

Mgr Tomasz Cygan
Politechnika Warszawska
Wydział Inżynierii Materiałowej

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ
Kompozyty korundowe z grafenową fazą umacniającą.

Dzięki swoim właściwościom, tworzywa ceramiczne stosowane są wszędzie tam, gdzie warunki pracy wykluczają zastosowanie materiałów z innych grup. Wysoka twardość, żaroodporność, żarowytrzymałość, odporność na ścieranie oraz erozję, to tylko niektóre z zalet którym ceramika zawdzięcza swój szeroki zakres aplikacyjny. Jako materiał inżynierski, ceramika stosowana jest z powodzeniem we wszystkich branżach przemysłu. Są to zarówno materiały nietlenkowe, jak węgiel krzemu, azotek boru i azotek krzemu, ale również materiały tlenkowe jak tlenek cyrkonu czy tlenek glinu. Wśród nich, to właśnie ten ostatni a dokładniej jedna z jego odmian – korund, jest obecnie jednym z najczęściej używanych materiałów ceramicznych. Oprócz zalet typowych dla tworzyw ceramicznych, korund łączy w sobie również dostępność szerokiej gamy proszków z niskimi kosztami produkcji. Powoduje to, iż kompozyty na jego podstawie są tak powszechnie użytkowane w energetyce, motoryzacji, biomedycynie, a nawet lotnictwie. Wśród najczęściej stosowanych umocnień tlenku glinu można znaleźć tlenek cyrkonu czy whiskery węgla krzemu. Jednakże ciągły rozwój materiałów sprawił, iż rozpoczęto poszukiwania nowych faz, które mogłyby rozszerzyć zakres stosowania kompozytów ceramicznych. Takim materiałem jest właśnie grafen.

Niniejsza praca miała na celu opracowanie założeń technologicznych do wytwarzania kompozytów na podstawie tlenku glinu, z dodatkiem różnych form grafenu. Głównym zamierzeniem autora była poprawa właściwości mechanicznych kompozytów. Pomimo znacznego wzrostu odporności na kruche pękanie, powszechnie stosowany wielowarstwowy grafen płatkowy wykazuje dużą tendencję do aglomeracji. Rodzaj wiązań sprawia, iż nie tworzy on z osnową odpowiednio silnego połączenia, co ogranicza wykorzystanie jego pełnego potencjału. W celu eliminacji tych problemów obok grafenu płatkowego wykorzystano w niniejszej pracy również materiały pochodne, tlenek grafenu oraz w szczególności grafen modyfikowany powłoką niklową. Zastosowanie tego rodzaju umocnienia, zapewnia lepsze połączenie z osnową korundową oraz ogranicza negatywny efekt aglomeracji płatków. Przekłada się to na wzrost właściwości mechanicznych, szczególnie twardości oraz odporności na kruche pękanie, a także poprawia właściwości skrawne ostrzy kompozytowych.

Promotor:
Prof. dr hab. inż. Andrzej Olszyna



Mgr Tomasz Cygan



Promotor pomocniczy:
Dr hab. inż. Marek Kostecki

