

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 717

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B22C 5/04 (2006.01)

B22C 5/18 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-462**
(22) Přihlášeno: **03.07.2014**
(40) Zveřejněno: **17.02.2016**
(Věstník č. 7/2016)
(47) Uděleno: **06.01.2016**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **17.02.2016**
(Věstník č. 7/2016)

(56) Relevantní dokumenty:

EP 0343272; EP 2666562; US 2005011853; US 4741122.

(73) Majitel patentu:
SAND TEAM, spol. s r.o., Holubice, CZ

(72) Původce:
Ing. Alois Burian, CSc., Rousínov, CZ

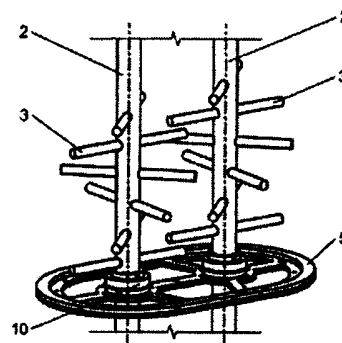
(74) Zástupce:
INPARTNERS GROUP, Ing. Dušan Kendereški,
Lidická 51, 602 00 Brno

(54) Název vynálezu:

**Způsob regenerování vratné slévárenské
směsi a zařízení k jeho provádění**

(57) Anotace:

Způsob regenerování vratné slévárenské směsi, zejména s anorganickým geopolymerním pojivovým systémem, při kterém k regenerování dochází po dávkách tak, že uvnitř každé dávky vratné směsi rotují třecí prvky uspořádané na dvou hřídelích, spočívající v tom, že se provádí otáčením nárazových tyčí (3) ve slévárenské směsi pohybujících se ve fluidním loži, kdy poměr objemu nárazových tyčí (3) k objemu dávky vratné směsi je v rozmezí 0,03 až 0,10, přičemž vrstvou vratné směsi prochází vzduch definovanou rychlostí, která se pohybuje v rozmezí 1,5 až 4 násobku prahové rychlosti fluidace, přičemž pro křemenné písky je prahová rychlost fluidace rovna 0,17 m/s.



CZ 305717 B6

Způsob regenerování vratné slévárenské směsi a zařízení k jeho prováděníOblast techniky

5

Vynález se týká regenerování vratné slévárenské směsi, zejména s anorganickým geopolymerním pojivovým systémem, při kterém k regenerování dochází po dávkách tak, že uvnitř každé dávky vratné směsi rotují třecí prvky umístěné na dvou hřídelích.

10

Dosavadní stav techniky

Odlitky se odlévají do forem vytvořených z písku a pojivového systému, který umožní vytvořit pevnou formu pro odlití kovu. Po odlití kovu a vytvoření odlitku je použita vratná směs z odlitku odstraněna.

15

Z důvodů ekologických i ekonomických je potřebné takovou vratnou směs regenerovat, aby mohla být použita pro výrobu dalších forem. Zabráni se tím znečišťování prostředí, zlepši se ekonomika slévárny, šetří se zdroje nových surovin–písku, omezuje se nutnost dopravy a zařízení životního prostředí.

20

Pro výrobu forem se používají pojivové systémy na organické i anorganické bázi. Z důvodů ekonomických a především ekologických je výhodné používat pro výrobu forem pojivový systém založený na anorganickém pojivu. Jistou nevýhodou těchto pojivových systémů je, že jsou však obtížněji regenerovatelné proti systémům s organickým pojivovým systémem.

25

Obecně spočívá princip regenerace v odstranění pojivové obálky na zrnech vratné směsi. Tato již vytvrzená pojivová obálka znemožňuje nebo znesnadňuje další použití písku, protože škodliviny v ní obsažené zabraňují při novém použití správnému průběhu vytvrzovací reakce.

30

Pro regeneraci slévárenských směsí se obecně používají systémy na principu mechanické, tepelné a mokré regenerace. Tepelná a mokrá regenerace je náročná na energii a je používána jen omezeně. Proto se pozornost zaměřuje na mechanickou regeneraci.

35

Pro regeneraci anorganických pojivových systémů je známé použití suché odstředivé regenerace. Anorganickým pojivem je především křemičitan sodný. Suchá odstředivá regenerace otírá zrna působením vzájemného otírání zrn o sebe a případně o třecí elementy.

Je znám způsob regenerace slévárenské směsi, kdy ve válcové nádobě jsou umístěny dva rotující kotouče, které otírají pojivo z povrchu zrn. Účinnost takového otírání zrn je nízká a způsob lze využít pro regeneraci směsí, které obsahují bentonit jako pojivo. U těchto směsí je adhesní síla pojiva k povrchu zrn nízká a tak lze zrnovou obálku snadněji otřít. Pro anorganická pojiva typu křemičitanu sodného, který má vysokou adhesní sílu k povrchu zrn a nelze je snadno odstranit, nelze toto zařízení použít.

40

Pro slévárenské směsi s křemičitanem sodným je užíváno zařízení, které používá čtyři rotující kotouče nad sebou. Hřídel je uložený ve dvou ložiscích a na hřídeli jsou umístěny kotouče s připevněnými lopatkami. Zařízení pracuje průběžně. Účinnost takového způsobu otírání je nízká a s tím souvisí omezená znovupoužitelnost takového regenerátu. Běžně se dá použít jen 50 % regenerátu pro přípravu nové směsi. Proto je nutné ke zlepšení regeneračního účinku předeřhřátí vratné směsi.

