



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218428
(11) (B1)

{51} Int. Cl.⁵
F 27 D 13/00

(22) Přihlášeno 27 05 81
(21) (PV 3893-81)

(40) Zveřejněno 30 06 82

(45) Vydáno 15 03 85

{75}

Autor vynálezu

ZACPAL ZDENĚK ing., HORNÍ MOŠTĚNICE

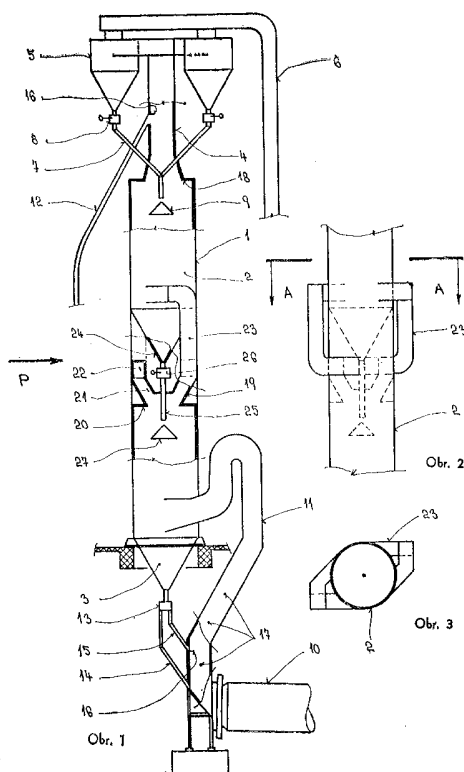
{54} Zařízení pro předehřev a kalcinaci práškovitých materiálů

1

Vynález se týká zařízení pro předehřev a kalcinaci práškovitých materiálů, především cementářské surovinové moučky před jejím slínováním v dalším agregátu, nejčastěji v rotační peci, při suchém způsobu výpalu cementářského slínku.

Zařízení je tvořeno v podstatě tím, že v polovině výšky válcové šachty je zařazen převáděč vytvořený v kruhovém profilu válcové šachty stropem ve tvaru kruhového mezikruží s návazným kanálem ve tvaru kuželového mezikruží s návazným prstencovitým kanálem, na nějž jsou navázány tangenciálně kanály umístěné vně válcové šachty, jež jsou ohnuty směrem vzhůru a dalším obloukem přimknuty ke spodní části horní poloviny válcové šachty, do níž jsou tangenciálně zaústěny, přičemž horní polovina válcové šachty je ve spodní části uzavřena kuželovou výsypkou a propojena svislým potrubím s těsnicí klapkou a horní částí spodní poloviny válcové šachty, kde je pod svislým potrubím umístěn tříštící kužel. Po výšce válcové šachty jsou zařazeny dva převáděče — a to v jedné třetině a ve dvou třetinách její výšky.

2



Vynález se týká zařízení pro přehřev a kalcinaci práškovitých materiálů, především cementářské surovinové moučky před jejím slínováním v dalším agregátu, nejčastěji v rotační peci, při suchém způsobu výpalu cementářského slínku.

Již řadu let je v průmyslové praxi běžně zaveden šachtový protiproudý výměník pro přehřev a částečnou kalcinaci cementářské surovinové moučky před jejím vstupem do krátké rotační pece, kde se tepelný proces kalcinace dokončuje a provádí slínováním.

V poslední době se podařilo zvýšit stupeň kalcinace, prováděné ve výměníku a tím zvýšit měrný výkon rotační pece tím, že se přehřívá surovina dělí, část se zavádí do recirkulačního okruhu tvořeného přívodním kanálem plynů a výměníkem a část se zavádí do rotační pece, přičemž se v recirkulačním okruhu při nižším požadovaném stupni kalcinace palivo nespáluje a při vyšším požadovaném stupni kalcinace se zde spáluje palivo.

V posledních letech se projevila nutnost lépe využívat energie paliva. Jsou proto zkoumány všechny možnosti zlepšit tepelnou ekonomii jednotlivých zařízení, tedy i šachtového protiproudého výměníku, a to jak v základní aplikaci, kdy se uměle řízená recirkulace mezi přívodním kanálem plynů nevyužívá, tak v aplikacích s recirkulací v případě, že se zde palivo nespáluje, případně spaluje.

