

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **241523**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **418548**

(22) Data zgłoszenia: **01.09.2016**

(51) Int.Cl.
C10L 5/04 (2006.01)
C04B 7/40 (2006.01)
C04B 18/12 (2006.01)
B09B 3/32 (2022.01)

(54) **Paliwo alternatywne, sposób jego wytwarzania oraz jego zastosowanie**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
12.03.2018 BUP 06/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
17.10.2022 WUP 42/22

(73) Uprawniony z patentu:
**EXPLO SOLUTION SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
ANDRZEJ W. RADOMSKI, Warszawa, PL
LESZEK P. SIERZPUTOWSKI, Warszawa, PL
JANUSZ SOKOŁOWSKI, Warszawa, PL
BEATA A. STEPNOWSKA, Warszawa, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Ewa Malewska

PL 241523 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest paliwo alternatywne, sposób jego wytwarzania oraz jego zastosowanie. Paliwo według wynalazku przydatne jest zwłaszcza do produkcji klinkieru cementu portlandzkiego.

Klinkier cementu portlandzkiego otrzymywany jest w wyniku wypalania wapieni, glin oraz margli w proporcji zapewniającej prawie całkowite związanie CaO, w zakresie temperatur od 1250°C do 1450°C. W wyniku zmielenia wypalonego klinkieru portlandzkiego z gipsem w ilości 3 do 5%, otrzymywany jest cement portlandzki.

Generalnie, w procesie produkcji cementu wypalanie klinkieru jest najbardziej energochłonnym etapem, w którym tradycyjnie źródłem energii cieplnej jest paliwo naturalne, w warunkach krajowych – węgiel kamienny, zaś na terytoriach bogatych w ropę – mazut.

Zapotrzebowanie na energię cieplną – w zależności od stosowanej technologii wytwarzania klinkieru kształtuje się na poziomie od 5,3–7,1 GJ na tonę produktu w metodzie mokrej, do 3,2–3,5 GJ na tonę klinkieru w metodzie suchej z cztero- (lub pięcio-) stopniowym podgrzewaniem. Tę ilość ciepła dla metody suchej dostarcza około 136 kg węgla kamiennego o wartości opałowej około 26 GJ/tonę.

Metodą pozwalającą na ograniczenie zużycia energii z paliw naturalnych, a tym samym na ograniczenie kosztów jednostkowego zużycia ciepła, jest zastąpienie paliwa konwencjonalnego paliwami alternatywnymi z odpadów, takimi jak biogaz, zużyte oleje i ich mieszaniny ze zużytymi smarami, polistyren, guma i szereg innych, w tym także biomasy pochodzenia rolno-spożywczego, a nawet odpady komunalne.

Warunkiem przydatności paliw alternatywnych jest taki ich skład, aby w temperaturze wypalania klinkieru nie generowały one lotnych związków toksycznych, w szczególności związków pierwiastków grupy fluorowców, a także tlenków azotu NO_x oraz tlenków siarki, zaś stałe pozostałości ze spalania nie powodowały pogorszenia jakości wytwarzanego klinkieru.

Uzysk ciepła z paliw alternatywnych w przemyśle cementowym w Polsce w roku 2005 kształtował się na poziomie poniżej 15%. Obecnie udział paliw alternatywnych może już sięgać około 25%, a w niektórych cementowniach przekracza on 80%.

Górnictwo węglowe jest jedną z gałęzi polskiego przemysłu generującą największe ilości odpadów. Obecnie wydobycie każdej tony węgla powoduje powstanie średnio 0,3 tony odpadów. Powstają one głównie w trakcie odkamieniania urobku. Odkamienianie prowadzone jest metodą suchą lub mokrą. Podczas wzbogacania surowego urobku węglowego powstają odpady, które ze względu na sposób powstawania, uziarnienie oraz możliwości późniejszego zagospodarowania dzielone są na trzy grupy:

- gruboziarnisty materiał skalny z robót przygotowawczych, złożony ze skał piaskowca i mułowca,
- łupek z mechanicznej przeróbki węgla o uziarnieniach 120–20 mm i poniżej 20 mm, oraz
- materiały poflotacyjne o uziarnieniu 0–0,5 mm.

Najczęściej wykorzystywane gospodarczo są odpady z grupy drugiej, stosowane w drogownictwie i budownictwie.

