

Wielofunkcyjne układy kompozytowe na bazie żywic epoksydowych z cieczami jonowymi jako inicjatorami procesu sieciowania

Żywice epoksydowe od ponad 70 lat znajdują zastosowania w wielu gałęziach przemysłu, a dzięki swoim unikalnym właściwościom, uważane są za jedną z najważniejszych grup polimerów. Mają dobre właściwości mechaniczne, termiczne, są odporne chemicznie, dzięki czemu znalazły **wiele praktycznych zastosowań**, jako: kleje, materiały powlekające, dodatki do farb, kompozyty, masy formierskie, materiały mikroelektroniczne czy matryce dla kompozytów wzmacnianych włóknami. Możliwość stosowania różnorodnych wypełniaczy pozwala z kolei na modyfikowanie właściwości otrzymywanych produktów kompozytowych, w zależności od preferowanych zastosowań. Ponadto, wybór odpowiedniego inicjatora sieciowania pozwala wpływać na warunki i czas przechowywania nieutwardzonych żywic epoksydowych.

Produkcja żywic epoksydowych wynosi w samych Stanach Zjednoczonych ok. 3,75 mln ton rocznie, przez co dziś jest to jeden z **kluczowych materiałów polimerowych** stosowanych w niemalże każdej gałęzi przemysłu. Pomimo tego faktu, ciągle istnieje potrzeba ich modyfikowania w celu otrzymywania kompozytów z różnymi wypełniaczami, wpływającymi na właściwości, wygląd oraz możliwości późniejszego zastosowania.

Celem projektu jest opracowanie i wytworzenie nowych kompozytów na bazie żywic epoksydowych z cieczami jonowymi (ILs), jako utwardzaczami, użytymi bezpośrednio lub w połączeniu z materiałami SILP (Supported Ionic Liquid Phase), łączącymi zarówno funkcję inicjatora jak i wypełniacza. Ponadto celem jest zastosowanie wypełniaczy, takich jak celuloza, węgiel aktywny, krzemionka czy włókna poliamidowe, jako substancji modyfikujących właściwości mechaniczne, sorpcyjne i filtracyjne otrzymanych materiałów.

Główne problemy związane z wytwarzaniem układów żywica/utwardzacz dotyczą ich przechowywania i transportu. Ze względu na obecne w strukturze utwardzaczy reaktywne grupy funkcyjne, transport lub zbyt długie i niewłaściwe przechowywanie kompozytów z żywicami epoksydowymi powoduje utwardzenie materiału, a co za tym idzie układy takie w krótkim czasie nie nadają się do dalszego użytku. Dlatego też, nowatorskim elementem projektu będzie zastosowanie różnych grup cieczy jonowych lub ich mieszanin, jako inicjatorów sieciowania żywic. Dzięki zastosowaniu ILs można będzie otrzymać układy żywica-inicjator zdolne do długiego przechowywania oraz sieciowania tylko w podwyższonej temperaturze, przy jednoczesnym skróceniu czasu samego procesu. Istotną nowością będzie również zastosowanie materiałów SILP (cieczy jonowej zaadsorbowanej na powierzchni krzemionki), łącząc w ten sposób użycie inicjatora procesu sieciowania i wypełniacza w jednym materiale. Kolejnym elementem nowości jest (i) jednoczesne zastosowanie cieczy jonowych, jako inicjatorów sieciowania oraz wypełniaczy, wpływających na właściwości mechaniczne i sorpcyjne, a także (ii) zastosowanie dwóch różnych wypełniaczy w celu zniwelowania/zrównoważenia niepożądanych zmian wywołanych użyciem jednego wypełniacza.

Wybór proponowanych w projekcie wypełniaczy jest podyktowany ich łatwą dostępnością na rynku, niską ceną, a w przypadku zastosowania biopolimerów czy włókien poliamidowych możliwością użycia materiałów odpadowych (szczególnie włókien), co dodatkowo obniży koszt wytworzenia nowego kompozytu i przyczyni się do wydajniejszej gospodarki odpadami przemysłu włókienniczego, a tym samym zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko.

