



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

200 070

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 09 78
(21) PV 6010 - 78

(51) Int. Cl.³

F 27 D 13/00

(40) Zveřejněno 30 11 79
(45) Vydáno 01 10 82

(75)

Autor vynálezu NĚMEČEK PETR, PŘEROV DOUBEK JAN, PŘEROV
FILOUŠ JIŘÍ ing., PŘEROV KUNKA MILOŠ ing., PŘEROV

(54) Zařízení pro předehřev a kalcinaci práškovitých a jemně zrnitých materiálů.

1

Vynález se týká zařízení pro předehřev a kalcinaci práškových a jemně zrnitých materiálů, například cementové suroviny při suchém způsobu výpalu slínku, kdy je uplatněn způsob částečné předkalcinace suroviny před jejím vstupem do rotační pece, v šachtovém protiproudém předehříváči s přímo a souose napojeným kalcinátorem, vytvořeným jako prodloužení spodní části předehříváče.

Zvyšování specifických výkonů rotačních pecí, jimiž je pro předehřev zpracovávané suroviny předřazen disperzní předehříváč suroviny, je umožněno v případě, že předehřátá surovina je ještě před vstupem do rotační pece částečně zkalcinována. Tato kalcinace se děje v tzv. kalcinátoru, do něhož je přiváděno palivo s částí horkého vzduchu z chladiče slínku a do místa spalování v kalcinátoru je přiváděna předehřátá surovina z předehříváče. U cyklónových předehříváčů tvoří kalcinátor samostatné tepelné zařízení, umístěné mezi rotační pecí a předehříváčem. Upravená konstrukce protiproudých šachtových předehříváčů suroviny umožňuje provádět intenzivní kalcinaci suroviny a spalování paliva, potřebného pro kalcinaci přímo v šachtě předehříváče.

Jsou známa řešení, kdy hořáky pro spalování paliva jsou instalovány do válcového prostoru šachty předehříváče, tečně v úrovni vstupu horkých plynů z rotační pece, přičemž tyto plyny obsahují značný přebytek kyslíku. Jiná řešení, u nichž je pod rovinou vstupu horkých plynů z rotační pece instalován samostatný přívod horkého spalovacího vzduchu

kanálem od chladiče slínku, mají hořáky pro spalování paliva umístěny v úrovni tohoto vzduchového vstupu.

V důsledku tečně přiváděného paliva s vzduchu do spodní části válcového prostoru předehříváče, palivo vyhořívá v rotujícím prstenci spalín v blízkosti stěny, přičemž surovina předehřívá v pásmu předehříváče nad rovinou spalování paliva, při průchodu tímto prstencem spalín intenzivně kalcinuje. Na válcový prostor předehříváče je bezprostředně pod pásmem spalování paliva napojena kuželová výsypka, v níž se shromažďuje předehřívá a částečně zkalcinovaná surovina, odkud je potrubím zaváděna k dalšímu zpracování do rotační pece.

Na zařízení s popsaným uspořádáním hořáků a přívodu vzduchu ve spodní části protiproudého disperzního předehříváče je možno dosáhnout požadovaného stupně kalcinace zpracovávané suroviny pro zajištění až dvojnásobného zvýšení specifického výkonu rotační pece. Nevýhodou těchto řešení však je především tečný přívod paliva do válcového spalovacího prostoru a jeho vyhořívání v těsné blízkosti stěny. Žáruvzdorná vyzdívka je značně tepelně namáhána se sklonem k natavování, zvláště v případě nerovnoměrného průchodu suroviny nebo při jejím dočasném přerušování, což může mít za následek tvorbu nežádoucích nálepů. Rovněž hořáky umístěné v jedné rovině po obvodě, způsobují rozstříkování paliva do úzkého prostoru, což má za následek zbytečnou tepelnou koncentraci v úzkém pásmu. Vznikají i problémy s vyhoříváním částic paliva, kterými se nasycuje povrch zpracované suroviny a palivo nemá dostatečnou dráhu pro vyhoření v pásmu, kde je dostatek kyslíku. Částice suroviny nasycené palivem a postupující směrem dolů se dostávají příliš rychle pod pásmo přívodu vzduchu, shromažďují se v kuželové výsypce bezprostředně napojené pod rovinou hořáku a jsou zaváděny s nevyhořelým palivem do rotační pece.

