

STRESZCZENIE

Celem pracy doktorskiej było opracowanie oraz kompleksowa analiza wpływu modyfikacji osnowy i wzmocnienia na właściwości użytkowe hybrydowych kompozytów polimerowych przeznaczonych do zastosowań w przemyśle zbrojeniowym. Prace badawcze koncentrowały się na poprawie kluczowych parametrów mechanicznych, w szczególności udarności oraz zdolności do absorpcji energii uderzenia. W ramach eksperymentów zastosowano epoksydową osnowę modyfikowaną mineralnymi wypełniaczami (m.in. perlit, bentonit, krzemionka), a jako wzmocnienia użyto tkanin aramidowych i bazaltowych o różnych splotach, zorientowaniu i konfiguracji warstw. Oprócz tego zastosowano struktury rdzeniowe typu „plaster miodu” z aluminium, aramidu oraz tworzyw termoplastycznych (ABS, PC) wytwarzanych metodą druku 3D. Dodatkowo opracowano i wdrożono modyfikacje wzmocnień z wykorzystaniem cieczy (STF) i żeli (STG) zagęszczanych ścinaniem, które znacząco zwiększyły odporność kompozytów na przebicie. Przeprowadzono szeroki zakres badań reologicznych, mechanicznych i strukturalnych, w tym testy udarnościowe metodą „spadającego grotu” oraz testy balistyczne z użyciem broni palnej. W ramach pracy zaprojektowano również autorskie stanowisko badawcze, umożliwiające odwzorowanie warunków dynamicznych zbliżonych do rzeczywistych.

Ostatecznie opracowano hybrydowy kompozyt strukturalny o zwiększonych właściwościach balistycznych, który przewyższył komercyjne odpowiedniki pod względem absorpcji energii i odporności na przebicie. Mimo pewnego wzrostu masy, zastosowane rozwiązania wykazały korzystny bilans właściwości mechanicznych względem masy materiału. Finalna wersja kompozytu opracowana w niniejszej pracy stanowi jednocześnie punkt wyjścia do dalszych badań i optymalizacji. Dzięki możliwości dalszej modyfikacji osnowy, geometrii wzmocnienia oraz struktury rdzeniowej, przedstawiony materiał ma potencjał rozwoju w kierunku tzw. „pancerza przyszłości”.