

UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI

Facultatea Știința și Ingineria Materialelor

Catedra Ingineria și Managementul Elaborării Materialelor Metalice

CONTRIBUȚII LA CERCETAREA PROCESELOR DE SINTEZĂ IN SITU A MATERIALELOR
COMPOZITE CU MATRICI DE ALUMINIU

CONTRIBUTIONS TO RESEARCH OF THE IN SITU SYNTHESIS PROCESSES OF ALUMINUM
MATRIX COMPOSITES

Conducător științific: prof.dr.ing. Petru Moldovan Autor: ing. Emilia-Maria Usurelu (Popescu)

ABSTRACT

Scopul cercetărilor experimentale efectuate în cadrul acestei teze de doctorat este acela de a obține noi materiale compozite *in situ* cu matrice de aliaj de aluminiu, armate cu particule de borură de titan, prin controlul variabilelor procesului astfel încât materialul compozit obținut să prezinte structură și proprietăți îmbunătățite față de aliajul matrice, cu un conținut de impurități redus la maxim, cu interfața matrice - material de armare stabilă.

S-a realizat stabilirea condițiilor optime de lucru pentru precipitarea exclusivă a particulelor de TiB_2 în matricile pe bază de aluminiu, studiul complex al dependenței transformărilor de fază $TiAl_3 \rightarrow TiB_2$ în funcție de concentrația componentelor, temperatura de lucru și timpul de reacție, studiul termodinamicii reacțiilor care au loc în sistemul $AlMgSi-KBF_4-K_2TiF_6$ la elaborarea *in situ* a compozitelor prin reacție aluminotermică, studiul mecanismului și cineticii formării particulelor de TiB_2 în sistemul $AlMgSi-KBF_4-K_2TiF_6$.

Analiza XRD și SEM/EDS a compozitelor Al/TiB_2 obținute *in situ* prin reducerea aluminotermică a celor două săruri, KBF_4 și K_2TiF_6 , indică formarea exclusivă a particulelor de armare TiB_2 .

Ca o concluzie finală a cercetărilor experimentale realizate, pentru obținerea unor materiale compozite de calitate, pentru aliajele studiate, este necesar un timp de 1 oră la o concentrație de săruri inițiale de 10% din sarjă pentru fiecare componentă (KBF_4 și K_2TiF_6) și folosirea de 5% criolită (Na_3AlF_6).

ABSTRACT

The aim of the experimental research performed in the doctoral thesis is to obtain new *in situ* composite materials with aluminum alloy matrix, reinforced with titanium boride particles, by controlling the process variables so that the composite material obtained presents structure and properties improved to the alloy matrix, containing impurities minimized, the interface matrix reinforcement material stable.

Was performed the setting to optimal conditions for exclusive precipitation of TiB_2 particles in aluminum-based matrix, complex study of the dependence of phase transformations $TiAl_3 \rightarrow TiB_2$ depending on the components concentration, working temperature and reaction time, the study of thermodynamic reactions occurring $AlMgSi-KBF_4-K_2TiF_6$ system to develop *in situ* composites by aluminothermic reaction, the study of the mechanisms and kinetics TiB_2 particles formation in the $AlMgSi-KBF_4-K_2TiF_6$ system.

XRD and SEM/EDS analysis of the Al/TiB_2 composites obtained *in situ* by aluminothermic reduction, KBF_4 and K_2TiF_6 , indicate the formation of TiB_2 reinforcement particles, only.

As a final conclusion of experimental investigations, to obtain quality composite materials, for the alloys studied, is necessary during 1 hour, at a initial concentration of both salts of 10% for each component (KBF_4 and K_2TiF_6) and using 5% cryolite (Na_3AlF_6).