Jako nevýhodné se jeví i potřebné rozdělení horkého vzduchu z chladiče slínku na dva proudy - do rotační pece a do kalcinačního pásma, které je způsobeno tahem jednoho kouřového ventilátoru. Poměr rozdělení je dán poměrem vzduchotechnických odporů rotační pece a kanálu horkého vzduchu mezi chladičem slínku a kalcinačním pásmem. Protože vzduchotechnický odpor rotační pece je menší, prochází touto větví větší množství vzduchu, což nemá příznivý vliv na spalování v rotační peci ani v kalcinačním pásmu.

Ještě komplikovanější poměry vznikají u alternativního uspořádání, kdy do válcového prostoru předehříváče jsou tangenciálně přiváděny spaliny z rotační pece, obsahující potřebný přebytek vzduchu pro vyhoření tečně přiváděného paliva v téže rovině. Palivo hoří ve směsi kouřových plynů s vyšším obsahem kyslíku, což nezaručuje intenzivní oxidaci paliva a spalování v prostoru určeném pro kalcinaci.

Podstatou vynálezu je řešení, vylučující nedostatky známého provedení, s cílem předložit návrh zařízení shora uvedeného druhu, v němž bude dokonale a rovnoměrně spalováno palivo v definovatelném pásmu tak, že nebude způsobovat lokální přehřátí žáruvzdorné vyzdívky v tomto pásmu, a nežádoucí provozní poruchy.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že přívod paliva z hořáků do vnitřního prostoru kalcinátoru, který je přímo a souose napojen na spodní část válcové šachty protiproudého disperzního předehříváče, leží mezi tečným přívodem horkých plynů z rotační pece do přede-

hřívače s tečným přívodem horkého vzduchu z chladiče slínku do kalcinátoru.

Vynález je dále podrobněji popsán a funkce objasněna s pomocí příkladu provedení zařízení, které je schematicky znázorněno na přiloženém výkrese.

Na vyobrazeních představují :

obr. 1 uspořádání a vzájemné propojení částí zařízení podle vynálezu v nárysném pohledu;

obr. 2 řez v rovině II z obr. 1;

obr. 3 řez v rovině III z obr. 1 ;

obr. 4 řez v rovině IV z obr. 1;

obr. 5 vyznačení nárysné polohy hořáku A z obr. 3;

obr. 6 vyznačení nárysné polohy hořáku B z obr. 3 a

obr. 7 vyznačení nárysné polohy hořáku C z obr. 3;

Zařízení sestává z rotační pece 1 s hořákem 8, chladiče 2 slínku a protiproudého disperzního předehříváče 3 zpracovávané suroviny s disperzním kalcinátorem 4. Výstupní konec hotového výrobku z rotační pece 1 je napojen na chladič 2 slínku. Do horní části předehříváče 3 je zaústěno podávací potrubí 17 suroviny a na výstupy cyklonů předehříváče 3 je připojeno odtahové potrubí 18 plynů. Na spodní část předehříváče 3 je přímo a souose v jeho prodloužení napojen kalcinátor 4, který je ve spodní části ukončen kuželovou výsypkou 9, spojenou vstupním potrubím 10 s klapkovým uzávěrem 11 s rotační pecí 1. Ve spodní části předehříváče 3 je tečný přívod 14 horkých plynů (obr.2), který má menší průřez než na něj navazující kanál 5 horkých plynů z rotační pece 1. Ve spodní části kalcinátoru 4 je tečný přívod 13 horkého vzduchu (obr.4), který má menší průřez než na něj navazující kanál 6 horkého vzduchu z chladiče 2 slínku. Průřez tečného přívodu horkých plynů z rotační pece 1 v místě zaústění do válcové části předehříváče 3 je menší nebo stejný jako průřez tečného přívodu 13 horkého vzduchu z chladiče 2 slínku v místě zaústění do válcové části kalcinátoru 4. Nad tečným přívodem 13 horkého vzduchu jsou po obvodě kalcinátoru 4 rozmístěny hořáky 7 (obr. 3), jejichž osy ústí do vnitřního prostoru kalcinátoru 4 tečně k pomyslné kružnici 12 menšího průměru, než je světlost vyzdívky v tomto řezu, přičemž průměr této kružnice 12 je větší než tři čtvrtiny světlého průměru vyzdívky v tomto řezu. Osa jednoho hořáku 7A je odchýlena dolů od vodorovné roviny v rozmezí 15 až 30°, osa druhého hořáku 7B je vodorovná a osa třetího hořáku 7C je odchýlena nahoru od vodorovné roviny v rozmezí 15 až 30°, světlého průměru vyzdívky v tomto řezu. Pro alternativní spalování práškového tuhého paliva je do kanálu 5 horkých plynů z rotační pece 1 zaústěno potrubí 15 od dávkovače 16 hrubé frakce tuhého práškového paliva.

