

Nowoczesne kompozyty o osnowie metalicznej wzmacniane naturalnymi okrzemkami

Kompozytowe materiały o osnowie metalicznej (MMC) stanowią stosunkowo dużą grupę materiałów określanych przez rodzaj osnowy metalicznej, a także rodzaj wzmocnienia (wielkość, morfologię, orientację, rozmieszczenie, udział objętościowy/fazowy).

Prezentowany projekt koncentruje się na rozwoju – wytworzeniu i scharakteryzowaniu – nowoczesnych materiałów kompozytowych o osnowie metalicznej (MMC) z naturalnym wzmocnieniem, w postaci pancerzyków okrzemek.

Okrzemki to zróżnicowana, pod względem wielkości (od 2 do 5600 μm), grupa jednokomórkowych, eukariotycznych i fotosyntetycznych mikroorganizmów. Komórka okrzemki, tzw. pancerzyk, zbudowany jest z dwóch nachodzących na siebie okryw otoczonych pasami obwodowymi. Pod względem składu chemicznego skorupka okrzemki składa się głównie z biogenicznej krzemionki.

Prace badawczo-rozwojowe zostaną skoncentrowane na uzyskaniu nowych MMC o niespotykanej dotąd kombinacji właściwości strukturalnych i funkcjonalnych, przy jednoczesnej poprawie właściwości mechanicznych. W ramach prezentowanego projektu wykorzystane zostaną metale nieżelazne, ze szczególnym uwzględnieniem metali lekkich, jak stopy aluminium (np. 6XXX). Innowacyjność projektu obejmuje wykorzystanie stosunkowo tanich, w porównaniu do dotychczas stosowanych napełniaczy (np. SiC), pancerzyków okrzemek, których zadaniem będzie poprawa efektywnych właściwości mechanicznych MMC. Nie bez znaczenia pozostaje fakt dostępności okrzemek, występujących zarówno w środowisku naturalnym, jak i możliwych do uzyskania w procesie hodowli. Osiągnięcie wyznaczonego celu, będzie wymagało określenia gatunków okrzemek spełniających wymagania (m.in. wielkość, morfologia), a także zoptymalizowanie procesu wytwarzania kompozytów.

Nowo zaprojektowany materiał kompozytowy zostanie wytworzony w oparciu o znane techniki wytwarzania (np. metalurgia proszków, odlewanie, wyciskanie). Zastosowanie naturalnego napełniacza będzie wymagało optymalizacji poszczególnych metod. Właściwości wytworzonego materiału zostaną poddane ocenie eksperymentalnej z wykorzystaniem najnowocześniejszych metod badawczych inżynierii materiałowej, m.in. obrazowanie z wykorzystaniem wysokorozdzielczej skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej (odpowiednio SEM i TEM), komputerowej tomografii nano-rentgenowskiej (nanoXCT), a także badaniom właściwości mechanicznych (wytrzymałość, moduł Younga). Uzyskane wyniki posłużą w procesie modelowania i symulacji komputerowych. W związku z tym, nowo zaprojektowany materiał kompozytowy zostanie poddany ocenie zarówno eksperymentalnej, jak i teoretycznej.

Oczekuje się, że innowacyjnym materiałem kompozytowych zainteresowane będą branże z dziedziny konstrukcji lekkich, w szczególności przemysł motoryzacyjny, lotniczy, kolejowy, a w przypadku mobilnych urządzeń – elektroniczny.