

STRESZCZENIE

Niniejszą pracę stanowią 3 publikacje naukowe, które zbiorczo tworzą cykl, przedstawiający opracowaną technologię pozwalającą na wytworzenie metodą FAST/SPS kompozytów ZrO_2 -CNTs przeznaczonych na osłony termiczne. Osłony termiczne są jednym z kluczowych elementów pojazdów poruszających się poza atmosferą ziemską, stąd tak kluczowe jest, by spełniały szereg wymagań, szczególnie tych związanych z właściwościami termicznymi. Technologia FAST/SPS należy do niekonwencjonalnych technologii spiekania materiałów proszkowych i pozwala wytwarzać materiały o unikatowych właściwościach. W niniejszej pracy została przedstawiona metodyka, dzięki której możliwe było wytworzenie monolitycznej osłony termicznej za pomocą technologii FAST/SPS. Dwutlenek cyrkonu – ZrO_2 charakteryzuje się właściwościami, dzięki którym znajduje zastosowanie w bardzo wielu obszarach, a nanorurki węglowe – CNT są alotropową odmianą węgla. ZrO_2 i CNT charakteryzują się zbliżoną wartością przewodności cieplnej, natomiast przewodność elektryczna MWCNT jest wielokrotnie większa niż ZrO_2 . Te właściwości sprawiają, że połączenie tych materiałów o finalnym składzie 3YSZ-10MWCNT, jest korzystnym wyborem do wytworzenia demonstratora osłony termicznej.

W pierwszej publikacji zebrano wyniki właściwości termicznych oraz elektrycznych dla kompozytów ZrO_2 z dodatkiem MWCNT w ilości 3, 5 10 i 20% objętościowo. Drugi artykuł przedstawia wyniki modelowania MES oraz spiekania demonstratora osłony termicznej 3YSZ-10MWCNT wraz z wyznaczonymi właściwościami termicznymi, mechanicznymi oraz strukturą fazową, które wykazały jednorodność właściwości w przekroju demonstratora. Cykl zamyka publikacja trzecia, przedstawiająca technologię osadzania aerozolowego ochronnej powłoki pozwalającej zabezpieczyć powierzchnie demonstratora przed utlenieniem nanorurek.

Opracowana technologia pozwala na wytworzenie monolitycznej osłony termicznej, co jest osiągnięciem na skalę światową. By możliwe było przeskalowanie opracowanej metodyki konieczne jest pokonanie ograniczeń technologicznych, do których na dziś należy ograniczona średnica próbek możliwych do wytworzenia w technologii FAST/SPS.