Slínek z rotační pece 1 s vysokou teplotou vstupuje do chladiče 2 slínku, kde je vzduchem postupně ochlazován. Předehřátý vzduch se z chladiče 2 slínku zčásti odtahuje do rotační pece 1 pro spálení dílu paliva přiváděného hořákem 8 a zčásti se odtahuje do kalcinátoru 4 pro spálení dílu paliva přiváděného hořáky 7. Horké plyny z rotační pece 1 jsou vedeny kanálem 5 horkých plynů s tečným přívodem 14 horkých plynů do spodní části předehříváče 3. Horký vzduch z chladiče 2 slínku je veden kanálem 6 horkého vzduchu a zaváděn tečným přívodem 13 horkého vzduchu do spodní části kalcinátoru 4.

V případě spalování tuhého paliva je toto frakčně děleno na jemnější a hrubší frakci. "emná frakce se přivádí k hořákům 7 a hrubá frakce dávkovaná dávkovačem 16 se přivádí potrubím 15 do kouřových plynů proudících vzhůru kanálem 5 horkých plynů od rotační pece 1. Protože kouřové plyny obsahují malý přebytek vzduchu, dochází převážně ke zplyňování přiváděného paliva. K vlastnímu hoření dochází až v prostoru předehříváče 3 po smísení se vzduchem přiváděným potrubím 6 horkého vzduchu. Toto uspořádání umožňuje vyhoření i nejhrubších částic paliva, klesajících spolu se surovinou směrem dolů k výsypce 2.

Poměr rozdělení horkého vzduchu z chladiče 2 slínku do rotační pece 1 a do kalcinátoru 4 je v podstatě dán poměrem vzduchotechnických odporů rotační pece 1 a kanálu 6 horkého vzduchu. Průřezy přívodů 14 a 13 jsou proto voleny tak, aby v obou větvích byly stejné vzduchotechnické odpory, a tím k oběma místům spalování je zajištěno potřebné množství vzduchu pro spálení paliva.

V důsledku tečného přívodu 13 horkého vzduchu do kalcinátoru 4 vzniká i rotující vzduchový prstenec vzestupného směru, do něhož je postupně tečně přiváděno palivo z hořáku 7. Vznikající spaliny, opět tvaru rotujícího prstence, postupují směrem nahoru a postupně se mísí se spaliny z rotační pece 1. Směs těchto dvou dílů spalin postupuje za rotace vzhůru protiproudou šachtou předehříváče 3 a je známým způsobem odtahována odtahovým potrubím 18 plynů napojeným na odtahový ventilátor na výkrese již neznázorněný.

Rotující vzduchový prstenec v kalcinátoru 4 vytváří v blízkosti vyzdívky ochrannou vrstvu, zvláště v místě přívodu paliva, což zabraňuje nadměrnému přehřátí povrchu vyzdívky. Hlavně vlastní přivádění se neděje těsně u vyzdívky, ale na menším průměru, než je světlý průměr kalcinátoru 4. Jednotlivé proudy paliva v důsledku různého sklonu hořáku 7 (obr. 5,6,7) vytváří vícechodé spirály, které se postupně prolínají. Tím, že je k palivu zajištěn zespodu neustálý přívod nového horkého vzduchu, jsou vytvořeny dokonalé podmínky pro dobré okysličování paliva a jeho hoření.

Surovina určená k postupnému tepelnému zpracování, tj. předehřevu, částečné kalcinaci, dokončení kalcinace včetně slínování a konečnému vychlazení hotového výrobku, je do zařízení dodávána podávacím potrubím 17 suroviny, a to do horní části předehříváče 3. Tato surovina postupuje známým způsobem šachtou předehříváče 3 směrem dolů proti rotujícím horkým plynům, přičemž zvyšuje svoji teplotu v důsledku intenzivní výměny tepla při styku s rotujícími horkými plyny. Od rovinou vstupu horkých plynů z rotační pece 1 se do kalcinačního pásma kalcinátoru 4, kde v rotujícím prstenci spalin o vysoké teplotě intenzivně kalcinuje. Rotující surovina vytváří v tomto pásmu mezní vrstvu mezi žáruvzdornou vyzdívkou a rotujícím prstencem spalin, přičemž se tyto vzájemně prolínají. "alcinující surovina se při postupu pod rovinou přívodu paliva dostává do pásma čistého horkého vzduchu, který způsobuje další oxidaci paliva, jímž je nasycen povrch některých částic. Tyto zbytky paliva mají tedy možnost vyhořet v oxidačním prostředí na dostatečné dráze, než se surovina dostane do kuželové výsypky 2, odkud je vstupním potrubím 10 s klapkovým uzávěrem 11 zaváděna do rotační pece 1 k dalšímu tepelnému zpracování.

