

## **STRESZCZENIE**

Niniejsza rozprawa doktorska dotyczy analizy właściwości cieplnych i mechanicznych kompozytu S200H – o osnowie ceramicznej SiC wzmacnianego włóknami SiC (SiC/SiC), w aspekcie jego zastosowania w branży lotniczej. Badania zostały przeprowadzone w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy”, we współpracy z firmą MTU Aero Engines Polska, a ich celem było wsparcie implementacji technologii zaawansowanych materiałów kompozytowych do produkcji komponentów silników lotniczych.

W pracy przyjęto kompleksową metodologię badawczą, obejmującą mikroskopię świetlną i elektronową, analizę cieplną, dyfraktometrię rentgenowską, pomiary gęstości metodą Archimedes, obróbkę cieplną oraz próby pełzania. Proces utleniania kompozytu badano w temperaturze 980, 1100 i 1300 °C, dla czasów ekspozycji wynoszących 20, 40, 80 i 100 h. Próby pełzania przeprowadzono w temperaturze 980 i 1100°C, dla różnych wartości naprężeń, w celu określenia żarowytrzymałości materiału oraz scharakteryzowania mechanizmów jego zniszczenia.

Uzupełnieniem badań wytrzymałościowych były próby w środowisku symulującym warunki pracy silnika lotniczego. Uzyskane wyniki umożliwiły ocenę właściwości użytkowych kompozytów SiC/SiC w warunkach złożonego obciążenia cieplnego, mechanicznego i chemicznego, typowych dla eksploatacji w lotnictwie. Na podstawie analizy obrazów mikrostruktury ujawniono zaawansowane efekty utleniania, degradację powłok ochronnych oraz mikrouszkodzenia, które nie obserwowano po badaniach laboratoryjnych w warunkach statycznych.

Analiza otrzymanych rezultatów badań potwierdziła, że temperatura ekspozycji materiału jest głównym czynnikiem wpływającym na degradację jego mikrostruktury, przy czym efekty utleniania znacząco nasilają się powyżej 1300°C. Włókna wzmacniające SiC cechuje duża trwałość w przyjętych warunkach badań, natomiast osnowa jest podatna na utlenianie, szczególnie w obszarach o mniejszej objętości względnej włókien. Dwuwarstwowa powłoka ochronna BN/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> skutecznie chroni włókna w temperaturze do ok. 1000°C, choć może ulegać degradacji w przypadku długotrwałej ekspozycji.

Rozprawa doktorska wnosi istotny wkład w zrozumienie mechanizmów degradacji kompozytów SiC/SiC, przybliżając ich zastosowanie w wysokotemperaturowych aplikacjach lotniczych. Uzyskane wyniki stanowią podstawę opracowania kryteriów oceny mikrostruktury materiałów ceramicznych oraz strategii ich ochrony w środowiskach agresywnych chemicznie, w warunkach dużego obciążenia cieplnego i mechanicznego.