Rzadziej wykorzystywane są zawieszinowe materiały poflotacyjne nazywane potocznie w gwarze górniczej „czarnymi wodami”. Ta zawieszina wodna ma w swoim składzie drobiny węgla i drobiny skały płonnej, w tym minerały zawierające żelazo takie jak piryty i syderyty. Ze strumienia czarnych wód wydziela się na prasach filtracyjnych wodę technologiczną – zawracaną do obiegu, uzyskując wilgotny materiał o konsystencji pasty, w którym sucha masa zawiera wagowo w przybliżeniu równe części węgla i skały płonnej o uziarnieniu do 0,5 mm. Masa ta stanowi kłopotliwy produkt uboczny, bowiem mimo istotnej wartości energetycznej – na poziomie niewiele poniżej 20 GJ/tonę, wysoka zawartość skały płonnej daje w wyniku spalania znaczne ilości popiołu, także trudnego w zagospodarowaniu oraz kłopotliwego w odbieraniu i składowaniu.

Obecnie, nieoczekiwanie okazało się, że możliwe jest opracowanie rozwiązania umożliwiającego sprawny odbiór i zagospodarowanie materiałów poflotacyjnych z procesu wzbogacania surowego urobku węglowego, po wydzieleniu z nich wody technologicznej, z pełnym wykorzystaniem ich wartości energetycznej oraz suchej pozostałości po ich spalaniu.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że ograniczenia w dotychczasowym wykorzystaniu frakcji materiałów poflotacyjnych spowodowane są stosunkowo wysoką zawartością wody (około 33% wag. po zagęszczeniu na prasie filtracyjnej).

Z drugiej jednak strony, skład mineralogiczny skały płonnej nie odbiega od składu surowców, z których produkowany jest klinkier cementu portlandzkiego, a ze względu na stosunkowo dużą zawartość żelaza skała płonna może być cennym dodatkiem do wsadu surowcowego do pieca cementowego. Także węgiel zawarty we frakcji materiałów poflotacyjnych jest cennym źródłem energii.

Jednocześnie, każda ilość energii cieplnej doprowadzanej do procesu wypalania klinkieru cementu portlandzkiego odpowiednio zmniejsza niezbędny wsad energetyczny wprowadzany do palnika głównego pieca cementowego w postaci pyłu węglowego.

Celem wynalazku jest zapewnienie paliwa alternatywnego, zwłaszcza do produkcji klinkieru cementu portlandzkiego. Celem wynalazku jest także zapewnienie sposobu wytwarzania tego paliwa alternatywnego, jak również jego różnorodnych zastosowań.

Paliwo alternatywne, zwłaszcza do produkcji klinkieru cementu portlandzkiego, według wynalazku cechuje się tym, że stanowi je materiał poflotacyjny z procesu wzbogacania surowego urobku węgla kamiennego, stanowiący uciążliwy produkt uboczny, którego większość – korzystnie 80%, stanowi frakcja o uziarnieniu poniżej 0,5 mm, o ujednocionej konsystencji pasty, porcjowany i zabezpieczony przed rozformowaniem za pomocą wodoodpornych osłonek zabezpieczających lub alternatywnie suchej posypki mineralnej, po oddzieleniu wody technologicznej, z zachowaniem wartości energetycznej każdej porcji do 125 MJ/kg i/lub masy do 25 kg.

Zgodnie z wynalazkiem, osłonki zabezpieczające są korzystnie paroprzepuszczalne i wykonane z naturalnych i/lub syntetycznych termoplastycznych tworzyw polimerowych, z parafinowanego papieru lub innych produktów przemysłu celulozowego, bądź z tkanin lub dzianin, korzystnie impregnowanych.

Korzystnie, suchą posypkę mineralną stanowią popioły elektrowniane po spaleniu węgla kamiennego lub brunatnego, którymi oprószone są porcje przeznaczone do bezpośredniego wykorzystania w sąsiadującym piecu, w którym to paliwo alternatywne ma być zużywane.

Sposób wytwarzania paliwa alternatywnego, zwłaszcza do produkcji klinkieru cementu portlandzkiego, według wynalazku polega na tym, że po ujednorodnieniu frakcji materiału poflotacyjnego z procesu wzbogacania surowego urobku węgla kamiennego, stanowiącego uciążliwy produkt uboczny, której większość – korzystnie 80%, ma uziarnienie poniżej 0,5 mm oraz po odprowadzeniu wody technologicznej zwracanej do flotacji, uzyskaną masę o konsystencji pasty odbiera się z prasy filtracyjnej i poddaje porcjowaniu przez napełnianie wodoodpornych osłonek zabezpieczających porcjami pasty o zadanej wartości energetycznej do 125 MJ/kg każda i/lub masie do 25 kg lub przez oprószanie każdej porcji pasty suchą posypką mineralną, zabezpieczając je przed rozformowaniem.

