

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236083**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **413741**

(22) Data zgłoszenia: **31.08.2015**

(51) Int.Cl.

**E04B 1/84 (2006.01)**

**B28C 5/00 (2006.01)**

**E04B 1/04 (2006.01)**

**C04B 14/04 (2006.01)**

(54) **Sposób wytwarzania betonowych, wibroprasowanych kształtek akustycznych i betonowa, wibroprasowana kształtka akustyczna**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**13.03.2017 BUP 06/17**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**30.11.2020 WUP 19/20**

(73) Uprawniony z patentu:

**JADAR RA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Radom, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PAWEŁ GAJDA, Radom, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzec. pat. Anna Kalita**

**PL 236083 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania betonowych, wibroprasowanych kształtek akustycznych z wykorzystaniem produktu odpadowego w postaci uzdatnionej mieszanki popiołowo-żuźłowej, znajdujących zastosowanie w elewacjach w budownictwie jednorodzinny, budownictwie przemysłowym, budownictwie drogowym jak również w wielu innych dziedzinach, gdzie hałas nie jest pożądanym zjawiskiem.

Przedmiotem wynalazku jest również betonowa, wibroprasowana kształtka akustyczna.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr 166968 sposób wykonywania betonu natryskowego z dodatkami drobnopylastymi, zwłaszcza z mikrokrzemionką, polegający na przygotowaniu mokrej mieszanki betonowej w urządzeniu do wykonywania betonu natryskowego, jej pneumatycznym transporcie przewodem tłocznym, do dyszy natryskowej, charakteryzujący się tym, że do podstawowych składników betonu natryskowego: cementu, kruszywa i wody zarobowej dodaje się odpowiednio mikrokrzemionkę w ilości 5% do 25% i superplastyfikatora w ilości 1% do 5% w stosunkach wagowych do zawartości cementu, zaś stosunek wagowy ilości mikrokrzemionki do superplastyfikatora wynosi 3:1 do 8:1, przy czym do zbiornika urządzenia w pierwszej kolejności wlewa się część wody zarobowej korzystnie 2/3 objętości obliczonej w receptce dla konsystencji na pograniczu plastycznej i gęstoplastycznej K2/K3 o wartości wskaźnika Ve-Be od 12 do 16 sek., do której dodaje się zalecane w receptce ilości cementu i mikrokrzemionki, następnie po dokładnym wymieszaniu dodaje się kruszywo i pozostałą ilość wody zarobowej z rozpuszczonym w niej superplastyfikatorem.

Znany jest także z polskiego zgłoszenia P.329432 sposób wytwarzania, zwłaszcza mikrooporowej masy betonowej, znajdującej zastosowanie szczególnie w produkcji elementów prefabrykowanych, polegający na tym, że lepiszcze korzystnie cement, miesza się w mieszadle z wypełniaczem „na sucho” przez okres od 15 sekund do 4 minut, po czym zwiększa się 3–3,5 krotnie intensywność mieszania i nadal nie przerywając mieszania dodaje się równomiernie wodę, uprzednio połączoną z ulepszaczem, dozując 20–35 części wagowych zarobowego płynu na 100 części wagowych lepiszcza, korzystnie cementu. Po zdозowaniu do mieszadła całości zarobowego płynu, masę nadal poddaje się mieszaniu przez okres 45 sekund do 2 minut. Zawartość ulepszacza w zarobowym płynie w stosunku do wagi lepiszcza, korzystnie cementu wynosi 0,4–1,8%.

Zagadnieniem technicznym wymagającym rozwiązania było opracowanie sposobu uzyskania kompozycji mieszanek do wytworzenia wibroprasowanej kształtka akustycznej i betonowa, wibroprasowana kształtka akustyczna dających w efekcie produkt o zakładanej wytrzymałości beton klasy C30/37 oraz izolacyjności akustycznej 44dB, a także uzyskanie lepszego produktu o mniejszej przenikalności cieplnej.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie odpowiednio uzdatnionej mieszanki popiołowo-żuźłowej.

