

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246520 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435635**

(22) Data zgłoszenia: **2020.10.09**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.04.11 BUP 15/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.02.10 WUP 06/2025**

(51) MKP:

C04B 18/00 (2006.01)

B02C 23/08 (2006.01)

-
- (73) Uprawniony z patentu:
**ŻWIROWNIA NOWE GOŁĘBIEWKO SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
SPÓŁKA KOMANDYTOWA, Demlin, PL**
- (72) Twórca(-y) wynalazku:
MIROSŁAW LITERSKI, Demlin, PL
- (74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Tadeusz Wilczarski, Tczew, PL
-

(54) Tytuł:

Sposób wytwarzania kruszyw drobnych frakcji dla budownictwa

PL 246520 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kruszyw drobnych frakcji dla budownictwa, zwłaszcza do wypełnień izolacji akustycznej z niezagospodarowanego piasku o granulacji powstającej w procesie płukania i segregacji na mokro.

Znany jest z opisu zgłoszenia wynalazku P.418345 sposób wytwarzania kruszywa budowlanego sypkiego z pozostałości po spalaniu odpadów, zwłaszcza odpadów niebezpiecznych, obejmujący etapy: mielenie materiału wyjściowego stanowiącego pozostałość po spalaniu odpadów, dozowanie kompozycji zawierającej mieszaninę smektytu w ilości 5–45% wag., perlit ekspandowany w ilości 5–45% wag., cement wolnowiążący w ilości 7–45% wag. oraz suchy krzemian metali alkalicznych w ilości 5–25% wag. względem masy materiału wyjściowego, dozowanie środka wiążącego w ilości 5–20% wag. względem materiału wyjściowego, mieszanie otrzymanej mieszanki, suszenie mieszanki, dla otrzymania kruszywa zawierającego cząstki o rozmiarze do 2 mm. Wynalazek dotyczy również sposobu wytwarzania kruszywa budowlanego sypkiego z frakcją granulowaną z pozostałości po spalaniu odpadów, zwłaszcza odpadów niebezpiecznych, obejmujący dodatkowo etapy: dodanie wody do mieszanki otrzymanej po dozowaniu kompozycji i środka wiążącego, granulację do uzyskania cząstek o pożądanym rozmiarze, suszenie granulatu, dla otrzymania kruszywa zawierającego cząstki o rozmiarze większym niż 1 mm.

Znany jest z opisu zgłoszenia wynalazku P.321549 sposób wytwarzania kruszywa budowlanego, który dotyczy wytwarzania kruszywa z popiołów pochodzących ze spalania węgla w paleniskach pyłowych, zwłaszcza elektrowniowych. Całkowitą ilość popiołów w składzie masy tworzą: popioły mokre pochodzące z otwartego składowiska oraz popioły suche z elektrofiltrów i/lub z palenisk fluidalnych. Ilość popiołu suchego dobiera się według znanych zależności fizycznych – na podstawie wilgotności popiołu mokrego i z uwzględnieniem ilości lepiszcza, dla uzyskania wynikowej wilgotności w zakresie od 17 do 21% wagowych. Następnie tak dobrane ilości popiołów i lepiszcza poddaje się jednoczesnej homogenizacji w dezintegratorze. Spiekanie granulatu w piecu szybowym prowadzi się ze współczynnikiem nadmiaru powietrza ustalonym według znanych zależności spalania dla ilości węgla występującej w tak dobranym zestawie popiołów oraz uzyskania wymaganej temperatury spiekania masy kruszywa.

Znany jest z opisu zgłoszenia wynalazku P.427913 sposób wytwarzania kruszywa budowlanego o różnych frakcjach, w którym surowiec skalny ładuje się do kruszarki, następnie poddaje się je kruszeniu wstępnemu, właściwemu i separacji na frakcje, charakteryzujący się tym, że: kruszenie wstępne prowadzi się (102) w mobilnej kruszarce szczękowej do rozdrobnienia surowca do frakcji 0/100 mm; kruszenie właściwe surowca o frakcji 0/100 mm prowadzi się (103) w kruszarce stożkowej do rozdrobnienia surowca do frakcji 0/40 mm; po czym frakcję 0/40 mm separuje się wstępnie (104) w mobilnym przesiewaczu trójpokładowym suchym wydzielając frakcje 0/4 mm, 4/8 mm, 8/16 mm oraz powyżej 16 mm; przy czym frakcje 4/8 mm i 8/16 mm poddaje się jednocześnie separacji właściwej (105) w dwupokładowym przesiewaczu mokrym, w którym usuwa się pył mineralny za pomocą dwustopniowego systemu natrysków wachlarzowych skierowanych przeciwnie do kierunku przesuwania się ziaren na sitach, o ciśnieniu strumienia wody w zakresie od 2,2 do 2,5 Atm i kącie nachylenia strumienia względem powierzchni sita pod kątem w zakresie od 50 do 55° rozmieszczonych równomiernie nad pokładami sitowymi, przy czym przesiewacz ten zawiera w połowie jego szerokości zainstalowaną groblę wzdłuż górnego pokładu sortującego do rozdzielania podawanych frakcji i uniemożliwiania ich mieszania się, przy czym: po stronie do separacji frakcji 4/8 mm stosuje się sita szczelinowe o wymiarach 4/35 mm, separując na górnym pokładzie frakcję 4/8 mm kubiczną, po stronie do separacji frakcji 8/16 mm stosuje się w górnym pokładzie sita szczelinowe o wymiarach 8/35 mm, separując na tym pokładzie frakcję 8/16 mm kubiczną, przy czym jako produkt nadsitowy sita dolnego uzyskuje się frakcję 4/16 mm filtracyjną.

