



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

200 659

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 12 77
(21) PV 8939-77

(51) Int. Cl.³ C 22 B 1/14, 1/16

(40) Zveřejněno 31 01 80
(45) Vydáno 01 02 83

(75)
Autor vynálezu **ŠŤUMA JIŘÍ ing. CSc., ŠTRAMBERK, PROUZA MIROSLAV ing. doc. CSc., OSTRAVA a
DRABINA JOSEF ing. CSc., VRATIMOV**

(54) Zařízení k regulaci spékacího pásu

1

Vynález se týká zařízení k regulaci rychlosti spékacího pásu pro výrobu aglomerátu ze směsi rud, paliva, přísad a vratného podílu aglomerátu.

U běžných zařízení k regulaci rychlosti spékacího pásu je prováděna synchronizace pohybu pásu s postupem pásma vysokých teplot vrstvou vsázky k roštu pásu ve stanoveném místě na konci spékacího pásu. Místo ukončení spékacího procesu dané místem postupu pásma vysokých teplot k roštu je podle stávajících znalostí doporučováno určovat měřením teplot spalín v odsávacích komorách na konci pásu, nebo měřením akustického projevu proudu spalín na konci pásu. Prakticky je nejčastěji konec spékání určen polohou maxima teplot spalín, vyhodnocenou číslicově, nebo analogově z údajů termočlánků v posledních třech odsávacích komorách s předkorekcí údajem termočlánku ze střední komory spékacího pásu. Regulační odchylka je rozdíl požadované a skutečné vzdálenosti místa ukončení procesu spékání od počátku pásu. Akční veličina je rychlost pohybu spékacího pásu.

Nevýhodou těchto známých zařízení k regulaci rychlosti spékacího pásu zjišťováním polohy místa ukončení spékací vsázky na páse je citlivost na objektivně existující lokální poruchy propustnosti způsobující nepravidelný postup pásma vysokých teplot k roštu. Signál skutečné polohy místa ukončení procesu je vyhodnocen s poruchou ovlivňující nepříznivě činnost regulátorů rychlosti pásu.

Jinou veličinou, podle které se posuzuje synchronizace pohybu pásu se spékacím procesem, je teplota spalín ve sběrném potrubí z napojených odsávacích komor pásu. Pro určitou teplotu spalín ve sběrném potrubí je výkon pásu maximální. Regulace rychlosti pásu bude podle tohoto způsobu správná pouze za předpokladu, že stupeň falešného sání v důsledku netěsností pásu nebude s časem proměnlivý, což je prakticky vyloučeno vzhledem k postupnému opotřebování výrobního zařízení a nahodilý výskyt poruch v uložení vsázky na spékací pás.

Shora uvedené nedostatky odstraňuje zařízení k regulaci rychlosti pásu pro výrobu aglomerace ze směsi rud, paliv, přísad a vratného podílu aglomerátu o neměnném objemu spalín, sestávající z exhaustoru umístěného pod spékacím pásem a ze soustavy bloků snímajících rozhodující údaje o průběhu procesu, dále z analyzátoru spalín a konečně z počítače zpracovávající takto získané údaje pro regulaci podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že exhaustor, umístěný pod spékacím pásem je napojen na zpožďovací blok, vyvedený dále na blok měřící průtok spalín, a do kterého je současně přiváděn údaj od analyzátoru spalín, vedený rovněž do bloku počítacího stupně falešného sání netěsností pásu, přičemž oba tyto bloky jsou dále propojeny na blok vypočítávající průtok vrstvou Q/V a dalším propojením na blok vypočítávající objem spalín prosátý spékanou vrstvou V , který je dále napojen na porovnávací blok s dalším propojením na blok zpracovávající regulační odchylku a tento blok je pak vyveden na další blok vypočítávající rychlost spékacího pásu s napojením jednak na vlastní regulaci pohonu spékacího pásu, jednak na zpožďovací blok mající zpětnou vazbu na blok vypočítávající prosátý objem spalín.

