



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225889

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

A 21 B 1/40

(22) Přihlášeno 19 11 81
(21) (PV 8506-81)

(40) Zveřejněno 29 07 83

(45) Vydáno 15 10 85

(75)

Autor vynálezu

LIMPOUCH BOHUSLAV, ing. CSc., VACEK JAN ing., HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Zapojení pro regulaci teploty topného systému u cyklotermických
pekařských pásových pecí

1

Vynález se týká zapojení pro regulaci teploty topného systému u cyklotermických pekařských pásových pecí.

K dosažení potřebných teplot v průběhu procesu pečení je třeba regulovat tepelný výkon spalovacího zařízení a rozdělení množství spalin do jednotlivých paralelně zapojených radiátorů cyklotermu. Používaný obvod pro regulaci tepelného výkonu spalovacího zařízení se skládá z vlastního spalovacího zařízení, z regulované soustavy pece, čidla teploty a oběhového ventilátoru. Spalovací zařízení je tvořeno hořákem, spalovací komorou, regulátorem a akčními členy pro nastavení parametrů spalování. Regulovaná soustava pece je tvořena topnými tělesy s paralelně zapojenými radiátory a potřebnými rozvody spalin včetně sběrné komory, pečicího prostoru, pásu včetně těstových kusů a izolačním materiálem. Rozdělení množství spalin do jednotlivých paralelně zapojených radiátorů cyklotermu, kterých bývá obvykle čtyři až deset, se provádí škrcením průtoku hradítky nebo klapkami.

U známých zapojení je tepelný výkon spalovacího zařízení regulován v závislosti na teplotě spalin ve sběrné komoře, v níž se směšují spaliny vystupující z jednotlivých radiátorů. Nastavení vhodných teplot spalin v jednotlivých radiátorech se provádí ručním nastavením průtoku spalin pomocí hradítek nebo klapek.

Nevýhodou tohoto zapojení je, že neumožňuje nezávislé vyrovnávání poruch v jednotlivých místech pečicího prostoru při dynamických stavech pece, například při nerovnoměrném osazování pece těstovými kusy.

V jiném zapojení je tepelný výkon spalovacího zařízení regulován v závislosti na výstupní teplotě spalin ze směšovací komory, v níž se míchají spaliny ze spalovací komory

s vratnými spaliny z radiátorů a směs se zavádí na vstup do radiátorů. Takovýto regulační obvod je uzavřen prakticky ze vstupu regulované soustavy, takže poruchy soustavy nemohou být vyregulovány. Kromě toho musí být výkon spalovacího zařízení trvale nastaven na hodnotu, která zaručí správný chod pece při maximální spotřebě tepla, což je neekonomické.

Jiné zapojení regulačního obvodu pro dosažení požadovaného průběhu teplot v pečicím prostoru pece obsahuje kromě uvedeného regulačního obvodu spalovacího zařízení s měřením výstupní teploty spalin ještě další regulační obvody pro samostatnou regulaci výstupní teploty spalin každého radiátoru. Toto zapojení v principu umožňuje vyrovnávání poruch v jednotlivých místech pečicího prostoru při dynamických stavech pece.

Jeho nevýhodou je náchylnost ke kmitání, která vyplývá ze struktury soustavy vzájemně vázaných regulačních obvodů.

U dosavadních zapojení pro regulaci se často vyskytuje provozní stav, při němž je průtok spalin ve všech radiátorech seškrcen nebo úplně uzavřen, což je nepříznivé pro funkci oběhového ventilátoru.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro regulaci teploty topného systému podle vynálezu, spočívající v rozdělení množství spalin do jednotlivých paralelně zapojených radiátorů cyklotermu, jehož podstatou je, že spalovací zařízení je součástí regulačního obvodu radiátoru s nejvyšší teplotou spalin na výstupu, přičemž tato teplota je zároveň regulovanou veličinou tohoto obvodu, řízenou pomocí změny výkonu spalovacího zařízení a proudění spalin tímto radiátorem není řízeno škrticím orgánem. Teploty v ostatních radiátorech jsou samostatně řízeny pouze změnou množství spalin, proudících příslušnými kanály. Měřenou teplotou je výstupní teplota spalin, nebo teploty na ní závislé, jako teplota pláště radiátoru, nebo teplota měřená radiačním teploměrem v pečicím prostoru.

