



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252651

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 04 B 7/44

F 27 D 13/00

(22) Přihlášeno 21 08 80

(21) PV 5730-80

(40) Zveřejněno 12 02 87

(45) Vydáno 15 06 88

(75)

Autor vynálezu

MICHÁLEK ZDENĚK ing., PŘEROV, HORČIČKA JAROMÍR, OLOMOUC,
KŘÍSTEK ZDENĚK ing., CSc., KŘÍSTEK LADISLAV, PLŠEK JOSEF ing.,
POSPÍŠIL JAROSLAV ing., PŘEROV

(54) Způsob tepelné přípravy ke slinování práškové, převážně karbonátové
nebo jílové suroviny a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu tepelné přípravy ke slinování práškové, převážně karbonátové nebo jílové suroviny a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Tepelná příprava práškové převážně karbonátové nebo jílové suroviny ke slinování spočívá v tepelném rozkladu - předkalcinaci - předem předehřáté suroviny před jejím vstupem do slinovacího zařízení, například do rotační pece.

U známých postupů předkalcinace dodává teplo potřebné k rozkladu určité části suroviny jen jediný proud plynů, přivedený buďto ze slinovacího zařízení, nebo ze zvláštního kalcinačního topeniště, nebo nejčastěji vytvořený smísením plynů ze slinovacího zařízení a ze zvláštního topeniště, přičemž k mísení dvou složek do jednoho proudu dochází nejpozději v tom prostoru kde předkalcinace probíhá - tj. v kalcinátoru.

Nevýhodami těchto známých postupů je jednak poměrně krátká doba průchodu práškové suroviny - nebo alespoň její podstatné části - kalcinátorem a nutnost přivádět veškeré teplo potřebné k předkalcinaci tímto jediným proudem plynů, což ztěžuje úplné dokončení tepelného rozkladu suroviny před vstupem do rotační pece a vede k požadavku vysokých teplot při předkalcinaci nebo k vysoké spotřebě paliva přidávaného do kalcinátoru, protože nejteplejší plyny se setkávají buďto s nejchladnější surovinou (při souproudečném únosu suroviny v plynech), čímž dochází k degradaci tepla, nebo - při protiproudečném postupu zahuštěné suroviny vůči proudu plynů - se nejteplejší plyny setkávají s nerovnoměrně, ale v průměru vysoko zkalcinovanou surovinou, což ztěžuje kontrolu předkalcinace a vede k nalepování suroviny.

Uváděné nevýhody odstraňuje způsob tepelné přípravy suroviny dle vynálezu v podstatě tím, že rozklad a další ohřev předem předehřáté suroviny probíhá ve dvou z hlediska vedení suroviny sériově zařazených a z hlediska proudu teplotosných plynů paralelních stupních, přičemž v prvním stupni spočívajícím v rozkladu větší části karbonátů nebo jílu je surovina vedena sestupně převážně v protiproudu k vzestupně vířící směsi hořícího paliva a vzduchu a samospádem je přiváděna do druhého stupně tepelné přípravy, spočívajícího v dokončování rozkladu karbonátů a jílu za dalšího ohřevu suroviny unášené souproutně plyny obsahujícími kyslík a přiváděnými ze slinování odděleně od proudu plynů v prvním stupni tepelné přípravy a obsahujícími dále hořící zbytky paliva z prvního stupně nebo další zvlášť přidávané palivo tak, že po spálení hořlavých látek je alespoň část suroviny z proudu horkých plynů odloučena ke slinování a alespoň část suroviny může procházet tímto druhým stupněm několikrát a přičemž paralelně vedené proudy plynů z obou stupňů tepelné přípravy se alespoň z části po dokončení tepelné přípravy spojují k zajištění předehřevu suroviny předcházejícímu tepelné přípravě.

Zařízení k provádění způsobu zahrnuje disperzní předehříváč s alespoň jednou válcovou předehřívací částí šachtou opatřenou v dolní třetině tangenciálně zaústěným hrdlem pro přívod plynů, kalcinátor uspořádaný jako kuželová výsypka šachty, která navazuje horním okrajem většího průměru souose na dolní okraj této šachty a je opatřena nejméně jedním přívodem paliva a nejméně jedním přívodem vzduchu z chladiče a zaústěna do spádového potrubí suroviny, další kalcinátor tvořený svislou nebo od svislice nejvíce o 40° odkloněnou šachticí, která je opatřena alespoň přívodem paliva, nebo směsí paliva se surovinou a je spojena dole s výstupním hrdlem plynů ze slinovacího zařízení a nahoře se vstupním hrdlem odlučovače.

