

УДК 621.785.532

Богук Ю. – ст. гр. ФК-51м

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ТЕРМОСТАБІЛЬНІСТЬ СТРУКТУРИ ТА МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КВАЗІКРИСТАЛІЧНОГО $Al_{94}Fe_3Cr_3$ СПЛАВА

Науковий керівник: д.т.н., професор Юркова О.І.

Bohuk Y.

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

THERMOSTABILITY OF STRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF NANOQUASICRYSTALLINE $Al_{94}Fe_3Cr_3$ ALLOY

Supervisor: prof. O. I. Yurkova

Ключові слова: температура, квазікристали, інтерметаліди, механічні властивості
Keywords: temperature, quasicrystals, intermetallics, mechanical properties

Квазікристалічні Al-Fe-Cr сплави відносяться до групи високоміцних алюмінієвих сплавів і можуть знайти широке застосування в багатьох галузях промисловості, в першу чергу, в авіації і на транспорті. Завдяки композиційній структурі у вигляді металевої матриці α -Al з впровадженими в неї нанорозмірними частинками ікосаедріческою квазікристалічної і-фази, ці сплави мають унікальні фізико-механічні властивості, зокрема комбінацію високої міцності з достатньою пластичністю, що зберігаються при підвищених температурах експлуатації. З огляду на метастабільну природу квазікристалічної і-фази, метою роботи було вивчення впливу температури на структуру і механічні властивості $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву.

Методами фазового рентгеноструктурного аналізу та просвічуальної електронної мікроскопії встановлено, що квазікристалічна і-фаза поступово розчиняється при нагріванні, зберігаючись в матричному твердому розчині α -Al до температури 673 К, при якій починається формування частинок метастабільної кристалічної фази Al_6Fe , що існує в структурі сплаву до температури 823 К. При підвищенні температури до 848 К відбувається зникнення частинок метастабільної Al_6Fe фази, які трансформуються в стабільні інтерметалідні θ -фази: $Al_{13}Cr_2$ і $Al_{13}Fe_4$. Методами мікромеханічних випробувань встановлено, що присутність в структурі швидкозагартованого $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву, крім наночастинок квазікристалічної і-фази, нанорозмірних інтерметалідних виділень, які належать $Al_{13}(Fe,Cr)_{2-4}$ і Al_6Fe фазам, забезпечує високі значення характеристик міцності: $HV=2,24$ ГПа, $\sigma_{0,2} = 420$ МПа. Високі значення характеристик міцності зберігаються до температури (673 К), що обмежує існування в його структурі квазікристалічної і-фази, і різко знижуються при подальшому підвищенні температури відпалу до 823...848 К, яке супроводжується перетворенням метастабільної кристалічної фази Al_6Fe в стабільні кристалічні θ -фази: $Al_{13}Cr_2$ і $Al_{13}Fe_4$.