V této souvislosti se podařilo zvýšit tepelnou účinnost výměníku tím, že přívodní kanál plynů od rotační pece je veden podél šachty výměníku směrem nahoru nad úroveň zaústění do šachty, pak svisle dolů a obloukem k šachtě výměníku, do níž je zaústěn tangenciálně.

Tepelná účinnost výměníku závisí rovněž na poměru výšky a průměru šachty výměníku ($H:D$). Ve snaze zvýšit tepelnou účinnost na základě tohoto poznatku byl v poslední době tento poměr silně zvětšován. Ukázalo se však, že od určitého poměru H/D přírůstek tepelné účinnosti je nižší oproti teoretickým závěrům. Je to způsobeno jednak utlumováním rotačního pohybu plynů v horní části velmi vysoké šachty vlivem tření a přítomnosti přehřívané suroviny, jednak recirkulacími přehřívané suroviny po výšce šachty, což spolu částečně i souvisí.

Vynález si klade za cíl odstranit tento nedostatek, výrazně zvýšit účinnost tepelné výměny v šachtě výměníku, a to nejjednoduššími prostředky.

Uvedený nedostatek je odstraněn zařízením pro přehřev a kalcinaci práškovitých materiálů, sestávajícím z válcové šachty, cyklónů v její horní části, kuželové výsypky v její dolní části, přívodního kanálu plynů od rotační pece, vedeného podél šachty nahoru, pak svisle dolů a zaústěného do spodní části šachty tangenciálně, z potrubí pro

vedení suroviny a plynů, alternativně s rozdělovačem suroviny v potrubí pod kuželovou výsypkou s návazným potrubím do rotační pece a potrubím recirkulace zaústěným do přívodního kanálu plynů, alternativně s palivovými hořáky v přívodním kanále plynů podle vynálezu v podstatě tím, že v polovině výšky válcové šachty je zařazen převáděč vytvořený v kruhovém profilu válcové šachty stropem ve tvaru kruhového mezikruží s návazným kanálem ve tvaru kuželového mezikruží a návazným prstencovitým kanálem, na nějž jsou navázány tangenciálně kanály, umístěné vně válcové šachty, jež jsou ohnuty směrem vzhůru a dalším obloukem přimknuty ke spodní části horní poloviny válcové šachty, do níž jsou tangenciálně zaústěny, přičemž horní polovina válcové šachty je ve spodní části uzavřena kuželovou výsypkou a propojena svislým potrubím s těsnicí klapkou s horní částí spodní poloviny válcové šachty, kde je pod svislým potrubím umístěn tříštící kužel. Po výšce válcové šachty jsou zařazené dva převáděče, a to v jedné třetině a ve dvou třetinách její výšky.

Zavedením vynálezu se dosáhne zvýšené teploty přehřívání suroviny a zvýšení jejího stupně kalcinace cestou vyššího využití tepla kouřových plynů v šachtě šachtového protiproudého výměníku, což umožní snížit spotřebu tepla pro výpal.

Zařízení podle vynálezu je v příkladném provedení schematicky znázorněno na obr. 1, na obr. 2 v částečném pohledu P z obr. 1 a na obr. 3 v řezu A — A z obr. 2, a to v nejsložitější variantě aplikace s vysokým stupněm předkalcinace v recirkulaci za pomoci přídavného topení.

Zařízení pozůstává z šachtového výměníku 1, tvořeného válcovou šachtou 2, ukončenou ve spodní části kuželovou výsypkou 3. Válcová šachta 2 v horní části přechází pomocí stropu 18 ve tvaru kruhového mezikruží v potrubí 4, jež je rozvedeno do cyklónů 5, které jsou svými výdechy připojeny na odvodní potrubí 6 plynů pokračující ke kouřovému ventilátoru, který není znázorněn. Cyklóny 5 ve své spodní části jsou propojeny potrubím 7 suroviny s klapkami 8 s horní částí válcové šachty 2, kde je pod výpady potrubí 7 suroviny umístěn tříštící kužel 9.

Potrubí 12 pro přívod suroviny určené ke zpracování je zaústěno do potrubí 4.

