

УДК 669.715.018:621.745

Ляшенко Д. - ст. гр. МЗВ-06-1

Національна металургійна академія України

1.

ТЕРМІЧНА ОБРОБКА МІКРОЛЕГОВАНОГО КОМПЛЕКСОМ Sr-Sc СПЛАВУ АК7ч

Науковий керівник: к.т.н., доцент Аюпова Т.А.

Термічна обробка є однією з основних технологічних операцій, що і забезпечує отримання необхідного комплексу фізико-механічних властивостей деталей з алюмінієвих ливарних сплавів. Зміцнююча термічна обробка доевтектичних силумінів включає гартування і старіння. Вплив термічної обробки на структуру, фазовий склад і властивості доевтектичних силумінів вивчені добре, є дані про вплив термічної обробки на силуміни, модифіковані стронцієм, оптимізовані режими термічної обробки для цих сплавів. В той же час дані про вплив термічної обробки на властивості силумінів, що містять комплекс стронцій-скандій, відсутні.

Розглянутий вплив термічного оброблення (гартування та старіння) на структуру, фазовий склад доевтектичного силуміну АК7ч, що містить комплекс Sr-Sc. Дані металографічних досліджень свідчать, що температура 520°C нагріву під гартування не приводить до суттєвих змін у структурі сплаву. Підвищення температури нагріву під гартування до $530\dots 535^{\circ}\text{C}$ приводить до сфероїдизації та коалесценції евтектичного кремнію. При цьому методом фазового рентгеноструктурного аналізу встановили, що при нагріві до температур $530\dots 545^{\circ}\text{C}$ зменшується кількість інтерметалідних фаз Mg_2Si і Al_3Sc . Підвищення температури нагріву під гартування до $540\dots 545^{\circ}\text{C}$ веде до коалесценції та коагуляції кристалів евтектичного кремнію, що приводить, в свою чергу, до зниження механічних властивостей сплаву.

За методикою проведення експериментів по плану ортогональних латинських квадратів побудовані кількісні залежності структурних параметрів (кількість евтектики, розміри кристалів евтектичного кремнію, параметр форми кристалів евтектичного кремнію, відстань між кристалами кремнію в евтектиці, мікротвердість евтектики і $\alpha\text{-Al}$ твердого розчину) та механічних властивостей $H_{\mu_{\text{евт}}}$, $H_{\mu_{\text{об}}}$, σ_{02} , σ_B , ε , ψ (твердість, межа плинності, межа міцності, граничний ступінь деформації до руйнування при стисненні) від незалежних змінних (температури нагріву під гартування $T_{\text{гарт}}$, часу витримки при гартуванні $t_{\text{гарт}}$, температури старіння $T_{\text{стар}}$, часу старіння $t_{\text{стар}}$) сплаву АК7ч.

Отримані частинні залежності вказаних характеристик структури та механічних властивостей дозволяють прогнозувати структуру та механічні властивості сплаву при різноманітних співвідношеннях обраних незалежних змінних та оптимізувати термочасові параметри термічного оброблення з метою забезпечення необхідного комплексу механічних властивостей.

В результаті аналізу цих даних оптимізовані термочасові параметри термічного оброблення дослідженого сплаву. Рекомендується гартування ($T_{\text{гарт}}=530^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{гарт}}=3$ год) та старіння ($T_{\text{стар}}=150^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{стар}}=1$ год), що забезпечують підвищення межі міцності на 70 МПа (з 368МПа у литому стані до 437МПа – після термічного оброблення), твердості на 7 НВ (з 72НВ у литому стані до 79НВ – після термічного оброблення) при збереженні достатнього для обробки тиском рівня пластичності.