

Kompozycja polimerowo-mineralna

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja polimerowo-mineralna otrzymywana w procesie wytłaczania z zastosowaniem
5 wytłaczarki lub w procesie wtryskiwania z zastosowaniem wtryskarki oraz formy wtryskowej jedno lub wielogniazdowej.

Dotychczas znane i stosowane są z opisów patentowych nr EP2441798 i EP2650327 kompozycje polimerowe, których składnikiem jest elastomer z grupy kauczuków oraz zeolit, stosowany
10 do polepszenia szybkości utwardzania, jak również stanu utwardzania w wulkanizowanych kompozycjach kauczuków. Aby osiągnąć te pożądane korzyści, zeolit jest stosowany w postaci aktywowanej, głównie przez suszenie dla usunięcia wilgoci lub innych substancji lotnych, które mogą dezaktywować zeolit.

15 Z opisów patentowych nr EP2905308 oraz EP3102633 znana jest kompozycja polimerowa, którą stanowi mieszanina elastomerowego kauczuku różnych typów, na przykład typu R, NR, NBR, SBR oraz zeolitu z mikroporowatego tlenku glinowo-krzemowego o trójwymiarowej strukturze porowatej i środka
20 wspomagającego przetwórstwo z grupy olejów technologicznych, stearynianów i wosków. W sposobach wytwarzania obu wynalazków, składniki kompozycji mieszano mechanicznie, zaś po dodatku żywicy i aktywatora, wulkanizowano.

W wynalazkach, według patentów nr PAT.229683
25 i PAT.229811, przedstawiono dwuwarstwowe oraz trzywarstwowe

wytłaczane kształtowniki otrzymywane z odpadów z tworzyw polimerowych oraz sposób ich wytwarzania. Kształtowniki w postaci płyty otrzymane są z kompozycji polimerowych stanowiących mieszaniny: 50 - 70% wag. proszku odpadów foliowych z tworzyw,
5 10 - 20% wag. proszku drewna, 10 - 20% wag. włókna szklanego, 9.8% wag. wermikulitu i 0,1 - 0,2% wag. środka porującego. W prezentowanych rozwiązaniach wszystkie składniki kompozycji znajdują się w całym przekroju wytworu i są przetworzone w procesie wytłaczania konwencjonalnego.

10 W opisie patentowym nr PAT.217753 opisany jest sposób wytwarzania kompozycji piaskowo-polimerowej. Jest to sposób oparty o metodę wytłaczania z prasowaniem, przeznaczoną w szczególności do wytwarzania płyt chodnikowych i dachówek. Kompozycja polimerowa składa się z mieszaniny piasku z tworzywem olefinowym w stosunku 60-80 części masowych piasku i od 20 do 40
15 części masowych tworzywa olefinowego, pierwotnego lub wtórnego. W sposobie tym wytłoczoną kompozycję piaskowo polimerową umieszcza się w formie jedno lub wielogniazdowej prasy hydraulicznej i poddaje się procesowi prasowania
20 wysokociśnieniowego. Przetwórstwo kompozycji polimerowo-mineralnej odbywa się metodą technologiczną wytłaczania z prasowaniem pod ciśnieniem wynoszącym od 20 do 60 MPa..

Z opisu patentowego nr PAT.212775 znana jest też kompozycja cementowo-polimerowa o podwyższonej przyczepności. Kompozycja
25 ta zawiera mieszaninę suchych składników podstawowych, w skład

której wchodzi cement portlandzki, suchy piasek płukany, aktywny napełniacz - pucolany naturalne i sztuczne zawierające głównie uwodnione glinokrzemiany alkaliczne oraz do 50 części wagowych roztworu wodorozcieńczalnej żywicy acetonowo formaldehydowej.

5 Tak przygotowana w procesie mieszania z wodą kompozycja służy do renowacji uszkodzonych konstrukcji betonowych. Kompozycja taka jest wytwarzana poprzez formowanie ręczne lub maszynowe.