45

V EP 0 343 272 B1 je popsán proces regenerace vratných slévárenských písků, při kterém je vratný slévárenský písek v prvním stupni zbaven tepelným zpracováním všech uhlík obsahujících materiálů, při čemž tepelné zpracování probíhá při teplotách 500 až 900 °C. Po tomto tepelném

55

zpracování je vratná směs přemístěna do válcové nádoby. Ve válcové nádobě se otáčí hřídel s tyčemi, které působí na zrna písku a otírají pojivo z jejich povrchu. Nevýhoda způsobu spočívá v nutnosti ohřevu regenerátu před regenerací a tato skutečnost silně komplikuje energetickou i ekonomickou stránku regenerace.

5

Nově vyvinuté anorganické geopolymerní pojivové systémy nepotřebují přehřev vratné směsi a lze je snadněji regenerovat. Proces regenerace takové geopolymerní vratné směsi je podstatně jednodušší. Bez použití přehřevu lze pojivovou obálku otřít. Válcovou nádobu s hřídelem podle patentu EP 0 343 272 B1 by bylo možné použít, ale účinnost otírání je nízká.

10

V přihlášce EP 2 666 562 A1 je popsáno vhodnější upevnění rotujícího hřídele s tím, že využitelnost takového regenerátu je vyšší než 60%, v některých případech vyšší než 85%, a v nejvýhodnějších více než 95%. Alternativně je uvedeno použití dvou hřídelů s rotujícími elementy ve válcové nádobě.

15

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je zlepšit způsobu regenerování vratné slévárenské směsi zejména s anorganickým geopolymerním pojivovým systémem, při kterém k regenerování dochází po dávkách tak, že uvnitř každé dávky vratné směsi, rotující třecí prvky umístěné na dvou hřídelích.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny způsobem regenerování vratné slévárenské směsi, zejména s anorganickým geopolymerním pojivovým systémem, při kterém k regenerování dochází po dávkách tak, že uvnitř každé dávky vratné směsi rotují třecí prvky uspořádané na dvou hřídelích, jehož podstata spočívá v tom, že se provádí otáčením nárazových tyčí ve slévárenské směsi pohybující se ve fluidním loži, kdy poměr objemu nárazových tyčí k objemu dávky vratné směsi je v rozmezí 0,03 až 0,10, přičemž vrstvou vratné směsi prochází vzduch definovanou rychlostí, která se pohybuje v rozmezí 1,5 až 4 násobku prahové rychlosti fluidace, přičemž pro křemenné písky je prahová rychlost fluidace rovna 0,17 m/s.

Pro zvýšení regeneračního účinku zařízení je výhodné, je-li vratná slévárenská směs je umístěna ve fluidním loži, jehož průřez má tvar plochého oválu s tím, že šířka je dána poloměrem kružnice r a délka součtem $2r + a$, kde a je vzdálenost mezi středy kružnic S_1 a S_2 .

35

Pro další zvýšení regeneračního účinku je výhodné, když se vratná slévárenská směs umístí ve fluidním loži, jehož průřez má vzdálenost mezi středy kružnic S_1 a S_2 a menší než poloměr kružnice r .

Podstatou vynálezu je zvýšený regenerační účinek, jehož dosáhne tím, že rotující třecí prvky se otáčejí ve vratné slévárenské směsi umístěné ve fluidním loži, které je vytvořeno proudícím vzduchem s definovanou rychlostí vzduchu. Fluidní lože, ve kterém probíhá regenerace vratné směsi je tvořeno zrny vratu a proudícím vzduchem. Definovaná rychlost vzduchu zajistí optimální rozložení zrn ve fluidním loži, s optimální mezerovitostí mezi jednotlivými zrny. Mezerovitost je dána poměrem objemu mezi zrny k objemu celé fluidní vrstvy. Vhodné rozložení zrn ve fluidním loži umožní rotujícím prvkům optimální odstranění zrnové obálky vytvořené z vytvrzeného a již nepoužitelného pojiva. Takto uzpůsobené fluidní lože s vhodnou mezerovitostí fluidní vrstvy umožňuje vedle otíracího účinku tyčí využít také účinek nárazový. Působením dynamických sil je vyvolán nárazový účinek. Nárazový účinek tyčí se projevuje skokovým zmenšením tloušťky pojivové obálky na zrnech. Spojením těchto účinků vznikne proces, který účinněji a v kratší době uvolní zrnovou obálku.

Uvolněná zrnová obálka, která je tvořena nepoužitelným vytvrzeným pojivem, má formu jemných prachovitých částic. Tyto částice je nutné ihned odstranit z vratné směsi. Jinak dochází působením elektrostatických sil k jejich opětovnému přichycení na povrch a ztrátě efektu regenera-

55

ce. Okamžité odstranění prachových částic ze zrnové obálky zajišťuje použití optimální rychlosti vzduchu proudícího fluidním ložem mezi čistěnými částicemi–zrny písku.

Nárazový a otírací účinek rotujících tyčí a také okamžité odstranění uvolněných prachových částic zrnové obálky souvisí s mezerovitostí ve fluidním loži. Mezerovitost je dána poměrem objemu pórů vrstvy k objemu celé fluidní vrstvy. Bylo prokázáno, že optimální mezerovitost ve fluidním loži se pohybuje v rozmezí 0,50 až 0,70. Pro zajištění mezerovitosti v optimálním rozsahu lze použít nastavení rychlosti proudícího vzduchu. Rychlost proudícího vzduchu pro zajištění zvýšeného regeneračního účinku podle vynálezu se pohybuje v rozmezí 1,5 až 4 násobku prahové rychlosti fluidace.

