

## Kompozycja klejowa i sposób jej wytwarzania

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja klejowa i sposób wytwarzania kompozycji klejowej.

5           Dotychczas znane są z książki pt. „Chemia i technologia żywic epoksydowych”, P. Czub i inni, WNT, Warszawa 2002, s. 253-269, kompozycje klejowe zawierające jako składniki żywice epoksydowe i utwardzacze oraz substancje modyfikujące w postaci różnych napelniaczy, w tym napelniaczy metalicznych, w ilościach od 25 do 50%, a nawet do 95%, które korzystnie  
10           wpływają na niektóre właściwości utwardzonego tworzywa epoksydowego.

            Z publikacji pt. „Wpływ napelniacza metalicznego na proces sieciowania kompozytów epoksydowych oraz kształtowanie ich właściwości tribologicznych”, Z. Pawelec, J. Molenda, M. Wolszczak, Tribologia 2, 2011, 101-113, znane są kompozyty chemoutwardzalne, w których udział proszkowych napelniaczy metalicznych w postaci miedzi, brązu, mosiądzu i żelaza wynosił 70% m/m, a  
15           osnową polimerową kompozytów była żywica epoksydowa Epidian 5 oraz jako komponenty zastosowano również organiczne włókna poliamidowe w postaci pulpy oraz dodatek poprawiający właściwości tribologiczne – grafit.

            Znane i stosowane są z publikacji pt. „Wpływ parametrów geometrycznych napelniaczy metalicznych na właściwości wytrzymałościowe kompozytów na osnowie żywicy chemoutwardzalnej”, M. Wolszczak, Z. Pawelec, J. Molenda, M. Wrona, Problemy Eksploatacji 4, 2008, 239-249, kompozyty metalopolimerowe przygotowane z żywicy epoksydowej oraz  
20           napelniaczy metalicznych o zróżnicowanych parametrach geometrycznych.

25           W publikacji pt. „Wpływ nanonapelniacza na wybrane właściwości kompozytów z recyklatem poliestrowo-szklanym”, M. Jastrzębska, Inżyniera i Aparatura Chemiczna, 51, 3, 2012, s. 63-64 przedstawiono natomiast kompozyty polimerowe z dodatkiem nanonapelniacza w postaci nanobentu w ilości 2%, gdzie mieszanie składników przeprowadzono w mieszalniku typu rama, z prędkością  
30           ok. 2000 obr/min.

Z opisu patentowego nr PL216081 B znany jest sposób otrzymywania kompozycji epoksydowej, prowadzony w temperaturze od 85°C do 95°C, do której wprowadza się modyfikowany glinokrzemian w ilości od 0,1 do 10% masowych i homogenizuje się go z żywicą poprzez kilkustopniowe mieszanie.

5 Z opisu patentowego PL228182 B znana jest kompozycja klejowa składająca się z żywicy epoksydowej otrzymanej z bisfenolu A i epichlorohydryny o średniej masie cząsteczkowej  $\leq 700$  oraz utwardzacza aminowego, zawierającego gramorównoważnik aktywnych atomów wodorowych 38 g/eq, oraz napełniacz w postaci cząsteczek metalicznych w ilości 2 części  
10 wagowych.

Znany jest z publikacji pt.: „Prace badawczo-rozwojowe nad polskimi nanobentonitami do napełniania polimerów”, M. Heneczowski i inni, Teka Komisji Budowy i Eksploatacji Maszyn. Elektrotechnika Budowlana-OL PAN, 2008, s. 33-36, dodatek modyfikowanego bentonitu do kompozytów poliamidu 6  
15 z włóknem szklanym oraz do żywic poliestrowych w ilości 1,5 oraz 3%.

Z publikacji pt. „Kompozyty żywic poliuretanowych z dodatkiem Nanobentów”, M. Oleksy i inni, Polimery, 55, nr 3, 2010, s. 194-200 znany jest dodatek nanonapełniacza do żywicy poliuretanowej w ilości 1-3% wagowo w celu poprawy wytrzymałości utwardzonych kompozytów w porównaniu  
20 z właściwościami żywicy wyjściowej.

Znane jest z publikacji pt. „Nanocomposites based on montmorillonite and unsaturated polyester”, X. Kornmann i inni, Polymer Engineering and Science 38, nr 8, 1998, s.1351-1358 zastosowanie montmorylonitu aktywowanymi jonami sodu do wzmocnienia nienasyconej żywicy poliestrowej w  
25 ilości 1,5% wagowo w celu otrzymania wzrostu twardości próbek w porównaniu do czystej żywicy.

W publikacji pt. „Effect of metallic fillers on the hardness of polystyrene composites: An experimental investigation, S.A. Abdulkareem i inni, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, 640, 012058,

opisano zastosowanie cząsteczek aluminium i wypełnienia żelazowego jako napelniaczy w kompozytach polimerowych.

Znane jest z publikacji pt. „Role of different metallic fillers in non-asbestos organic NAO friction composites for controlling sensitivity of coefficient of friction to load and speed”, Tribology International, 2010, 43(5-6), 965-974, zastosowanie napelniaczy metalicznych w postaci włókna stalowego, włókna miedzianego i proszku miedzi w nieazbestowych organicznych kompozytach ciernych.

Celem wynalazku jest opracowanie kompozycji klejowej do wykonywania połączeń klejowych elementów stalowych.

