

STRESZCZENIE

Fazy MAX stanowią obiecującą grupę materiałów do zastosowań jako powłoki wysokotemperaturowe. Obecnie trwają poszukiwania zarówno metod syntezy faz MAX, jak i optymalnych metod wytwarzania powłok z tej grupy materiałów. W niniejszej pracy wykorzystano proces mechanicznej syntezy oraz bezciśnieniowego spiekania iskrowo-plazmowego do syntezy faz MAX: Cr_2AlC , Ti_2AlC , Ti_3AlC_2 z proszków elementarnych tytanu, chromu, aluminium i grafitu, uzyskując czystość fazową powyżej 98%. Zsyntetyzowane proszki zostały zastosowane do wytworzenia powłok techniką natryskiwania aerozolu na zimno. Analiza strukturalna i mikrostrukturalna wskazuje na wytworzenie powłok o wysokim zagęszczeniu, pozbawionych pęknięć poprzecznych, bez wywoływania przemian fazowych w trakcie natryskiwania. Analiza mikrostruktury powłok po końcowym spiekaniu swobodnym i iskrowo-plazmowym wykazała poprawę połączeń między cząstkami w powłoce. Spiekanie swobodne spowodowało pękanie powłok Ti_3AlC_2 i powstawanie porowatości w powłokach Cr_2AlC , w wyniku intensywnej dyfuzji aluminium w kierunku podłoża ze stali węglowej. Przeprowadzone badania wytrzymałości adhezyjnej wskazują na wysoką wytrzymałość powłok, powyżej 40–60 MPa. Dodatkowo, testy zarysowania poprzecznego wskazują na korzystny wpływ obróbki końcowej na przyczepność i spójność powłok Ti_2AlC i Cr_2AlC . Podobny efekt uzyskano w przypadku właściwości mechanicznych powłok, z wyjątkiem powłok Cr_2AlC spiekanych swobodnie, które wykazały zwiększoną porowatość w wyniku dyfuzji aluminium prowadzącej do tworzenia węglików Cr_3C_7 i Cr_3C_2 . Przeprowadzone testy zużycia z zastosowaniem przeciwpróbki Si_3N_4 wskazują na niski współczynnik tarcia podczas prób w przeprowadzonych w temperaturze pokojowej. Wraz ze wzrostem temperatury badania zużycia współczynnik tarcia wzrasta do 0,5–0,8, a objętościowy wskaźnik zużycia maleje. Testy utleniania w wysokiej temperaturze potwierdzają tworzenie się tlenków aluminium i metalu przejściowego na powierzchni powłok. Testy potencjodynamiczne wskazują na wzrost odporności powierzchni na korozję w przypadku powłoki fazy MAX. Jednak odporność na korozję jest nieco niższa niż w przypadku faz MAX w formie litej. W niniejszej pracy przedstawiono pierwsze udane osadzanie powłok fazy MAX przy użyciu techniki opartej na niskociśnieniowym natryskiwaniu na zimno.