



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258517

(11)

(B1)

(22) přihlášeno 17 06 86
(21) PV 4458-86.R

(40) zveřejněno 17 12 87
(45) vydáno 15 03 89

(51) Int. Cl.⁴

G 05 D 23/00

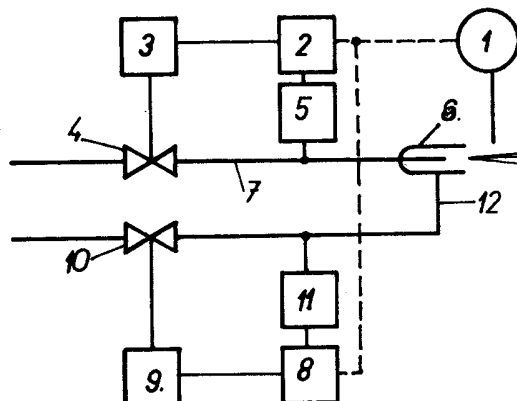
(75)

Autor vynálezu

BOROVÍČKA JOSEF ing. CSc., ERBEK VÁCLAV, PRAHA

(54) Zařízení pro automatickou regulaci pálcího režimu v palivových tunelových pecích

Účelem řešení je zlepšení automatické regulace teplotních a současně tahových poměrů v tunelových pecích. Uvedeného účelu se dosáhne tím, že do tunelové pece je hořáky vháněno konstantní látkové, respektive objemové množství spalín v čase. Zařízení sestává z čidla a teploty v peci, regulátorů průtoku topného média a okysličovadla a obvodů pro nastavení regulačních rozsahů hořáků. Regulační odchylka odvozená z čidla teploty je společná pro oba regulátory, které jsou nastaveny tak, že při změně průtoku paliva dochází ke změně průtoku okysličovadla v opačném smyslu. Charakteristiky obou regulačních obvodů jsou voleny tak, aby při těchto změnách bylo látkové respektive objemové množství spalín vháněných do pece konstantní.



OBR.1

Vynález se týká zařízení pro automatickou regulaci pálicího režimu v palivových tunelových pecích. Při tepelném zpracování předmětů v tunelových pecích je nutno udržovat vhodný pálicí režim, to jest zejména předepsanou vypalovací křivku a tahové poměry.

Vypalovací křivka udává teplotní změny, kterými musí v čase projít předmětem tepelného zpracování od předehřevu k maximálním teplotám až po chlazení. Vypalovací křivku, to znamená průběh vypalovacích teplot ovlivňují i tahové poměry v peci.

Požadovaných teplot je dosahováno spalováním vhodného paliva. Spaliny jsou hořáky vháněny do prostoru tunelové pece, kde předávají svou entalpii předmětům tepelného zpracování.

Předepsaná teplota spalin, respektive příkon hořáků se řídí například pomocí zařízení pro poměrovou regulaci, kdy se sice mění množství spalovaného média, ale ponechává se stejný objemový, respektive látkový poměr spalovaného média a okysličovadla. Podstatnou nevýhodou zařízení pro poměrovou regulaci je proměnné množství spalin vháněných do pece.

Změna objemu, respektive látkového množství spalin v peci se nepříznivě projevuje v tahových poměrech pece tak, že může dojít až k přesunu žhavých spalin v podélném směru pece do předehřívacího nebo chladicího pásma, a tím může dojít k poškození předmětů tepelného zpracování. Kromě toho dochází k přesunu spalin v příčném směru pece, což má za následek přepalování předmětů tepelného zpracování na okrajích pecního vozu, to je blíže hořákům a nedopalování předmětů uprostřed pecního vozu, to je dále od hořáků. S proměnným množstvím spalin se mění i doba reakce na regulační zásah.

Menší nevýhody má zařízení, které u předem seřízených hořáků s pevným dodávaným množstvím okysličovadla řídí pouze přítok spalovaného média. Změna objemu, respektive látkového množství spalin v peci je menší než u předcházejících zařízení.

Z obou výše uvedených zařízení vycházejí v podstatě všechna zařízení pro automatickou regulaci pálicího režimu v palivových tunelových pecích.

Uvedené nevýhody odstraňuje nebo značně potlačuje zařízení podle vynálezu. Podstata vynálezu je v tom, že výstup regulátoru průtoku spalovaného média je připojen na první pohon akčního členu ovládajícího průtok spalovaného média, přičemž druhý vstup regulátoru průtoku spalovaného média je spojen s výstupem prvního obvodu pro nastavení regulačního rozsahu hořáku.

Vstup prvního obvodu pro nastavení regulačního rozsahu hořáku je připojen na přívodní potrubí spalovaného média. Výstup regulátoru průtoku okysličovadla je připojen na pohon akčního členu ovládajícího průtok okysličovadla. Druhý vstup regulátoru průtoku okysličovadla je spojen s výstupem druhého obvodu pro nastavení regulačního rozsahu hořáků, jehož vstup je připojen na přívodní potrubí okysličovadla. První vstup regulátoru průtoku spalovaného média a první vstup regulátoru průtoku okysličovadla jsou připojeny na čidlo teploty.