Znany jest z opisu patentu europejskiego EP2008983 sposób wytwarzania kruszywa oraz kruszywo, zwłaszcza do materiałów budowlanych. Opisano proces wytwarzania kompozycji kamiennej o zmiennej ziarnistości na materiały budowlane z przeznaczeniem do betonu, stanowiącej lekką domieszkę, obejmujący: (a) przygotowanie jednorodnej mieszaniny wyjściowej z: cementu w ilości 1–10 części wagowej, wypalanej gliny w ilości 20–85 części wagowej, popiołu palonego roślinnego w ilości 10–40 części wagowej, pyłu odlotowego w ilości 0–35 części wagowej, domieszki lekkiej w ilości 0–1 części wagowej i wody, gdzie stosunek masy wody do całkowitej masy suchej mieszanki wyjściowej równa się 0,20–0,35, (b) przygotowanie wypraski z mieszaniny wyjściowej i (c) zestalanie uformowanego wyrobu w temperaturze 80°C, gdzie uformowany wyrób jest utwardzany do cząstek o różnej ziarnistości składu kamienia.

Znane jest z opisu patentowego PL210028B1 kruszywo dolomitowe, zwłaszcza mieszanka dolomitowo-żuźłowa kruszywa drogowego na bazie kamienia dolomitowego łamanego i żuźła hutniczego przeznaczonego do wykonywania podbudowy drogi stabilizowanej mechanicznie, charakteryzujące się tym, że zawiera do 80% wagowych materiału ziarnistego kruszywa dolomitowego o granulacji do 63 mm i co najmniej 20% wagowych żuźłu o granulacji od 0–10 mm z koncentratu cynkonośnego uzyskiwanego z dolomitu kruszczonego, którego pozostałość po przeróbce hydrometalurgicznej poddaje się procesowi pirometalurgicznemu z dodatkiem krzemionki w piecu obrotowym. Sposób wytwarzania kruszywa dolomitowego, zwłaszcza mieszanki dolomitowo-żuźłowej kruszywa drogowego, złożony z podziemnej eksploatacji złoża dolomitu kruszczonego, rozdrabniania urobku na dole kopalni do uziarnienia 200 mm i rozdrabniania na powierzchni do uziarnienia 60 mm, wzbogacania grawitacyjnego w cieczy ciężkiej z wydzieleniem kamienia dolomitowego o uziarnieniu średnio powyżej 20 mm, dalszego przerobu oddzielonej rudy cynku, którą po zmieleniu poddaje się wzbogaceniu metodą flotacji, a uzyskany koncentrat blendy cynkowej poddaje się prażeniu, następnie po przeróbce hydrometalurgicznej z pozostałości w postaci szlamu wytwarza się żuźel hutniczy, a wydzielony kamień dolomitowy poddaje się przeróbce mechanicznej oraz sortowaniu, charakteryzuje się tym, że z całego pokruszonego urobku rudy, a następnie z oddzielnego podziarna poniżej 20 mm wymywa się zanieczyszczenia ilasto-gliniaste, z kolei pozbawiane zanieczyszczeń ziarna rudy oraz rozdrobniony półprodukt ze wzbogacalnika grawitacyjnego poddaje się mieleniu, wydzielony kamień dolomitowy o uziarnieniu do 80 mm z rusztu na przesypie oraz jego nadmiar po uśrednieniu o granulacji od 4–80 mm kieruje się na składowisko, a podziarna spod rusztu poniżej 60 mm podaje się na przesiewacz, gdzie oddziela się kliniec o uziarnieniu 4–16 mm, kliniec o uziarnieniu 12,5–31,5 mm oraz tłuczeń o uziarnieniu od 31,5 do 60 mm, a następnie surowiec kruszywa kieruje się na kruszarkę stożkową, gdzie wytwarza się frakcje kruszywa 0–31,5 mm, po czym tę frakcję kruszywa miesza się z oddzielnymi frakcjami kruszywa dolomitowego oraz z co najmniej 20% wagowo pokruszonego żuźła hutniczego frakcji 0–10% dla uzyskania kruszywa o uziarnieniu ciągłym 0–31,5 mm i/albo 0–63 mm.