Šachtový výměník 1 je s rotační pecí 10 spojen přívodním kanálem 11 plynů, který před zaústěním do šachty 2 výměníku 1 je veden směrem nahoru nad úroveň zaústění, pak svisle dolů a dále je veden obloukem směrem k šachtě 2 výměníku 1, do níž je zaústěn tangenciálně spodní stěnou šikmo dolů. Kuželová výsypka 3 je propojena s rozdělovačem 13 suroviny, z něhož je rozvedeno potrubí 14 suroviny do rotační pece 10 s potrubím 15 recirkulace, zaústěné výše do přívodního kanálu 11 plynů.

Do přívodního kanálu 11 plynů jsou za-

ústěny palivové hořáky 17. Potrubí 12 pro přívod suroviny a potrubí 15 recirkulace jsou v místě svého zaústění opatřena tříštícími prvky 16 z plechu, případně vyzdívky.

Aplikace s nižší kalcinací bez přídavného topení se liší od popisovaného zařízení tím, že chybí hořáky 17 a aplikace u běžného výměníku tím, že chybí hořáky 17, chybí potrubí 15 recirkulace a rozdělovač 13 suroviny je nahrazen běžnou těsnicí klapkou, jako je klapka 8 pod cyklónu 5. Tyto jednodušší aplikace nejsou samostatně zobrazeny.

Až dosud bylo popisováno dnes již běžné zařízení. Novým prvkem však je převáděč 19, zařazený do poloviny výšky válcové šachty 2. Mohou být zařazeny i dva převáděče, a to v jedné třetině a ve dvou třetinách výšky válcové šachty 2.

Převáděč 19 je vytvořen v profilu válcové šachty 2 stropem 20 ve tvaru kruhového mezikruží, na nějž navazuje kanál 21 tvaru kuželového mezikruží, v horní části přecházející v prstencovitý kanál 22. Na prstencovitý kanál 22 tangenciálně navazují kanály 23, umístěné již mimo profil válcové šachty 2, jež se ohýbají směrem vzhůru a dalším obloukem se přimykají ke spodní části horní poloviny válcové šachty 2, do které jsou zaústěny opět tangenciálně. Počet kanálů 23 může být obecně libovolný. Z důvodů konstrukčních, aerodynamických i statických nejlépe vyhovují dva až čtyři kanály 23, na obrázcích jsou zobrazeny pro přehlednost dva kanály 23. Horní polovina válcové šachty 2 nad převáděčem 19 je ve své spodní části uzavřena kuželovou výsypkou 24, jež pokračuje svislým potrubím 25 s těsnicí klapkou 26 do horní části spodní poloviny válcové šachty 2, kde je pod tímto svislým potrubím 25 umístěn tříštící kužel 27.

Zařízení pracuje následovně:

Horké kouřové plyny z rotační pece 10 jsou kouřovým ventilátorem protahovány přívodním kanálem 11 plynů a šachtovým výměníkem 1.

Vlivem tangenciálního zaústění přívodního kanálu 11 plynů do válcové šachty 2, plyny po výšce válcové šachty 2 rotují. Protože se hlavně vlivem tření intenzita rotace plynů ve válcové šachtě 2 postupně snižuje, je v polovině výšky válcové šachty 2 zařazen převáděč 19, který převádí rotující plyny z horní části spodní poloviny válcové šachty 2 kanálem 21 do prstencovitého kanálu 22. Plyny odtud přecházejí kanály 23 do spodní části horní poloviny šachty 2, kde vlivem tangenciálního zaústění za cenu malé tlakové ztráty znovu získávají plnou a rovnoměrnou rotaci. Postupují dále potrubím 4 do cyklónu 5, odvodním potrubím 6 plynů a neznázorněným kouřovým ventilátorem k ne-

znázorněnému odprašovacímu zařízení a do neznázorněného komína nebo k dalšímu využití.