Uvedené zařízení při regulaci teploty reguluje množství spalovaného média a okysličovadla tak, že objemové, respektive látkové množství spalin vháněných do pece zůstává konstantní.

Vyšší účinek vynálezu oproti dosavadním řešením dosažený udržením konstantních množství spalin ve všech částech pece je v tom, že při regulaci teploty nedochází ke změnám tahových poměrů v peci a nemůže tak dojít k přesunu žhavých plynů do předehřívacího nebo chladicího pásma. Tím je také zajištěno, že v každé části a průřezu pece je teplota předepsaná vypalovací křivkou.

Ohřívání většího množství okysličovadla v době, kdy regulátory snižují teplotu pecní atmosféry způsobuje její rychlejší pokles a naopak ohřívání menšího množství okysličovadla v době, kdy regulátory zvyšují teplotu pecní atmosféry umožňuje její rychlejší nárůst.

To znamená, že reakce soustavy pec - regulační zařízení je rychlejší oproti dosavadním regulačním zařízením, což je další výhodou řešení.

Příklad zařízení podle vynálezu je vysvětlen na připojeném výkresu.

Zařízení sestává z regulačního obvodu pro řízení průtoku spalovaného média a z regulačního obvodu pro řízení průtoku okysličovadla. Výstup regulátoru průtoku spalovaného média 2 je připojen na první pohon 3 akčního členu spalovaného média 4. První vstup regulátoru průtoku spalovaného média 2 je připojen na čidlo 1 teploty. Druhý vstup regulátoru průtoku spalovaného média 2 je přes první obvod 5 pro nastavení regulačního rozsahu připojen na přívodní potrubí 7 spalovaného média, vedoucí z akčního členu spalovaného média 4 do hořáku 6. Výstup regulátoru průtoku okysličovadla 8 je připojen na druhý pohon 9 akčního členu okysličovadla 10.

První vstup regulátoru průtoku okysličovadla 8 je přes druhý obvod 11 pro nastavení regulačního rozsahu připojen na přívodní potrubí 12 okysličovadla, vedoucí z akčního členu okysličovadla 10 do hořáku 6.

Čidlo 1 teploty, regulátory 2, 8, pohony 3, 9, akční členy 4, 10 jsou běžného provedení, to znamená termočlánky, P-regulátory, servopohony a ventily, stejně jako potrubí 7, 12 a hořáky 6.

První obvod pro nastavení regulačního rozsahu hořáku 6 určuje v závislosti na teplotě požadované v peci jednak takové množství paliva do hořáku, kdy i při nejmenším množství předmětů tepelného zpracování v peci, to znamená při nejmenší skládce, dochází ještě s rezervou k poklesu teploty v peci, tedy dolní mez, jednak takové množství paliva do hořáku, kdy i při největším množství předmětů tepelného zpracování v peci, to znamená při největší skládce, teplota ještě stoupá, tedy horní mez.

Druhý obvod 11 pro nastavení regulačního rozsahu hořáku 6 určuje obdobným způsobem horní a dolní mezní množství přiváděného okysličovadla. Obvody 5, 11 pro nastavení regulačního rozsahu mohou být tvořeny například prstencovým manometrem s koncovými spínači pro dolní mez a horní mez množství paliva nebo dvěma manostaty opět pro dolní mez a horní mez množství paliva, popřípadě jiným tlakoměrem s elektrickým snímáním nastavených mezí.

Funkci zařízení je nejlépe popsat při změně teploty. Dojde-li k vzestupu teploty spalín v peci, potom vyšší signál z čidla 1 teploty způsobí přes regulátor průtoku spalovaného média 2 a pohon 3 přivírání akčního členu 4 spalovaného média - ventilu, a tím snižování dodávaného množství paliva až do okamžiku, kdy první obvod 5 pro nastavení regulačního rozsahu hořáku 6 naměří "dolní mez" množství paliva a další přivírání ventilu zastaví. Stejný signál z čidla 1 teploty způsobí dále přes regulátor okysličovadla 8 a pohon 9 otevírání akčního členu 10 okysličovadla - ventilu, a tím zvyšování množství dodávaného okysličovadla až do okamžiku, kdy druhý obvod 11 pro nastavení regulačního rozsahu hořáku 6 naměří správné množství okysličovadla, odpovídající právě dodávané dolní mezi paliva a další otevírání ventilu zastaví.

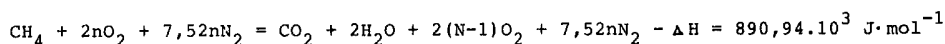
V těchto polohách akční členy 4 a 10 zůstanou, respektive tato množství paliva a okysličovadla jsou dodávána dokud teplota spalín v peci nepoklesne pod požadovanou hodnotu. Jakmile se tak stane, signál z čidla 1 teploty přes regulátor průtoku spalovaného média 2 a první pohon 3 způsobí otevírání dodávaného paliva do hořáku 6 až do okamžiku, kdy obvod 5 pro nastavení regulačního rozsahu hořáku 6 naměří horní mez paliva a další otevírání ventilu zastaví. Stejný signál z čidla 1 teploty způsobí dále přes regulátor průtoku okysličovadla 8 a pohon 9 přivírání akčního členu 10 okysličovadla - ventilu až do okamžiku, kdy druhý obvod 11 pro nastavení regulačního rozsahu hořáku 6 naměří správné množství přiváděného okysličovadla, odpovídající horní mezi paliva a další přivírání zastaví.