Istotą wynalazku jest sposób wytwarzania kruszyw drobnych frakcji dla budownictwa, zwłaszcza do wypełnień izolacji akustycznej z niezagospodarowanego piasku zawierającego nadziarna powstające w procesie płukania i segregacji na mokro o wilgotności wstępnej 4 do 8%, który poddaje się wstępnemu ogrzaniu do temperatury 18 do 20°C, następnie ważeniu oraz ciągłemu pomiarowi wilgotności, który to piasek poddaje się procesowi suszenia, mielenia oraz segregacji, charakteryzujący się tym, że proces suszenia piasku prowadzi się metodą strumienia nadmuchowego, gorącym powietrzem o temperaturze 600 do 800°C uzależnionej od wilgotności nadawy przy przemieszczanej wraz z podbijaniem wzdłuż linii śrubowej warstwy o grubości 40 do 50 cm i masie 100 do 200 kg/min z jego usypem do uzyskania wilgotności 0,4 do 1,0% i temperatury 70 do 120°C. Proces suszenia prowadzi się w dwóch współosiowych fazach: w pierwszej fazie proces suszenia prowadzi się z poziomym przemieszczaniem wraz z unoszeniem i opadaniem we współprądzie ze strumieniem gorącego czynnika suszącego. Piasek prowadzi się w linii śrubowej o średnicy 1050 do 1250 mm na długości 7000 do 8000 mm z prędkością przemieszczania masy 120 do 180 kg na minutę w kierunku zgodnym z nadmuchiwanym suszącym powietrzem o temperaturze 600 do 800°C. W drugiej fazie współosiowego ruchu proces suszenia prowadzi się z przemieszczaniem piasku wraz z unoszeniem i opadaniem w linii śrubowej w strumieniu gorącego czynnika suszącego zmieszanego z powietrzem atmosferycznym zasysanym podciśnieniowo przepływającym w przeciwnym kierunku do piasku w linii śrubowej o średnicy 1250 do 1650 mm i długości 7500 do 9000 mm z prędkością przemieszczania masy 110 do 170 kg na minutę w kierunku przeciwnym do nadmuchu suszącego powietrza o temperaturze 300 do 500°C. Następnie prowadzi się proces wstępnego schłodzenia piasku do temperatury 70 do 90°C strugą powietrza o ciśnieniu atmosferycznym o temperaturze -20 do 0°C, przeciwbieżnie do ruchu przemieszczania piasku w ilości przepływu 800 do 1200 m³/h, zaś o temperaturze 0 do 20°C w ilości przepływu 1200 do 2200 m³/h. Następnie prowadzi się proces schładzania do temperatury 40 do 50°C w czasie 10 min przy przesuwie chłodzonego piasku wzdłuż linii śrubowej wraz z unoszeniem i opadaniem piasku z prędkością 160 do 170 kg/min w przestrzeni zamkniętej współprądowo w strumieniu chłodzącego powietrza przy ilości powietrza 5 m³/s pod ciśnieniem 4900 Pa z wymuszonym przesuwaniem i podrzucaniem poprzecznym do wysokości 400 do 500 mm chłodzonego piasku do uzyskania temperatury 30 do 40°C i wilgotności 0,4 do 0,6%. Następnie piasek poddaje się wstępnej segregacji na frakcje 0 do 0,5 mm; 0,5 do 2 mm, przy czym frakcję 0,5 do 2 mm poddaje się procesowi mielenia do uzyskania 40 do 50% frakcji 0 do 0,5 mm. Następnie łączy się z frakcją 0 do 0,5 mm w procesie wymieszania w strudze grawitacyjnej a następnie 40 do 50% strumienia zmieszanych frakcji kieruje się do zmielenia drobnego do uzyskania 50 do 60%

udziału frakcji 0 do 0,5 mm. Następnie całą masę poddaje się procesowi segregacji 0 do 0,4; 0,4 do 0,8 oraz 0,8 do 1,2 jako materiał do izolacji akustycznej osobno lub zmieszany pod potrzeby rynku i pod cele budowlane.

Korzystnie przed procesem suszenia piasek poddaje się podgrzaniu z wykorzystaniem spalin z procesu jego suszenia.