Kromě příznivých regulačních vlastností je zapojení pro regulaci podle vynálezu výhodné především proto, že zaručuje průběžné přizpůsobování výkonu spalovacího zařízení skutečné spotřebě tepla. Další výhodou řešení podle vynálezu jsou příznivější poměry proudění ve vytápěcí soustavě a jednodušší nastavení pracovního bodu ventilátoru díky trvalé plné průchodnosti jednoho radiátoru.

Na připojeném výkresu je znázorněn příklad struktury zapojení pro regulaci teploty podle vynálezu. Tato struktura je platná za předpokladu, že vzájemné ovlivňování obou regulačních obvodů s výjimkou vazebního bloku SH je zanedbatelné. Pro zjednodušení popisu funkce je uvažován cykloterm pouze se dvěma paralelně zapojenými radiátory.

Regulační obvod radiátoru s vyšší teplotou je tvořen regulovanou soustavou tohoto radiátoru 1, soustavou spalovacího zařízení 2, regulátorem 3 a součtovými členy 4 a 10. Regulační obvod radiátoru s nižší teplotou je tvořen regulovanou soustavou tohoto radiátoru 5, regulátorem 7 a součtovými členy 8 a 9. Působení spalovacího zařízení na regulační obvod radiátoru s nižší teplotou je vyjádřeno signálem XH z výstupu soustavy spalovacího zařízení 6, zavedeného do součtového členu 9. Žádaná hodnota teploty spalin radiátoru s vyšší teplotou představuje zároveň žádanou hodnotu pro regulaci výkonu spalovacího zařízení, neboli výkon spalovacího zařízení je nastaven a udržován tak, aby byla právě dosažena požadovaná teplota spalin tohoto radiátoru.

Oba výše popsané regulační obvody jsou při vhodně volených přenosech regulátorů 3(RH) a 7(R2) o sobě stabilní a schopné vyrovnávat změny řídicích i poruchových vstupních signálů -WH, W2, resp. Z1, Z2, jak je zřejmé z následujících operátorových rovnic:

$$X1 = S1 (XH + Z1) \quad (1)$$

$$XH = SH.YH \quad (2)$$

$$YH = RH (WH - X1) \quad (3)$$

$$X_2 = S_2 (X_H + Y_2 + Z_2) \quad (4)$$

$$Y_2 = R_2 (W_2 - X_2) \quad (5)$$

kde

RH je přenos regulátoru spalovacího zařízení,
R2 je přenos regulátoru radiátoru s nižší teplotou,
S1 je přenos regulované soustavy radiátoru s vyšší teplotou,
SH je přenos soustavy spalovacího zařízení,
S2 je přenos regulované soustavy radiátoru s nižší teplotou,
WH je obraz žádané hodnoty regulované veličiny spalovacího zařízení,
W2 je obraz žádané hodnoty regulované veličiny radiátoru s nižší teplotou,
X1 je obraz skutečné hodnoty regulované veličiny radiátoru s vyšší teplotou,
XH je obraz výstupního signálu soustavy spalovacího zařízení,
X2 je obraz skutečné hodnoty regulované veličiny radiátoru s nižší teplotou,
YH je obraz výstupního signálu regulátoru spalovacího zařízení,
Y2 je obraz výstupního signálu radiátoru s nižší teplotou,
Z1 je obraz signálu poruchy, vstupující do soustavy radiátoru s vyšší teplotou,
Z2 je obraz signálu poruchy, vstupující do soustavy radiátoru s nižší teplotou.

Vynález bude využíván pro nově vyvíjené pásové pekařské pece, určené pro automatizované komplexní pekařské linky.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení pro regulaci teploty topného systému u cyklotermických pekařských pásových pecí, vyznačené tím, že spalovací zařízení (2) je zapojeno do regulačního obvodu radiátoru s nejvyšší teplotou spalín na výstupu (1), která je zároveň regulovanou veličinou tohoto obvodu, řízenou změnou výkonu spalovacího zařízení, a teploty v ostatních radiátorech (5) jsou samostatně řízeny pouze změnou množství spalín, proudících příslušnými kanály.

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že měřenou veličinou je teplota spalín na výstupu z radiátoru stanovená čidlem umístěným v proudu spalín na výstupu z radiátoru ve vhodném, experimentálně stanoveném místě.

3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že měřenou veličinou je teplota pláště radiátoru stanovená čidlem umístěným tak, že se dotýká pláště radiátoru ve vhodném, experimentálně stanoveném místě.

4. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že měřenou veličinou je teplota stanovená radiačním, nebo jiným teploměrem v pečicím prostoru pece ve vhodném, experimentálně stanoveném místě.

1 výkres