Uzdatnienie to polega na zmieleniu zbrylonej mieszaniny, nieposiadającej odpowiednich właściwości wytrzymałościowych i w efekcie otrzymaniu drobnoziarnistej, ostrokrawędzistej struktury, posiadającej odpowiednie właściwości wytrzymałościowe.

Sposób wytwarzania betonowych, wibroprasowanych kształtek akustycznych z wykorzystaniem produktu odpadowego w postaci uzdatnionej mieszanki popiołowo-żuźłowej, zgodnie z wynalazkiem, polega na przygotowaniu odpowiedniej mieszanki, która będzie tworzyła litą zwartą strukturę. Mieszankę, uzyskuje się w ten sposób, że mieszaninę popiołowo-żuźłową, zawierającą w swoim składzie: 52,1% krzemu, 28,4% glinu, 5% żelaza, 68% wapnia, 1,4% magnezu, 0,11% siarki, 1,18% tytanu, 0,41% fosforu, 0,04% manganu, 0,49% sodu, 2,47% potasu, uzdatnia się poprzez mielenie zbrylonej masy do frakcji od 0 mm – 4 mm, zapewniającej wyrobom właściwości wytrzymałościowe. Po zmieleniu mieszanka transportowana na przenośniku taśmowych do zbiornika zasobowego, gdzie następuje ważenie odpowiednich porcji w ilości 30%–40% wag. Tak przygotowaną mieszaninę popiołowo-żuźłową miesza się z pozostałymi składnikami, to jest z piaskiem o frakcji 0 mm – 2 mm w ilości 18%–25% wag., cementem CEM II/B-M (V-LL) 42,5R w ilości 8,5%–10% wag., naturalną skałą (granitową, bazaltową, dolomitową, omyadol) poddaną uprzednio technologii kruszenia i sortowania w celu uzyskania jednolitej frakcji w ilości 15%–25% wag. oraz wodą w ilości 10%–20% wag. i/lub barwnikiem w ilości 5% do 6% wag., przy czym, w celu osiągnięcia optymalnego efektu wymieszania składników mieszankę poddaje się procesowi mieszania z prędkością 40 obrotów mieszadła na minutę i w czasie od 2 min do 2,5 min. Istotnym parametrem jest również temperatura dozowanej wody, która podczas dozowania do mieszarki wynosi od 18°C do 22°C – pozwala to uniknąć mikropęknięć oraz tzw. skurczów betonu. Tak przygotowana mieszanka transportowana jest do stanowiska, gdzie następuje proces wibracji o sile

udaru wibracji 230 kN–250 kN i maksymalnej sile nacisku 40 kN–50 kN w czasie od 10 s do 12 s, formowanie odbywa się w specjalnej przystosowanej formie z grzałkami, które odpowiedzialne są za przekazanie odpowiedniej temperatury na górną część formy – stempel. Górna część formy odpowiadająca za nadanie struktury ma temperaturę 50°C–70°C. Następnie uformowane wyroby poddawane są procesowi sezonowania, w miejscu tym panują warunki: wilgotność 80%–95% i temperatura od 25°C do 40°C i po czasie od 18–22 godzin przekazywane są za pomocą specjalnych chwytaków próżniowych do stanowiska uszlachetniania i obróbki powierzchniowej w celu nadania odpowiedniej struktury odpowiadającej za rozproszenie hałasu.

Następnym etapem jest nałożenie powłoki antykorozyjnej za pomocą dwóch rzędów dysz, ułożonych równolegle do produktu. Proces ten ma na celu chronienie wibroprasowanej kształtki akustycznej przed czynnikami biologicznymi oraz wzmacniając tym samym wodoszczelność produktu jak również obniżenie jego nasiąkliwości. Ten etap produkcji ogranicza również działanie promieniowania UV dzięki czemu zachowujemy dłużej kolor i barwę produktu.

