

„Materiały kompozytowe wzmacniane krótkimi elektoprzedzonymi włóknami”

W związku z gwałtownym rozwojem technologii, zapotrzebowanie materiały kompozytowe ciągle rośnie. Jednak ze względu na koszty produkcji oraz ograniczone metody wzmacniania kompozytów, wymagają one jeszcze wielu udoskonaleń. Materiałem kompozytowe definiowane są jako połączenie dwóch lub więcej materiałów, gdzie jeden z nich pełni rolę osnowy, a drugi fazy wzmacniającej. Ze względu na strukturę wzmocnienia, dzielą się one na kompozyty wzmacniane cząsteczkami oraz włóknami. W przypadku włókien, najbardziej obiecujące z nich są krótkie nanowłókna polimerowe, które powodują znaczną poprawę właściwości użytkowych materiału, bez większej ingerencji w strukturę. Jednakże efekt wzmocnienia krótkimi włóknami zależy od wielu czynników, takich jak stosunek długości do średnicy włókna, własności mechaniczne pojedynczego włókna oraz relacją pomiędzy osnową a włóknem w kompozycie. Tradycyjnie, krótkie włókna wytwarzane są poprzez mechaniczne cięcie siatek polimerowych. W wyniku tego procesu, indukowane są dodatkowe naprężenie we włóknach oraz charakteryzują się one dużym rozrzutem w długościach, co jest największą wadą tej metody. Jednym z rozwiązań tego problemu może się okazać bezpośrednia metoda wytwarzania krótkich włókien.

Elektroprzedzenie jest jedną z metod stosowaną do wytwarzania włóknistych mat polimerowych o średnicy pojedynczego włókna, sięgając nawet kilkudziesięciu nanometrów. Dodatkowo, właściwości mechaniczne tych włókien mogą być kontrolowane w procesie elektroprzedzenia, poprzez zmianę parametrów procesu, takich jak przyłożone napięcie czy biegunowość elektryczna. Co ważne, poprzez dobór odpowiednich parametrów oraz stężenia roztworu polimerowego użytego do procesu, możliwe jest otrzymanie krótkich włókien bezpośrednio podczas produkcji.

Założeniem projektu jest wytworzenie bezpośrednio, krótkich włókien o regularnej długości metoda elektroprzedzenia, a następnie zaimplementowanie ich w strukturze kompozytu. Planowane w tym projekcie badania, będą koncentrować się na określeniu wpływu poszczególnych parametrów procesu na możliwość wytworzenie krótkich włókien. Następnie, zostaną określone oraz porównane własności mechaniczne pojedynczych włókien wytworzonych bezpośrednio poprzez elektroprzedzenie z włóknami wytworzonymi pośrednio, poprzez mechaniczne cięcie. W finalnej fazie wytworzone zostaną materiały kompozytowe, wzmocnione za pomocą krótkich regularnych włókien polimerowych, które następnie zbadane zostaną pod kątem efektu zwiększenia własności mechanicznych. Do badań włókien zostaną wykorzystane zaawansowane techniki badawcze takie jak mikroskopia elektronowa czy sił atomowych.

Ogólnym celem proponowanego projektu jest dokonanie przełomu w produkcji krótkich włókien oraz stworzenia innowacyjnych materiałów kompozytowych wzmacnianych krótkimi włóknami do zastosowania w przemyśle kosmicznym oraz biotechnologicznym.

Materiały kompozytowe wzmacniane krótkimi elektoprzedzonymi włóknami