Wynalazek według PAT.212180 dotyczy termoplastycznego kompozytu polimerowego z napełniaczem włóknistym, który zawiera
10 pierwotny lub wtórny polimer termoplastyczny, zwłaszcza polietylen, polipropylen izotaktyczny, stop polipropylenu i polietylenu, polichlorek winylu, ewentualnie środki pomocnicze oraz napełniacz włóknisty z wełny zwierzęcej w ilości 5-60% wagowych w stosunku do polimeru. Kompozycja taka jest wytwarzana poprzez formowanie
15 ręczne, odlewanie lub formowanie tłoczne. Podobny sposób przetwórstwa opisano w zgłoszeniu patentowym nr P.388899, w którym przedmiotem wynalazku jest kompozyt polimeru termoplastycznego, zawierający matrycę z co najmniej jednego polimeru termoplastycznego oraz napełniacz stanowiący słomę
20 rzepakową.

Celem wynalazku jest opracowanie kompozycji polimerowo-mineralnej do wytwarzania wyrobów metodą wytłaczania lub wtryskiwania, głównie kształtowników, profili konstrukcyjnych oraz wyrobów architektury budowlanej takich jak ławki, krzesła, stoliki
25 ogrodowe.

Istotą kompozycji polimerowo-mineralnej zawierającej środek smarująco-stabilizujący składający się z glicerylooleinianu, amidu kwasu oleinowego oraz amidu kwasu erukowego i nośnika w postaci polietylenu, według wynalazku, jest to, że składa się z tworzywa olefinowego w ilości od 25% do 38% wagowo składu kompozycji,
5 poliolefinowego tworzywa z recyklingu w ilości od 30% do 40% wagowo składu kompozycji, wypełniacza mineralnego w ilości od 20% do 40% wagowo składu kompozycji i środka smarująco-stabilizującego w ilości od 2% do 5% wagowo składu kompozycji.

10 Korzystnie jest, gdy tworzywo olefinowe stanowi 30% wagowo składu kompozycji.

Korzystnie jest, gdy poliolefinowe tworzywo z recyklingu stanowi 35% wagowo składu kompozycji.

15 Korzystnie jest, gdy wypełniacz mineralny stanowi 30% wagowo składu kompozycji.

Korzystnie jest, gdy środek smarująco-stabilizujący stanowi 3% wagowo składu kompozycji.

Tworzywem olefinowym jest polietylen dużej gęstości albo polietylen małej gęstości albo polipropylen.

20 Wypełniaczem mineralnym jest zeolit albo popiół lotny albo fosfogips.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest otrzymanie kompozycji polimerowo-mineralnej o nowej funkcjonalności i możliwości wytwarzania wyrobów, którym stawia się specyficzne wymagania
25 użytkowe, wyrobów mających cechy użytkowe tworzyw

polimerowych oraz cechy użytkowe wyrobów z materiałów mineralnych. Zaletą wyrobów otrzymanych z kompozycji polimerowo-mineralnej jest duża wytrzymałość mechaniczna, odporność uderzeniowa i odpowiednia twardość, mała ścieralność, 5 odporność na czynniki pogodowe oraz ograniczona palność. Zachodzi także zwiększenie efektywności wykorzystania, występujących w dużych ilościach, odpadów poprodukcyjnych i poużytkowych z tworzyw polimerowych oraz substancji mineralnych takich jak zeolity, popioły lotne i fosfogipsy.

10 Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania.

Przykład 1.

Do wytworzenia kompozycji polimerowo-mineralnej zastosowano następujące składniki: tworzywo olefinowe, którym był 15 polietylen dużej gęstości w ilości 38% wagowo składu kompozycji, poliolefinowe tworzywo z recyklingu w ilości 40% wagowo składu kompozycji, wypełniacz mineralny - zeolit w ilości 20% wagowo składu kompozycji i środek smarująco-stabilizujący w ilości 2% wagowo składu kompozycji.