W sposobie według wynalazku zabezpieczanie przed rozformowaniem polega na tym, że stosuje się osłonki zabezpieczające, korzystnie paroprzepuszczalne, z naturalnych i/lub syntetycznych termoplastycznych tworzyw polimerowych, z parafinowanego papieru lub innych produktów przemysłu celulozowego, bądź z tkanin lub dzianin, korzystnie impregnowanych.

Korzystnie, stosuje się osłonki polietylenowe.

Korzystnie, porcjowanie prowadzi się przy użyciu urządzenia tłokowego, wsypując każdorazowo do jego gardzieli – po wycofaniu tłoka, a przed zadozowaniem kolejnej porcji pasty, dostateczną ilość suchej posypki mineralnej, zapewniającej eliminację zalegania pasty w komorze tłokowej i jednocześnie oprószając suchą posypką każdą porcję wytłaczaną przez ustnik urządzenia, a przeznaczoną do bezpośredniego wykorzystania w piecu sąsiadującym ze wskazanym urządzeniem tłokowym, w którym to piecu takie paliwo alternatywne ma być zużywane.

Zgodnie z wynalazkiem, jednokrotne zadozowanie urządzenia tłokowego stosuje się do wytworzenia pojedynczej dużej porcji lub kilku mniejszych, o masie do 25 kg i/lub wartości opałowej do 125 MJ/kg.

Korzystną suchą posypkę stanowią popioły elektrowniane po spaleniu węgla kamiennego lub brunatnego.

Alternatywnie, porcjowanie prowadzi się przy użyciu urządzenia z podajnikiem ślimakowym, dzieląc odbierane pasmo pasty na fragmenty (porcje) o założonej masie do 25 kg i/lub wartości opałowej do 125 MJ/kg.

Wynalazek dotyczy także zastosowania obecnego paliwa alternatywnego w procesie wypalania klinkieru cementu portlandzkiego.

Dodatkowo, paliwo alternatywne według wynalazku znajduje zastosowanie jako wsad energetyczno-mineralny w procesie produkcji kruszywa syntetycznego.

Innym zastosowaniem paliwa według wynalazku jest jego wykorzystanie w produkcji mieszanin wybuchowych, w szczególności dla ładunków materiałów wybuchowych skalnych – przeznaczonych do stosowania na otwartych terenach, takich jak kamieniołomy, odkrywki węgla brunatnego i tym podobne, w mieszaninie z materiałami zdolnymi do wybuchu, o dodatnim bilansie tlenowym i/lub z utleniaczami, przykładowo z azotanami i/lub nadchloranami, korzystnie amonu i/lub sodu, i/lub potasu, i/lub wapnia, oraz korzystnie zawierającymi substancje żelujące, jak przykładowo krochmal, guma guar i tym podobne, a także korzystnie zawierającymi dodatek pyłu glinowego.

Niniejszy wynalazek zapewnia tani, bezodpadowy sposób otrzymywania konfekcjonowanego paliwa alternatywnego, zwłaszcza do produkcji klinkieru cementu portlandzkiego. Paliwo według wynalazku jest korzystne zarówno pod względem energetycznym, jak i z uwagi na skład surowcowy. Jest łatwe do transportowania oraz załadunku i dozowania do pieca obrotowego do produkcji klinkieru cementu portlandzkiego lub kruszywa syntetycznego.

Niniejszy wynalazek bliżej objaśnia poniższy opis z odniesieniem do załączonego rysunku, na którym:

