استمارة مستخلصات رسائل و اطاريح الماجستير والدكتوراه في جامعة البصرة

الكلية : الهندسة **اسم الطالب : قحطان عدنان جواد**

القسم : الميكانيك **اسم المشرف : أ.م.د عبد الكريم فليح حسن**

التخصص : ميكانيك تطبيقي **الشهادة : ماجستير**

عنوان الرسالة او الاطروحة : دراسة عملية و نظرية للتنبؤ بدرجات حرارة الاخماد والمراجعة عن طريق الخواص الميكانيكية للصلب المارتنسايتي المقاوم للصدأ نوع (AISI 410).

ملخص البحث : تضمن هذا البحث دراسة تأثير بعض انواع المعالجات الحرارية على الخواص الميكانيكية للصلب المارتنسايتي المقاوم للصدأ من نوع AISI 410 . المعالجات الحرارية كانت عملية تقسية للمعدن من درجات حرارة اخماد 900°C، 950°C، 1000°C، 1050°C و 1100°C، متبوعة بعملية تطبيع بمرحلتين بدرجات حرارة 200°C، 250°C، 300°C، 350°C، 400°C، 450°C، 500°C، 550°C، 600°C، 650°C و 700°C ، تم تقييم ودراسة بعض الخواص الميكانيكية للمعدن مثل الصلادة ، طاقة الصدم وايجاد خواص الشد مثل اجهاد الخضوع ، الشد الاقصى، اجهاد الكسر و الاستطالة النسبية ، وايضا" دراسة البناء المجهري.

أظهرت النتائج العملية عن طريق رسم العلاقة بين تغير درجات حرارة الاخماد ودرجات حرارة التطبيع مع الخواص الميكانيكية ، ان الصلب المارتنسايتي المقاوم للصدأ الذي اجريت عليه عملية التقسية وتطبيع بمرحلتين يعطي اعلى قيمة للصلادة في درجة حرارة اخماد 1050°C ودرجة حرارة تطبيع 200°C ، وافضل قيمة لطاقة الصدم عند درجة حرارة اخماد 900°C ودرجة حرارة تطبيع 650°C ، كذلك سجلت افضل نقاط خضوع واجهاد الشد الاقصى عند درجة حرارة اخماد 1050°C ودرجة حرارة تطبيع 200°C واجهاد الكسر عند درجة حرارة اخماد 1050°C عند درجة حرارة اخماد 200°C و الاستطالة النسبية عند درجة حرارة اخماد 900°C ودرجة حرارة تطبيع 650°C.

من جانب اخر تم رسم علاقة تغير الصلادة وطاقة الصدم مع تغير درجات حرارة الاخماد ودرجة حرارة التطبيع حيث وجد افضل نتيجة تحصل عند تطبيع الصلب من درجة حرارة 450°C .

وجد ان درجات حرارة الاخماد الواطئة عند 900°C تؤدي الى ظهور كاربيدات كبيرة الحجم غير متحللة وزيادة درجات حرارة الاخماد اعلى من 950°C الى 1100°C ادت الى تحلل الكاربيد عند حدود الحبيبات الذي ادى الى اضعاف البنية البلورية وزيادة هشاشية المعدن .

كذلك التقسية والتطبيع تعطي بناء مجهري يكون اساسا" من طور المارتنسايت الدقيق الذي حدث له تطبيع وظهور طور الفرايت او خليط من طور الفرايت والمارتنسايت مع تواجد القليل من الشوائب الناتجة من المواد الامعدنية وهذا يعتمد على درجات حرارة الاخماد والتطبيع ونوع المعدن.

ان عملية التخمير ادت الى تضخيم البناء البلوري وزيادة الطراوة للبناء المجهري المكون من طور الفرايت مع حبيبات كبيرة من الكاربيد الكروي.

تم بناء نموذج شبكة عصبية ثنائي الاخراج باستخدام الحقيبة البرامجية Matlab وذلك للتنبؤ بدرجات حرارة المعالجات الحرارية اعتمادا" على خواص الصلادة واجهاد الخضوع والشد وطاقة الكسر. علاوة على ذلك ، تم ايجاد علاقات رياضية خطية ولا خطية بين الخواص الميكانيكية وتأثيرها على تغير درجات حرارة المعالجات الحرارية باستخدام التحليل الاحصائي بواسطة برنامج (Data fit). قورنت النتائج بين الطرق الثلاثة المذكورة انفا" مع النتائج العملية ، وجد ان نموذج الثنائي الاخراج للشبكة العصبية الاصطناعية اكثر دقة واقرب الى النتائج العملية من نتائج التحليل الاحصائي.

College : **Engineering**	Name of student : **Qahtan Adnan Jawad**
Dept. : **Mechanical Engineering**	Name of Supervisor : **Assist. Prof. Dr. Abdul Kareem F. Hassan**
Certificated : **Master**	Specialization : **Applied Mechanics**

Title of Thesis: **Experimental and Theoretical Study to Predict of Austenitizing and Tempering Temperatures from the Mechanical Properties of Martensitic Stainless Steel AISI 410.**

Abstract: This research involved the study of the effect of heat treatment conditions on the mechanical properties of martensitic stainless steel type AISI 410. Heat treatment process was hardening of the metal by quenching at different temperature 900°C, 950°C, 1000°C, 1050°C and 1100°C, followed by double tempering at 200°C, 250°C, 300°C, 350°C, 400°C, 450°C, 500°C, 550°C, 600°C, 650°C and 700°C, were evaluated and the study of some mechanical properties of the metal such as hardness, impact energy and properties of tensile such as yield strength, tensile strength, fracture stress and percentage elongation. Also, the effect of heat treatment on the microstructure of the metal was observed.

The experimental results showed the relationship between the change in quenching and tempering temperature with the mechanical properties. The martensitic stainless steel which was hardening by quenching followed by double tempering gives the highest value of hardness at 1050°C quenching temperature and 200°C tempering temperature. Whereas the best result for Impact energy at 900°C and 650°C quenching and tempering temperature. Besides the best result of yield strength and tensile strength undergo recorded at 1050°C and 200°C quenching and tempering temperature. Whereas, the best result of fracture stress at 1050°C and 200°C, and the percentage elongation undergo recorded at 900°C and tempered at 650°C.

Drawing the relationship between the change in hardness and impact energy with the change in the quenching and tempering temperature, show that the suitable combination of the hardness and impact energy occurs through the tempering of steel at 450°C.

It was found that the undissolved coarse grain of chromium carbide at 900°C low quenching temperature, whereas at high quenching temperature from 950°C to 1100°C the chromium carbide dissolved at grain boundaries caused weakened of the material and initiation of brittle cracking.

The hardening and tempering give a microstructure be essentially of fine tempered martensite due to double tempering and coexisting of ferrite phase or blended of ferrite and martensite with small particles of nonmetallic inclusions depends on the quenching and tempering temperature and type of the metal.

Annealing processes caused softening of the material and increase the ductility due to coarse grain growth of ferrite phase with spheroidal chromium carbide.

Multiple outputs Artificial Neural Network model was built with (Matlab) package to predict the quenching and tempering temperatures. Also linear and nonlinear regression analyses (using Data fit package) were used to estimate the mathematical relationship between quenching and tempering temperatures with hardness, impact energy, yield strength, tensile strength, fracture stress and percentage elongation. A compared between experimental, regression analysis, and ANN model show that the multiple output ANN model is more accurate and closer to the experimental results that the regression analysis results.