Korzystnie proces suszenia piasku prowadzi się nadmuchem gorącym powietrzem o temperaturze 600 do 800°C uzyskany w procesie spalania Propanu w ilości 3 m³ w proporcji na 1 litr Propanu, a 9,5 m³ powietrza na 1 m³, zaś w procesie spalania gazu ziemnego, mieszanka podawana jest do płomienia nadciśnieniowo z ciśnieniem roboczym gazu 50 mbar, wymieszana z ogrzany przez proces powietrzem, co zwiększa kaloryczność mieszanki.

Korzystnie wysegregowana frakcja powyżej 1,2 mm poddana jest nawrotnemu procesowi mielenia.

Korzystnie wtórne ciepła powstające z emisji spalin oraz z promieniowania cieplnego wprowadza się do ogrzania nadawy i powietrza zasysanego do procesu spalania.

Sposób według wynalazku pozwala na wykorzystanie niezagospodarowanego piasku o granulacji powstającej w procesie płukania i segregacji na mokro do wytwarzania kruszyw drobnych frakcji dla budownictwa, zwłaszcza do wypełnień izolacji akustycznej.

Wynalazek w procesie mielenia uszlachetnia produkt przez korzystne przeobrażenie krzywej przesiewu, zwiększając procentowy udział frakcji 0–0,063 mm nie pochodzącej z niepożądanych wtrąceń gliny, ilów itp., a korzystnie uszczelniającą strukturę materiału. Nadto mielenie zwiększa procentowy udział frakcji 0,063–0,125 mm, 0,125–0,250 mm, 0,250–0,5 mm korzystnych dla wypełnień akustycznych i zastosowań budowlanych.

Sposób według wynalazku pozwala na redukcję promieniowania cieplnego spalin co zmniejsza negatywny wpływ na środowisko. Pozwala również na redukcję emisji CO₂ poprzez zmniejszenie zapotrzebowania na gaz – paliwo ze źródeł nieodnawialnych.

Sposób według wynalazku pozwala na uzyskanie z piasku ziaren drobnych poniżej 0,5, które można efektywnie wytwarzać w postaci suchych produktów z frakcji drobnych, pożądanych do wypełnień o dużym ciężarze objętościowym i dobremu penetrowaniu oraz korzystnemu wnikanii w wąskie i ciasne elementy przegród. Jednorodne ziarnowo suche wypełnienie łatwiej się aplikuje do wąskich przegród o wlotach poniżej 2 mm. Uzyskane suche produkty drobnodziarniste można wykorzystać jako dodatki do zapraw i klejów. Nadto wykorzystanie uzyskanego kruszywa według wynalazku pozwala na uzyskanie materiału izolacyjnego o małej grubości i wysokiej izolacyjności akustycznej, co skutkuje wytworzeniem przegrody zabierającej mniej miejsca w przestrzeni dzielonej na pomieszczenia biurowe lub mieszkalne. Materiał ten może być również wykorzystywany do skutecznego zwiększania oporu akustycznego drzwi przez aplikację wypełnienia w konstrukcyjne pustki.

Wypełnienia wytworzone według wynalazku stanowią naturalny materiał, niepalny oraz nadający się do recyklingu.

Przykład wykonania I

W przykładzie wykonania przedstawiono sposób wytwarzania kruszyw drobnych frakcji dla budownictwa, zwłaszcza do wypełnień izolacji akustycznej z niezagospodarowanego piasku zawierającego nadziarna powstające w procesie płukania i segregacji na mokro o wilgotności wstępnej 4%, który to piasek poddaje się wstępnemu ogrzaniu do temperatury 18 do 20°C, następnie ważeniu oraz ciągłemu pomiarowi wilgotności, i który poddaje się procesowi suszenia. Proces suszenia piasku prowadzi się metodą strumienia nadmuchowego, gorącym powietrzem o temperaturze 600°C przy przemieszczanej wraz z podbijaniem wzdłuż linii śrubowej warstwy o grubości 40 cm i masie 100 kg/min z jego usypem do uzyskania wilgotności 0,4% i temperatury 70°C. Proces suszenia prowadzi się w dwóch współosiowych fazach: w pierwszej fazie proces suszenia prowadzi się z poziomym przemieszczaniem wraz z unoszeniem i opadaniem we współprądzie ze strumieniem gorącego czynnika suszącego. Piasek prowadzi się w linii śrubowej o średnicy 1050 mm na długości 7000 mm z prędkością przemieszczania masy 120 kg na minutę w kierunku zgodnym z nadmuchem suszącego powietrza o temperaturze 600°C. W drugiej fazie współosiowego ruchu proces suszenia prowadzi się z przemieszczaniem piasku wraz z unoszeniem i opadaniem w linii śrubowej w strumieniu gorącego czynnika suszącego zmieszanego z powietrzem atmosferycznym zasysanym podciśnieniowo przepływającym w przeciwnym kierunku do piasku w linii śrubowej o średnicy 1250 mm i długości 7500 mm z prędkością przemieszczania masy 110 kg na minutę w kierunku przeciwnym do nadmuchu suszącego powietrza o temperaturze