Potrubí suroviny z prvního kalcinátoru je zavedeno do druhého kalcinátoru, přičemž výsypka suroviny odlučovače je propojena se slinovacím zařízením nebo i se šachticí druhého kalcinátoru a kalcinátor přes výstupní hrdlo plynů odlučovače je propojen s hrdlem alespoň jedné šachty, nebo i s bypassovým zařízením pro odloučení těkavých škodlivin. Řešením podle vynálezu se jednak zvýší stupeň dekarbonizace suroviny, čímž se zintenzivní tepelné zpracování suroviny, jednak se dosáhne rovnoměrnějšího jejího tepelného zpracování.

Příkladné provedení zařízení podle vynálezu je schematicky v nárysném pohledu znázorněno na výkrese.

Disperzní předehříváč je tvořen válcovou předehřívací šachtou 1, která je ve své dolní třetině opatřena tangenciálně zaústěným hrdlem 2 pro přívod plynů. Kalcinátor 3 je uspořádaný jako kuželová výsypka šachty 1, která navazuje horním okrajem většího průměru souose na dolní okraj této šachty 1 a je opatřena přívodem 4 paliva a přívodem 5 vzduchu z neznázorněného chladiče a zaústěna do spádového potrubí 6 suroviny.

Další kalcinátor 7 je tvořen svislou šachticí (může být od svislice i odkloněna až o 40°), která je opatřena rozprašovacím přívodem 8 paliva, nebo směsí paliva se surovinou a je spojena dole s výstupním hrdlem 9 plynů ze slinovacího zařízení 10 a nahoře se vstupním hrdlem odlučovače 11. Potrubí 6 suroviny z kalcinátoru 3 je zavedeno do kalcinátoru 7, přičemž výsypka suroviny odlučovače 11 je propojena se slinovacím zařízením 10 nebo i se šachticí kalcinátoru 7 a kalcinátor 7 přes výstupní hrdlo plynů odlučovače 11 je propojen alespoň s hrdlem 2 šachty 1, nebo i s dalším předehříváčem nebo i bypassovým zařízením pro odloučení těkavých škodlivin.

Zařízení pro tepelnou přípravu ke slinování 150 tun cementářské suroviny za hodinu pro 100 tun slínku za hodinu příkladně pracuje a je uspořádáno takto:

Surovina obsahuje na každý kilogram slínku cca 0,5 kg karbonátově vázaného CO₂ a v protiproudě předehřívací šachtě 1 je předehřívána na cca 750 °C. Do kalcinátoru 3 navazujícího na dolní okraj šachty 1 sestupuje předehřívána surovina v protiproudu k toku vířící hořící směsi paliva přiváděného z přívodu 4 a vzduchu z přívodu 5 - zahřátého v chladiči slínku na cca 750 °C - přičemž množství přiváděného paliva se udržuje tak, aby teplota hořící směsi v každém místě prvního kalcinátoru 3 nebyla vyšší než o 50 °C oproti příslušné rovnovážné

teplotě suroviny v tomtéž místě kalcinátoru 3, určené z rovnovážného stupně rozkladu a aby surovina na výstupu z kalcinátoru 3 měla stupeň rozkladu největší, ale menší než 80%, což odpovídá 0,4 kg uvolněného CO_2 na každý kg slínku a rovnovážné teplotě suroviny cca 800 °C, tzn. teplotě hořící směsi paliva a vzduchu uprostřed kalcinátoru 3 cca 850 °C a na dolním okraji šachty 1 cca 800 °C.

Potrubím 6 padá surovina do šachtice kalcinátoru 7, ve které se disperguje do cca 1 000 °C teplých, cca 4% kyslíku obsahujících plynů přiváděných ze slinovacího zařízení 10, přičemž teplem těchto plynů a jen z menší části i teplem paliva z rozprašovacího přívodu 8 se rozklad suroviny dokončuje.

