الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى بيان تأثير الخواص الحرارية (سرعة التجمد, معدل التبريد, ألانحدار الحراري, زمن التجمد) على التركيب ألمجهري لسبائك ألألمنيوم-سليكون. وقد تم سباكة نوعين من هذه السبائك, السبيكة ألأولى تحتوي على نسبة (0.5%Al-Si) والسبيكة ألأخرى (7%Si-Al) باستخدام نظام سباكة يتكون من قالب رملي وقاعدة من النحاس استخدمت كمصقع وبعد ذلك قطعت هذه العينات طوليا إلى نصفين متساويين وأخذت صور مجهريه على طول السطح الداخلي وبمعدل صورة لكل 5ملم باستخدام المجهر الضوئي.

وبعد ذلك عولجت هذه الصور باستخدام برنامج إل Photoshop CS2 وفيما بعد تم حساب معدل حجم دقائق ألألمنيوم لكل صورة من خلال برنامج إل ImageJ وتم استنتاج علاقة بين البعد المصقع ومعدل حجم دقائق الألمنيوم.

ولقد تم أيضا أجراء عملية محاكاة لتجمد السبيكتين باستخدام برنامج حاسوب مكتوب بلغة فورتران باستخدام طريقة الفروقات المحددة في حل معادلة التوصيل الحراري ألانتقالية التفاضلية الثلاثية الأبعاد وتم من خلال برنامج المحاكاة حساب منحنيات التبريد ومعاملات التجمد للسبيكتين وتم رسم الأشكال التي توضح كيفية توزيع معاملات التجمد على امتداد السطح الداخلي لهذه المسبوكات.

وبعد أجراء عملية المحاكاة, تم استنتاج علاقة بين معدل حجم دقائق الألمنيوم المأخوذة من برنامج إل Image J ومعاملات التجمد المأخوذة من برنامج المحاكاة.

Abstract

This work aims to investigate the effect of the casting thermal parameters such as (cooling rate, solidification velocity, and .temperature gradient) on the cast structure of Al-Si alloys

The study was performed on two types of these alloys, one contains (0.5%Si) and the other (7%Si) using a casting system of a sand mold and a copper chill. After that, the castings were sectioned longitudinally into two equal halves and then the surfaces were prepared for microscopic examination. Then microstructure images were taken along the mid surface as a one image for every each 5mm. Then, the microstructure images were processed by Photoshop CS2 and ImageJ programs to measure the average grains size of the aluminum from each image. Finally, the relationships between the distance from the chill-casting interface and the average grains size were plotted. On the other hand, a simulation model was built-up for the solidification process of these alloys using a program written by a FORTRAN language employing a finite difference method in approximates the three dimensional transient heat conduction of differential equation.

From the simulation process, the cooling curves and the solidification parameters were estimated, and the figures that show the variations of these parameters along the mid surface of each

casting were drawn. Finally, the relationships between the average grains size which were computed by the ImageJ program and the solidification parameters which were obtained from the simulation program were extracted.