

STRESZCZENIE

Zagadnieniem naukowo-badawczym pracy o charakterze poznawczym była próba opracowania składu chemicznego mieszaniny tlenku ZrO₂ i tlenków metali ziem rzadkich z grupy lantanowców RE₂O₃ (m.in.: Er₂O₃, Gd₂O₃, Nd₂O₃, i Yb₂O₃) oraz warunków ich syntezy dla uzyskania cyrkonianów metali ziem rzadkich RE₂Zr₂O₇.

Weryfikację opracowanego składu chemicznego mieszaniny ZrO₂ + RE₂O₃ realizowano w procesie spiekania wysokotemperaturowego. Ustalono właściwości fizyczne i cieplne wytworzonych spieków cyrkonianów. Stanowiły one podstawę zastosowania opracowanego składu chemicznego mieszaniny tlenków do wytwarzania warstw ceramicznych w procesie natryskiwania plazmowego w warunkach obniżonego ciśnienia PS-PVD. Przyjęto hipotezę badawczą, że proces natryskiwania plazmowego stwarza warunki (temperatura i czas) dla przeprowadzenia pełnej syntezy tlenku ZrO₂ i tlenku RE₂O₃ (Er₂O₃, Gd₂O₃, Nd₂O₃ i Yb₂O₃) i możliwość uzyskania zewnętrznej warstwy powłokowych barier cieplnych z cyrkonianu RE₂Zr₂O₇.

Wytworzono warstwy ceramiczne w procesie PS-PVD na podłożu nadstopu Inconel 713C z międzywarstwą materiału metalicznego oraz grafitu. Analizy składu chemicznego i fazowego potwierdziły wytworzenie cyrkonianów RE₂Zr₂O₇ dla określonych warunków procesu PS-PVD. Badania właściwości cieplnych pozwoliły stwierdzić, że warstwy cyrkonianu Er₂Zr₂O₇, Gd₂Zr₂O₇, Nd₂Zr₂O₇ i Yb₂Zr₂O₇ cechują się mniejszą dyfuzyjnością oraz przewodnością cieplną w porównaniu do warstw konwencjonalnych wytworzonych z tlenku ZrO₂ modyfikowanego tlenkiem Y₂O₃. Stwierdzono w badaniach mikroskopowych budowę kolumnową cechującą się dobrymi właściwościami użytkowymi. Przeprowadzone próby zmęczenia cieplnego potwierdziły dobrą odporność na zmęczenie cieplne warstwy cyrkonianu powłokowej bariery ciepłej. Uzyskane rezultaty stanowiły solidną podstawę do opracowania procesu wytworzenia warstwy cyrkonianów w warunkach przemysłowych.

Badania realizowane w ramach Projektu: INNOLOT/II/7/NCBR/2013 „Zaawansowane techniki wytwarzania zespołu turbiny napędowej” INNOLOT TED U-474/G/IL finansowany przez Narodowe Centrum Badan i Rozwoju.