Pro křemenné pásy s velikostí středního zrna se prahová rychlost vzduchu při fluidaci rovná 0,17 m/s.

Bylo také prokázáno, že takto vytvořené fluidní lože podle vynálezu má další pozitivní důsledky na regeneraci slévárenské směsi. Kontaktem rotujících tyčí se zrny regenerované vratné slévárenské směsi dojde k nárazu a odstranění zrnové obálky a navíc skluzem zrn po povrchu rotujících tyčí dojde k ovlivnění povrchu zrna. Nedochází tedy jen k odstranění mechanicky ulpělých částic, ale dochází ke vzniku tenkých přetvořených vrstviček přímo na křemenném povrchu. Vytváří se tzv. Beilbyho vrstva, která má zcela odlišné vlastnosti, lišící se od původního krystalického materiálu. Povrch křemenného zrna je normálně tvořen prostorovou vazbou koordinačních tetraedrů $(\text{SiO}_4)^{4-}$ a na povrchu se střídají ionty Si a O s volnými valencemi a tak jsou vytvořena aktivní centra pro reakce s pojivem. Tato aktivní centra jsou u běžných zrn „obsazena“ cizími ionty, molekulami vody, případně OH^- skupinami a tím je jejich aktivita omezena. U vratné směsi jsou navíc aktivní místa „obsazena“ zbytky pojiva. Pokud jsou např. aktivní místa pokryta sodnými ionty z pojiva tak fázové rozhraní zrna – pojivo má nízkou vazebnou energii. Bylo prokázáno, že při podmínkách ve fluidním loži podle vynálezu dochází k aktivaci povrchu zrn, ke zvětšení počtu aktivních míst. Hloubka deformačně zpevněné Beilbyho vrstvy je ovlivněna rychlostí nárazu a skluzu a také teplotou.

Takto aktivovaný povrch zrn umožňuje zvýšit adhezní vazebné síly mezi povrchem zrn a pojivem. Důsledkem je zvýšení pevnosti směsi. Výsledkem takového způsobu regenerace je skutečnost, že kvalita povrchu regenerovaného písku je lepší než kvalita povrchu nového písku. Bylo prokázáno, že při použití regenerátu připraveného procesem podle vynálezu, lze použít daleko nižší obsahy pojiva než u nového písku.

Podle dalšího význaku vynálezu se zvýšení účinnosti dosahuje i použitím výhodnějšího tvaru fluidního lože. Při dosud známém použití válcové nádoby se dvěma hřídeli je materiál ve značné části prostoru nádoby mimo otírací účinek tyčí a účinnost regenerace je proto nízká a nedochází zde k účinku aktivace povrchu zrn. Prostor, který není zasažen působením tyčí, tvoří v tomto případě 50 % průřezu válcové nádoby. Je možno pozorovat, že se často vytváří tzv. mrtvý prostor, ve kterém k regeneraci zrn nedochází.

Při způsobu regenerování slévárenských směsí podle vynálezu se používá fluidní lože (ve kterém se pohybují nárazové tyče), jež má v půdorysném řezu tvar oválu, s výhodou plochého viz obr. 1. Takto tvarované fluidní lože má dvě osy souměrnosti, které se protínají v bodě S. Průřez fluidního lože je dán šířkou, která se rovná poloměru kružnice r a délkou, která se rovná součtu $2r + a$, kde a je vzdálenost mezi středy kružnic S_1 a S_2 jak je patrné z obr. 1.

Způsob regenerace slévárenských směsí s fluidním ložem ve tvaru plochého oválu vykazuje podstatně vyšší účinnost. Kontakty zrn s nárazovými tyčemi jsou častější. Zrnová obálka se dříve odstraní a kontaktem čistěných zrn s tyčí dojde k nárazu, odstranění obálky z povrchu zrn a navíc skluzem zrn po povrchu tyče dochází k tvorbě Beilbyho vrstvy a k aktivaci povrchu zrn. Takto uspořádané lože je účinnější, protože v případě, že vzdálenost $a=2r$. Pak prostor, který není přímo zasahován tyčemi, tvoří pouze 12 % průřezu fluidního lože. Nedochází k vytváření žádných mrtvých zón bez pohybu pískových zrn.

Zařízení uzpůsobené k provádění způsobu regenerace slévárenských směsí podle tohoto vynálezu vykazuje hřídele s nárazovými tyčemi umístěné ve středu kružnic S_1 a S_2 .

5 Další zlepšení účinnosti způsobu regenerace slévárenských směsí se dosáhne vytvořením fluidního lože ve tvaru shodném jako v předešlém případě, avšak s tím rozdílem, že vzdálenost „a“ hřídelů s nárazovými tyčemi pohybujících se ve fluidním loži, je menší než $2r$, jak je patrné z obr. 2. Tím se umožní překrytí nárazových tyčí a zvyšuje se výrazně účinek regenerace, přičemž tyče uspořádané na obou hřídelích jsou umístěny v odlišné výšce tak, aby se při rotaci míjely.

10 Dalším variantním provedením fluidního lože, jehož důsledkem je zlepšení regeneračního účinku, je umístění rotujících tyčí ve fluidním loži nad sebou. Podle tohoto význaku vynálezu jsou rotující tyče umístěny nad sebou ve šroubovici. Tyče se pohybují ve fluidním loži s pootočením o určitý úhel. Zrna jsou uvedena do šroubovitého pohybu a snáze se otírají. Bylo prokázáno, že vhodné pootočení tyčí je 45 stupňů (obr. 3). Zlepšuje se nadnášení zrn, odstranění zrnové obálky
15 je účinnější, snižuje se zátěž motoru.

