

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Kompozyty stanowią grupę materiałów coraz częściej wykorzystywanych w technice, ze względu na ich korzystne właściwości mechaniczne oraz możliwość manipulowania tymi właściwościami w pewnym zakresie, np. poprzez dobór odpowiedniej ilości napelnacza. Nieustanny rozwój procesów produkcyjnych oraz coraz szersze zastosowanie tych materiałów powoduje konieczność opracowania metodologii określania rzeczywistych właściwości: mechanicznych, termicznych i innych. W związku z tym konieczne staje się budowanie modeli konstytutywnych kompozytów oraz ich implementacja numeryczna, umożliwiająca przeprowadzanie symulacji zachowania się projektowanych konstrukcji.

Istotą niniejszego projektu jest stworzenie modelu matematycznego, który pozwoli na przewidywanie właściwości mechanicznych dowolnego kompozytu, na podstawie znajomości właściwości mechanicznych oraz geometrycznej konfiguracji jego składników. Model matematyczny zostanie wykorzystany do przeprowadzenia symulacji numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych. Otrzymane symulacje pozwolą na weryfikację poprawności zbudowanego modelu w zakresie plastycznym oraz przy analizie mechaniki uszkodzeń materiałów. W części doświadczalnej projektu właściwości mechaniczne kompozytów będą wyznaczane za pomocą standardowych testów mechanicznych zgodnych z ogólnie przyjętymi normami. Testy te będą dotyczyły głównie zakresu sprężystego. Badania weryfikacyjne będą przeprowadzane na różnych rodzajach kompozytów w celu potwierdzenia uniwersalności modelu. Będą one dotyczyły zarówno najprostszego przypadku kompozytu izotropowego, zbrojonego krótkimi włóknami rozmieszczonymi w sposób chaotyczny, jak i bardziej złożonych przypadków, uwzględniających wybrane grupy symetrii materiału. Dla każdego badanego kompozytu przeprowadzane będą testy dla próbek z różnym udziałem procentowym napelnacza. Pozwoli to na dokładne przeanalizowanie zmiany właściwości mechanicznych kompozytów w zależności od modyfikacji tego parametru. Wykorzystanie do weryfikacji wyników różnych kompozytów pozwoli na lepsze zrozumienie zależności właściwości mechanicznych materiałów kompozytowych od właściwości ich składników.

Poznanie i zrozumienie kluczowych kwestii wpływających na efektywne właściwości mechaniczne kompozytów będzie miało istotny wpływ na rozwój modelowania konstytutywnego tych materiałów. Dodatkowo pozwoli na zdecydowane ułatwienie określania właściwości mechanicznych kompozytów poprzez ograniczenie konieczności wykonywania szeregu testów empirycznych wymaganych do ich ustalenia.