300°C. Następnie prowadzi się proces wstępnego schłodzenia piasku do temperatury 70°C strugą powietrza o ciśnieniu atmosferycznym o temperaturze -20 do 0°C, przeciwbieżnie do ruchu przemieszczania piasku w ilości przepływu 800 m³/h, zaś o temperaturze 0 do 20°C w ilości przepływu 1200 m³/h. Następnie prowadzi się proces schładzania do temperatury 40°C w czasie 10 min przy przesuwie chłodzonego piasku wzdłuż linii śrubowej wraz z unoszeniem i opadaniem piasku z prędkością 160 kg/min w przestrzeni zamkniętej współprądowo w strumieniu chłodzącego powietrza przy ilości powietrza 5 m³/s pod ciśnieniem 4900 Pa z wymuszonym przesuwaniem i podrzucaniem poprzecznym do wysokości 400 mm chłodzonego piasku do uzyskania temperatury 30°C i wilgotności 0,4%. Następnie piasek poddaje się wstępnej segregacji na frakcje 0 do 0,5 mm; 0,5 do 2 mm. Frakcję 0,5 do 2 mm poddaje się procesowi mielenia do uzyskania 40% frakcji 0 do 0,5 mm. Następnie łączy się z frakcją 0 do 0,5 mm w procesie wymieszania w strudze grawitacyjnej, a następnie 40% strumienia zmieszanych frakcji kieruje się do zmielenia drobnego do uzyskania 50% udziału frakcji 0 do 0,5 mm. Następnie całą masę poddaje się procesowi segregacji 0 do 0,4; 0,4 do 0,8 oraz 0,8 do 1,2 jako materiał do izolacji akustycznej osobno lub zmieszany pod potrzeby rynku i pod cele budowlane.

Przykład wykonania II

W przykładzie wykonania przedstawiono sposób wytwarzania kruszyw drobnych frakcji dla budownictwa, zwłaszcza do wypełnień izolacji akustycznej z niezagospodarowanego piasku zawierającego nadziarna powstające w procesie płukania i segregacji na mokro o wilgotności wstępnej 8%, który to piasek poddaje się wstępnemu ogrzaniu do temperatury 20°C, następnie ważeniu oraz ciągłemu pomiarowi wilgotności, i który poddaje się procesowi suszenia. Proces suszenia piasku prowadzi się metodą strumienia nadmuchowego, gorącym powietrzem o temperaturze 800°C przy przemieszczanej wraz z podbijaniem wzdłuż linii śrubowej warstwy o grubości 50 cm i masie 200 kg/min z jego usypem do uzyskania wilgotności 1,0% i temperatury 120°C. Proces suszenia prowadzi się w dwóch współosiowych fazach: w pierwszej fazie proces suszenia prowadzi się z poziomym przemieszczaniem wraz z unoszeniem i opadaniem we współprądzie ze strumieniem gorącego czynnika suszącego. Piasek prowadzi się w linii śrubowej o średnicy 1250 mm na długości 8000 mm z prędkością przemieszczania masy 180 kg na minutę w kierunku zgodnym z nadmuchem suszącego powietrza o temperaturze 800°C. W drugiej fazie współosiowego ruchu proces suszenia prowadzi się z przemieszczaniem piasku wraz z unoszeniem i opadaniem w linii śrubowej w strumieniu gorącego czynnika suszącego zmieszanego z powietrzem atmosferycznym zasysanym pod ciśnieniowo przepływającym w przeciwnym kierunku do piasku w linii śrubowej o średnicy 1650 mm i długości 9000 mm z prędkością przemieszczania masy 170 kg na minutę w kierunku przeciwnym do nadmuchu suszącego powietrza o temperaturze 500°C. Następnie prowadzi się proces wstępnego schłodzenia piasku do temperatury 90°C strugą powietrza o ciśnieniu atmosferycznym o temperaturze -20 do 0°C, przeciwbieżnie do ruchu przemieszczania piasku w ilości przepływu 1200 m³/h, zaś o temperaturze 0 do 20°C w ilości przepływu 2200 m³/h. Następnie prowadzi się proces schładzania do temperatury 50°C w czasie 10 min przy przesuwie chłodzonego piasku wzdłuż linii śrubowej wraz z unoszeniem i opadaniem piasku z prędkością 170 kg/min w przestrzeni zamkniętej współprądowo w strumieniu chłodzącego powietrza przy ilości powietrza 5 m³/s pod ciśnieniem 4900 Pa z wymuszonym przesuwaniem i podrzucaniem poprzecznym do wysokości 500 mm chłodzonego piasku do uzyskania temperatury 40°C i wilgotności 0,6%. Następnie piasek poddaje się wstępnej segregacji na frakcje 0 do 0,5 mm; 0,5 do 2 mm. Frakcję 0,5 do 2 mm poddaje się procesowi mielenia do uzyskania 50% frakcji 0 do 0,5 mm. Następnie łączy się z frakcją 0 do 0,5 mm w procesie wymieszania w strudze grawitacyjnej, a następnie 50% strumienia zmieszanych frakcji kieruje się do zmielenia drobnego do uzyskania 60% udziału frakcji 0 do 0,5 mm. Następnie całą masę poddaje się procesowi segregacji 0 do 0,4; 0,4 do 0,8 oraz 0,8 do 1,2 jako materiał do izolacji akustycznej osobno lub zmieszany pod potrzeby rynku i pod cele budowlane.

