



جامعة الموصل
كلية العلوم

فحص الكلال للصلب الطري المطلي بالنيكل والألمنيوم

نوال ايشوع متي

رسالة ماجستير

في الفيزياء

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور مؤيد عبدالله محمد النعيمي

الملخص

حاولنا في هذا البحث دراسة مقاومة الكلال لسبيكة الصلب الطري Mild Steel المطلية بطلاءات منفردة هما الألمنيوم (بتقنية السمنتة) أو النيكل بطريقة الترسيب الكهربائي، وطلاءات مزدوجة هي النيكل والألمنيوم كلاهما معا ثم مقارنة بالسبيكة الأساس (كما هي مستلمة) أو بعد معاملتها حراريا بنفس درجات الحرارة والزمن اللازم لبعض أنواع الطلاء (الالمنة) وذلك لمعرفة مدى تأثير كل من درجة الحرارة ونوعية الطلاء على عمر الكلال.

أثبتت نتائج البحث بالاعتماد على نتائج الأشعة السينية وفحص الكلال والفحص المجهرى وقياس الصلادة أن درجة الحرارة تلعب الدور الأهم في تناقص عمر الكلال، لأن درجات الحرارة تعمل على تغيير أطوار السبيكة الأساس من الطور الفيرائتي إلى الطور البيرائتي. كما ثبت أيضا إن نوع الطلاء تأثيرا" مهما على عمر الكلال، فالطلاء الذي ينجز في درجات حرارية عالية مثل الطلاء بالألمنيوم (الالمنة) فان تأثيره سلبي على عمر الكلال بسبب تكون أطوار حديد-ألمنيوم الهشة والقليلة المطيلية من جهة ونشوء اجهادات حرارية بسبب انتشار الألمنيوم داخل السبيكة، في حين إن الطلاء بالترسيب الكهربائي مثل الطلاء بالنيكل يكون تأثيره ايجابيا لأنه' يحسن من حالة سطح السبيكة عن طريق ملء الفجوات أو العيوب الأخرى المتواجدة على السطح. أما الطلاء المزدوج (نيكل-ألمنيوم) فانه اظهر بعض التحسن لمقاومة الكلال مقارنة بالألمنيوم المنفرد بسبب اشتراك الحديد-ألمنيوم ونيكل-ألمنيوم في تكوين طبقة الطلاء. لقد أثبتت نتائج البحث أيضا أن وجود أو تجمع كاربيدات الحديد (السمنتايت) على سطح الطلاء يزيد من تراجع السبيكة المطلية لمقاومة الكلال.

**University of Mosul
Collage of Science**



Fatigue Test of Coated Mild Steel with Nickel and Aluminum

Nawal Eshooa Matti

M. Sc.

In physics

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Moayad Abdullah Mohammed

2011 A.D.

1432 A.H.

ABSTRACT

In this research we try to study the fatigue resistance of coated mild steel 1020 AISI . the alloy was coated with AL in single process using pack cementation technique and Ni using electrodeposition technique ,both processes were also used for coating the same alloy (double layer coating). The fatigue resistance of these coating were compared with the as-received base alloy and with those subjected to a heat treatment ,for the same conditions of time and temperature as those used in aluminizing. The aim of this study was to understand the effect of the temperature and coating type on the fatigue life .

The results obtained, based on XRD, Fatigue test, Optical microstructure and hardness measurement, that the temperature of heat treatment played the major role of fatigue life reduction, this can be attributed to the phase transformation of α - ferrite steel to pearlite (ferrite + cementite).

The results also proved ,that the coating types showed a different and important effect on fatigue life, so that the coatings performed at high temperature (aluminizing),revealed a negative effect on the fatigue life, this is due to formation of a new, brittle and less ductility of Fe-AL phase on the alloy surface ,again the diffusion of AL side in the alloy can initiates thermal stresses in base alloy, however, the electrodeposition of Ni leads to a positive effects, this is due to an improvement in surface conditions of the alloys via filling the voids or any other defects which may present at the surface. the double layer coating (Ni-AL),applied to some specimens, showed some improvement in fatigue resistance ,compared with a single aluminized specimens, this was attributed to the formation of multiphase layer consisting of Fe-AL and Ni-AL intermetallic compounds. It was found ,that the presence or accumulation of Iron carbides (cementite) in the upper zone of the coatings also can reduces the fatigue life.