

الخلاصة

في هذا البحث تم دراسة تأثير إضافة عنصر النيكل النقي وبنسب مختلفة (wt % 5 - 3 - 2 - 1) الى منصهر سبيكة المنيوم - نحاس - مغنيسيوم وتمت سباكتها بوساطة السباكة بالقوالب المعدنية ومن ثم إجراء المعاملة الحرارية التي شملت (عملية التجانس الحراري على السبائك بعدها يتم إجراء المعاملة الحرارية (T6) التي تتضمن (معاملة محلولية وإجراء عملية التعتيق الاصطناعي عند درجة حرارة (220C°) بفترات زمنية مختلفة ضمن المدى (30min-5hr)). وكذلك تم دراسة تأثير النيكل على التركيب المجهرى وعلى الحجم الحبيبي ونوعية الأطوار المتكونة في السبائك المنتجة بالسباكة قبل وبعد عملية المعاملة الحرارية من خلال استخدام الميكروسكوب الضوئي وجهاز فحص حيود الأشعة السينية (X-Ray Diffraction) وبرنامج حساب معدل حجم الحبيبات (J-image) فعند إجراء فحص الصلادة اظهرت النتائج ان السبيكة ذات نسبة الاضافة الأعلى (5%wt) تظهر أفضل استجابة من باقي السبائك للتصليد عند فترة زمنية اطول حيث تم الوصول الى أعلى صلادة (125 H.V) خلال فترة زمنية (4hr) عند درجة حرارة (220C°) بينما السبيكة الخالية من النيكل فيتم الوصول فيها الى أعلى صلادة مقدارها (112 H.V) بفترة زمنية اقل (2hr). تم تحديد الأطوار المتكونة في السبائك وذلك من خلال تحليل حيود الأشعة السينية ودراسة التركيب المجهرى حيث تبين وجود الطور (Al₇Cu₄Ni) الذي يكون مسؤول عن التباطئ الحاصل في استجابة السبائك لعملية التصليد بالترسيب مما يؤدي الى التأخر (فترة زمنية اطول) للحصول على أعلى صلادة. كذلك تم التوصل الى ان اضافة النيكل يسبب زيادة وتحسن في خواص مقاومة الشد ومقاومة الخضوع والاستطالة. وهذا يعزى الى ان وجود النيكل يسلك طريقان قسم منه يتداوب مع الألمنيوم والنحاس مكون الطور (Al₇Cu₄Ni) مما يسبب تباطئ تكوين الطور المصلد (Al₂CuMg) وقسم اخر يسبب تنعيم الحجوم الحبيبية عند درجات الحرارة العالية مسبب زيادة في المتانة والصلادة بنسبة اكبر للسبائك المحتوية على النيكل مقارنة بالسبيكة الخالية من النيكل.

Summary

The studying effect of adding pure nickel element in different percentages to (Aluminum-4%Copper-1.5%Magnesium) during alloy molten state by die casting procedure, and then make the heat treatment that includes: (the thermal homogenizing followed by heat treatment (T6) which includes solution treatment followed by artificial aging at 220 C° at different times within the range (30 min.-5 hr.)). Also had been studied the effect of pure nickel element on microstructure and on grain size and the types of phase that created in alloys produced by founding by using optical microscope , x-ray diffraction test device and a program that calculates the volume fraction of particles (J-image). So when we tested the hardness, the result showed that the alloy with highest adding rate (5% wt) have the best response between other alloys for hardening in longer time period and we reached to highest hardness (125 H.V) in time period (4hr) at (220 C°). While the alloy that doesn't have nickel reached to highest hardness equal to (112 H.V) in time period less than (2hr). The phases that created in alloys had been listed through analysis the x-ray diffraction and study the microstructure; we found the phase (Al₇Cu₄Ni) that be responsible on showing in alloy's response to precipitation hardening which leads to delay, also we found that the adding of nickel causes increase and improve in properties of tensile strength, yield strength and elongation, this is belong to presence of nickel that takes two ways, a part of it dissolves with Aluminum and copper and produce the phase (Al₇Cu₄Ni) which slows producing the phase (Al₂CuMg), and other part refining grains size at highest temperature degrees that leads to increase in strength and hardness with higher rates for alloys contain nickel in comparison to those empty of nickel.