Przykład wykonania III

W przykładzie wykonania przedstawiono sposób wytwarzania kruszyw drobnych frakcji dla budownictwa, zwłaszcza do wypełnień izolacji akustycznej z niezagospodarowanego piasku zawierającego nadziarna powstające w procesie płukania i segregacji na mokro o wilgotności wstępnej 4%, który to piasek poddaje się wstępnemu ogrzaniu do temperatury 18 do 20°C, następnie ważeniu oraz ciągłemu pomiarowi wilgotności, i który poddaje się procesowi suszenia. Proces suszenia piasku prowadzi się metodą strumienia nadmuchowego, gorącym powietrzem o temperaturze 600°C przy przemieszczanej wraz z podbijaniem wzdłuż linii śrubowej warstwy o grubości 40 cm

i masie 100 kg/min z jego usypem do uzyskania wilgotności 0,4% i temperatury 70°C. Proces suszenia prowadzi się w dwóch współosiowych fazach: w pierwszej fazie proces suszenia prowadzi się z poziomym przemieszczaniem wraz z unoszeniem i opadaniem we współprądzie ze strumieniem gorącego czynnika suszącego. Piasek prowadzi się w linii śrubowej o średnicy 1050 mm na długości 7000 mm z prędkością przemieszczania masy 120 kg na minutę w kierunku zgodnym z nadmuchem suszącego powietrza o temperaturze 600°C. W drugiej fazie współosiowego ruchu proces suszenia prowadzi się z przemieszczaniem piasku wraz z unoszeniem i opadaniem w linii śrubowej w strumieniu gorącego czynnika suszącego zmieszanego z powietrzem atmosferycznym zasysanym podciśnieniowo przepływającym w przeciwnym kierunku do piasku w linii śrubowej o średnicy 1250 mm i długości 7500 mm z prędkością przemieszczania masy 110 kg na minutę w kierunku przeciwnym do nadmuchu suszącego powietrza o temperaturze 300°C. Następnie prowadzi się proces wstępnego schłodzenia piasku do temperatury 70°C strugą powietrza o ciśnieniu atmosferycznym o temperaturze -20 do 0°C, przeciwbieżnie do ruchu przemieszczania piasku w ilości przepływu 800 m³/h, zaś o temperaturze 0 do 20°C w ilości przepływu 1200 m³/h. Następnie prowadzi się proces schładzania do temperatury 40°C w czasie 10 min przy przesuwie chłodzonego piasku wzdłuż linii śrubowej wraz z unoszeniem i opadaniem piasku z prędkością 160 kg/min w przestrzeni zamkniętej współprądowo w strumieniu chłodzącego powietrza przy ilości powietrza 5 m³/s pod ciśnieniem 4900 Pa z wymuszonym przesuwaniem i podrzucaniem poprzecznym do wysokości 400 mm chłodzonego piasku do uzyskania temperatury 30°C i wilgotności 0,4%. Następnie piasek poddaje się wstępnej segregacji na frakcje 0 do 0,5 mm; 0,5 do 2 mm. Frakcję 0,5 do 2 mm poddaje się procesowi mielenia do uzyskania 40% frakcji 0 do 0,5 mm. Następnie łączy się z frakcją 0 do 0,5 mm w procesie wymieszania w strudze grawitacyjnej a następnie 40% strumienia zmieszanych frakcji kieruje się do zmielenia drobnego do uzyskania 50% udziału frakcji 0 do 0,5 mm. Następnie całą masę poddaje się procesowi segregacji 0 do 0,4; 0,4 do 0,8 oraz 0,8 do 1,2 jako materiał do izolacji akustycznej osobno lub zmieszany pod potrzeby rynku. Przed procesem suszenia piasek poddaje się podgrzaniu z wykorzystaniem spalin z procesu jego suszenia. Proces suszenia piasku prowadzi się nadmuchem gorącym powietrzem o temperaturze 600 do 800°C uzyskanym w procesie spalania Propanu w ilości 3 m³ w proporcji na 1 litr Propanu, a 9,5 m³ powietrza na 1 m³, zaś w procesie spalania gazu ziemnego, mieszanka podawana jest do płomienia nadciśnieniowo z ciśnieniem roboczym gazu 50 mbar, wymieszana z ogrzany przez proces powietrzem, co zwiększa kaloryczność mieszanki.