Synchronizace rychlosti pohybu spékacího pásu s postupem procesu spékání přímým porovnáním skutečného a žádaného objemu prosátých spalín je novým řešením v tom, že rychlost pohybu spékacího pásu se reguluje podle komplexního parametru, kterým je objem prosátých spalín hodnotící průběh spékacího procesu na celém spékacím páse. To umožňuje oproti jiným způsobům řízení okamžitě reagovat na možné změny prodyšnosti vsázky vstupující na spékací pás a na výskyt poruch uložení vsázky na spékacím páse. Zejména při často náhodně vznikajícím sání falešného vzduchu přes místa s porušeným uložením vsázky na spékacím páse může tento způsob normálně pracovat, zatímco ostatní dosud známé způsoby řízení jsou během trvání této poruchy nepoužitelné. Nový způsob řízení má rovněž vyšší odolnost proti lokálně vznikajícím poruchám v prodyšnosti vsázky uložené na spékacím páse.

Uvedené zařízení podle vynálezu pracuje tak, že objem spalín skutečně prosátý spékanou vrstvou se vyhodnotí ze skutečného průtoku spalín vrstvou, ve které probíhá spékání a z doby, po kterou je vsázka na spékacím páse a získaná hodnota se srovná s požadovanou hodnotou prosátého objemu, vycházející z množství vsázky na spékacím páse a vzniklý rozdíl uvedených objemů se zpracuje regulačním algoritmem na akční zásah pro řízení rychlosti pohybu spékacího pásu. Při stanovení skutečného průtoku spalín spékanou vrstvou se použije výpočtu ze změřeného průtoku spalín exhaustorem a z vypočteného stupně falešného sání určeného z měření analýzy spalín prošlých exhaustorem na složky CO_2 , CO a O_2 a obsahu spalitelného uhlíku a uhlíčitánů ve vsázce, přičemž se bere v úvahu, že uhlík se spaluje jednak

na CO_2 , jednak na CO .

Vynález tohoto zařízení k regulaci rychlosti vychází z poznatku závislosti spečení daného množství vsázky na prosátí určitého objemu spalín. Rychlost postupu pásma vysokých teplot ve vrstvě je přímo úměrná rychlosti proudění spalín vrstvou. Převrácená hodnota konstanty úměrnosti udává objem spalín nutných prosát výřezem vrstvy na páse o ploše 1 m^2 a výšce 1 m , aby pásmo vysokých teplot dospělo k roštu pásu. Do okamžiku dosažení maximální teploty spalín je třeba zvětšit objem nutný k přenosu pásma vysokých teplot k roštu o určitý neměnný díl. Laboratorními zkouškami se potvrdilo, že celkový objem spalín prosátý vrstvou do okamžiku, ve kterém je teplota spalín maximální, se mění od průměru se směrodatnou odchylkou 4% . Toto zjištění je platné pro větší rozsah změn obsahů pevného paliva rozptýleného ve vrstvě a množství plynu k zapálení vsázky, než jsou změny výrobního procesu. Z fyzikálně chemické podstaty spékání rud plyne, že okamžik, ve kterém je prosát určitý objem spalín, lépe charakterizuje konec spékání než okamžik, ve kterém teplota spalín dosáhne maximální hodnoty.

Zařízení k regulaci rychlosti spékacího pásu využívající poznatku o neměnném objemu spalín zajišťujícím spečení určitého množství vsázky je popsáno jako konkrétní příklad na vyobrazení.

