

## ملخص البحث :

يشمل البحث دراسة سلوك شقوق الكلل القصيرة والطويلة في سبيكة (براص 70/30) الملدنة عند درجة حرارة (750) درجة مئوية حيث تم الحصول على معدل قطر حبيبية يبلغ (623) مايكرون . كانت الدراسة على نوعين من العينات ، مخدشة وملساء (غير مخدشة) ، حيث يتعرض كلانوعي العينات الى اختبارات كلل من نوع الانحناء الدوار بتعريضها الى اجهادات ثابتة السعة .

يتم متابعة الشقوق عن طريق اخذ طبقات لسطح العينة بواسطة مادة لدائنية ، حيث لوحظ ان الشقوق القصيرة تتأثر برادعات النمو ، وفي بحثنا الحالي وجد ان لحد الحبيبية تأثيرا فعالا على نمو الشقوق القصيرة مع وجود بعض التأثير للتوائم ، وكانت غالبا ماتتباطا عند هذه الرادعات وربما تتوقف لفترات معينة حسب سعة الاجهاد المسلط . اما عندما تصبح الشقوق طويلة فانها لا تتأثر بأي من رادعات النمو المذكورة حيث تنمو بشكل متسارع لغاية الفشل .

اما بالنسبة الى العينات المخدشة فقد لوحظ تأثر منحني (S-N) بوجود هذه الخدوش ، والتي كانت اساسا على شكل ثقب غير نافذ وضع على اقل قطر في العينة ، وانخفاض حد الكلل لهذه العينات عن سابقتها .

تم عمل نموذج رياضي لكل من نوعي العينات ، بالنسبة للشقوق القصيرة والطويلة للتنبؤ بمعدلات نموها ، وكان النموذج الرياضي للشقوق القصيرة ، التي تتأثر بالتركيب المجهرى ، بدلالة سعة الاجهاد وطول الشق ومعدل قطر الحبيبية ، اما النموذج الرياضي للشقوق الطويلة ، التي لا تتأثر بالتركيب المجهرى ، فكان بدلالة سعة الاجهاد وطول الشق . وقد استخدمت النماذج الرياضية بنجاح للتنبؤ بعمر الكلل تحت سعة اجهادات ثابتة .

## ABSTRACT

The fatigue behaviour of short and long cracks has been studied in annealed brass (70/30). Annealing at 750 °C produced an average grain diameter of 0.23  $\mu\text{m}$ . Rotating bending fatigue under completely reversed bending have been conducted on smooth and holed specimens. The growth of fatigue cracks has been monitored on the surface of each specimen using plastic replicas.

It is observed that short cracks are affected by microstructural growth barriers, and it has been found in this investigation that grain boundaries impose the greatest effect on short crack growth with occasional effect of twins. Deceleration in growth rate often occurs at these barriers and sometimes short cracks are either temporarily halted or completely arrested depending on the applied stress amplitude. The growth of long cracks is not affected by any of these microstructural barriers and they grow with increasing rate until final failure.

The surface notch in the holed specimens has lowered the fatigue limit and the S-N curve as compared to the smooth specimens. A mathematical model, for each type of specimens, is proposed for the prediction of the growth rates of short fatigue cracks and long fatigue cracks. For the microstructurally sensitive short cracks, the model is a function of stress amplitude, crack length and average grain diameter. For the microstructurally insensitive long cracks, the model is a function of stress amplitude and crack length. The models have been successfully applied for fatigue life prediction under constant amplitude loading...