Surovina, určená k předeřevu a kalcinaci je dopravována přívodním potrubím 12 suroviny do potrubí 4, kde se tříští na tříštícím prvku 16, rozptýlí se v plynech, je jimi vysušena a částečně předeřevává a unesena do cyklónu 5, kde se odloučí. Vysušením a provzdušněním získává schopnost v plynech vytvořit mrak částic. Je zaváděna potrubím 7 suroviny s klapkami 8 do horní části horní poloviny válcové šachty 2, kde se tříští na tříštícím kuželi 9 a rozptyluje se do proudu rotujících plynů. Vlivem odstředivé síly rotuje v blízkosti vnitřních stěn válcové šachty 2, avšak z šachty není ve velké míře plyn vynášena, neboť tomu brání strop 18. Vlivem postupného přetížení plynů surovinou surovina začne postupovat horní polovinou válcové šachty 2 za rotace proti proudu rotujících plynů směrem dolů, čímž se protiproudým způsobem předeřevává.

Shromažďuje se v kuželové výsypce 24, postupuje těsnicí klapkou 26 a svislým potrubím 25 na tříštící kužel 27 v horní části spodní poloviny válcové šachty 2, znovu se tříští, rozptyluje se do proudu rotujících plynů, zadržuje se za rotace pod stropem 20 a po přetížení plynů postupuje spodní polovinou válcové šachty 2 proti proudu rotujících plynů, čímž se dále předeřevává a již částečně kalcinuje. Obdobně se proces může opakovat znovu, je-li zařazen do válcové šachty 2 další převáděč 19.

Předeřevává a částečně zkalcinovaná surovina se shromažďuje v kuželové výsypce 3, přichází do rozdělovače 13 suroviny, kde se dělí v nastaveném poměru, část je zaváděna potrubím 14 suroviny do rotační pece 10, část potrubím 15 recirkulace do spodní části přívodního kanálu 11 plynů, kde se tříští na tříštícím prvku 16, rozptyluje se do proudu plynů a je unášena plyny zpět do válcové šachty 2. Hořáky 17 se přivádí palivo, které v přívodním kanále 11 plynů za přítomnosti suroviny hoří, čímž surovina vysoce kalcinuje. Je-li žádoucí pouze nižší stupeň kalcinace suroviny, pak se palivo nepřivádí. Nežádá-li se zvýšená kalcinace, pak se rozdělovač 13 suroviny nastaví tak, že veškerá surovina z kuželové výsypky 3 je zaváděna potrubím 14 suroviny do rotační pece 10. Má-li být takto provozováno stále, pak se rozdělovač 13 suroviny a potrubí 15 recirkulace neinstaluje a kuželová výsypka 3 je s rotační pecí 10 propojena běžným potrubím s těsnicí klapkou, což však jako nejednodušší varianta není na obrázcích znázorněno.

PŘEDMĚT VYNALEZU

1. Zařízení pro předeřev a kalcinaci práškovitých materiálů sestávající z válcové šachty, cyklónů v její horní části, kuželové výsypky v její dolní části, přívodního kanálu plynů od rotační pece, vedeného podél šachty nahoru, pak svisle dolů a zaústěného do spodní části šachty tangenciálně, z potrubí pro vedení suroviny a plynů, alternativně s rozdělovačem suroviny v potrubí pod kuželovou výsypkou s návazným potrubím do rotační pece a potrubím recirkulace zaústěným do přívodního kanálu plynů, alternativně s palivovými hořáky v přívodním kanále plynů, vyznačené tím, že v polovině výšky válcové šachty (2) je zařazen převáděč (19) vytvořený v kruhovém profilu válcové šachty (2) stropem (20) ve tvaru kruhového mezikruží s návazným kanálem (21)

ve tvaru kuželového mezikruží a návazným prstencovitým kanálem (22), na něž jsou navázány tangenciálně kanály (23), umístěné vně válcové šachty (2), jež jsou ohnuty směrem vzhůru a dalším obloukem přimknuty ke spodní části horní poloviny válcové šachty (2), do níž jsou tangenciálně zaústěny, přičemž horní polovina válcové šachty (2) je ve spodní části uzavřena kuželovou výsypkou (24) a propojena svislým potrubím (25) s těsnicí klapkou (26) s horní částí spodní poloviny válcové šachty (2), kde je pod svislým potrubím (25) umístěn tříštící kužel (27).

2. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že po výšce válcové šachty (2) jsou zařazeny dva převáděče (19), a to v jedné třetině a ve dvou třetinách její výšky.

1 list výkresů