Nárazové působení rotujících tyčí způsobuje aktivaci zrn. Prokázalo se, že pro dosažení optimálního účinku aktivace je vhodné, aby nárazová plocha tyčí byla v určitém poměru k velikosti dávky. To znamená, že objem tyčí je v určitém poměru k objemu fluidního lože. Bylo prokázáno, že
20 optimálního aktivačního účinku je dosaženo, jestliže poměr objemu rotujících tyčí k objemu dávky vratné směsi je v rozmezí 0,03 až 0,10. Výsledkem takové regenerace je možnost použití 100% regenerátu pro přípravu nové směsi. Při přípravě směsi lze použít pouze regenerát jako ostřívo a není třeba používat nového písku. Navíc takto vylepšený aktivační účinek na povrch zrn umožňuje připravit směs s dávkováním nižším než u směsi s novým pískem. Přínosem je úspora pojivového systému a také následná snadnější regenerace v důsledku menšího množství zreagovaného pojiva ve vratné směsi.
25

Pro dosažení optimálního regeneračního a aktivačního účinku je potřebné zachovávat konstantní podmínky ve fluidním loži. Jednou z takových podmínek je konstantní proudění vzduchu přes
30 fluidní vrstvu. K tomu je třeba zajistit rovnoměrné rozdělení vzduchu v celém průřezu vrstvy a zachovat konstantní rychlost proudění vzduchu v průběhu celého regeneračního cyklu. Další podmínkou je dávkovat vždy odpovídající množství vratu pro vytvoření fluidního lože.

Pro rovnoměrné rozložení vzduchu ve fluidním loži hraje důležitou funkci dno fluidního lože.
35 Dno (rošt) fluidního lože mechanicky odděluje prostor s fluidní vrstvou od prostoru bez částic, a také rozděluje vzduch po průřezu fluidního lože. Optimálních podmínek regeneračního účinku je dosaženo podle dalšího význaku vynálezu použitím dna, které zajišťuje rovnoměrné rozdělení vzduchu po celém průřezu fluidního lože a tím rovnoměrné rozložení částic regenerované směsi po celém objemu fluidního lože. Tohoto účinku je dosaženo použitím dna, které obsahuje velké množství malých pórů pro prostup vzduchu. Dno fluidního lože je tvořeno vrstveným porézním
40 materiálem vyrobeným kombinací drátěných sít, práškových kovů a kovových fólií, při čemž velikost pórů je v rozmezí 0,04 až 0,15 mm. Navíc je takové dno vysoce odolné proti abrazi a zajišťuje dlouhou životnost.

45 Zajištění konstantní rychlosti proudění vzduchu přes fluidní vrstvu umožňuje podle dalšího význaku vynálezu zařízení k provádění způsobu podle tohoto vynálezu, které obsahuje prostředek – zdroj vzduchu, který udržuje na konstantní hodnotě množství vzduchu dodávaného do regenerátoru. Vhodným zdrojem vzduchu je dmychadlo s frekvenčním měničem, který umožňuje regulovat dodávané množství vzduchu do regenerátoru.

50 Dodržení konstantní velikost zpracovávané dávky umožňuje podle dalšího význaku vynálezu zařízení k provádění způsobu podle tohoto vynálezu, které obsahuje dávkovací nádobu, která je umístěna na tenzometrických vahách a tak umožňuje dosáhnout přesné dávky regenerované směsi.

Objasnění výkresů

Předkládaný vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresu, na kterém obr. 1 znázorňuje průřez fluidního lože, obr. 2 znázorňuje průřez fluidního lože s překrytím rotujících tyčí, obr. 3 znázorňuje umístění tyčí na hřídelích s pootočením o 45 stupňů a vytvářející šroubovici, obr. 4 znázorňuje regenerační nádobu, obr. 5 znázorňuje dno fluidního lože, obr. 6 znázorňuje dávkovací zásobník na tenzometrických vahách, obr. 7 ukazuje pevnosti směsi obsahující 100 % novému písku a 100 % regenerátu po 24 hodinách.

Příklady uskutečnění vynálezu

Vynález bude blíže vysvětlen na příkladech jeho provedení s odkazem na příslušné výkresy. V uvedených výkresech je technické řešení znázorněno na příkladném provedení zařízení k provádění způsobu regenerace vratné slévárenské směsi. Je nasnadě, že níže uvedené popisy jsou ilustrativním vyjádřením aplikace principů tohoto vynálezu.

Způsob, podle kterého se provádí regenerace vratné slévárenské směsi, zejména s anorganickým geopolymerním pojivovým systémem, spočívá v následujících krocích. K regenerování dochází po dávkách tak, že uvnitř každé dávky vratné směsi rotují nárazové tyče uspořádané na dvou hřídelích. Regenerace se provádí otáčením nárazových tyčí 3 ve slévárenské směsi pohybující se ve fluidním loži, kdy poměr objemu nárazových tyčí 3 k objemu dávky vratné směsi je v rozmezí 0,03 až 0,10, přičemž vrstvou vratné směsi prochází vzduch definovanou rychlostí, která se pohybuje v rozmezí 1,5 až 4 násobku prahové rychlosti fluidace, přičemž pro křemenné pásky je prahová rychlost fluidace rovna 0,17 m/s.