Tak przygotowane produkty przekazywane są do stanowiska pakowania gdzie układane są w specjalne opakowania kartonowe za pomocą chwytaków. Opakowania wraz z produktem układane są na drewnianej palecie handlowej. Następnie cały pakiet handlowy owijany jest folią typu stretch i odwożony do magazynu.

Sposób wytwarzania betonowej, wibroprasowanej kształtki akustycznej z wykorzystaniem produktu odpadowego w postaci uzdatnionej mieszanki popiołowo-żuźłowej, według wynalazku, umożliwia produkcję wyrobów w skali przemysłowej.

Betonową, wibroprasowaną kształtkę akustyczną, według wynalazku, stanowi mieszanka, która składa się z mieszaniny popiołowo-żuźłowej w ilości 30%–40% wag., zawierającej w swoim składzie: 52,1% krzemu, 28,4% glinu, 5% żelaza, 68% wapnia, 1,4% magnezu, 0,11% siarki, 1,18% tytanu, 0,41% fosforu, 0,04% manganu, 0,49% sodu, 2,47% potasu, o frakcji od 0 mm – 4 mm, piasku o frakcji 0 mm – 2 mm w ilości 18%–25% wag., cementu CEM II/B-M (V-LL) 42,5R w ilości 8,5%–10% wag., naturalnej skały (granitowej, bazaltowej, dolomitowej, omyadolu) o frakcji w ilości 15%–25% wag. oraz wody w ilości 10%–20% wag. o temperaturze od 18°C do 22° i/lub barwnika w ilości 5% do 6% wag.

Wynalazek daje możliwość uzyskania wyrobów posiadających mniejszą masę niż standardowe, ogólnie dostępne wielkogabarytowe płyty akustyczne, tańszych, poprzez zastosowanie mniejszej ilości cementu. Dzięki zastosowaniu mieszaniny popiołowo-żuźłowej, uzdatnionej w procesie rozdrabniania i mielenia brył do odpowiedniej frakcji, dającej ostrokrawędziste ziarna o rozwiniętej powierzchni oraz połączeniu tej mieszaniny z cementem uzyskano oczekiwaną wytrzymałość na ściskanie co najmniej 37 MPa oraz izolacyjność akustyczną 44 dB. Uzyskano także produkt o mniejszej przenikalności cieplnej. Sposób, według wynalazku, pozwala uzyskać dokładniejsze wymiary wyrobu i poprawić jego estetykę zewnętrzną. Innowacyjna technologia produkcji wibroprasowanych akustycznych kształtek elewacyjnych pozwala na obniżenie poziomu hałasu wzbogacając jednocześnie wygląd danego otoczenia.

Sposób wytwarzania wibroprasowanej, betonowej kształtki akustycznej, według wynalazku, ilustrują poniższe przykłady nie ograniczając ich zakresu.

W poniższej tabeli pokazano przykładowe składy recepturalne wibroprasowanej betonowej, kształtki akustycznej z wykorzystaniem produktu odpadowego w postaci uzdatnionej mieszanki popiołowo-żuźłowej.

Nazwa składnika	Zawartość składnika w %-ach wagowych w recepturze				
	I	II	III	IV	V
mieszanina popiołowo- żuźłowa o frakcji 0 mm - 4mm	35%	32%	35%	30%	28%
piasek o uziarnieniu 0 mm-2 mm	20%	18%	20%	25%	24%
cement CEM II/B-M (V-LL) 42,5R	9%	9%	9%	9%	9%
bazalt o frakcji 1 mm-4,5 mm	21%	-	-	21%	-
omyadol o frakcji 1mm-4mm	-	28%	-	-	-
granit o frakcji 1,5 mm-4 mm	-	-	18%	-	-
dolomit o frakcji 1 mm do 4,5 mm	-	-	-	-	18%
barwnik nieorganiczny	-	-	-	5%	6%
woda	15%	13%	18%	10%	15%

