 MPa a byl ochlazován na teplotu 123 ± 6 °C. Hydraulický odpor při škrcení byl 0,42 MPa. Teplota varu při tlaku před škrcením, tzn. 0,52 MPa, odpovídá teplotě 153,4 °C. Systém propouštěl 12,6 kg kondenzátu za hodinu, což představovalo 10 % šetření proti spotřebě naměřené u téhož systému, avšak při regulaci plovákovým odváděčem.

Příklad 2

V systému topeném parou s maximálním tlakem 1,6 MPa byl regulátorem udržován topný tlak páry 0,5 MPa. Kondenzát v množství 300 kg/h byl ochlazován před škrcením na teplotu 110 ± 5 °C a tlak 0,53 MPa. Hydraulický odpor při škrcení byl 0,4 MPa. Tlaku 0,53 MPa odpovídá teplota varu 154,2 °C. Oproti spotřebě, kterou by vykázal tentýž systém s plovákovým odváděčem, došlo minimálně ke snížení o 27 kg páry za hodinu.

Příklad 3

V systému topeném parou 0,7 MPa s teplotou varu 165 °C a maximálním tlakem 1,6 MPa je destilován produkt při teplotě 140 °C. Kondenzát vodní páry z destilačního systému přechází do systému předehřívání nástřiku, kde se ochlazuje až na 110 °C. Před škrcením měl kondenzát tlak 0,75 MPa. Hydraulický odpor při škrcení dosahoval 0,65 MPa. Kondenzát v množství 430 kg/h nevyvolal páření sborníku kondenzátu. Oproti spotřebě s dosavadními regulacemi odvodu kondenzátu docházelo k úspoře minimálně 47 kg páry za hodinu, nepočítáme-li teplo na ohřev nástřiku jako nutné. Počítáme-li je jako nutné, docházíme k úspoře 80 kg páry za hodinu.

Příklad 4

Ze systému popsaného v příkladě 3 se vyřadilo předehřívání nástřiku kondenzátem z destilačního systému. Rovnovážný stav se ustavil při teplotě ochlazeného kondenzátu před škrcením 150 ± 5 °C. Pro spotřebu páry 430 kg/h bylo nutno zvýšit tlak topné páry na 0,8 MPa. Tlak kondenzátu před škrcením dosáhl 0,85 MPa a sborník kondenzátu začal pářit. Teplota odpovídající teplotě varu při tlaku před škrcením je 173 °C. Hydraulický odpor při škrcení dosáhl 0,75 MPa. Oproti dosavadním způsobům odvádění kondenzátu šetřil systém 14 kg páry za hodinu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob samoregulačního odvodu kondenzátu vodní páry z kondenzačních systémů expanzí, vyznačený tím, že se kondenzát chladí před škrcením pod teplotu varu při tlaku před škrcením, přičemž hydraulický odpor při škrcení kondenzátu se reguluje teplotou a tlakem kondenzátu před škrcením, a teplota a tlak před škrcením se reguluje hydraulickým odporem.