Przykład wykonania IV

W przykładzie wykonania przedstawiono sposób wytwarzania kruszyw drobnych frakcji dla budownictwa, zwłaszcza do wypełnień izolacji akustycznej z niezagospodarowanego piasku zawierającego nadziarna powstające w procesie płukania i segregacji na mokro o wilgotności wstępnej 8%, który to piasek poddaje się wstępnemu ogrzaniu do temperatury 20°C, następnie ważeniu oraz ciągłemu pomiarowi wilgotności, i który poddaje się procesowi suszenia. Proces suszenia piasku prowadzi się metodą strumienia nadmuchowego, gorącym powietrzem o temperaturze 800°C przy przemieszczanej wraz z podbijaniem wzdłuż linii śrubowej warstwy o grubości 50 cm i masie 200 kg/min z jego usypem do uzyskania wilgotności 1,0% i temperatury 120°C. Proces suszenia prowadzi się w dwóch współosiowych fazach: w pierwszej fazie proces suszenia prowadzi się z poziomym przemieszczaniem wraz z unoszeniem i opadaniem we współprądzie ze strumieniem gorącego czynnika suszącego. Piasek prowadzi się w linii śrubowej o średnicy 1250 mm na długości 8000 mm z prędkością przemieszczania masy 180 kg na minutę w kierunku zgodnym z nadmuchem suszącego powietrza o temperaturze 800°C. W drugiej fazie współosiowego ruchu proces suszenia prowadzi się z przemieszczaniem piasku wraz z unoszeniem i opadaniem w linii śrubowej w strumieniu gorącego czynnika suszącego zmieszanego z powietrzem atmosferycznym zasysanym podciśnieniowo przepływającym w przeciwnym kierunku do piasku w linii śrubowej o średnicy 1650 mm i długości 9000 mm z prędkością przemieszczania masy 170 kg na minutę w kierunku przeciwnym do nadmuchu suszącego powietrza o temperaturze 500°C. Następnie prowadzi się proces wstępnego schłodzenia piasku do temperatury 90°C strugą powietrza o ciśnieniu atmosferycznym o temperaturze -20 do 0°C, przeciwbieżnie do ruchu przemieszczania piasku w ilości przepływu 1200 m³/h, zaś o temperaturze 0 do 20°C w ilości przepływu 2200 m³/h. Następnie prowadzi się proces schładzania do temperatury 50°C w czasie 10 min przy przesuwie chłodzonego piasku wzdłuż linii śrubowej wraz z unoszeniem i opadaniem piasku z prędkością 170 kg/min w przestrzeni zamkniętej współprądowo w strumieniu chłodzącego powietrza przy ilości powietrza

