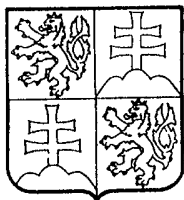


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 00692-91.E

(13) A3

5(51) C 04 B 35/10,
35/52

(22) 15.03.91

(32) 15.05.90

(31) 90/1977

(33) ZA

(40) 15.10.91

(71) LITEROCK INTERNATIONAL (PROPRIETARY) LIMITED, Port Elizabeth, ZA

(72) Derby-Lewis Gerald Alan, Wilderness, ZA

(54) Lehký stavební materiál a způsob jeho výroby

(57) Způsob výroby lehkého stavebního materiálu, například agregátu, při kterém se mísí práškovitá hlína s vysokým procentovým množstvím uhelného prachu k vytvoření oblastí uhelného prachu ve směsi v soulase s žádaným množstvím dutin, směs se peletizuje a vypaluje se k vyhoření uhlí a ztvrdnutí hlíny. Vypálením uhlí se získají oblasti lehkých dutin ve vytvrzené hlíně za vzniku lehkého stavebního materiálu nebo agregátu.

PRO VYNÁLEZY A OBJEVY	ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY	28. III. 91	015920	Čl.
--------------------------	----------------------------------	-------------	--------	-----

Lehký stavební materiál a způsob jeho výroby

Oblast techniky

Vynález se týká lehkého stavebního materiálu a způsobu jeho výroby, zvláště pak, nikoliv však výlučně, se týká způsobu výroby lehkého agregátu pro použití ve stavebních materiálech a takového agregátu.

Dosevadní stav techniky

Jsou známy četné způsoby výroby lehkých agregátů na bázi jílu pro beton. Tyto způsoby zahrnují zpravidla peletizaci a tepelné zpracování nadouvatelných jílu.

Tepelná roztažnost nebo nadouvatelnost jílu je buď přirozenou charakteristikou jílu nebo je to vlastnost navoditelná přísadou různých chemikálií, které nadouvání způsobují. Naleziště těchto speciálních jílu jsou vzácnější než běžných jílu, používaných pro výrobu cihel a chemikálie, způsobující nadouvání, jsou drahé. Způsoby výroby pelet nadouváním jílu jsou poměrně drahé a vyžadují značné investiční náklady.

Použití uhelného prachu ve směsi s jílem pro výrobu stavebních materiálů je známé. Hmotnostně 4 až 6 % jílu, používaného pro výrobu cihel, tvoří často uhlý prach a používá se ho k napomáhání vypalování cihlářských produktů, jelikož uhlí zhoří za vytváření rovnoměrně rozptýleného vnitřního tepla v jílu. Jinak uhlíkaté materiály, inherentně obsažené v jílu, představují nedostatek a je třeba je spálit. Britský patentový spis číslo 149347 popisuje způsob peletizace, při kterém se vypaluje takový nežádoucí uhlíkatý materiál.

Přidávání uhlí k jílu za účelem předebrátí jílu při spálení uhlí je také popsáno v britském patentovém spise

číslo 1 356443, který se týká způsobu výroby lehkého stavebního agregátu za použití jílu. Jíl se peletizuje a vypaluje, uhlí však nemá funkci vytvářet vylehčení konečného agregátu.

Agregát se vytváří převedením suroviny do kapalného stavu v přítomnosti řízené atmosféry k vymezení uvolňování plynů a kapalina se pak rozdělí do kapiček a tyto kapičky expandují, při jejich uvedení do atmosféry odlišného složení za způsobení expanze.

Úkolem vynálezu je vyvinout jednoduchý a účinný způsob výroby lehkého stavebního materiálu a zvláště, nikoliv však výlučně, lehkého agregátu.

Podstata vynálezu

Podstata výroby lehkého stavebního materiálu spočívá podle vynálezu v tom, že se mísí práškovitý jíl s dostatečným množstvím uhelného prachu k vytvoření oblastí uhelného prachu ve směsi, které představují určenou hustotu dutin, vytvoří se směs a směs se pak vypaluje v podstatě k vyhoření uhelného prachu a k vytvrzení jílu a k vytvoření dutin po vyhořelém uhlí, dispergovaných v jílu tvarované směsi.

