



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: **381203**

(51) Int.Cl.

**E21F 15/02 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **04.12.2006**

(54) **Mieszanina podsadzkowa i sposób otrzymywania mieszaniny podsadzkowej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**09.06.2008 BUP 12/08**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**28.02.2011 WUP 02/11**

(73) Uprawniony z patentu:

**ZAKŁADY GÓRNICZE TRZEBIONKA SPÓŁKA  
AKCYJNA, Trzebinia, PL  
INSTYTUT GOSPODARKI SUROWCAMI  
MINERALNYMI I ENERGIĄ PAN, Kraków, PL  
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**KRZYSZTOF CHOBOT, Chrzanów, PL  
ANDRZEJ JAROSIŃSKI, Bochnia, PL  
ZYGMUNT KOWALSKI, Cieszyn, PL  
JOANNA KULCZYCKA, Kraków, PL  
TADEUSZ KUREK, Krzeszowice, PL  
ZDZISŁAW MYSŁEK, Katowice, PL  
JAN PALARSKI, Chorzów, PL  
PIOTR PIERZYNA, Żory, PL  
FRANCISZEK PLEWA, Dąbrowa Górnicza, PL  
MARCIN POPCZYK, Zabrze, PL  
BOGUSŁAW WŁODARCZYK, Tenczynek, PL  
SYLWESTER ŻELAZNY, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Magdalena Krekora**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mieszanina podsadzkowa i sposób otrzymywania mieszaniny podsadzkowej w szczególności do wypełniania pustych przestrzeni w podziemiach kopalń.

Z polskiego opisu patentowego nr 102311 znana jest podsadzka do wypełniania podziemnych lub powierzchniowych wyrobisk górniczych, zawierająca odpady poflotacyjne górnictwa lub popioły lotne, aktywizator procesu twardnienia korzystnie w postaci chlorku magnezu oraz wodę w ilości umożliwiającej transport odpadów w konsystencji półpłynnej, która zawiera odpadowe wapno magnezjowe z zasadowych procesów przewałowych hutnictwa metali nieżelaznych o uziarnieniu do 1-go milimetra w ilości od 8 do 15% wagowych w stosunku do ciężaru cząstek mineralnych zawartych w odpadach oraz aktywizator procesu twardnienia w ilości od 0,5 do 0,7% wagowych w stosunku do ciężaru cząstek mineralnych zawartych w odpadach.

Z polskiego zgłoszenia patentowego nr PL-360510 znana jest mieszanina podsadzkowa zestawiana na bazie odpadów poflotacyjnych uzyskanych z przerobu rud miedzi. Mieszanina podsadzkowa zawiera od 40 do 60% wagowych odpadów poflotacyjnych z przerobu rud miedzi o zawartości od 50 do 70% wagowych wody, od 20 do 40% wagowych żużla szybowego i od 15 do 20% wagowych komponentu zestalającego. Komponent zestalający zawiera od 10 do 15% wagowych cementu, od 86 do 89% wagowych popiołów lotnych oraz od 0,5 do 1,5% wagowych aktywatora. Sposób wytwarzania tej podsadzki ujawniony w przedmiotowym zgłoszeniu polega na zagęszczeniu odpadów poflotacyjnych z przerobu rud miedzi. Następnie do tak przygotowanego odpadu poflotacyjnego dodaje się żużel szybowy oraz komponent zestalający i uzyskuje się mieszaninę podsadzkową o gęstości od 1,40 do 1,45 Mg/m<sup>3</sup> którą poddaje się procesowi mieszania uzyskując mieszaninę o zawartości wody w przedziale od 40 do 55%. Tak przygotowaną mieszaninę lokuje się w podziemnym wyrobisku używając po odsączeniu wody nadosadowej podsadzkę o gęstości od 1,5 do 1,8 Mg/m<sup>3</sup>.

Natomiast z polskiego opisu patentowego nr 77863 znany jest sposób utwardzania odpadów poflotacyjnych poprzez dodawanie mieszaniny substancji zawierających tlenek wapnia lub tlenek magnezu oraz aktywną krzemionkę. Substancje te stosuje się w ilości od 1 do 50% wagowych, przy czym stosunek wagowy tlenku wapnia i krzemionki wynosi od 1:6 do 6:1, korzystnie 1:1.