- fig. 1 przedstawia diagram zależności wartości energetycznej (opalowej) materiału poflotacyjnego z procesu wzbogacania surowego urobku węgla kamiennego, o uziarnieniu do 0,5 mm, od stosunku ilościowego węgla do skały płonnej w suchej masie,
- fig. 2 przedstawia typowe proporcje stosowania paliwa alternatywnego według wynalazku, o 33% zawartości węgla, w produkcji cementu portlandzkiego; wartości odczytywane na osi rzędnych oznaczają ekwiwalent wagowy, tj. masę paliwa alternatywnego według wynalazku jaką należy użyć w charakterze zamiennika 1 kg innych paliw stosowanych dotychczas w cementowniach,
- fig. 3 ilustruje proporcje stosowania paliwa alternatywnego według wynalazku, o 33% zawartości węgla, w produkcji kruszywa syntetycznego z popiołów lotnych; wartości odczytywane na osi rzędnych oznaczają konieczny dodatek paliwa alternatywnego według wynalazku, wyrażony w kg na 1 tonę suchego surowca do produkcji kruszywa syntetycznego, jako uzupełnienie ilości węgla zawartego w spiekany popiele, do uzyskania korzystnego bilansu energetycznego,
- fig. 4 ilustruje typowe proporcje stosowania paliwa alternatywnego według wynalazku, o 33% zawartości węgla, jako zamiennika oleju w mieszankach wybuchowych dla ładunków stosowanych na otwartej przestrzeni, przykładowo w kamieniołomach; wartości odczytywane na osi rzędnych oznaczają procentowy dodatek paliwa alternatywnego według wynalazku do mieszanin wybuchowych (MW) o różnej zawartości oleju oraz o różnych ilościach danego sproszkowanego glinu, konieczny do uzyskania zerowego bilansu tlenowego.

Szczegółowy opis wynalazku

Jak wspomniano, „czarne wody” po wzbogacaniu urobku węgla kamiennego na drodze flotacji są uciążliwym produktem ubocznym, pomimo stosunkowo wysokiej wartości opalowej.

Czynnikiem limitującym ilość tego materiału podawanego do pieca cementowego może być zawartość wody w tym alternatywnym strumieniu. Ten aspekt wykorzystania wilgotnego materiału poflotacyjnego o wielkości ziaren poniżej 0,5 mm w produkcji klinkieru wiąże się z trudnościami w podawaniu i w precyzyjnym dozowaniu tego materiału do procesu wypalania klinkieru.

Każda ilość alternatywnego źródła węgla skutecznie wprowadzonego w toku procesu wypalania klinkieru obniża wymagany wsad energetyczny w postaci pyłu węglowego podawanego do palnika głównego pieca cementowego.

Niniejszy wynalazek zapewnia taki sposób przerobu materiału po flotacyjnym wzbogacaniu urobku węgla kamiennego, że z pasty usuwanej z pras filtracyjnych otrzymuje się paliwo alternatywne w takiej formie (postaci), która pozwala na jego łatwy i bezpieczny transport, również w otwartych środkach transportu oraz proste i jednocześnie precyzyjne dozowanie do szybu obrotowego pieca cementowego.

Zgodnie z wynalazkiem sposób wytwarzania paliwa alternatywnego składa się z operacji odbioru pasty z prasy filtracyjnej, dozowania jej do urządzenia wytłaczającego, brykietowania w urządzeniu tłokowym lub wytłaczania w urządzeniu z podajnikiem ślimakowym, podziału pasma na założone fragmenty i/lub konfekcjonowania wytłoczonych fragmentów pasma w wodoodporne osłonki zabezpieczające,

korzystnie paroprzepuszczalne, przykładowo z naturalnych lub syntetycznych termoplastycznych tworzyw polimerowych, których przykładem jest folia polietylenowa o odpowiedniej wytrzymałości.

Niniejszy wynalazek ma szereg cech, które decydują o jego unikalnym charakterze oraz praktycznej przydatności.

Podstawowym surowcem do produkcji paliwa alternatywnego do wykorzystania zwłaszcza w piecach obrotowych do produkcji klinkieru cementu portlandzkiego jest poflotacyjny materiał ze wzbogacania urobku węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 0,5 mm, który po odfiltrowaniu z tzw. „czarnych wód” ma konsystencję pasty zawierającej średnio 33% wag. węgla, 33% wag. skały płonnej, bogatej w minerały mające w swoim składzie żelazo oraz 33% wag. wody.

Zgodnie z wynalazkiem, formowanie porcji paliwa alternatywnego o zadanej wartości opałowej lub masie – prowadzone jest w urządzeniu tłokowym lub w urządzeniu z podajnikiem ślimakowym.

Wsypując do gardzieli urządzenia tłokowego, każdorazowo po wycofaniu tłoka, a przed dozowaniem kolejnej porcji pasty, pewną ilość suchej posypki lub proszków, przykładowo takich jak popioły elektrowniane po spalaniu węgla kamiennego lub brunatnego, wióry, trociny, mączka kostna, odpadowa krzemionka i jednocześnie oprószając suchymi proszkami walec pasty wytłaczanej przez ustnik tego urządzenia, doprowadza się do podziału pasty na walcowate porcje nadające się do ich przemieszczania na niewielkie odległości środkami transportu wewnętrznego, a także do dozowania do sąsiedniego pieca, w którym takie paliwo alternatywne jest zużywane.

