

SPOSÓB WYTWARZANIA LEPISZCZA DO ZAGĘSZCZANIA MATERIAŁÓW SYPKICH

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania lepiszcza do zagęszczania materiałów sypkich, zwłaszcza mułów węglowych, koncentratów miedziowych oraz rozdrobnionej biomasy i odpadów.

Pomimo stosowania szeregu różnych materiałów wiążących wciąż istnieje potrzeba poszukiwania tanich i skutecznych lepiszczy dla zagęszczania materiałów sypkich bądź ziarnistych. Do najważniejszych cech lepiszczy należą: dobra zwilżalność ziaren zagęszczanego materiału, niska lepkość ułatwiająca rozprowadzanie na powierzchni ziaren, plastyczność w momencie prasowania i szybkie utwardzanie, możliwie niska rozpuszczalność w wodzie i właściwości hydrofobowe, a także nietoksyczność na etapie przetwórstwa i użytkowania gotowego wyrobu. W przypadku materiałów o przeznaczeniu energetycznym lepiszcze dodatkowo powinno charakteryzować się wytrzymałością termiczną w celu zapewnienia dobrej wytrzymałości wyrobu w palenisku, niską temperaturą zapłonu, tworzeniem mocnego szkieletu podczas spalania oraz wysoką wartością opałową.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr PL-143165 sposób modyfikowania smoły koksowniczej bezwodnikiem ftalowym lub maleinowym temperaturze 80-100°C i stosowania jej jako lepiszcza do brykietowania odpadów bazaltowych (podpiecowych) dozowanych do wsadu w procesie wytwarzania wełny mineralnej w piecu szybowym. Istotną wadą rozwiązania była emisja zanieczyszczeń smolistych w trakcie topienia wsadu mineralnego.

Znany jest również z wyłożenia polskiego zgłoszenia patentowego nr P-395756 sposób wytwarzania kompozytowej mieszanki paliwowej zawierającej muły lub/i miały węgla kamiennego, węgiel brunatny, torf, a także komponenty

podwyższające parametry wytrzymałościowe, takie jak polisacharydy i polikwasy oraz komponenty regulujące uplastycznienie mieszanki, w tym również glicerynę lub frakcję glicerynową. Wytworzone kształtki paliwa wymagają jednak termicznego utwardzania.

Znane są lepiscza wytwarzane w procesach emulgowania materiałów organicznych w wodzie. I tak, zgodnie z wyłożeniem polskiego wynalazku nr PL-182025 utlenione i nieutlenione bitumy pochodzenia naftowego stapiane są z katalizatorem, korzystnie z tlenkami manganu, dodaje się kwasy żywiczne i bitumy pochodzenia karbochemicznego i poddaje się emulgowaniu w wodzie w obecności emulgatorów. W rozwiązaniu według polskiego wynalazku nr PL-175692 emulgowaniu poddaje się mieszaninę paku żywicznego lub kalafonii z pakiem węglowym lub naftowym. W rozwiązaniu według polskiego wynalazku nr PL-173418 emulgowaniu poddaje się mieszaninę paku żywicznego i stopionej parafiny. Wadą opisanych rozwiązań jest konieczność stosowania emulgatorów i ryzyko wprowadzenia wraz z lepiszczem związków siarki, co ma szczególne znaczenie w przypadku energetycznego wykorzystania.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr PL-191317 sposób wytwarzania lepiscza składającego się asfaltu, elastomeru termoplastycznego oraz nadtlenku organicznego. Niedogodnością tego rozwiązania jest konieczność stosowania nadtlenków organicznych, których wykorzystanie w praktyce przemysłowej wiąże się z koniecznością stosowania szczególnych środków bezpieczeństwa.

Lepiscze według polskiego zgłoszenia patentowego nr P-394537 otrzymywane jest z surowych odpadów pofermentacyjnych i materiałów celulozowych, a po ujednorodnieniu z brykietowanym materiałem sypkim, korzystnie biomasą, poddawane działaniu temperatury 200-600°C i brykietowane. Istotną wadą tego rozwiązania jest konieczność stosowania wysokich temperatur na etapie preparacji mieszanki do zagęszczania.

Sposób wytwarzania lepiscza do zagęszczania materiałów sypkich według wynalazku polega na tym, że w procesie stosuje się alkohole wielowodorotlenowe, glicerynę i/lub glikol etylenowy względnie ich nośniki lub/i ciekłe komponenty z rozkładu odpadowych tworzyw sztucznych ewentualnie ciężkie frakcje naftowe z bezwodnikiem maleinowym, ftalowym bądź ich mieszaniny w ilości 1-40% masowych w stosunku do pozostałej części ciekłej, korzystnie poniżej 10% masowych, a kompozycję składników utrzymuje się w temperaturze powyżej 110°C lecz nie

wyższej niż 200°C, korzystnie w czasie 30-60 minut. W procesie mogą być stosowane odpadowe substancje o różnej czystości zawierające alkohole wielowodorotlenowe, korzystnie glicerynę, glikol etylenowy oraz bezwodnik maleinowy, ftalowy bądź ich mieszaniny. W rozwiązaniu alternatywnym komponenty można podawać w sposób frakcjonowany i ciągły do materiału zagęszczanego a po wydozowaniu wszystkich składników utrzymuje w temperaturze powyżej 110°C a nie wyższej niż 200°C do uzyskania oczekiwanych właściwości wiążących.