Celem wynalazku jest utworzenie takiej mieszaniny podsadzkowej, która byłaby bezpieczna dla środowiska i spełniała właściwe normy, a z drugiej strony rozwiązywała problem utylizacji odpadów.

Mieszanina podsadzkowa zawierająca odpady poflotacyjne według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera od 55 do 97% wagowych drobnoziarnistych odpadów poflotacyjnych oraz od 20 do 45% wagowych popiołów lotnych ze spalania węgla lub od 3 do 20% wagowych spoiwa będącego mieszaniną zmielonego klinkieru cementowego, pucolany przemysłowej typu Q i typu P z dodatkami gipsu i metylocelulozy oraz od 0 do 60% wagowych wody w stosunku do całkowitej masy składników mieszaniny. W korzystnej odmianie wynalazku drobnoziarniste odpady poflotacyjne pochodzą z produkcji rud cynku lub ołowiu. Drobnoziarniste odpady poflotacyjne pochodzące z produkcji rud cynku lub ołowiu mogą występować w postaci zawiesiny wodnej o gęstości od 1,6 do 1,85 g/m<sup>3</sup>. Dzięki odpowiedniemu dobraniu proporcji składników mieszaniny oraz własności popiołów lotnych uzyskuje się samozestalającą podsadzkę o odpowiedniej wytrzymałości i odporności na wymywanie.

Dodatkowo mieszanina podsadzkowa może zawierać tlenek wapnia w ilości od 0,5 do 3% wagowych lub cement w ilości od 5 do 10% wagowych, które pełnią rolę aktywatorów i poprawiają właściwości wytrzymałościowe podsadzki.

Ponadto mieszanina podsadzkowa może zawierać od 0,5 do 3% wagowych znanych upłynniaczy, które ograniczają ilość wody nadosadowej.

Sposób otrzymywania mieszaniny podsadzkowej zawierającej odpady poflotacyjne według wynalazku charakteryzuje się tym, że drobnoziarniste odpady poflotacyjne w ilości od 55 do 97% wagowych miesza się z popiołami lotnymi ze spalania węgla w ilości od 20 do 45% wagowych lub ze spoiwem będącym mieszaniną zmielonego klinkieru cementowego, pucolany przemysłowej typu Q i typu P z dodatkami gipsu i metylocelulozy w ilości od 3 do 20% wagowych, po czym po homogenizacji dodaje się od 0 do 60% wagowych wody w stosunku do całkowitej masy składników mieszaniny i miesza w zwykły sposób. W korzystnej odmianie wynalazku drobnoziarniste odpady poflotacyjne pochodzą z produkcji rud cynku lub ołowiu. Drobnoziarniste odpady poflotacyjne pochodzące z produkcji rud cynku lub ołowiu mogą występować w postaci zawiesiny wodnej o gęstości od 1,6 do 1,85 g/cm<sup>3</sup>.

Dodatkowo drobnoziarniste odpady poflotacyjne i popioły lotne można zmieszać z tlenkiem wapnia w ilości od 0,5 do 3% wagowych lub cementem w ilości od 5 do 10% wagowych.

Ponadto do mieszaniny odpadów poflotacyjnych i popiołów lotnych lub do mieszaniny odpadów poflotacyjnych, popiołów lotnych i tlenku wapnia lub cementu, przed dodaniem wody, można dodać znane upłynniacze w ilości od 0,5 do 3% wagowych.

Sposób realizacji wynalazku został przedstawiony w poniższych przykładach wykonania.

#### Przykład I

60 części wagowych odpadu poflotacyjnego drobnoziarnistego (udział frakcji 0-0,2 mm, zawierającej jako podstawowy składnik dolomit, w ilości ponad 90%), zmieszano z 40 częściami wagowymi aktywnego popiołu lotnego, po dokładnej homogenizacji dodano 50 części wagowych wody (w stosunku do suchej masy mieszaniny). Po wymieszaniu konsystencja mieszaniny ma postać zaprawy dającej się samoistnie formować. Początkowy czas wiązania wyniósł 26 godzin.