V zařízení podle vynálezu existuje definovatelné pásmo kalcinace, v němž je v širokém vysokoteplotním pásmu spalováno palivo s možností dokonalého okysličování, umožňující

vyhoření všech částic paliva před výstupem z kalcinátoru, přičemž je dosahováno potřebného stupně kalcinace zpracovávané suroviny k dosažení dvojnásobného zvýšení specifického výkonu rotační pece. Zařízení má jednoduchou konstrukci, umožňuje požadované dělení horkého vzduchu pro obě místa spalování paliva s celkově nízkou tlakovou ztrátou, zejména ve srovnání se známými zařízeními, které používají pro předehřev suroviny cyklónové předehříváče, což se příznivě projevuje ve spotřebě elektrické energie na jednotku výkonu hotového výrobku.

P Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro předehřev a kalcinaci práškových a jemně zrnitých materiálů, zejména cementářské surovinové směsi při suchém způsobu výroby slínku, kdy kalcinace suroviny a její slínování se děje v navzájem oddělených tepelných stupních, v nichž je spalováno palivo smíšené s předehřátým spalovacím vzduchem, přiváděným z chladiče slínku a tepelný obsah z těchto tepelných stupňů je dále využíván pro předehřev zpracovávané suroviny v protiproudém šachtovém disperzním předehříváči, opatřeným ve spodní části tečným příívodem plynů z rotační pece, přičemž předehříváč je vytvořen nezúženou válcovou šachtou, na jejíž spodní část je přímo a souose napojen kalcinátor rotačního tvaru, opatřený tečným příívodem horkého vzduchu z chladiče slínku a zaústěnými hořáky, vyznačené tím, že příívod paliva z hořáku (7) do vnitřního prostoru kalcinátoru (4) leží mezi tečným příívodem (14) horkých plynů z rotační pece (1) do předehříváče (3) s tečným příívodem (13) horkého vzduchu z chladiče (2) slínku do kalcinátoru (4).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že osy hořáku (7) v půdorysném pohledu tvoří tečny k pomyslné kružnici (12) o menším průměru, než je světlý průměr vyzdívky v tomto řezu, a průměr pomyslné kružnice (12) je větší než tři čtvrtiny světlého průměru vyzdívky v tomto řezu, přičemž osa jednoho hořáku (7 A) je odchýlena dolů od vodorovné roviny v rozmezí 15 až 30°, osa druhého hořáku (7 B) je vodorovná a osa třetího hořáku (7 C) je odchýlena nahoru od vodorovné roviny v rozmezí 15 až 30°.
3. Zařízení podle bodů 1 až 2, vyznačené tím, že v případě použití tuhého paliva v práškovém stavu je hrubší frakce paliva alternativně zaváděna do kanálu (5) horkých plynů z rotační pece (1) potrubím (15), přičemž jemná frakce paliva je přiváděna k hořákům (7).
4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že tečný příívod (14) horkých plynů z rotační pece (1), zaústěný do válcové části předehříváče (3) a tečný příívod (13) horkého vzduchu z chladiče (2) slínku, zaústěný do válcové části kalcinátoru (4), mají menší průřez než přiváděcí kanály (5,6) k těmto příívodům napojené.
5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že průřez tečného příívodu (14) horkých plynů z rotační pece (1) v místě zaústění do válcové části předehříváče (3) je menší nebo stejný jako průřez tečného příívodu (13) horkého vzduchu z chladiče (2) slínku v místě zaústění do válcové části kalcinátoru (4).

6. Zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že kalcinátor (4) je ve spodní části ukončen kuželovou výsypkou (9), spojenou vstupním potrubím (10) s klapkovým uzávěrem (11) s rotační pecí (1).

7 výkresů