Směs se s výhodou peletizuje před vypalováním a pelety se vypalují při teplotě dostatečné k zesklelnění nebo k natavení vnějšího povrchu pelet k uzavření dutin a ke snížení porozity pelet.

Jíl může obsahovat hmotnostně 60 % oxidu křemičitého, 20 % oxidu hlinitého a 10 % oxidu železitého, přičemž obsah uhelného prachu ve směsi jako celku je hmotnostně 40 až 70 %. Alespoň 60 % uhelného prachu má mít velikost částic 150 až 1000 mikrometrů.

Způsob je také vhodný pro výrobu pelet, kterých se může používat jako vsázky v plynných redukčních procesech a které

se mohou zahřívát v redukční atmosféře k uvolňování těkavých složek z uhlí.

K dalšímu zahřívání pelet dochází s párou při zvýšených teplotách, čímž dochází ke konverzi zbylého uhlí v peletách za vzniku oxidu uhelnatého a vodíku.

Reakcí další zbytkový uhlík v peletách s řízením množstvím kyslíku vyvíjí dostatečné množství tepla k dosažení slinovací teploty zbylého jílu v peletách.

Vynález se také týká stavebních materiálů, vyrobených shora uvedeným způsobem.

Vynález je dále popsán pomocí příkladu praktického provedení a pomocí výkresu, na kterém je schéma výrobního postupu. Toto následující příkladné provedení však neznamená nijaké omezení vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Běžná cihlářská hlína, obsahující přibližně hmotnostně 60 % oxidu křemičitého, 20 % oxidu hlinitého a 10 % oxidu železitého, se smísí s jemným uhelným prachem, jehož alespoň 60 % částic má velikost 150 až 1000 mikrometrů. Tento uhelný prach tvoří hmotnostně 70 % směsi. Směs se pak zvlhčí a peletizuje se a pak se pelety nechají vyschnout na slunci. Pak se pelety vypalují v peci, ve které se zapálí a potom hoří jako palivo.

Pelety, získané tímto způsobem, jsou tvrdé a lehké, přičemž v nich uhelný prach v podstatě vyhořel. Zkoušení pelet dokládá, že uhelný prach tvoří jen malé oblasti nebo kapsy ve směsi, přičemž vyhořením zanechává dutiny, které vylehčují materiál a které jsou vyplněny buď plynnými produkty hoření nebo vzduchem, nebo popelem z vyhořelého uhlí nebo směsí všech těchto produktů hoření.

Pelety se pak dále vypalují k dosažení zeskelnění povr-

chu, přičemž dochází k natavení povrchu a k jeho utěsnění, čímž se snižuje porozita povrchu pelet. Při přimíchání do cementové směsi, vytvarování směsi a ponechání vytvrdit v průběhu doby, se získají lehké cihly nebo tvárnice, které vykazují velmi dobré pevnostní vlastnosti. Hustota konečné peletizované směsi je přibližně 420 kg/m^3 . Pelety se však pro svůj vysoký obsah uhlí mohou také spalovat jakožto surovina při procesech pro získání produktů zplyňování uhlí.

Použití pelet při tomto způsobu umožňuje spalovat pelety jakožto vedlejší produkty při dalších procesech, jak je také znázorněno na obr.

Jak je patrné z obrázku, začíná proces odděleným mletím uhlí a jílu na vhodnou velikost částic v mlýnech 1. Velikost částic uhlí určuje velikost dutin v peletách. Zpravidla se dbá toho, aby hmotnostně 70 % uhelných částic mělo průměr 1000 mikrometrů. Jemně rozptýlené uhlí a hlína se pak zavádějí do mísiče 2.

V mísiči 2 se uhelné částice a částice hlíny dokonale promísí a zvlhčí se malým množstvím vody, načež se zavedou do extruderu 3. Ze zvlhčené směsi se pak vytlačují pelety, které mají válečkovitý tvar, přičemž se průměr válečku rovná délce válečku. Pelety jsou tímto způsobem předtvarované, čímž se urychlí jejich peletizace v peletizátoru 4, do kterého se zavádějí z extruderu 3.

Při peletizaci působí hlína jakožto pojídlo uhelných částic. V peletizátoru 4 se válečkovité výtlačky převalují za vzniku kulatých pelet. Je možno vyrábět pelety různé velikosti od 6 do 30 mm v průměru.