Sposób wytwarzania lepiszcza do zagęszczania materiałów sypkich według wynalazku różni się od znanych rozwiązań w tej dziedzinie. Otrzymane lepiszcze charakteryzuje się niską zawartością siarki, co przyczynia się do obniżenia emisji siarki w trakcie spalania brykietów z mułu lub/i miału węglowego. Lepiszcze wpływa na wzrost ciepła spalania brykietów z mułu lub/i miału węglowego w porównaniu z materiałem wyjściowym. Nie obserwuje się znaczących zmian parametrów wytrzymałościowych brykietów w czasie oraz nie wykazują one właściwości higroskopijnych, co stwierdzono po przeprowadzonych oznaczeniach wilgoci podczas przechowywania brykietów w warunkach powietrzno-suchych.

Przykład I

Do reaktora wprowadzano 190g gliceryny i 10g bezwodnika maleinowego i ogrzewano przez 1 godzinę do temperatury 180°C. Otrzymane lepiszcze charakteryzowało się lepkością kinematyczną 33,6 mm²/s w 60 °C. Po wychłodzeniu do temperatury otoczenia lepiszcze zastosowano do brykietowania mułu węglowego o parametrach zestawionych w tabeli 1:

Tab.1. Parametry mułu węglowego (a – stan analityczny, d – stan suchy)

Wilgoć analityczna W^a, %	Popiół A^d, %	Siarka S^a, %	Ciepło spalania Q^a, MJ/kg
3,5	40,1	1,09	15,7

Otrzymane brykiety kondycjonowano przez 30 min. i poddawano próbie wytrzymałości metodą Shatter Test, wyrażającą krotność wytrzymałości na zrzut z wysokości 2m na stalową płytę. Praktyka wskazuje, że krotność zrzutów w ilości 5 (czyli łącznie z 10 m) wyznacza zadawalającą wytrzymałość.

Wyniki wytrzymałości przy różnej zawartości lepiszcza zestawiono w tabeli 2:

Tab.2. Wytrzymałość otrzymanych brykietów przy różnej zawartości lepiszcza

Ilość dodanego lepiszcza		
7,5%	10%	12,5%
13	17	21

Dla brykiety o zawartości 10% lepiszcza stwierdzono obniżenie zawartości siarki całkowitej do 0,92% w porównaniu z 1,09% dla mułu węglowego bez dodatków. Zaobserwowano również wzrost ciepła spalania z 15,7 do 16,6 MJ/kg.

Przykład II

Do reaktora wprowadzano 200g glikolu dietylowego i 100g bezwodnika maleinowego i ogrzewano przez 1 godzinę do temperatury 180°C. Otrzymane lepiszcze charakteryzowało się lepkością kinematyczną 39,9 mm²/s w 60 °C. Po ostygnięciu lepiszcza, zastosowano go do brykietowania mułu węglowego.

Otrzymane brykiety kondycjonowano przez 30 min. i poddawano próbie wytrzymałości metodą Shatter Test, wyrażającą krotność wytrzymałości na zrzut z wysokości 2m na stalową płytę.

Wyniki wytrzymałości przy różnej zawartości lepiszcza zestawiono w tabeli 3:

Tab.3. Wytrzymałość otrzymanych brykietów przy różnej zawartości lepiszcza

Ilość dodanego lepiszcza		
7,5%	10%	12,5%
7	9	16

Przykład III

Do reaktora wprowadzano 190g MONG (odpadowa mieszanina estrów kwasów tłuszczowych, poza glicerydami, a także produkty przemian glicerydów w procesie transestryfikacji) i 10g bezwodnika maleinowego i ogrzewano przez 1 godzinę do temperatury 180°C. Otrzymane lepiszcze charakteryzowało się lepkością kinematyczną 245,2 mm²/s w 60 °C. Po ostygnięciu lepiszcza, zastosowano go do brykietowania mułu węglowego.

Otrzymane brykiety kondycjonowano przez 30 min. i poddawano próbie wytrzymałości metodą Shatter Test, wyrażającą krotność wytrzymałości na zrzut z wysokości 2m na stalową płytę.

Wyniki wytrzymałości przy różnej zawartości lepiszcza zestawiono w tabeli 4:

Tab.4. Wytrzymałość otrzymanych brykietów przy różnej zawartości lepiszcza

Ilość dodanego lepiszcza		
7,5%	10%	12,5%
5	7	9

Przykład IV

Do reaktora wprowadzano 200g ciekłego produktu z rozkładu odpadowych poliolefin (średnia masa cząsteczkowa 219 g/mol, zawartość związków nienasyconych 43,7%) i 100g bezwodnika maleinowego i ogrzewano przez 1godzinę do temperatury 180°C. Otrzymane lepiszcze charakteryzowało się lepkością kinematyczną 26,1 mm²/s w 60 °C. Po ostygnięciu lepiszcza, zastosowano go do brykietowania mułu węglowego.

Otrzymane brykiety kondycjonowano przez 30 min. i poddawano próbie wytrzymałości metodą Shatter Test, wyrażającą krotność wytrzymałości na zrzut z wysokości 2m na stalową płytę.

Wyniki wytrzymałości przy różnej zawartości lepiszcza zestawiono w tabeli 3: Tab.3.

Wytrzymałość otrzymanych brykietów przy różnej zawartości lepiszcza

Ilość dodanego lepiszcza		
7,5%	10%	12,5%
5	6	9

Przykład V

Do 30g mułu węglowego wprowadzono 3,14g gliceryny i 0,16g bezwodnika maleinowego. Po ujednorodnieniu wytworzono brykiet w prasie stemplowej przy ciśnieniu prasowania 10 MPa. Brykiet kondycjonowano ogrzewano przez 1 godzinę w temperaturze 180°C. Po ostygnięciu brykiet poddawano próbie wytrzymałości metodą Shatter Test, wyrażającą krotność wytrzymałości na zrzut z wysokości 2m na stalową płytę. Uzyskana wytrzymałość przy 10% zawartości lepiszcza wynosiła 12 rzutów.