



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 217 284

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 01 80
(21) PV 490-80

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ B 01 J 2/00

(40) Zveřejněno 26 03 82
(45) Vydáno 15 07 84

(75)
Autor vynálezu SVĚRÁK TOMÁŠ ing. CSc.,
PĚNČÍK BOHUMIL, BRNO

(54) Způsob granulace a zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká granulace sypkých materiálů. Povrch částic je nataven při průchodu elektrickým obloukem a silnou turbulencí oblouku aglomerován do větších granulí. Zařízení ke granulaci sypkých materiálů je tvořeno elektrickou obloukovou pecí opatřenou chlazenou výústí dávkovacího zařízení s regulační šterbinou. Tři duté natáčivé a posuvné elektrody třífázového elektrického oblouku jsou umístěny tak, aby se jejich osy protínaly v ose výústí dávkovacího zařízení a ústí obloukové pece.

Vynález se týká způsobu granulace sypkých látek, například posypových materiálů.

Úpravy materiálů chemického posypu zúžením jejich rozměrové distribuce při současném posunu velikosti jejich částic směrem k větší zrnitosti zatím není běžná, takže při posypu komunikací jednoduchými nebo kombinovanými chloridy v zimním období dochází nejen k velkým ztrátám jemnozrnného posypového materiálu při nevyužití kapacity mechanismů, ale je též ve větší míře znehodnocována zemědělská půda a je ohrožováno zdraví obilí. Všechny známé navržené způsoby zvětšování zrnitosti posypových materiálů byly vedeny cestou nabalovací granulace. Nejlepších výsledků zde bylo dosaženo na fluidním loži a při peletizaci na granulacním talíři. Výrobní postupy na principu nabalovací granulace lze aplikovat, avšak vesměs mají velkou nevýhodu v dlouhých pebytových dobách zpracovávaného materiálu v granulacním zařízení a z nich vyplývající velké rozměry těchto zařízení a tedy i investiční nároky na realizaci úpraven, a dále pak v přísných požadavcích na udržování výrobního režimu v granulacních zařízeních. Z těchto důvodů granulování posypových materiálů nepřerostlo zatím rámcem provezních pokusů.

Výše uvedené nevýhody nabalovací granulace odstraňuje způsob dle tohoto vynálezu.

Podstata způsobu granulace sypkých materiálů dle vynálezu spočívá v tom, že povrch částic sypkého materiálu je nataven a aglomerován při průchodu elektrickým obloukem.

Podstata zařízení k provádění způsobu granulace sypkých materiálů dle vynálezu tvořeného elektrickou obloukovou pecí spočívá v tom, že mezi chlazenou výústí dávkovacího zařízení s regulační štěrbinou a ústím obloukové pece jsou umístěny alespoň tři duté natáčivé a posuvné elektrody třífázového elektrického oblouku tak, že jejich osy se protínají v ose výústí dávkovacího zařízení a ústí obloukové pece.

Výhodou technologie dle vynálezu je, že na relativně velmi malém zařízení lze granulovat jemnozrnný materiál s enormně vysokým prosazením při nízkých energetických nárocích vztažených na kilogram produktu.

Výhoda zvolené konstrukce granulacního zařízení spočívá v účelném uspořádání radiačního prostoru pece, které zaručí tepelnou expozici maximální části povrchu jednotlivých částic suroviny při průchodu pecí, která je podmínkou efektivní aglomerace v elektrickém oblouku s minimálním vrátným podílem nezaglomerované suroviny.

Na obrázku 1 je zařízení k provádění způsobu granulace sypkých materiálů dle tohoto vynálezu v bokerysu a na obrázku 2 v půdorysu. V zařízení je uspořádána chlazená výúst 1 dávkovacího zařízení, regulační štěrbinu 2, chlazený plášť obloukové pece 3, elektrody 4 třífázového elektrického oblouku a ústí 5 obloukové pece.

Při granulaci dle vynálezu je sypký materiál termicky zpracován průchodem elektrickým obloukem tak, že povrch jeho jednotlivých částic je nataven a silnou turbulencí tohoto oblouku a přítomností kohezčních sil natavených povrchových částí vznikají shluky, které po zatuhnutí mají dostatečnou pevnost pro běžné způsoby manipulace.

Chlazená výúst 1 dávkovacího zařízení směřuje paprsek částic zpracovávaného materiálu do prostoru mezi elektrodami 4 třífázového elektrického oblouku, jehož průtočný profil je zajištěn tím, že elektrody 4 jsou natáčivé, duté, posuvné, válcové, je řízena množstvím přísávaného vzduchu regulační štěrbinou 2 v hlavě pece a výkonem sacího ventilátoru pseudopravy,

do které ústí elektrická pec ústím 5. Část energie oblouku pohlcená vyzdívkou je odváděna chlazením pláště obloukové pece 3.