Po případě se do směsi může přidávat vápno ve formě prášku, když se počítá s atmosferickým znečištěním. Tímto způsobem se totiž zabráňuje vytváření korozivních, síru obsahujících plynů, jejich reakcí s vápenem v posledních stupních procesu, kdy se na pelety působí vysokými teplotami v redukční atmosféře. Vápno také snižuje přilnavost jednotlivých

vých pelet.

Z peletizéru 4 se pelety ze směsi uhlí a hlíny zavádějí do sušáku 5, kde se suší při teplotě 100°C . Tím pelety ztvrdnou, jelikož se uplatní pojídlivé schopnosti hlíny. Při sušení se také z pelet odstraní nadbytek vody. Voda totiž vede k vytváření páry v peletách při vyšších teplotách při následném zpracování, přičemž pára způsobuje lámání pelet. Pelety se pak zavádějí do řady šachtových nebo rotačních pecí nebo do pecí s fluidizovanou vrstvou.

Podle příkladného provedení se počítá s šachtovou pecí 6. Pelety se nejdříve předehřívají v předehřívací peci 6a, kde je teplota 600°C . V další peci 6b dochází ke spalování uhlí, ze které se plynné uhlovodíky zavádějí do kondenzátoru 10 a používá se jich pak jakožto paliva nebo jakožto chemické suroviny o sobě známými způsoby. Do kondenzátoru 10 se zavádí voda a odvádějí se z něho kapelné uhlovodíky a amoniak. Voda se přivádí potrubím 10a a produkty se z kondenzátoru 10 odvádění potrubím 10b. Potřebná tepelná energie se do pece 6b zavádí prostřednictvím horkého plynu /přibližně 100°C /, hlavně prostřednictvím vodíku a oxidu uhelnatého, získaných zplyňováním uhlí ve zplyňovací peci 6c.

Ve zplyňovací peci 6c se předehřáté pelety podrobují zplyňování. Do pece se zavádějí pára a vzduch, které reagují s částí obsaženého uhlí v peletách za vzniku směsi vodíku a oxidu uhelnatého v souhlase s reakcí vodního plynu, která je dobře známa z výroby plyných paliv z uhlí. Tato endotermická reakce vyžaduje přídatnou tepelnou energii, která se produkuje v peci reakcí zbylého obsahu uhlí v peletách s omezeným množstvím kyslíku, které se řídí ke zvýšení teploty pelet na přibližně 1100°C , čímž se zajistí, že se nepřestoupí teplota zesklenní nebo natavení hlíny.

V tomto kritickém stupni procesu částice uhlí v peletách zcela vyhoří, přičemž vzniknou dutiny vyplněné po-

pelem a vzduchem, rovnoměrně rozptýlené v jílových peletách. Tyto dutiny v jílu jsou zodpovědné za snížení hustoty pelet a za vytvoření vhodně porézních hlinitých pelet pro použití k výrobě lehkých agregátů. Vysoké teploty vedou ke slinutí hlíny v peletách a k dosažení vysoké tvrdosti.

Porézní pelety se pak ochladí a může se jich použít pro výrobu lehkých agregátů.

Za určitých okolností však může být porozita pelet nevýhodou a je žádoucí uzavřít a utěsnit povrch pelet. Může být také žádoucí vytvrdit ještě dále pelety zvýšením slinovací teploty, čímž se řídí zeskelnění nebo roztavení hlíny.

Porézní pelety se k tomuto účelu zavádějí do pece 7 s fluidizovanou vrstvou nebo do /neznázorněné/ rotační pece, kde se pečlivě řízená teplota zvýší nad teplotu zeskelnění hlíny, přičemž se však pelety ponechávají při takové teplotě jen po dobu dostatečně dlouhou ke zeskelnění povrchu pelet. Hliněný povrch pelet se přitom nataví a utěsní dutiny na povrchu pelet. Pelety jsou pak neporézní v důsledku tenké zeskelněné vrstvičky, která peletu obaluje.

K předcházení přilnavosti pelet, když jejich povrch zeskleňuje, se může zavádět jemný vápenný prášek, který povrch pelet tence pokrývá.

