تأثير الطرق على الساخن على الخواص الميكانيكيه للصلب الكربوني في وجود عنصر البورون

مقدم من

المهندس / أحمد إبراهيم عبد العزيز

بكالوريوس الهندسة الصناعية

رسالة مقدمه الى كليه الهندسة – جامعة الفيوم
كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماحستير
فى هندسة التصنيع
قسم الهندسة الصناعية - كلية الهندسة
جامعة الفيوم

تحت اشراف:

أ.م.د. أحمد إسماعيل زكى فرحات

قائم بأعمال رئيس مجلس قسم التشكيل اللدن
مركز بحوث وتطوير الفلزات

أ.م.د. محمد سعد الشناوى

استاذ مساعد بقسم الهندسة الصناعية
كلية الهندسة
جامعة الفيوم

كلية الهندسة - جامعة الفيوم
2011

ملخص الرسالة

تعد العمليات الميكاحرارية (الطرق الحر على الساخن متبوع بتبريد متحكم فيه) واحد من اشهر الطرق المستخدمه فى تحسين (تنعيم) البنيه الميكروسكوبية وتعزيز قيم الخواص الميكانيكية (الشد والصلادة والصدمة). حيث يتم رفع الصلابه والممطوليه ومقاومة المعدن عند درجات الحرارة المنخفضة وذلك عن طريق المترسبات على حدود الحبيبات (البنية المجهرية للسبيكة) باستخدم عنصر البورون. البورون يكوّن مركبات النيترات ($Fe_{23}(C,B)_6$)عند حدود الحبيبات حيث تمنع تضخم الحبيبات بعد العمليات الميكاحرارية (التشكيل والتبريد)وتهدف الرساله اساساً الى دراسة تاثير الطرق على الساخن مع وجود نسب مختلفة من عنصر البورون على الخواص الميكانيكية للصلب الكربونى.

ولتحقيق هذا الهدف فقد تم صب واعداد ثلاثة سبائك ذات نسب مختلفة من عنصر البورون باستخدام فرن الحث الكهربى المفتوح فى قوالب على شكل حرف واى.تم تحليل التركيب الكيميائى. وتم استخدام جهاز التمدد الحراري لتحديد درجات الحرارة الانتقاليه الحرجة عملياً . بعد تقطيع قوالب Y -blocks يتم تسخينها الى درجة حرارة 1200°C ثم عمل الطرق الحر على الساخن وتم عمل تبريد للعينات بعد الطرق الحر باستخدام الهواء او الزيت او الماء.

وقد تم تشغيل عينات لاختبارات الشد والصلادة والصدم من مختلف الظروف. وقد تم ايضا عمل تحليلات البنية المجهرية بواسطة الميكروسكوب الضوئى والميكرسكوب الماسح الإلكترونى.

وقد اظهرت النتائج ان تغيير نسبة البورون يغير سلوك الصلب وبوجه عام فان زيادة نسبة التشكيل تؤدى الى تدقيق حبيبات البنية المجهرية وتقلل من حجم الاطوار الصُلبة المتكونة مثل البايناىت والمارتنزيت.

اما زيادة معدل التبريد النهائى فيو ْدى الى تدقيق البنية لكنه يزيد من نسبة الاطوار الصُلبة المتولدة مثل البايناىت والمارتنزايت لانه يعوق تكون الاطوار الضعيفة مثل الفيرايت (يؤخر عملية التحول الطورى من اوستانيت الى فيريت)، كما ان تأثير البورون الكبير فى تدقيق البنية المجهرية للصلب سببه رفع درجة اعادة التبلور.

فى حالة الكربون المنخفض، فان زيادة معدل التبريد بعد التشكيل تزيد من مقاومة الصلب زيادة طفيفة. ومع اضافة نسب البورون المختلفة فان تاثير معدل التبريد يبدو واضحا.