Jeśli porcje paliwa alternatywnego według wynalazku przeznaczone są do transportowania na większe odległości i/lub w otwartych skrzyniach samochodowych czy wagonach kolejowych, w warunkach narażenia na oddziaływanie jednostajnych drgań oraz wpływów atmosferycznych, to poszczególne porcje wytłaczanej pasty wymagają trwałego wyodrębnienia poprzez konfekcjonowanie i zamykanie w wodoodpornych, korzystnie paroprzepuszczalnych osłonkach zabezpieczających, które w docelowym piecu ulegną spaleniom razem z paliwem alternatywnym.

Do takiego konfekcjonowania zgodnie z wynalazkiem stosuje się typowe, dostępne na rynku urządzenia tłokowe, a korzystniej urządzenia z podajnikami ślimakowymi wraz z ich oprzyrządowaniem.

W charakterze wodoodpornych osłonek zabezpieczających dla poszczególnych porcji paliwa alternatywnego według wynalazku wykorzystuje się osłonki z naturalnych i/lub syntetycznych termoplastycznych tworzyw polimerowych, z parafinowanego papieru lub innych produktów przemysłu celulozowego, takich jak tektura, bądź z tkanin lub dzianin, korzystnie impregnowanych.

Wybór właściwej osłonki zabezpieczającej uzależniony jest od gabarytów indywidualnej porcji paliwa, a te z kolei – od przeznaczenia paliwa alternatywnego według wynalazku i/lub warunków, w których paliwo to jest stosowane. Najbardziej wytrzymałe osłonki z impregnowanych tkanin lub dzianin stosowane są do zabezpieczenia przed rozformowaniem porcji paliwa alternatywnego o najwyższej wartości opałowej i największej masie.

Jak to zilustrowano na diagramie przedstawionym na rysunku fig. 1 wartość energetyczna i zawartość mineralna materiałów poflotacyjnych zależy od stosunku wagowego węgla do skały płonnej. Stosunek ten jest różny w różnych złożach i w różnych strefach złóż węgla kamiennego podlegających eksploatacji górniczej.

Surowiec do produkcji paliwa alternatywnego według wynalazku wymaga zgrubnej oceny stosunku ilościowego węgla do skały płonnej w suchej masie surowca i odpowiedniego przezbrojenia linii do porcjowania paliwa alternatywnego, tak aby ich gabaryty zapewniały zakładaną wartość energetyczną, niezależnie od masy.

Wykorzystując paliwo alternatywne według wynalazku do produkcji klinkieru cementu portlandzkiego dozowanie tego paliwa do pieca cementowego opiera się na uwzględnieniu wartości energetyczno-mineralnej wyjściowego surowca.

Na załączonym rysunku, fig. 2 ilustruje typowe proporcje wykorzystania paliwa alternatywnego według wynalazku w produkcji cementu portlandzkiego zamiast niezbędnego wsadu pyłu węglowego podawanego do palnika pieca cementowego, dla zawartości węgla około 33% wagowych, fig. 3 ilustruje proporcje przy wykorzystaniu paliwa alternatywnego według wynalazku w produkcji kruszywa syntetycznego z popiołów po spalaniu węgla kamiennego, a także węgla brunatnego i/lub biomasy, zaś fig 4 – wykorzystanie tego paliwa w materiałach wybuchowych, w szczególności w materiałach wybuchowych skalnych, przeznaczonych do stosowania na otwartej przestrzeni, przykładowo w kamieniołomach.

Dalsze szczegóły niniejszego rozwiązania podane są w poniższych przykładach realizacji.

Przykład 1

Materiał poflotacyjny zawierający 33,3% wag. wody, 33,2% wag. węgla kamiennego i 33,5% wag. związków nieorganicznych (skały płonnej), o wartości opałowej 15,21 MJ/kg porcjowany jest z zastosowaniem prasy tłokowej przy użyciu do 5% lotnych popiołów ze spalania węgla kamiennego jako suchej posypki. Porcję popiołów wsypuje się każdorazowo do gardzieli prasy tłokowej po wycofaniu tłoka, a przed zadozowaniem kolejnej porcji pasty i jednocześnie oprósza się suchymi popiołami walec pasty wytłaczany przez ustnik prasy. Tak uformowane walcowate porcje paliwa o masie do 25 kg nadają się do transportowania na niewielkie odległości transportem wewnętrznym, takim jak podajnik taśmowy, do sąsiedniego zespołu piecowego. Mogą one być precyzyjnie dozowane, gdyż nie ulegają podczas takiego krótkotrwałego transportu ani istotnej deformacji ani połączeniu z sąsiednimi fragmentami w trudną do rozdzielania bezkształtną masę.