Po upływie 28 dni zestaloną mieszalinę przebadano, określając jej własności chemiczne, oraz mechaniczne. Wytrzymałość na ściskanie wyniosła 3,9 MPa (wymogi normy 0,5 MPa). Badania wymywalności nie wykazały zawartości Pb, Cd i Zn w badanych odciekach, pH = 9,6 (wymagania normy 6,0 - 12,0). Zawartość Fe wyniosła 10 ppm (co odpowiada górnej wartości normy). Stwierdzono, że otrzymany produkt spełnia wszystkie wymagania normy górniczej PN-93/G-11010 i może być stosowany jako materiał podsadzkowy.

#### Przykład II

60 części wagowych odpadu poflotacyjnego drobnoziarnistego (udział frakcji 0 - 0,2mm, zawierającej jako podstawowy składnik dolomit, w ilości ponad 90%), zmieszano z 8% spoiwa o nazwie handlowej HSS będącego mieszaniną zmielonego klinkieru cementowego, pucolany przemysłowej typu Q i typu P z dodatkami gipsu i metylocelulozy, po dokładnej homogenizacji dodano 50 części wagowych wody (w stosunku do suchej masy mieszaniny). Po wymieszaniu konsystencja mieszaniny ma postać zaprawy dającej się samoistnie formować. Początkowy czas wiązania wyniósł 25 godzin.

Po upływie 28 dni zestaloną mieszalinę przebadano, określając jej własności chemiczne, oraz mechaniczne. Wytrzymałość na ściskanie wyniosła 4,5 MPa (wymogi normy 0,5 MPa). Badania wymywalności nie wykazały zawartości Pb, Cd i Zn w badanych odciekach, pH = 9,0 (wymagania normy 6,0 - 12,0). Zawartość Fe wyniosła 10 ppm (co odpowiada górnej wartości normy). Stwierdzono, że otrzymany produkt spełnia wszystkie wymagania normy górniczej PN-93/G-11010 i może być stosowany jako materiał podsadzkowy.

#### Przykład III

155 części wagowych zawiesiny wodnej odpadu poflotacyjnego drobnoziarnistego z produkcji rud cynku i ołowiu o gęstości 1,2 g/cm<sup>3</sup> zagęszczono na hydrocyklonie otrzymując 110 części wagowych zagęszczonej zawiesiny o gęstości 1,7 g/cm<sup>3</sup> którą zmieszano z 8% spoiwa o nazwie handlowej HSS będącego mieszaniną zmielonego klinkieru cementowego, pucolany przemysłowej typu Q i typu P z dodatkami gipsu i metylocelulozy. Po wymieszaniu konsystencja mieszaniny ma postać zaprawy dającej się samoistnie formować. Początkowy czas wiązania wyniósł 26 godzin.

Po upływie 28 dni zestaloną mieszalinę przebadano, określając jej własności chemiczne, oraz mechaniczne. Wytrzymałość na ściskanie wyniosła 0,7 MPa (wymogi normy 0,5 MPa). Badania wymywalności nie wykazały zawartości Pb, Cd i Zn w badanych odciekach, pH = 9,0 (wymagania normy 6,0 - 12,0). Zawartość Fe wyniosła 10 ppm (co odpowiada górnej wartości normy). Stwierdzono, że otrzymany produkt spełnia wszystkie wymagania normy górniczej PN-93/G-11010 i może być stosowany jako materiał podsadzkowy.

#### Przykład IV

75 części wagowych odpadu poflotacyjnego drobnoziarnistego (udział frakcji 0 - 0,2 mm, zawierającej jako podstawowy składnik dolomit, w ilości ponad 90%), zmieszano z 23 częściami wagowymi aktywnego popiołu lotnego, oraz 2 części wagowe tlenku wapnia, po czym po dokładnej homogenizacji dodano 45 części wagowych wody (w stosunku do suchej masy mieszaniny) i dokładnie wymieszano. Po wymieszaniu konsystencja mieszaniny ma postać zaprawy dającej się samoistnie formować. Początkowy czas wiązania wyniósł 8 godzin.