Zařízení pro provádění způsobu regenerování vratné slévárenské směsi s geopolymerním pojivem je znázorněno na obr. 3 a 4 a 5. Jak je patrné z těchto obrázků zařízení tvoří plášť 1 nádoby, která má v půdorysném řezu tvar plochého oválu, přičemž v odstupu od jejího dna je uspořádáno dno 6 fluidního lože. Plášť 1 nádoby je ve své horní části opatřen dávkovacím otvorem 8, na který je připojena dávkovací nádoba 12. A ve své spodní části má plášť 1 nádoby vytvořen výsypný otvor 9, přičemž z vnitřní strany je plášť 1 nádoby opatřen otěruvzdorným obložením 11. V plášti 1 nádoby je dále uspořádána dvojice svisle orientovaných hřídelů 2, v nichž jsou upevněny válcové nárazové tyče 3. Vzdálenost os hřídelů 2 je $a = 0,9 \cdot 2r$, přičemž nárazové tyče 3 na hřídelích 2 jsou umístěny tak, že jsou pootočené o 45° a vytvářejí tak stoupající šroubovici, jak je znázorněno na obr. 3. Dále jsou hřídele 2 pomocí upínacích mechanismů 10, které zahrnují ložiska a těsnění, upevněny jak ve dnu, tak ve víku pláště 1 nádoby. Hřídele 2 jsou poháněny prostřednictvím motorů 4 střídavě umístěných jak na víku, tak na dnu pláště 1 nádoby viz obr. 3. Jak je patrné z obr. 5 konstrukce nosiče 5 pro uchycení vlastního dna 6 fluidního lože tvoří rám ve tvaru plochého oválu uvnitř opatřený výztuhami obklopující válcové otvory pro hřídele 2. Tloušťka dna 6 fluidního lože je 1,2 mm. Dno 6 fluidního lože s výhodou tvoří vrstvený porézní materiál, jenž je kombinací drátěných sít, práškových kovů a kovových fólií, přičemž velikost pórů je 0,060 mm, přičemž porézní materiál je uspořádán v prostoru mezi výztuhami.

Způsob regenerace podle tohoto vynálezu je následující. Do vnitřního prostoru pláště 1 nádoby je umístěna dávka slévárenského vratu z dávkovací nádoby 12 viz obr. 6. Dávkovací nádoba 12 je umístěna na tenzometrických vahách 13, což zaručuje konstantní velikost dávky slévárenského vratu. Velikost dávky je volena tak, že objem nárazových tyčí 3 rotujících ve fluidním loži tvoří 6 % objemu dávky vratné slévárenské směsi, tj. poměr objemu rotujících tyčí 3 k objemu dávky vratné směsi je 0,06.

Do vnitřního prostoru pláště 1 nádoby je přes pórovité dno 6, jež je umístěno na nosiči 5 přiváděn vzduch z dmychadla. Takto se vytvoří fluidní lože, ve kterém se otáčejí hřídele 2 s nárazovými tyčemi 3 a působí na regenerovanou směs pohybující se ve vznosu po celém prostoru fluidního lože. Dmychadlo je nastaveno tak, že rychlost vzduchu ve fluidním loži je 0,28 m/s.

Tímto způsobem dojde k dokonalému uvolnění zrnové obálky z povrchu zrn a její odstranění z vratné směsi. Výsledkem je zrnitý materiál s vlastnostmi výhodnějšími než původní nový písek.

5 Pro srovnávací zkoušku byly připraveny směsi obsahující křemenný písek (s kulatým zrnem střední velikostí $d_{50} = 0,27$ mm) a geopolymerní pojivo s postupně snižovaným obsahem ve směsi v rozmezí 1,2 až 1,8 %. K vytvrzení bylo vždy použito esterové tvrdidlo v množství 14 % na pojivo. Pevnosti těchto směsí po 24 hodinách jsou uvedeny na obr. 7.

10 Z praktických zkušeností vyplývá, že pro výrobu kvalitních slévárenských forem je třeba použít směs, která po 24 hodinách samovolného tvrdnutí má pevnost 2,5 MPa.

Z této zkoušky vyplývá, že při použití nového ostřiva je nutné dávkovat do směsi 1,8 % pojiva pro dosažení požadované pevnosti.

15 Tato směs byla po odlití regenerována způsobem podle vynálezu a vzniklý regenerát byl použit pro přípravu nové směsi. Prokázalo se, že pevnosti směsí s použitím 100 % regenerátu mají výrazně lepší pevnosti. Pevnosti po 24 hodinách jsou s regenerátem vyšší než s novým pískem. Výsledkem je skutečnost, že kvalita povrchu regenerovaného písku je lepší než kvalita povrchu nového písku. Pro dosažení potřebné pevnosti, která odpovídá 2,5 MPa stačí dávkovat do směsi
20 jen 1,2 % pojiva, jak je zřejmé z obrázku 7.

Průmyslová využitelnost

25 Způsob regenerování vratné slévárenské směsi a zařízení k jeho provádění lze použít v oblasti slévárenského průmyslu a to speciálně výroby odlitků do pískových forem při regeneraci slévárenské směsi.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

35 1. Způsob regenerování vratné slévárenské směsi, zejména s anorganickým geopolymerním pojivovým systémem, při kterém k regenerování dochází po dávkách tak, že uvnitř každé dávky vratné směsi rotují třecí prvky uspořádané na dvou hřídelích, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se provádí otáčením nárazových tyčí (3) ve slévárenské směsi pohybující se ve fluidním loži, kdy poměr objemu nárazových tyčí (3) k objemu dávky vratné směsi je v rozmezí 0,03 až 0,10, při-
40 čemž vrstvou vratné směsi prochází vzduch definovanou rychlostí, která se pohybuje v rozmezí 1,5 až 4 násobku prahové rychlosti fluidace, přičemž pro křemenné písky je prahová rychlost fluidace rovna 0,17 m/s.

