

Sposób wytwarzania kompozycji polimerowo-ceramicznej

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kompozycji polimerowo-ceramicznej modyfikowanej mikrosferami ceramicznymi w procesie wytłaczania.

Proces modyfikacji struktury tworzyw polimerowych jest przeprowadzany w głównych procesach przetwórstwa poprzez dodanie do tworzywa przetwarzanego środka porującego – poroforu o określonej charakterystyce rozkładu. Powstawanie struktury porowatej ma miejsce na skutek rozkładu dodanego poroforu oraz odpowiednich warunków procesu przetwórczego przy uwzględnieniu rodzaju tworzywa i poroforu. Modyfikacja struktury tworzywa polegająca na powstaniu struktury dwufazowej tworzywo – gaz wiąże się również z zastosowaniem odpowiedniej metody przetwórstwa.

Znany jest, z opisu patentowego koreańskiego nr KR101043628B1 sposób wytwarzania kompozytu ceramiczno-polimerowego przez powlekanie kryształu ceramicznego na powierzchni nośnika polimerowego, a następnie obróbkę cieplną. Prezentowany sposób obejmuje etap powlekania materiału ceramicznego na powierzchni termoplastycznego polimeru stanowiącego nośnik oraz etap obróbki cieplnej materiału polimerowego pokrytego kryształami ceramicznymi w celu jego impregnacji i trwałego połączenia z materiałem polimerowym. Zgodnie z opisem, materiał polimerowy nie jest modyfikowany środkiem porującym w postaci mikrosfer, zaś materiał ceramiczny stanowi powłokę umieszczoną na tworzywie polimerowym. Dodatkowo sposób otrzymywania kompozytu jest dwuetapowy z możliwością

zwielokrotniania etapów w celu otrzymania grubszych powłok ceramicznych.

Z opisu patentowego koreańskiego nr KR100493888B1 znana jest kompozytowa folia kondensatora polimerowo-ceramiczna. 5 Prezentowany wynalazek polega na wymieszaniu składników kompozytu tj. proszku ceramicznego, żywicy polimerowej, rozpuszczalnika, środka dyspergującego i utajonego środka termoutwardzalnego a następnie ich wysuszeniu. Zgodnie z opisem kompozytową folię otrzymuje się z uprzednio otrzymanej mieszaniny poprzez wykorzystanie metody 10 odlewania taśmy. W rozwiązaniu tym zastosowano materiał ceramiczny w postaci proszku zaś osnowy nie stanowi tworzywo termoplastyczne lecz chemoutwardzalne z grupy duroplastów. Dodatkowo zastosowana metoda przetwórstwa – odlewanie taśmy tworzyw chemoutwardzalnych odbywa się w temperaturze normalnej z zastosowaniem utwardzacza i 15 rozpuszczalnika.

Ponadto, z opisu patentowego chińskiego nr CN109291428A znany jest sposób kontrolowania kierunku ułożenia ceramicznych nanodrutów w materiale kompozytowym. Prezentowany w wynalazku sposób obejmuje etapy: a) przygotowania ceramicznych nanodrutów oraz 20 zawiesiny polimerowej, b) usuwania pęcherzy powietrza z zawiesiny, wytłaczanie zawiesiny z urządzenia do wytłaczania o średnicy dyszy 10-200um. Prezentowany w wynalazku sposób wytłaczania jest w istocie technologią druku 3D umożliwiającą kontrolowanie układania nanodrutów ceramicznych w matrycy polimerowej w określonym, 25 jednym kierunku zaś otrzymany kompozyt charakteryzuje się strukturą jednokierunkową, zorientowaną, nie posiadającą porów.