Po upływie 28 dni zestaloną mieszalinę przebadano, określając jej własności chemiczne, oraz mechaniczne. Wytrzymałość na ściskanie wyniosła 0,95 MPa (wymogi normy 0,5 MPa). Badania wymywalności nie wykazały zawartości Pb, Cd i Zn w badanych odciekach o pH = 11,3 (wymagania normy 6,0 - 12,0). Zawartość Fe wyniosła natomiast 10 ppm (co odpowiada górnej wartości normy). Stwierdzono, że otrzymany produkt spełnia wszystkie wymagania normy górniczej PN-93/G-11010 i może być stosowany jako materiał podsadzkowy.

#### Przykład V

75 części wagowych odpadu poflotacyjnego drobnoziarnistego (udział frakcji 0-0,2 mm, zawierającej jako podstawowy składnik dolomit w ilości ponad 90%), zmieszano z 24,5 częściami wagowymi aktywnego popiołu lotnego, oraz 0,5 części wagowych upłynniacza o nazwie handlowej Silopon R, po czym, po dokładnej homogenizacji dodano 40 części wagowych wody (w stosunku do suchej masy mieszaniny) i dokładnie wymieszano. Po wymieszaniu konsystencja mieszaniny ma postać zaprawy dającej się samoistnie formować. Początkowy czas wiązania wyniósł 8 godzin.

Po upływie 28 dni zestaloną mieszaninę przebadano, określając jej własności chemiczne, oraz mechaniczne. Wytrzymałość na ściskanie wyniosła 0,7 MPa (wymogi normy 0,5 MPa). Badania wymywalności nie wykazały zawartości Pb, Cd i Zn w badanych odciekach o pH = 10,3 (wymagania normy 6,0 - 12,0). Zawartość Fe wyniosła natomiast 11 ppm (co odpowiada górnej wartości normy). Stwierdzono, że otrzymany produkt spełnia wszystkie wymagania normy górniczej PN-93/G-11010 i może być stosowany jako materiał podsadzkowy.

#### Przykład VI

75 części wagowych odpadu poflotacyjnego drobnoziarnistego (udział frakcji 0 - 0,2 mm, zawierającej jako podstawowy składnik dolomit, w ilości ponad 90%), zmieszano z 22,5 częściami wagowymi mało aktywnego popiołu lotnego, 2 częściami wagowymi tlenku wapnia, oraz 0,5 części wagowych upłynniacza o nazwie handlowej Silopon R, po czym po dokładnej homogenizacji dodano (40 części wagowe wody (w stosunku do suchej masy mieszaniny) i dokładnie wymieszano. Po wymieszaniu konsystencja mieszaniny ma postać zaprawy dającej się samoistnie formować. Początkowy czas wiązania wyniósł 8 godzin.

Po upływie 28 dni zestaloną mieszaninę przebadano, określając jej własności chemiczne, oraz mechaniczne. Wytrzymałość na ściskanie wyniosła 1,65 MPa (wymogi normy 0,5 MPa). Badania wymywalności nie wykazały zawartości Pb, Cd i Zn w badanych odciekach o pH = 10,5 (wymagania normy 6,0 - 12,0). Zawartość Fe wyniosła natomiast 9 ppm (co odpowiada normie). Stwierdzono, że otrzymany produkt spełnia wszystkie wymagania normy górniczej PN-93/G-11010 i może być stosowany jako materiał podsadzkowy.

#### Przykład VII

75 części wagowych odpadu poflotacyjnego drobnoziarnistego (udział frakcji 0-0,2 mm, zawierającej jako podstawowy składnik dolomit, wynosi ponad 90%), zmieszano z 20% popiołu lotnego, 4,5 częściami wagowymi cementu portlandzkiego, oraz 0,5 części wagowych upłynniacza o nazwie handlowej Silopon R, po czym, po dokładnej homogenizacji dodano wody w ilości 40 części wagowych (w stosunku do suchej masy mieszaniny) i dokładnie wymieszano. Po wymieszaniu konsystencja mieszaniny ma postać zaprawy dającej się samoistnie formować.