Po spálení téměř všech hořlavých látek v kalcinátoru 7 se kalcinovaná surovina a plyn vede do odlučovače 11, kde se větší část cca 850 °C teplé suroviny z proudu 860 až 900 °C horkých plynů odloučí a svede spádem do slinovacího zařízení 10 a část suroviny se spolu s plyny přes šachtu 1 hrdlem 2 nebo i z výsypky odlučovače 11 přímo vrací do dolní části kalcinátoru 7.

V šachtě 1 se spojují oba proudy plynů z kalcinátoru 3 a 7 do jednoho proudu teplého cca 850 °C sloužícího k předehřevu suroviny na 750 °C.

Tímto postupem se dosáhne snížení měrné spotřeby paliva, poněvadž do kalcinátoru 3 přiváděný vzduch není třeba ohřívat až na výstupní teplotu plynů 860 až 900 °C, nezbytnou pro dokončení kalcinace. Zároveň se zmenší nebezpečí přehřívání a lepení suroviny na stěny, protože do kalcinátoru 7 se přivádí k dokončení kalcinace jen 1 000 °C teplé plyny, nebo jen malé množství - nejvýše 15% - z celkové spotřeby paliva, což vzhledem k množství suroviny zvětšenému ještě oběhem části suroviny z odlučovače 11, zabráňuje nebezpečnému zvýšení teplot a usnadňuje tahovou regulaci systému.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob tepelné přípravy ke slinování práškové, převážně karbonátové, nebo jílové suroviny předem předehřáté k teplotě rozkladu, vyznačený tím, že rozklad a další ohřev předem předehřáté suroviny probíhá ve dvou z hlediska vedení suroviny sériově zařazených a z hlediska proudu teplotných plynů paralelních stupních, přičemž v prvním stupni, spočívajícím v rozkladu větší části karbonátů nebo jílu, je surovina vedena sestupně převážně v protiproudu k vzestupně vířící směsi hořícího paliva a vzduchu a samospádem je přiváděna do druhého stupně tepelné přípravy, spočívajícího v dokončování rozkladu karbonátů a jílu za dalšího ohřevu suroviny unášené souproutně plyny obsahujícími kyslík a přiváděnými ze slinování odděleně od proudu plynů v prvním stupni tepelné přípravy a obsahujícími dále hořící zbytky paliva z prvního stupně nebo další zvlášť přidávané palivo tak, že po spálení hořlavých látek je alespoň část suroviny z proudu horkých plynů odloučena ke slinování a alespoň část suroviny může procházet tímto druhým stupněm několikrát a přičemž paralelně vedené proudy plynů z obou stupňů tepelné přípravy se alespoň z části po dokončení tepelné přípravy spojují k zajištění předehřevu suroviny předcházejícímu tepelné přípravě.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, zahrnující disperzní předehříváče s válcovou předehřívací šachtou (1) opatřenou v dolní třetině tangenciálně zaústěným hrdlem (2) pro přívod plynů, kalcinátor (3) uspořádaný jako kuželová výsypka šachty (1), která navazuje horním okrajem většího průměru souose na dolní okraj této šachty (1) a je opatřena nejméně jedním přívodem (4) paliva a nejméně jedním přívodem (5) vzduchu z chladiče a zaústěna do spádového potrubí (6) suroviny, další kalcinátor (7) tvořený svislou, nebo od svislice nejvíce o 40° odkloněnou šachticí, která je opatřena alespoň jedním rozprašovacím přívodem (8) paliva, nebo směsi paliva se surovinou a je spojena dole s výstupním hrdlem (9) plynů

ze slínovacího zařízení (10) a nahoře se vstupním hrdlem odlučovače (11), vyznačené tím, že potrubí (6) suroviny z kalcinátoru (3) je zavedeno do kalcinátoru (7), přičemž výsypka suroviny odlučovače (11) je propojena se slínovacím zařízením (10) nebo i se šachticí kalcinátoru (7) a kalcinátoru (7) přes výstupní hrdlo plynů odlučovače (11) je propojen alespoň s hrdlem (2) šachty (1), nebo i s dalším předeříváčem, nebo i bypassovým zařízením pro odloučení těkavých škodlivin.

1 výkres

252651