Znane są sposoby wytłaczania porującego kształtowników opisane w książce R. Sikory pod tytułem „Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych” wydanej przez Wydawnictwo Edukacyjne Żak w Warszawie w 1993 r., strony 164÷166, oraz w książce M. Bielińskiego pod tytułem „Techniki porowania tworzyw termoplastycznych” wydanej przez Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno – Rolniczej w Bydgoszczy w 2004 r., strony 67÷72. Podstawową cechą charakterystyczną cytowanych publikacji jest opis procesu wytłaczania porującego tworzyw zawierających wyłącznie środek porujący, bez dodatku mikrofer ceramicznych.

Celem wynalazku jest otrzymanie kompozycji polimerowo-ceramicznej o zmodyfikowanych właściwościach mechanicznych wytworu.

Istotą sposobu wytwarzania kompozycji polimerowo-ceramicznej w procesie wytłaczania, według wynalazku, jest to, że do układu uplastyczniającego wytłaczarki posiadającego cztery strefy grzejne, zasypuje się mieszaninę poli(chlorku winylu) plastyfikowanego w ilości od 70% do 90%, oraz napelnicza w postaci mikrosfer ceramicznych w formie granulatu o granulacji w zakresie od 0,1mm do 1,25mm, w ilości od 10% do 30%. Następnie nagrzewa się powstałą mieszaninę do temperatury w strefie pierwszej 140°C, w strefie drugiej 150°C, w strefie trzeciej 155°C, w strefie czwartej 160°C, po czym wytłacza się mieszaninę przez głowicę wytłaczarską o temperaturze 160°C z szybkością obrotową ślimaka wynoszącą 45,7 obr/min. Następnie chłodzi się mieszaninę w wannie chłodzącej o temperaturze czynnika chłodzącego-wody 19°C.

Korzystnie jest, gdy poli(chlorek winylu) plastyfikowany stanowi 80% składu kompozycji polimerowo-ceramicznej.

Korzystnie jest, gdy napelniaz w postaci mikrosfer ceramicznych stanowi 20% składu kompozycji polimerowo-ceramicznej.

5 Korzystnie jest, gdy napelniaz w postaci mikrosfer ceramicznych jest w formie granulatu o granulacji w zakresie od 0,25mm do 0,5mm.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest wytworzenie kształtownika mikrooporowatego napelnionego mikrosferami ceramicznymi, które zwiększyły twardość i sztywność kompozytu oraz obniżyły masę
10 wytworu. Korzystnym sposobem wytwarzania jest również zastosowana metoda wytłaczania, pozwalająca na jednoczesne przetwarzanie mieszanki zawierającej poli(chlorek winylu) plastyfikowany oraz mikrosfery ceramiczne. Korzystnym skutkiem wynalazku jest także rozmieszczenie mikrosfer ceramicznych w całym przekroju wytworu.

15 Przykład 1.

Kształtownik mikrooporowaty został wykonany w procesie wytłaczania, przy użyciu wytłaczarki z jednoślismakowym układem uplastyczniającym oraz głowicy wytłaczarskiej prostej trzpieniowej do wytłaczania kształtowników. Do układu uplastyczniającego wytłaczarki
20 posiadającej cztery strefy grzejne, zasypiano poli(chlorek winylu) plastyfikowany o gęstości 1230 kg/m^3 w ilości 70% oraz napelniaz w postaci mikrosfer ceramicznych w formie granulatu o granulacji 0,1mm w ilości 30%. Zastosowany granulat napelnicza w postaci mikrosfer ceramicznych składał się z 70-75% ditlenku krzemu i 10-15% tlenku
25 sodu, 7-11% tlenku wapnia oraz 0,5-5% tritlenku diglinu. Wprowadzoną do układu mieszaninę nagrzano do temperatury w strefie pierwszej

140°C, w strefie drugiej 150°C, w strefie trzeciej 155°C, w strefie czwartej 160°C, zaś temperatura głowicy wylączarskiej wyniosła 160°C. Uplastycznioną mieszaninę wylączano z szybkością obrotową ślimaka wynoszącą 45,7 obr/min i następnie chłodzono w wannie chłodzącej o temperaturze czynnika chłodzącego-wody 19°C.