Przykład 2.

Materiał zawierający 28,8% wag. wody, 40,2% wag. węgla kamiennego i 31,0% wag. związków nieorganicznych (skały płonnej), o wartości opałowej 19,30 MJ/kg nabożowany jest do wodoodpornych osłonek polietylenowych, korzystnie paroprzepuszczalnych. Tak uformowane porcje paliwa alternatywnego o masie do 25 kg są trwałe w warunkach długotrwałych drgań i wpływów atmosferycznych, to znaczy są przystosowane do transportu samochodowego lub kolejowego i/lub do składowania na otwartej przestrzeni. Poszczególne porcje paliwa w osłonkach zabezpieczających zamykane są klipsami metalowymi tak, by uzyskać długość co najmniej 500 mm, a następnie rozdzielane. Za pomocą podajnika taśmowego przenoszone są do kontenera przeznaczonego do transportu. Paroprzepuszczalność zastosowanych osłonek pozwala na składowanie porcjowanego paliwa w warunkach podwyższonej temperatury, przykładowo w bezpośrednim sąsiedztwie pieca lub na nieosłoniętym od słońca placu magazynowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Paliwo alternatywne, zwłaszcza do produkcji klinkieru cementu portlandzkiego, **znamiennie tym**, że stanowi je materiał poflotacyjny z procesu wzbogacania surowego urobku węgla kamiennego, stanowiący uciążliwy produkt uboczny, którego większość – korzystnie 80%, stanowi frakcja o uziarnieniu poniżej 0,5 mm, o ujednoczonej konsystencji pasty, porcjowany i zabezpieczony przed rozformowaniem za pomocą wodoodpornych osłonek zabezpieczających lub alternatywnie suchej posypki mineralnej, po oddzieleniu wody technologicznej, z zachowaniem wartości energetycznej każdej porcji do 125 MJ/kg i/lub masy do 25 kg.
2. Paliwo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że osłonki zabezpieczające są paroprzepuszczalne i wykonane z naturalnych i/lub syntetycznych termoplastycznych tworzyw polimerowych, z parafinowanego papieru lub innych produktów przemysłu celulozowego, bądź z tkanin lub dzianin, korzystnie impregnowanych.
3. Paliwo według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że suchą posypkę mineralną stanowią popioły elektrowniane po spalaniu węgla kamiennego lub brunatnego, którymi oprószone są porcje przeznaczone do bezpośredniego wykorzystania w sąsiadującym piecu, w którym to paliwo alternatywne ma być zużywane.
4. Sposób wytwarzania paliwa alternatywnego, zwłaszcza do produkcji klinkieru cementu portlandzkiego, **znamiennie tym**, że po ujednorodnieniu frakcji materiału poflotacyjnego z procesu wzbogacania surowego urobku węgla kamiennego, stanowiącego uciążliwy produkt uboczny, której większość – korzystnie 80%, ma uziarnienie poniżej 0,5 mm oraz po odprowadzeniu wody technologicznej zawracanej do flotacji, uzyskaną masę o konsystencji pasty odbiera się z prasy filtracyjnej i poddaje porcjowaniu przez napełnianie wodoodpornych osłonek zabezpieczających porcjami pasty o zadanej wartości energetycznej do 125 MJ/kg każda i/lub masie do 25 kg lub przez oprószanie każdej porcji pasty suchą posypką mineralną, zabezpieczając je przed rozformowaniem.
5. Sposób według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że zabezpieczanie przed rozformowaniem polega na tym, że stosuje się osłonki zabezpieczające, korzystnie paroprzepuszczalne, z naturalnych i/lub syntetycznych termoplastycznych tworzyw polimerowych, z parafino-