20 Tworzywem olefinowym był polietylen dużej gęstości (HDPE) o nazwie Daplen DE 3964, o średniej gęstości 940 kg/m^3 , średnim wskaźniku szybkości płynięcia MFR($190^\circ\text{C}/2.16\text{kg}$) 1,9 g/10 min, i wytrzymałości na rozciąganie 21 MPa oraz twardości Shore'a - skala D, 70-72⁰Sh. Poliolefinowe tworzywo z recyklingu stanowił 25 polietylen w postaci regranulatu o średniej gęstości 930 kg/m^3 .

Zastosowano zeolit o symbolu NaP1, wytworzony w wyniku syntezy hydrotermicznej. Zawartość ilościowa minerałów zeolitowych w materiale NaP1 wynosiła około 80% obj. Skład mineralny zeolitu uzupełniają niewielkie ilości mullitu, kwarcu i szkliska glinokrzemianowego. Zeolit NaP1 ma cząsteczki o średniej wielkości 25 μm . Środek smarująco-stabilizujący to Lifoslip 220PE, firmy Lifocolor Farben GmbH w postaci granulatu. Jest to środek ułatwiający, stabilizujący proces mieszania, przetwórstwa stosowanej kompozycji polimerowo-mineralnej. Substancje czynne Lifoslip 220PE to układ glicerylooleinianu, amidu kwasu oleinowego oraz amidu kwasu erukowego. Nośnikiem układu jest polietylen.

Składniki kompozycji polimerowo-mineralnej załadowano do mieszarki obrotowej Plasmec TRL 20, o pojemności 20 litrów i mieszano w czasie 10 min. Wymieszane składniki kompozycji zasypano do zasobnika wtryskarki. Przy wytwarzaniu wyrobów z kompozycji zastosowano wtryskarkę ślimakową Arburg AllRounder 320C wraz z dozownikiem oraz formę wtryskową dwugniazdową, z układem przepływowym zimnokanałowym, układem gniazd równoległych i przewężkami punktowymi zrywanymi poza formą. Gniazda formy wtryskowej mają kształt próbek badawczych - wiosełek typ II, o długości całkowitej 150 mm, szerokości części pomiarowej 10 mm, grubości 4 mm. Układ uplastyczniający nagrzano do temperatury w pierwszej strefie grzejnej 130°C, w drugiej strefie 140°C, w trzeciej strefie 155°C, w czwartej strefie 160°C. Czas wtrysku kompozycji wynosił 3s zaś czas chłodzenia ustalono na 30s.

Okazało się, że wytwarzanie kompozycji polimerowo-mineralnej przebiega poprawnie, a jej jakość jest właściwa. Otrzymano z wytworzonej kompozycji dwa kształtowniki o kształcie wioselek typ II, zgodnie z odpowiednią normą EN ISO 527-1, 2:2010. Wykonane kształtowniki wykorzystano do badań właściwości mechanicznych wytworzonych kompozycji polimerowo-mineralnych. Niektóre właściwości kompozycji, oznaczone zgodnie ze stosownymi normami, są następujące: twardość Shore'a - skala D, 77⁰Sh, wytrzymałości na rozciąganie 24 MPa, udarność Charpy bez karbu 8,0 kJ/m².

Przykład 2.

Do wytworzenia kompozycji polimerowo-mineralnej zastosowano następujące składniki: tworzywo olefinowe - polietylen małej gęstości w ilości 30% wagowo składu kompozycji, poliolefinowe tworzywo z recyklingu w ilości 37% wagowo składu kompozycji, wypełniacz mineralny - popiół lotny w ilości 30% wagowo składu kompozycji i środek smarująco-stabilizujący w ilości 3% wagowo składu kompozycji.

Tworzywem pierwotnym był polietylen małej gęstości (LDPE), Ropoten T FV15204 o średniej gęstości 924 kg/m³, średnim wskaźniku szybkości płynięcia MFR(190°C/2.16kg) 1,9 g/10 min, i wytrzymałości na rozciąganie 11 MPa oraz twardości Shore'a - skala D, 65⁰Sh. W kompozycji zastosowano poliolefinowe tworzywo z recyklingu oraz środek smarująco-stabilizujący z przykładu 1. Wypełniaczem mineralnym w wytworzonej kompozycji jest popiół