5 m³/s pod ciśnieniem 4900 Pa z wymuszonym przesuwaniem i podrzucaniem poprzecznym do wysokości 500 mm chłodzonego piasku do uzyskania temperatury 40°C i wilgotności 0,6%. Następnie piasek poddaje się wstępnej segregacji na frakcje 0 do 0,5 mm; 0,5 do 2 mm. Frakcję 0,5 do 2 mm poddaje się procesowi mielenia do uzyskania 50% frakcji 0 do 0,5 mm. Następnie łączy się z frakcją 0 do 0,5 mm w procesie wymieszania w strudze grawitacyjnej a następnie 50% strumienia zmieszanych frakcji kieruje się do zmielenia drobnego do uzyskania 60% udziału frakcji 0 do 0,5 mm. Następnie całą masę poddaje się procesowi segregacji 0 do 0,4; 0,4 do 0,8 oraz 0,8 do 1,2 jako materiał do izolacji akustycznej osobno lub zmieszany pod potrzeby rynku. Wysegregowana frakcja powyżej 1,2 mm poddana jest nawrotnemu procesowi mielenia. Wtórne ciepła powstające z emisji spalin oraz z promieniowania ciepłego wprowadza się do ogrzania nadawy i powietrza zasysanego do procesu spalania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania kruszyw drobnych frakcji dla budownictwa, zwłaszcza do wypełnień izolacji akustycznej z niezagospodarowanego piasku zawierającego nadziarna powstające w procesie płukania i segregacji na mokro o wilgotności wstępnej 4 do 8%, który poddaje się wstępnemu ogrzaniu do temperatury 18 do 20°C, następnie ważeniu oraz ciągłemu pomiarowi wilgotności, który to piasek poddaje się procesowi suszenia, mielenia oraz segregacji, **znamienny tym**, że proces suszenia piasku prowadzi się metodą strumienia nadmuchowego, gorącym powietrzem o temperaturze 600 do 800°C uzależnionej od wilgotności nadawy przy przemieszczanej wraz z podbijaniem wzdłuż linii śrubowej warstwy o grubości 40 do 50 cm i masie 100 do 200 kg/min z jego usypem do uzyskania wilgotności 0,4 do 1,0% i temperatury 70 do 120°C, który to proces suszenia prowadzi się w dwóch współosiowych fazach: w pierwszej fazie proces suszenia prowadzi się z poziomym przemieszczaniem wraz z unoszeniem i opadaniem we współprądzie ze strumieniem gorącego czynnika suszącego, przy czym piasek prowadzi się w linii śrubowej o średnicy 1050 do 1250 mm na długości 7000 do 8000 mm z prędkością przemieszczania masy 120 do 180 kg na minutę w kierunku zgodnym z nadmuchem suszącego powietrza o temperaturze 600 do 800°C, zaś w drugiej fazie współosiowego ruchu proces suszenia prowadzi się z przemieszczaniem piasku wraz z unoszeniem i opadaniem w linii śrubowej w strumieniu gorącego czynnika suszącego zmieszanego z powietrzem atmosferycznym zasysanym podciśnieniowo przepływającym w przeciwnym kierunku do piasku w linii śrubowej o średnicy 1250 do 1650 mm i długości 7500 do 9000 mm z prędkością przemieszczania masy 110 do 170 kg na minutę w kierunku przeciwnym do nadmuchu suszącego powietrza o temperaturze 300 do 500°C, po czym prowadzi się proces wstępnego schłodzenia piasku do temperatury 70 do 90°C strugą powietrza o ciśnieniu atmosferycznym o temperaturze -20 do 0°C, przeciwbieżnie do ruchu przemieszczania piasku w ilości przepływu 800 do 1200 m³/h, zaś o temperaturze 0 do 20°C w ilości przepływu 1200 do 2200 m³/h, po czym prowadzi się proces schładzania do temperatury 40 do 50°C w czasie 10 min przy przesuwie chłodzonego piasku wzdłuż linii śrubowej wraz z unoszeniem i opadaniem piasku z prędkością 160 do 170 kg/min w przestrzeni zamkniętej współprądowo w strumieniu chłodzącego powietrza przy ilości powietrza 5 m³/s pod ciśnieniem 4900 Pa z wymuszonym przesuwaniem i podrzucaniem poprzecznym do wysokości 400 do 500 mm chłodzonego piasku do uzyskania temperatury 30 do 40°C i wilgotności 0,4 do 0,6%, następnie piasek poddaje się wstępnej segregacji na frakcje 0 do 0,5 mm; 0,5 do 2 mm, przy czym frakcję 0,5 do 2 mm poddaje się procesowi mielenia do uzyskania 40 do 50% frakcji 0 do 0,5 mm, po czym łączy się z frakcją 0 do 0,5 mm w procesie wymieszania w strudze grawitacyjnej a następnie 40 do 50% strumienia zmieszanych frakcji kieruje się do zmielenia drobnego do uzyskania 50% do 60% udziału frakcji 0 do 0,5 mm, po czym całą masę poddaje się procesowi segregacji 0 do 0,4; 0,4 do 0,8 oraz 0,8 do 1,2 jako materiał do izolacji akustycznej osobno lub zmieszany.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przed procesem suszenia piasek poddaje się podgrzaniu z wykorzystaniem spalin z procesu jego suszenia.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że proces suszenia piasku prowadzi się nadmuchem gorącym powietrzem o temperaturze 600 do 800°C uzyskanym w procesie spalania Propanu w ilości 3 m³ w proporcji na 1 litr Propanu, a 9,5 m³ powietrza na 1 m³, zaś w procesie spalania gazu ziemnego, mieszanka podawana jest do płomienia nadciśnieniowo z ciśnieniem

roboczym gazu 50 mbar, wymieszana z ogrzanym przez proces powietrzem, co zwiększa kaloryczność mieszanki.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wysegregowana frakcja powyżej 1,2 mm poddana jest nawrotnemu procesowi mielenia.
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wtórne ciepła powstające z emisji spalin oraz z promieniowania cieplnego wprowadza się do ogrzania nadawy i powietrza zasysanego do procesu spalania.