- wanego papieru lub innych produktów przemysłu celulozowego, bądź z tkanin lub dzianin, korzystnie impregnowanych.
6. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że stosuje się osłonki polietylenowe.
 7. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że porcjowanie prowadzi się przy użyciu urządzenia tłokowego, wsypując każdorazowo do jego gardzieli – po wycofaniu tłoka, a przed zadozowaniem kolejnej porcji pasty, dostateczną ilość suchej posypki mineralnej, zapewniającej eliminację zalegania pasty w komorze tłokowej i jednocześnie oprószając suchą posypką każdą porcję wytłaczaną przez ustnik urządzenia, a przeznaczoną do bezpośredniego wykorzystania w piecu sąsiadującym ze wskazanym urządzeniem tłokowym, w którym to piecu takie paliwo alternatywne ma być zużywane.
 8. Sposób według zastrz. 7, **znamienny tym**, że jednokrotne zadozowanie urządzenia tłokowego, stosuje się do wytworzenia pojedynczej dużej porcji lub kilku mniejszych, o masie do 25 kg i/lub wartości opałowej do 125 MJ/kg.
 9. Sposób według zastrz. 7, **znamienny tym**, że suchą posypkę mineralną stanowią popioły elektrowniane po spaleniu węgla kamiennego lub brunatnego.
 10. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że porcjowanie prowadzi się przy użyciu urządzenia z podajnikiem ślimakowym, dzieląc odbierane pasmo pasty na porcje o założonej masie do 25 kg i/lub wartości opałowej do 125 MJ/kg.
 11. Zastosowanie paliwa określonego w zastrz. 1, jako paliwa alternatywnego w procesie wypalania klinkieru cementu portlandzkiego.
 12. Zastosowanie paliwa określonego w zastrz. 1, jako wsadu energetyczno-mineralnego w procesie produkcji kruszywa syntetycznego.
 13. Zastosowanie paliwa określonego w zastrz. 1, w mieszaninach wybuchowych, w szczególności dla ładunków materiałów wybuchowych skalnych – przeznaczonych do stosowania na otwartej przestrzeni, w mieszaninie z materiałami zdolnymi do wybuchu, o dodatnim bilansie tlenowym i/lub z utleniaczami, takimi jak azotan i/lub nadchloran, korzystnie amonu i/lub sodu, i/lub potasu, i/lub wapnia, korzystnie zawierającymi substancje żelujące zwłaszcza, takie jak krochmal i guma guar, a także korzystnie zawierającymi dodatek pyłu glinowego.