Po upływie 28 dni zestaloną mieszaninę przebadano, określając jej własności chemiczne, oraz mechaniczne. Stwierdzono, że otrzymany produkt spełnia wszystkie wymagania normy górniczej PN-93/G-11010 i może być stosowany jako materiał podsadzkowy.

Wynalazek może znaleźć zastosowanie przy wypełnianiu metodą hydrauliczną pustych przestrzeni w górotworze powstałych na skutek prowadzenia eksploatacji kopalni, a także wszędzie tam, gdzie niezbędne jest stosowanie samozestalających spoiw wymagających szczególnej odporności na działanie wody i wytrzymałości na ścisłość. Stosowanie wynalazku rozwiązuje także problem utylizacji odpadów poflotacyjnych oraz popiołów lotnych.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Mieszanina podsadzkowa zawierająca odpady poflotacyjne, **znamienna tym**, że zawiera od 55 do 97% wagowych drobnoziarnistych odpadów poflotacyjnych oraz od 20 do 45% wagowych popiołów lotnych ze spalania węgla lub od 3 do 20% wagowych spoiwa będącego mieszaniną zmielonego klinieru cementowego, pucolany przemysłowej typu Q i typu P z dodatkami gipsu i metylocelulozy oraz od 0 do 60% wagowych wody w stosunku do całkowitej masy składników mieszaniny.

2. Mieszanina podsadzkowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że drobnoziarniste odpady poflotacyjne pochodzą z produkcji rud cynku lub ołowiu.

3. Mieszanina podsadzkowa według zastrz. 2, **znamienna tym**, że drobnoziarniste odpady poflotacyjne pochodzące z produkcji rud cynku lub ołowiu występują w postaci zawiesiny wodnej o gęstości od 1,6 do 1,85 g/cm<sup>3</sup>.

4. Mieszanina podsadzkowa według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienna tym**, że zawiera tlenek wapnia w ilości od 0,5 do 3% wagowych lub cement w ilości od 5 do 10% wagowych.

5. Mieszanina podsadzkowa według zastrz. 1 albo 2 albo 3 albo 4, **znamienna tym**, że zawiera od 0,5 do 3% wagowych znanych upłynniaczy.

6. Sposób otrzymywania mieszaniny podsadzkowej zawierającej odpady poflotacyjne i popioły lotne, **znamienny tym**, że drobnoziarniste odpady poflotacyjne w ilości od 55 do 97% wagowych miesza się z popiołami lotnymi ze spalania węgla w ilości od 20 do 45% wagowych lub ze spoiwem będącym mieszaniną zmielonego klinkieru cementowego, pucolany przemysłowej typu Q i typu P z dodatkami gipsu i metylocelulozy w ilości od 3 do 20% wagowych, po czym po homogenizacji dodaje się od 0 do 60% wagowych wody w stosunku do całkowitej masy składników mieszaniny.

7. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że drobnoziarniste odpady poflotacyjne pochodzą z rud cynku lub ołowiu.

8. Sposób według zastrz. 7, **znamienny tym**, że drobnoziarniste odpady poflotacyjne pochodzące z produkcji rud cynku lub ołowiu występują w postaci zawiesiny wodnej o gęstości od 1,6 do 1,85 g/cm<sup>3</sup>.

9. Sposób według zastrz. 6 albo 7 albo 8, **znamienny tym**, że drobnoziarniste odpady poflotacyjne i popioły lotne miesza się z tlenkiem wapnia w ilości od 0,5 do 3% wagowych lub cementem w ilości od 5 do 10% wagowych.

10. Sposób według zastrz. 6 albo 7 albo 8 albo 9, **znamienny tym**, że do mieszaniny odpadów poflotacyjnych i popiołów lotnych, przed dodaniem wody, dodaje się znane upłynniacze w ilości od 0,5 do 3% wagowych.