Výchozími údaji z výrobního procesu pro odpovídající algoritmus jsou obsah spalitelného uhlíku a obsah přísad, které se rozkládají na CO_2 , ve vsázce na spékacím páse 10, přímo měřené hodnoty analýzy spalín před exhaustorem 20 na dosah složek CO_2 , CO a O_2 a hodnoty pro výpočet průtoku těchto spalín, např. údaje o tlakové diferenci, teplotě a tlaku spalín. Údaje o složení a průtoku spalín před exhaustorem jsou zjišťovány periodicky s taktem rovným době zpoždění měření analýz. Průtok spalín exhaustorem 20 $Q_E (\text{m}^3/\text{s})$ je vypočten v druhém bloku 2 z měřených analýz spalín a k nim zpožděním jednoho taktu blokem 1 přiřazeným údajům, které jsou měřeny bez dopravního zpoždění. Stupeň falešného sání netěsnostmi spékacího pásu je vypočten v třetím bloku 3 z údajů o obsahu CO_2 , CO a O_2 ve spalínách před exhaustorem 20 a z obsahu spalitelného uhlíku a uhličitánů ve vsázce na spékacím páse 10. Způsob definování stupně falešného sání je zřejmý z výpočtu průtoku vrstvou $Q_V (\text{m}^3/\text{s})$ v čtvrtém bloku 4. Objem prosátý spékanou vrstvou V (m^3) je vypočten ve výpočtovém bloku 5 z průtoku vrstvou, délky L spékacího pásu a rychlosti V spékacího pásu 10 určené v předcházejícím výpočtu. Skutečná velikost prosátého objemu V je porovnávána v porovnávacím bloku 6 s žádanou hodnotou prosátého objemu V_{ZH}, která je určena součinem množství vsázky na spékacím páse 10 a určité konstanty. Regulační odchylka AV je zpracována v bloku 7 regulační odchylky na výstupní hodnotu, kterou je doba T (s) pobytu vsázky na spékacím páse 10. Regulační algoritmus je typu I nebo PI nebo PID a nebo libovolná další kombinace časových členů zajišťující aspoň úplnou kompenzaci poruchy typu skoku. Druhým výpočtovým blokem 8 je vypočtena rychlost spékacího pásu 10, jejíž nastavení se zajistí běžnými regulačními prostředky pohonu spékacího pásu. Zpožďovacím blokem 9 je zpožděn údaj o rychlosti spékacího pásu 10 pro následující krok výpočtu prosátého objemu výpočtovým blokem 5.

200 859

Popsaný algoritmus zajišťuje trvalou kontrolu prosátého objemu vrstvou vsázky s opakovací periodou rovnou dopravnímu zpoždění měřených analýz spalín před exhaustorem. Algoritmus průběžně kompenzuje poruchy vlivem proměnlivé propustnosti vsázky, změny falešného sání, opotřebením těsnění, vznikem poruch uložení vsázky na páse a nasáváním falešného vzduchu v oblasti konce pásu, pokud je rychlost pásu menší než ve stavu synchronizace pohybu pásu a postupu pásma vysokých teplot. Pro správnou funkci popsaného algoritmu je třeba, aby zpoždění analýz spalín bylo několikrát kratší, než doba spékání vsázky na páse.

Způsob řízení rychlosti spékacího pásu je využitelný na všech úpravných rud s technologickým postupem spékání rud na spékacích páslech Dwight - Lloyd, což je ve světě nejrozšířenější způsob výroby aglomerátu, který tvoří významný podíl kovonosné vsázky do vysokých pecí. V ČSSR je všechen aglomerát vyráběn spékáním na spékacích páslech.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení k regulaci rychlosti pásu pro výrobu aglomerátu ze směsi rud, paliv, přísad a vratného podílu aglomerátu o neměnném objemu spalín, které se skládá z exhaustoru umístěného pod spékacím pásem, ze soustavy bloků snímajících rozhodující údaje o průběhu procesu, dále z analyzátoru spalín a konečně z počítače zpracovávajícího takto získané údaje pro regulaci rychlosti pohonu pásu, vyznačené tím, že exhaustor (20) umístěný pod spékacím pásem (10) je svým vstupem zapojen na zpožďovací blok (1), jehož výstup je připojen na výstup druhého bloku (2) a paralelně je na tento vstup druhého bloku (2) napojen vstup třetího bloku (3), přičemž výstup třetího bloku (3) i druhého bloku (2) jsou napojeny na vstup čtvrtého bloku (4), jehož výstup je zapojen na vstup výpočtového bloku (5) a výstup tohoto výpočtového bloku (5) slouží jako vstup porovnávacího bloku (6), na jehož výstup je dále napojen přes blok (7) regulační odchylky druhý výpočtový blok (8) s regulací pohonu pásu a vstup zpožďovacího bloku (9), jehož výstup je připojen na vstup výpočtového bloku (5).

1 výkres