lotny krzemionkowy, stanowiący uboczny produkt spalania węgla kamiennego. Popiół lotny, zgodnie z PN-EN 450-1, to drobno uziarniony pył, składający się głównie z kulistych zeszkliwionych ziaren o wymiarach cząstek (średnio 20-40 μm) oraz bardzo małej gęstości nasypowej (90-100 kg/m^3) otrzymywany przez elektrostatyczne i mechaniczne wydzielenie pylistych cząstek z gazów odlotowych z elektrowni. Do wymieszania składników kompozycji zastosowano mieszarkę obrotową oraz parametry procesu mieszania opisane w przykładzie 1. Do wykonania kształtek z kompozycji polimerowo-mineralnej zastosowano wtryskarkę wraz z formą oraz zastosowano parametry technologiczne opisane w przykładzie 1.

Wytwarzanie kompozycji polimerowo-mineralnej przebiega poprawnie, a jej jakość jest właściwa. Otrzymano z wytworzonej kompozycji dwa kształtowniki o kształcie próbek badawczych, wiosełek typ II, zgodnie z odpowiednią normą EN ISO 527-1, 2:2010. Wybrane właściwości badanych kompozycji, oznaczone zgodnie ze stosownymi normami, są następujące: twardość Shore'a - skala D, 70⁰Sh, wytrzymałości na rozciąganie 14 MPa, udarność Charpy bez karbu 18,0 kJ/m^2 .

Przykład 3.

Do wytworzenia kompozycji zastosowano następujące składniki: tworzywo olefinowe - polipropylen w ilości 25% wagowo składu kompozycji, poliolefinowe tworzywo z recyklingu w ilości 30% wagowo składu kompozycji, napelniacz mineralny - fosfogips

w ilości 40% wagowo składu kompozycji i środek smarująco-stabilizujący w ilości 5% wagowo składu kompozycji.

Tworzywem pierwotnym był polipropylen (PP), Moplen EP440G o średniej gęstości 900 kg/m^3 , o średnim wskaźniku
5 szybkości płynięcia MFR($190^\circ\text{C}/2.16\text{kg}$) równym $3,0 \text{ g}/10 \text{ min}$.
I wytrzymałości na rozciąganie 25 MPa oraz twardości Shore'a, skala D, 70°Sh . W kompozycji zastosowano poliolefinowe tworzywo z recyklingu oraz środek smarująco-stabilizujący z przykładu 1. Napelniaczem mineralnym w wytworzonej kompozycji jest fosfogips,
10 będący produktem odpadowym przy produkcji nawozów fosforowych. Głównym składnikiem fosfogipsu, według danych dystrybutora, przedsiębiorstwa Permedia S.A., jest siarczan wapnia powstający w reakcji kwasu siarkowego z fosforytami lub apatytami. Występują w nim liczne domieszki pierwiastków, głównie fosforu,
15 sodu, fluoru, aluminium, żelaza i krzemu. Do wymieszania składników kompozycji zastosowano mieszarkę obrotową oraz parametry procesu mieszania opisane w przykładzie 1. Do wykonania kształtek z kompozycji polimerowo-mineralnej zastosowano wtryskarkę wraz z formą oraz zastosowano parametry technologiczne
20 opisane w przykładzie 1.

Wytwarzanie kompozycji polimerowo-mineralnej przebiega poprawnie, a jej jakość jest właściwa. Otrzymano z wytworzonej kompozycji dwa kształtowniki o kształcie próbek badawczych, wioselek typ II, zgodnie z odpowiednią normą EN ISO 527-1,
25 2:2010. Wybrane właściwości badanych kompozycji, oznaczone

zgodnie ze stosownymi normami, są następujące: twardość Shore'a - skala D, 76⁰Sh, wytrzymałości na rozciąganie 28 MPa, udarność Charpy bez karbu 12,0 kJ/m².

POLITECHNIKA LUBELSKA
Biuro Rzecznika Patentowego
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin
tel. +48 81 538 46 29, fax +48 81 538 41 70

RZECZNIK PATENTOWY


mgr inż. Tomasz Milczek
Nr ew. 2796