Potřebná tepelná energie pro pec 7 s fluidizovanou vrstvou nebo pro /neznázorněnou/ rotační pec se získá z horkého plynného paliva, zvláště z vodíku a oxidu uhelnatého, které se vytvářejí ve zplyňovací peci 6c.

Pelety se pak ochladí v šachtové peci 8 a odváděné teplo se zavádí do výměníku 9 tepla pro výrobu horkého vzduchu, který se z výměníku 9 tepla zavádí do sušáku 5 a generuje se v něm pára potřebná pro zplyňování. Do výměníku 9 tepla se také zavádí odpadní plyn z pece 7 s fluidizovanou vrstvou nebo z /neznázorněné/ rotační pece.

Celý popsáný proces je nejen autotermální, ale může také nadbytečnou energii ve formě páry nebo horkého plynu do -

dávat venkovnímu živateli.

Jak je patrné z obr. jsou jednotlivé stupně výrobního procesu tepelně propojeny. Tak z kondenzátoru 10 se pára zavádí zplyňovací peci 6c potrubím 11, ze které se pak plyn jakožto palivo odvádí potrubím 12 a potrubím 13 se pak vede buď do pece 6b nebo do pece 7 s fluidizovanou vrstvou potrubím 15. Z pece 7 s fluidizovanou vrstvou se horký plyn zavádí do výměníku 9 tepla potrubím 16. Z pece 6b se plynné uhlovodíky zavádějí do kondenzátoru 10 potrubím 17. Z výměníku tepla 9 se horký vzduch odvádí do sušáku potrubím 18. Aby se případně ve výměníku 9 tepla mohla vyvíjet pára, zavádí se do něho potrubím 19 voda. Tato pára se pak potrubím 20 může zavádět do potrubí 11 a do zplyňovací pece 6c. Do peletizátoru 4 se případně potrubím 21 zavádí vápno. Potrubím 22 se do zplyňovací pece 6c zavádí vzduch.

Účinné využívání produktů spalování uhlí snižuje provozní náklady při výrobě lehkého agregátu, a tyto produkty spalování jsou ve skutečnosti vedlejším produktem procesu. Při výrobě nenákladného lehkého agregátu podle vynálezu nejsou také žádné problémy s popelem a s jeho nutným skládkováním.

Průmyslová využitelnost

Nenákladný, energeticky výhodný a bezodpadový způsob výroby lehkého stavebního materiálu a agregátů, kterých lze používat pro lehčené stavební hmoty.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob výroby lehkého stavebního materiálu, vyznačený tím, že se mísí hliněný prášek a dostatečné množství uhelného prachu k vytvoření oblastí uhelného prachu ve směsi v souhlase s požadovaným množstvím dutin, směs se tveruje, vypaluje se v podstatě k vyhoření uhelného prachu a k vytvrzení hlíny za vzniku dutinek po spáleném uhlí rozptýlených ve hlině tvarované směsi.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se směs před vypalováním tvaruje na pelety.
3. Způsob podle bodu 1 a 2, vyznačený tím, že se pelety vypalují při teplotě dostatečné ke zesklivatění nebo k natažení vnějšího povrchu pelet k uzavření dutin a ke snížení porozity pelet.
4. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se s uhelným prachem mísí hlína obsahující hmotnostně 60 % oxidu křemičitého, 20 % oxidu hlinitého a 10 % oxidu železitého.
5. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že uhelného prachu ve směsi jako celku je hmotnostně 40 až 70 %.
6. Způsob podle bodu 2, vyznačený tím, že hmotnostně 60 % uhelného prachu má velikost částic 150 až 1000 mikrometrů.
7. Způsob podle bodu 3, vyznačený tím, že se pelet používá jakožto vsázky v procesech redukce plynem, přičemž se zahřívají v redukční atmosféře za uvolňování těkavých složek z uhlí.
8. Způsob podle bodu 7, vyznačený tím, že se pelety udržují na zvýšené teplotě v přítomnosti páry, čímž dochází ke konverzi zbylého uhlí v peletách na oxid uhelnatý a vodík.

9. Způsob podle bodu 8, vyznačený tím, že se dále nechává reagovat zbytkový uhlík v peletách s řízeným množstvím kyslíku k vyvinutí dostatečného tepla pro slinutí hliněných pelet.

10. Stavební materiál připravitelný způsobem podle bodu 1 až 9.