Natavování paprsku zpracovávaného materiálu, který kontinuálně prochází elektrickým obloukem, vychází z principu využití nepřímého oblouku v metalurgických pecích a z kontinuálního způsobu výroby kovů v rudně termických pecích, ovšem s tím, že paprsek materiálu je veden s výhodou do troj-nebo více úhelníkovitého prostoru mezi paprskovitě se sbíhajícími elektrodami třífázového elektrického oblouku 4, kde prostor mezi elektrodami pro průchod zpracovávaného materiálu je nejlépe zajištěn použitím natáčivých dutých posuvných válcových elektrod. Průchodem materiálu vlastní pracovní částí pece jsou částice natavovány a turbulentními silami oblouku a fluktuálními efekty odpařování vlhkosti intenzivně promíchávány za současné tvorby shluků, při níž se uplatňují silné kohezní vazby natavených částic. Pro různou zrnitost a různé typy materiálu lze stupeň natavení a tím také i zrnitost produktu volit časem průchodu expoziční zónou oblouku, pracovním napětím oblouku, uspořádáním elektrod v peci a tvarováním a regulováním paprsku zpracovávaného materiálu. Aglomerát v peci je v další fázi výroby chlazen v pseudopravě pod bod tání zpracovávané soli a dále tříděn v obvyklé smyčce s vírovými články a filtrem a na straně větších částic sítem a mlýnem, takže z technologického cyklu vychází pouze granulát o požadované distribuci částic. Při zpracování částic materiálu v peci se velmi příznivě projevuje použití elektrického oblouku jako tepelného zdroje, poněvadž intenzivní radiací oblouku je rychlým průchodem částic pracovní částí pece předáno jen takové množství tepelné energie, které nataví pouze povrch částic, takže není nutno vyhřívat všechny zpracovávány materiál na teplotu tání a celý proces se tak dostává do energeticky výhodných mezí.

Tohoto způsobu granulace je možno použít ve všech případech, kdy je zpracováván sypký materiál, který je schopen při možných časových intervalech expozičních dob ohřevu elektrickým obloukem dosáhnout stavu povrchového natavení částic materiálu.

Zařízení k provádění způsobu je elektrická oblouková pec 3 válcovitého tvaru, vybavená chlazeným pláštěm. Na jedné z podstav je vybavena chlazenou výústí 1 dávkovacího zařízení, která umožňuje dávkovat sypký materiál do prostoru elektrického oblouku v peci. Elektrický oblouk v peci hoří minimálně mezi třemi elektrodami 4, které jsou v zařízení umístěny tak, že do prostoru mezi tyto elektrody může být chlazenou výústí 1 dávkován zpracováván sypký materiál, takže jsou vytvořeny podmínky pro maximální využití sálavé energie oblouku při natavování zpracovávaného materiálu. Vzhledem k úbytku elektrod v oblouku je pec vybavena regulátorem, který elektrody 4 v peci k sobě konstantní rychlostí posunuje. S ohledem na nutnost udržet mezi elektrodami hořícího elektrického oblouku volný profil pro přiváděný sypký materiál, jsou použité elektrody 4 duté a regulátor je též konstantní úhlovou rychlostí natáčí. Množství předané energie jednotlivým částicám zpracovávaného materiálu a

tím též stupeň natavení je řízen rychlostí průchodu částic elektrickým obloukem, která je nastavitelná množstvím vzduchu přísávaného regulační šterbinou 2 kolem chlazené výústí 1, dále je stupeň natavení částic a celková distribuce produktu řízena voltáží oblouku, množstvím dávkovaného materiálu a výměnnými profily vstupního nástavce, kterými je možno formovat tvar proudu materiálu vstupujícího do elektrického oblouku.

Shluky nataveného materiálu, vytvořené průletem jemnozrnného materiálu obloukem, jsou odváděny výstupním otvorem z elektrické pece do pseudopravy, kde jsou shluky ochlazeny a dále tříděny známými způsoby.

Vynález osvětlí následující příklad provedení.

Příklad

V třífázové elektrické obloukové peci válcového tvaru o průměru 1450 mm s použitím válcových dutých elektrod o průměru 420 mm a síle jejich stěn 30 mm je zpracováváno při příkonu pece 1,21 MW 14,5 tun chloridu vápenatého za hodinu. Použitá zrnitost suroviny je 95 hmotnostních % menších částic než $2 \cdot 10^{-4}$ m. Získaný produkt má distribuci 97 hmotnostních % částic v rozmezí $5 \cdot 10^{-4}$ - $3 \cdot 10^{-3}$ m při dvou-třetinovém recyklu zpracovávaného materiálu pecí. Spotřeba energie při tomto režimu je pouze 87 kWh/t produktu. Stejný drah materiálu zpracovávaného na velkoobjemovém granulacním talíři o průměru 3 m je možno při optimálním režimu zgranulovat v množství 1,1 t za hodinu, to je jen necelá desetina produkce.

Příklad granulace chloridů pro chemický posyp je typická ukázka výhodného použití, kde bod tání zpracovávaného materiálu je poměrně vysoký, tepelná vodivost je malá a je použita velmi jemná zrnitost materiálu. Požadované expoziční doby jsou pak velmi blízké časům průchodu oblastí oblouku při pádové rychlosti. Pochopitelně aplikaci navržené technologie v příkladu granulace chloridů chemického posypu velmi usnadňuje velká chemická stabilita zpracovávaných látek, takže i při lokálním přehřátí částíček materiálu nedochází snadno k jeho tepelnému rozkladu.

Při postupu granulace dle vynálezu lze provádět granulaci v malých úpravkách s relativně vysokým výkonem. Granulace není omezena na materiály chemického posypu, ale může být použita v těch případech, kdy granulovaný materiál má vhodné fyzikální vlastnosti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob granulace sypkých materiálů vyznačený tím, že povrch částic sypkého materiálu je natavován a aglomerován při průchodu elektrickým obloukem.
2. Zařízení k provádění způsobu dle bodu 1, tvořené elektrickou obloukovou pecí, vyznačené tím, že mezi chlazenou výústí (1) dávkovacího zařízení s regulační šterbinou (2) a ústím (5) obloukové pece jsou umístěny alespoň tři duté natáčivé a posuvné elektrody (4) třífázového elektrického oblouku tak, že jejich osy se protínají v ose výústí (1) dávkovacího zařízení a ústí (5) obloukové pece.