2. Způsob regenerování podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se provádí ve fluidním loži, jehož průřez má tvar plochého oválu s tím, že šířka je dána poloměrem kružnice r a délka součtem $2r + a$, kde a je vzdálenost mezi středy kružnic S_1 a S_2 .

3. Způsob regenerování podle nároku 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se provádí ve fluidním loži, jehož průřez má vzdálenost mezi středy kružnic S_1 a S_2 a menší než poloměr kružnice r .

50

4. Zařízení pro provádění způsobu regenerování vratné slévárenské směsi, zahrnující plášť (1) nádoby, v níž jsou v odstupu vůči sobě uspořádány hřídele (2) opatřené nárazovými tyčemi (3), podle nároků 1 až 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že plášť (1) nádoby má v půdorysném řezu tvar oválu, přičemž v odstupu od jeho dna je uspořádáno propustné dno (6) fluidního lože uložené na nosiči (5), a dále je plášť (1) nádoby ve své horní části opatřen dávkovacím otvorem (8),
55

příčemž ve své spodní části má plášť (1) nádoby vytvořen výsypný otvor (9) a z vnitřní strany je plášť (1) nádoby opatřen otěruvzdorným obložením (11) a dále je v plášti (1) nádoby uspořádána dvojice svisle orientovaných hřidelů (2), v nichž jsou upevněny válcové nárazové tyče (3).

5 5. Zařízení pro způsob regenerování vratné slévárenské směsi podle nároku 4, **v y z n a č u - j í c í s e t í m**, že plášť (1) nádoby má v půdorysném řezu tvar plochého oválu.

6. Zařízení pro způsob regenerování vratné slévárenské směsi podle nároku 5, **v y z n a č u - j í c í s e t í m**, že rotující hřídele (2) s nárazovými tyčemi (3) jsou uspořádány ve středech S_1 a S_2 obou polokružnic plochého oválu fluidního lože.

7. Zařízení pro způsob regenerování vratné slévárenské směsi podle nároku 4, **v y z n a č u - j í c í s e t í m**, že dno (6) fluidního lože je porézní, jehož velikost pórů leží v rozmezí 0,05 až 0,10 mm, tvořené vrstveným porézním materiálem, zahrnující kombinaci drátěných sít, práškových kovů a kovových fólií.

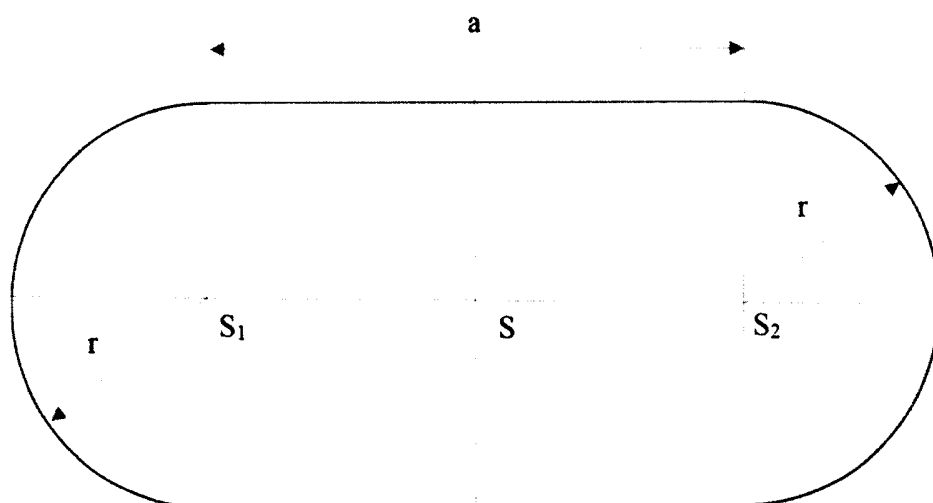
8. Zařízení pro způsob regenerování vratné slévárenské směsi podle nároku 5, **v y z n a č u - j í c í s e t í m**, že k zakončení (81) dávkovacího otvoru (8) je připojena dávkovací nádoba (12) uložená na tenzometrické váze (13).

9. Zařízení pro způsob regenerování vratné slévárenské směsi podle nároku 5, **v y z n a č u - j í c í s e t í m**, že nárazové tyče (3) jsou uspořádány v hřideli (2) nad sebou a jsou pootočeny v úhlu 25 až 55° vůči sobě.