Rysunki

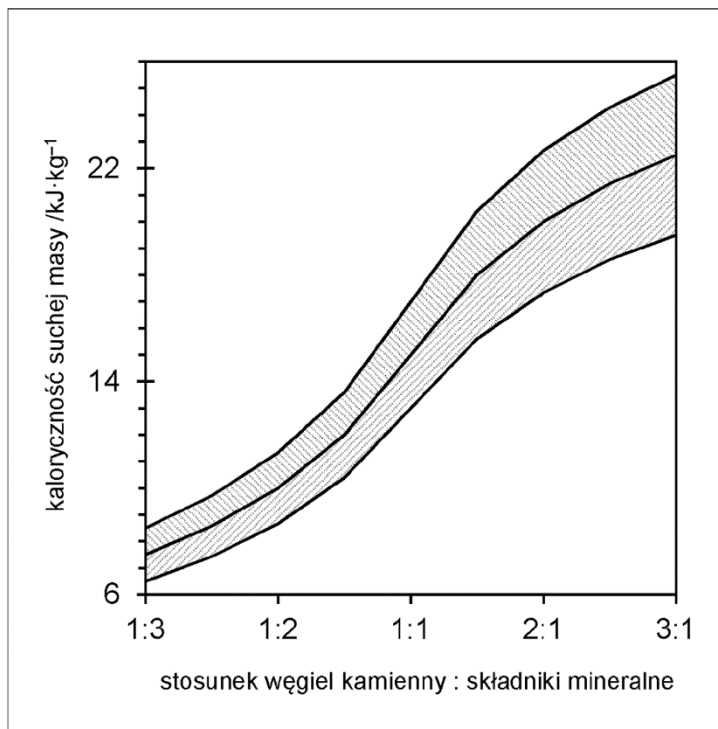


Fig. 1

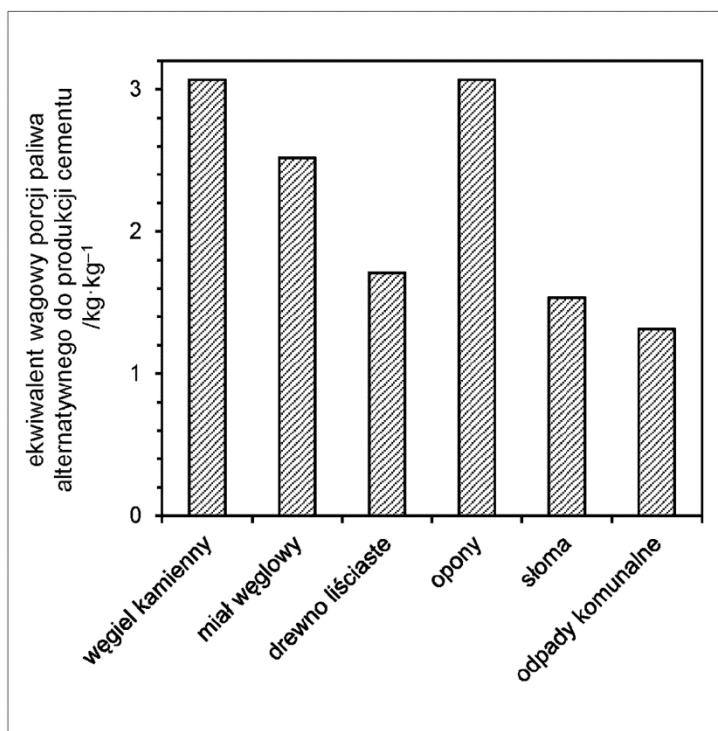


Fig. 2

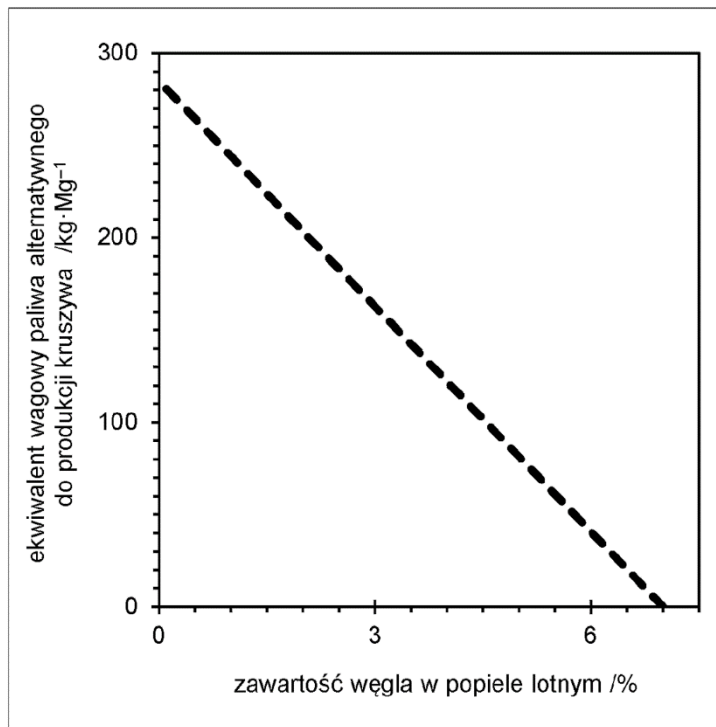


Fig. 3

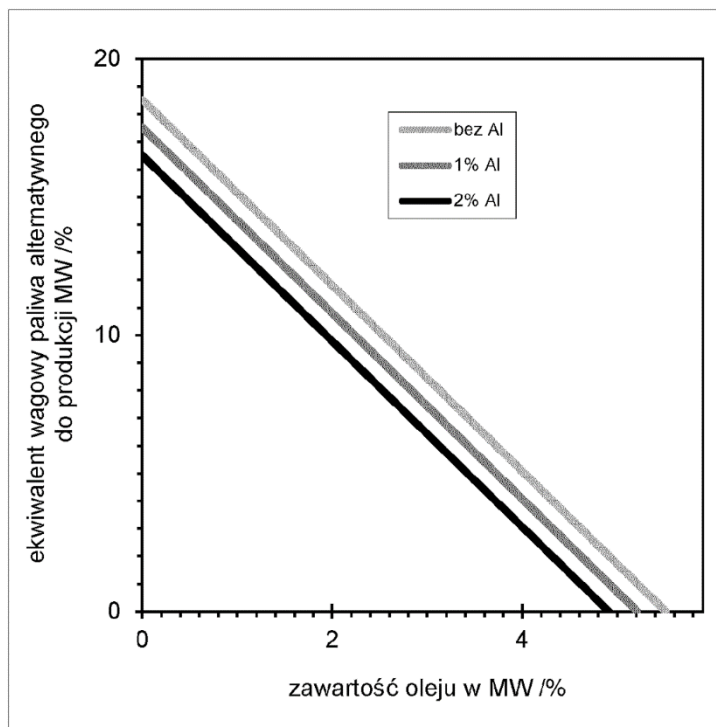


Fig. 4