Otrzymano wytwór o grubości 2,5 mm i szerokości 10 mm, oraz strukturze mikroporowatej w całym przekroju wytłoczyny z widocznymi mikroporami ceramicznymi. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 740 kg/m³, wytrzymałością równą 8,5 MPa modułem Younga równym 190 MPa oraz rozciąganiem udarowym równym 77 kJ/m².

Przykład 2.

Kształtownik mikroporowaty został wykonany w procesie wylączania, przy użyciu wylączarki z jednoślimakowym układem uplastyczniającym oraz głowicy wylączarskiej prostej trzpieniowej do wylączania kształtowników. Do układu uplastyczniającego wylączarki posiadającej cztery strefy grzejne, zasypano poli(chlorek winylu) plastyfikowany o gęstości 1230 kg/m³ w ilości 80% oraz napelniacz w postaci mikrosfer ceramicznych w formie granulatu o granulacji od 0,25mm do 0,5mm w ilości 20%. Zastosowany granulat napelniacza w postaci mikrosfer ceramicznych składał się z 70-75% ditlenku krzemu i 10-15% tlenku sodu, 7-11% tlenku wapnia oraz 0,5-5% tritlenku diglinu. Wprowadzoną do układu mieszaninę nagrzano do temperatury w strefie pierwszej 140°C, w strefie drugiej 150°C, w strefie trzeciej 155°C, w strefie czwartej 160°C, zaś temperatura głowicy wylączarskiej wyniosła 160°C. Uplastycznioną mieszaninę wylączano z szybkością

obrotową ślimaka wynoszącą 45,7 obr/min i następnie chłodzono w wannie chłodzącej o temperaturze czynnika chłodzącego-wody 19°C. Otrzymano wytwór o grubości 2,5 mm i szerokości 10 mm oraz strukturze mikroporowatej w całym przekroju wytłoczyny z widocznymi
5 mikroporami ceramicznymi.

Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 790 kg/m³, wytrzymałością równą 7,5 MPa modułem Younga równym 185 MPa oraz rozciąganiem udarowym równym 99 kJ/m².

10 Przykład 3.

Kształtownik mikroporowaty został wykonany w procesie wytłaczania, przy użyciu wytłaczarki z jednoślindakowym układem uplastyczniającym oraz głowicy wytłaczarskiej prostej trzpieniowej do wytłaczania kształtowników. Do układu uplastyczniającego wytłaczarki
15 posiadającej cztery strefy grzejne, zasypano poli(chlorek winylu) plastyfikowany o gęstości 1230 kg/m³ w ilości 90%, oraz napelniacz w postaci mikrosfer ceramicznych w formie granulatu o granulacji 1,25mm w ilości 10%. Zastosowany granulat napelniacza w postaci mikrosfer ceramicznych składał się z 70-75% ditlenku krzemu i 10-15%
20 tlenku sodu, 7-11% tlenku wapnia oraz 0,5-5% tritlenku diglinu. Wprowadzoną do układu mieszaninę nagrzano do temperatury w strefie pierwszej 140°C, w strefie drugiej 150°C, w strefie trzeciej 155°C, w strefie czwartej 160°C, zaś temperatura głowicy wytłaczarskiej wyniosła 160°C. Uplastycznioną mieszaninę wytłaczano z szybkością
25 obrotową ślimaka wynoszącą 45,7 obr/min i następnie chłodzono w wannie chłodzącej o temperaturze czynnika chłodzącego-wody 19°C.

Otrzymano wytwór o grubości 2,5 mm i szerokości 10 mm, oraz strukturze mikroporowatej w całym przekroju wytłoczyny z widocznymi mikroporami ceramicznymi. Otrzymany wytwór mikroporowaty charakteryzował się gęstością pozorną równą 1040 kg/m^3 ,
5 wytrzymałością równą 6,6 MPa modułem Younga równym 174 MPa oraz rozciąganiem udarowym równym 160 kJ/m^2 .

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