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania betonowych, wibroprasowanych kształtek akustycznych z wykorzystaniem produktu odpadowego w postaci uzdatnionej mieszanki popiołowo-żuźłowej, polegający na przygotowaniu odpowiedniej mieszanki, która będzie tworzyła litą, zwartą strukturę, **znamienny tym**, że mieszankę uzyskuje się w ten sposób, że mieszaninę popiołowo-żuźłową, zawierającą w swoim składzie: 52,1% krzemu, 28,4% glinu, 5% żelaza, 68% wapnia, 1,4% magnezu, 0,11% siarki, 1,18% tytanu, 0,41% fosforu, 0,04% manganu, 0,49% sodu, 2,47% potasu, uzdatnia się poprzez mielenie zbrylonej masy do frakcji od 0 mm – 4 mm, zapewniającej wyrobom właściwości wytrzymałościowe, po zmieleniu mieszanka transportowana jest do stanowiska, gdzie następuje ważenie odpowiednich porcji w ilości 30%–40% wag., ponadto, tak przygotowaną mieszaninę popiołowo-żuźłową miesza się z pozostałymi składnikami, to jest z piaskiem o frakcji 0 mm – 2 mm w ilości 18%–25% wag., cementem CEM II/B-M (V-LL) 42,5R w ilości 8,5%–10% wag., naturalną skałą (granitową, bazaltową, dolomitową, omyadol) poddaną uprzednio technologii kruszenia i sortowania w celu uzyskania jednorodnej frakcji w ilości 15%–25% wag. oraz wodą w ilości 10%–20% wag. i/lub barwnikiem w ilości od

- 5% do 6 % wag., przy czym, w celu osiągnięcia optymalnego efektu wymieszania składników mieszankę poddaje się procesowi mieszania z prędkością 40 obrotów mieszadła na minutę i w czasie od 2 min do 2,5 min, przy czym temperatura dozowanej wody do mieszarki mieści się w zakresie od 18° C do 22° C co pozwala uniknąć mikropęknięć oraz tzw. skurczów betonu, następnie, tak przygotowana mieszanka transportowana jest do stanowiska, gdzie następuje proces wibracji o sile udaru wibracji 230–250 kN i maksymalnej sile nacisku 40–50 kN w czasie od 10 s do 12 s, formowanie odbywa się w specjalnej przystosowanej formie z grzałkami, które odpowiedzialne są za przekazanie odpowiedniej temperatury na górną część formy – stempel, zaś górna część formy odpowiadająca za nadanie struktury ma temperaturę 50°C–70°C, po czym uformowane wyroby poddawane procesowi sezonowania w warunkach: wilgotność 80%–95% i temperatura od 25°C do 40°C i po czasie od 18–22 godzin przekazywane są za pomocą specjalnych chwytaków próżniowych do stanowiska uszlachetniania i obróbki powierzchniowej w celu nadania odpowiedniej jednorodnej porowatej struktury odpowiadającej za rozproszenie hałasu, kolejnym etapem jest nałożenie powłoki antykorozyjnej oraz przekazanie produktów do stanowiska konfekcjonowania, gdzie układane są w specjalne opakowania kartonowe za pomocą chwytaków, a potem cały pakiet handlowy owijany jest folią i odwożony do magazynu.
2. Betonowa, wibroprasowana kształtka akustyczna, według wynalazku, **znamienna tym**, że stanowi ją mieszanka, która składa się z mieszaniny popiołowo-żuźlowej w ilości 30%–40% wag., zawierającej w swoim składzie: 52,1% krzemu, 28,4% glinu, 5% żelaza, 68% wapnia, 1,4% magnezu, 0,11% siarki, 1,18% tytanu, 0,41% fosforu, 0,04% manganu, 0,49% sodu, 2,47% potasu, o frakcji od 0 mm – 4 mm, piasku o frakcji 0 mm – 2 mm w ilości 18%–25% wag., cementu CEM II/B-M (V-LL) 42,5R w ilości 8,5%–10% wag., naturalnej skały (granitowej, bazaltowej, dolomitowej, omyadolu) o frakcji w ilości 15%–25% wag. oraz wody w ilości 10%–20% wag. o temperaturze od 18°C do 22° i/lub barwnika w ilości 5% do 6% wag.