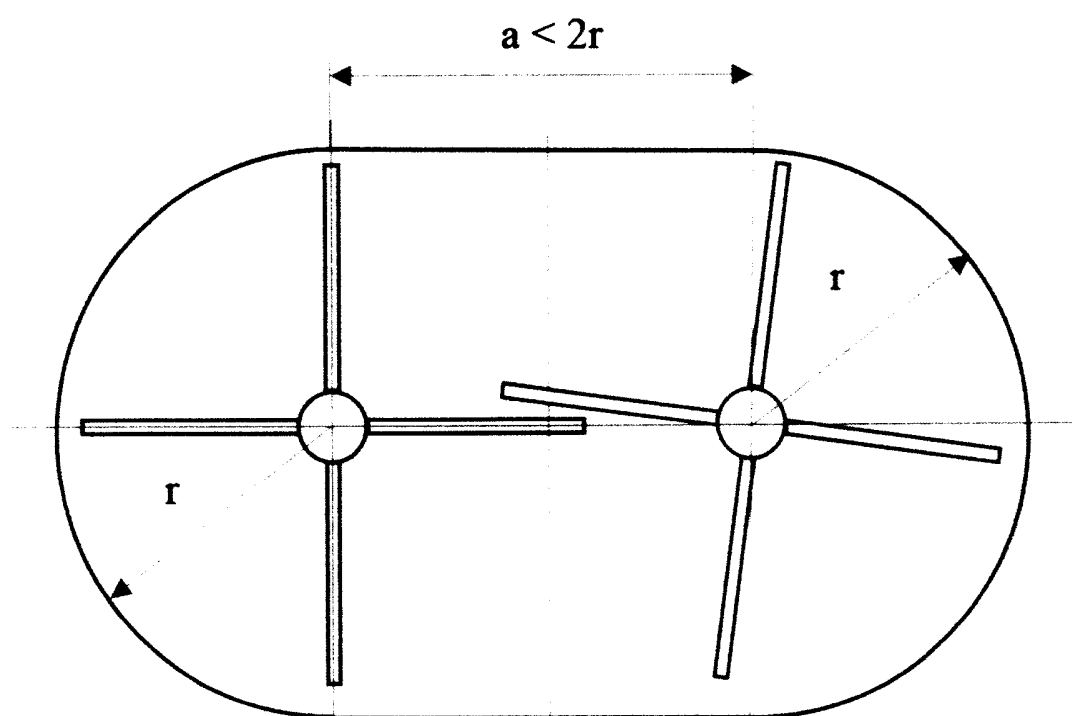
5 výkresů

Seznam vztahových značek:

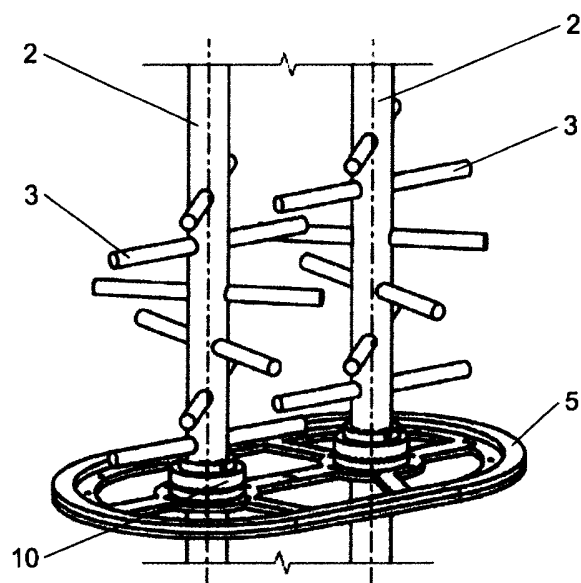
1. plášť regenerační nádoby
2. hřídel
- 35 3. nárazová tyč
4. elektromotor
5. nosič dna fluidního lože
6. dno fluidního lože
7. prostor fluidního lože
- 40 8. dávkovací otvor
81. zakončení
9. výsypný otvor
10. upínací mechanismus s ložiskem a těsněním
11. otěruvzdorné obložení
- 45 12. dávkovací nádoba
13. tenzometr