Istotą kompozycji klejowej zawierającej modyfikowaną za pomocą styrenu żywicę epoksydową o liczbie epoksydowej 0,41 mol/100 g i utwardzacz aminowy w postaci trietylenotetraaminy o liczbie aminowej co najmniej 1100 mg KOH/g, według wynalazku, jest to, że składa się z modyfikowanej za pomocą styrenu żywicy epoksydowej o liczbie epoksydowej 0,41 mol/100 g w ilości 89,3% wagowo składu kompozycji, utwardzacza aminowego w postaci trietylenotetraaminy o liczbie aminowej co najmniej 1100 mg KOH/g w ilości 8,9% wagowo składu kompozycji oraz napelniacza metalicznego w postaci cząsteczek nierdzewnej chromowo-niklowo-molibdenowej stali austenitycznej X5CrNiMo17-12-2 w ilości 1,8% wagowo składu kompozycji.

Istotą sposobu wytwarzania kompozycji klejowej, według wynalazku, jest to, że do pojemnika z ciekłą modyfikowaną za pomocą styrenu żywicę epoksydową o liczbie epoksydowej 0,41 mol/100 g w ilości 89,3% wagowo składu kompozycji wprowadza się napelniacz metaliczny w postaci cząsteczek nierdzewnej chromowo-niklowo-molibdenowej stali austenitycznej X5CrNiMo17-12-2 w ilości 1,8% wagowo składu kompozycji. Następnie ciekłą modyfikowaną za pomocą styrenu żywicę epoksydową i napelniacz metaliczny w postaci cząsteczek nierdzewnej chromowo-niklowo-molibdenowej stali austenitycznej X5CrNiMo17-12-2 miesza się za pomocą mieszadła mechanicznego kotwicowego w czasie 3 minut z prędkością obrotową 730

obr/min w temperaturze 21°C i przy wilgotności powietrza 26%. Następnie po wymieszaniu wprowadza się utwardzacz aminowy w postaci trietylenotetraaminy o liczbie aminowej co najmniej 1100 mg KOH/g w ilości 8,9% wagowo składu kompozycji, po czym miesza się kompozycję za pomocą mieszadła mechanicznego kotwicowego w czasie od 1 do 3 minut z prędkością obrotową 460 obr/min w temperaturze 21°C i przy wilgotności powietrza 26%.

Korzystnie jest, gdy miesza się kompozycję za pomocą mieszadła mechanicznego kotwicowego w czasie 2 minut.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że wytworzona sposobem według wynalazku kompozycja klejowa charakteryzuje się zwiększoną wytrzymałością mechaniczną kleju epoksydowego w stanie utwardzonym w stosunku do znanych kompozycji klejowych zawierających napełniacze metaliczne. Zastosowanie cząsteczek stali nierdzewnej w kompozycji klejowej przyczynia się do zwiększenia sił wiązań adhezyjnych pomiędzy kompozycją klejową, a łączonymi stalowymi elementami oraz wpływa na poprawność ustalenia połączeń klejowych, czego efektem jest uzyskanie połączeń klejowych o założonej poprawności wymiarowo-kształtowej.

Sposób wytwarzania kompozycji klejowej polegał na tym, że do pojemnika z ciekłą modyfikowaną za pomocą styrenu żywicy epoksydowej Epidian 53 o liczbie epoksydowej 0,41 mol/100 g w ilości 100 g wprowadzono napełniacz metaliczny w postaci cząsteczek nierdzewnej chromowo-niklowo-molibdenowej stali austenitycznej X5CrNiMo17-12-2, oznaczenie według normy PN-EN 100088, o wielkości cząsteczek od 0,1 do 0,3 mm w ilości 2 g. Następnie ciekłą modyfikowaną za pomocą styrenu żywicę epoksydową i napełniacz metaliczny w postaci cząsteczek nierdzewnej chromowo-niklowo-molibdenowej stali austenitycznej X5CrNiMo17-12-2 mieszano za pomocą mieszadła mechanicznego kotwicowego w czasie 3 minut z prędkością obrotową 730 obr/min w temperaturze 21°C i przy wilgotności powietrza 26%. Po wymieszaniu wprowadzono utwardzacz aminowy w postaci trietylenotetraaminy Z-1 o liczbie aminowej co najmniej 1100 mg KOH/g w ilości 10 g, po czym mieszano

kompozycję za pomocą mieszadła mechanicznego kotwicowego w czasie 2 minut z prędkością obrotową 460 obr/min w temperaturze 21°C i przy wilgotności powietrza 26%.

Wytworzona kompozycja składa się z modyfikowanej za pomocą styrenu żywicy epoksydowej Epidian 53 o liczbie epoksydowej 0,41 mol/100 g w ilości 100 g, utwardzacza aminowego w postaci trietylenotetraaminy Z-1 o liczbie aminowej co najmniej 1100 mg KOH/g w ilości 10 g oraz wypełniacza metalicznego w postaci cząsteczek nierdzewnej chromowo-niklowo-molibdenowej stali austenitycznej X5CrNiMo17-12-2 o wielkości cząsteczek od 0,1 do 0,3 mm w ilości 2 g.

Wytworzoną kompozycję klejową poddano badaniom wytrzymałości na ściskanie. Określono zgodnie z normą ISO 604, że wytrzymałość na ściskanie wytworzonej kompozycji wynosi 82,3 MPa, a odkształcenie ściskające wynosi 7,3%.

POLITECHNIKA LUBELSKA  
Zespół rzeczników patentowych  
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin  
tel. 81 538 46 29

RZECZNIK PATENTOWY  
*Pater*  
mgr Paulina Pater  
Nr ew. 3571