V těchto polohách akční členy 4 a 10 zůstanou, respektive tato množství paliva a okysličovadla jsou dodávána dokud sledovaná teplota opět nestoupne nad požadovanou teplotu atd. Tímto způsobem je jednak udržována teplota na požadované hodnotě, jednak je udržován konstantní objem respektive látkové množství spalin v peci.

Hořák, respektive hořáková sekce 6, první a druhý obvod 5 a 11 pro nastavení regulačního rozsahu se seřizují při nabíhání pece ze studeného stavu do stavu technologického.

Obvod 11 se seřizuje, to je meze protékajícího množství okysličovadla se nastavují v závislosti na mezích protékajícího množství paliva podle chemické rovnice spalování.

Uvažujeme například spalování metanu se vzduchem podle rovnice



kde

n udává přebytek vzduchu proti stechiometrickému poměru ($n=1$).

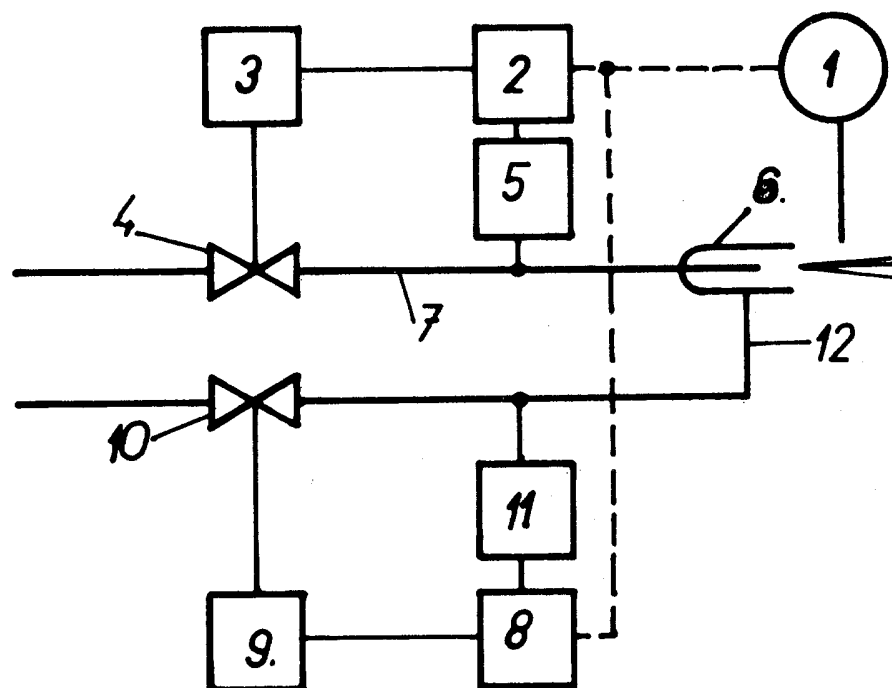
Změna o jeden díl objemový metanu, respektive jeden díl látkového množství vyvolá ve spalinách změnu o dva díly objemové, respektive látkové množství okysličovadla, a to tak, že dochází-li ke snížení průtoku metanu, je třeba průtok vzduchu zvýšit a naopak.

Další využití vynálezu se naskýtá u některých rotačních a vozokomorových pecí.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zařízení pro automatickou regulaci pálicího režimu v palivových tunelových pecích, sestávající z čidla teploty, regulátorů a obvodů pro nastavení regulačních rozsahů hořáků, vyznačující se tím, že výstup regulátoru (2) průtoku spalovaného média je připojen na první pohon (3) akčního členu (4) spalovaného média, přičemž druhý vstup regulátoru (2) průtoku spalovaného média je spojen s výstupem prvního obvodu (5) pro nastavení regulačního rozsahu hořáku (6), přičemž jeho vstup je připojen na přívodní potrubí (7) spalovaného média do nejméně jednoho hořáku (6) a dále, že výstup regulátoru (8) průtoku okysličovadla je připojen na druhý pohon (9) akčního členu (10) okysličovadla, přičemž druhý vstup regulátoru (8) průtoku okysličovadla je spojen s výstupem druhého obvodu (11) pro nastavení regulačního rozsahu, jehož vstup je připojen na přívodní potrubí (12) okysličovadla do hořáků (6) a první vstup regulátoru (2) průtoku spalovaného média a první vstup regulátoru (8) průtoku okysličovadla jsou připojeny na čidlo (1) teploty.

258517



OBR.1