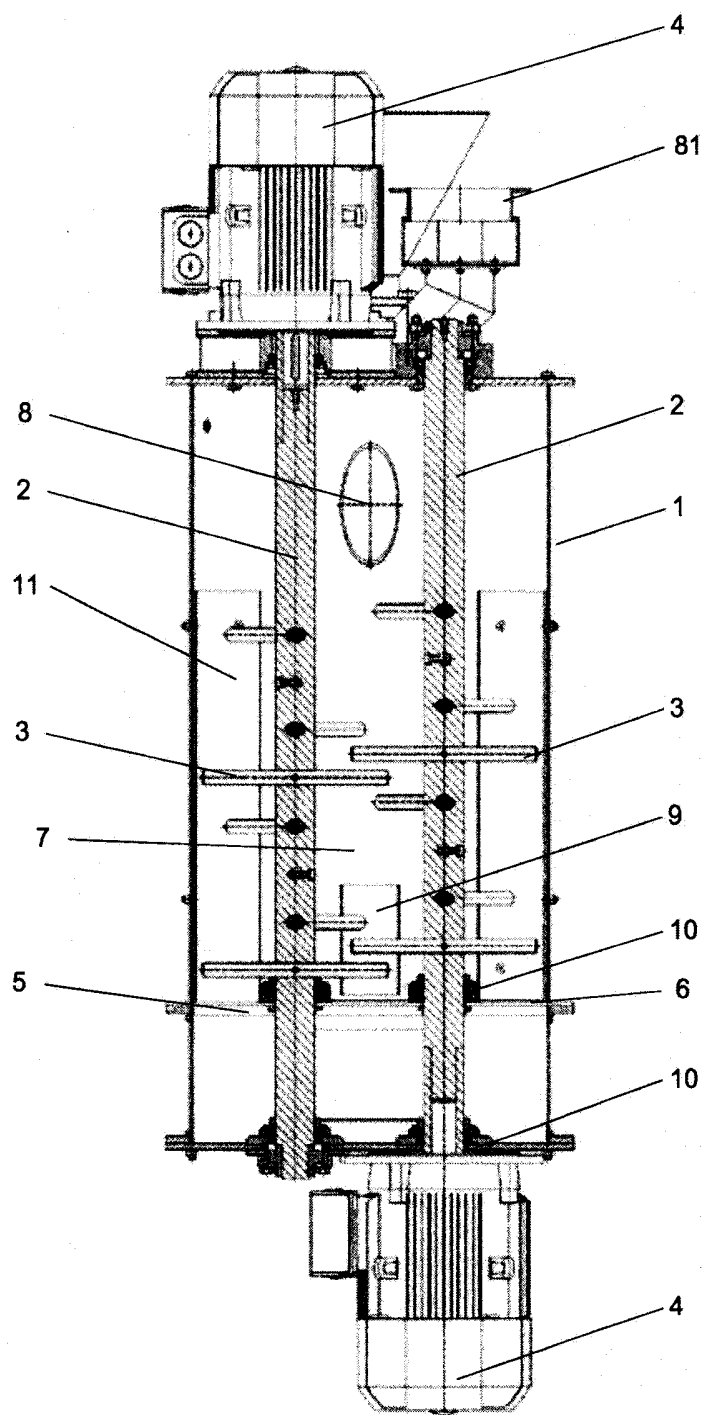
Obr. 1



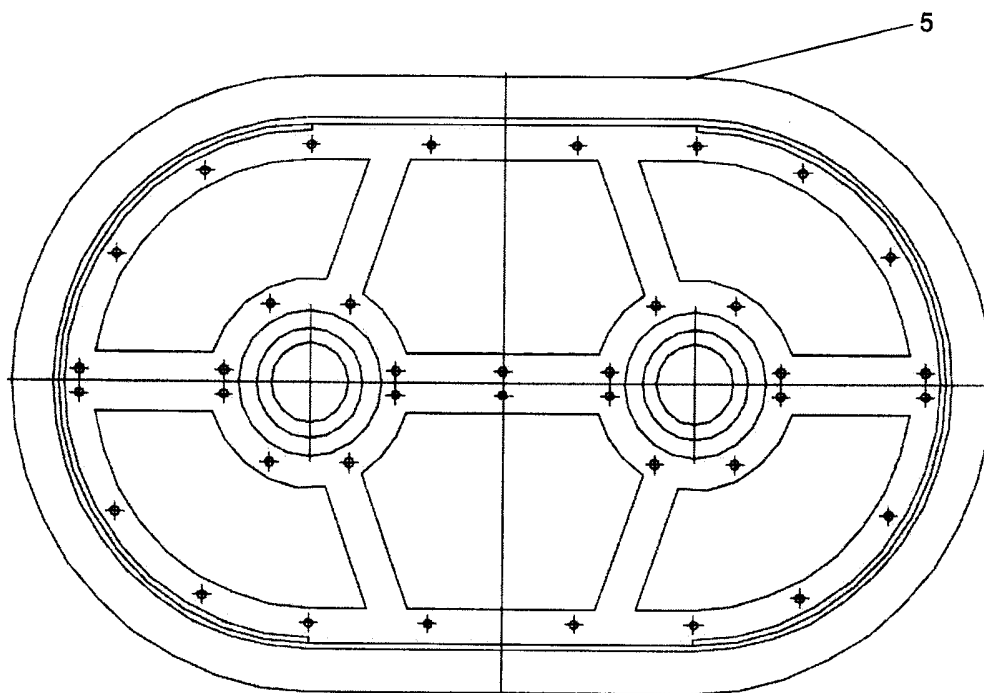
Obr. 2



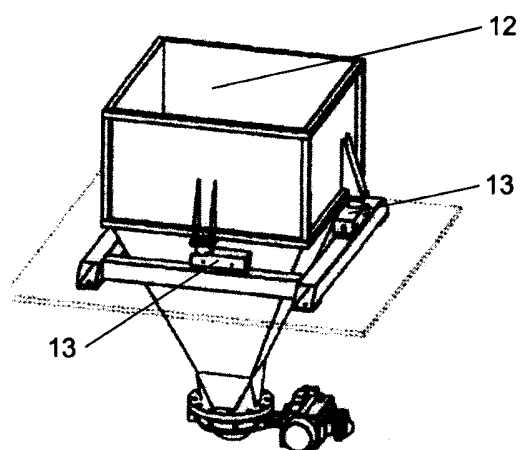
Obr. 3



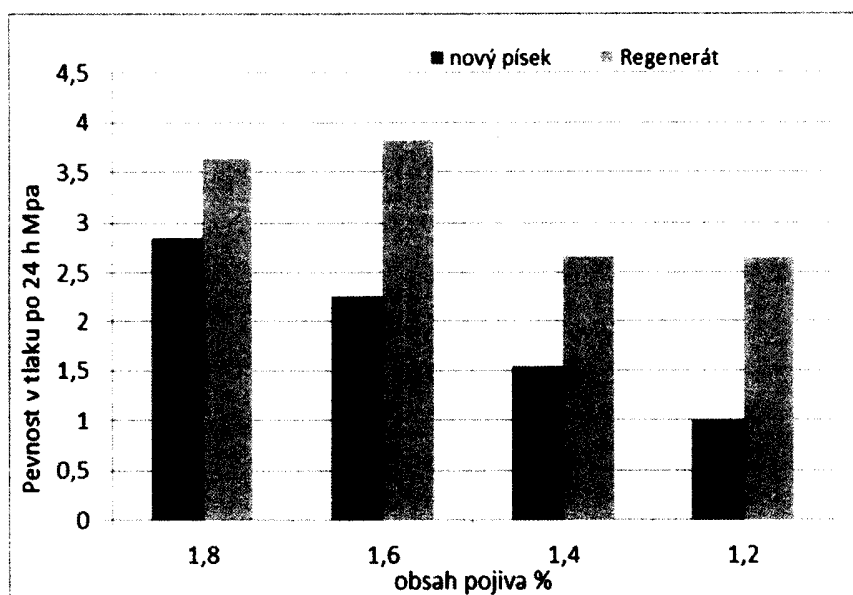
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7

Konec dokumentu
