



الخلاصة

في بعض التطبيقات ، قد تتعرض المادة لتداخل الكلال-الزحف ، والكلال الناتج عن التآكل ، بالإضافة الى تأثير التداخل الثلاثي (التآكل-الزحف-الكلال) ، وهنا يعرف باسم تفاعل الكلال الثلاثي (TFI).

اجرى هذا البحث دراسة عن الكلال الخالص وتأثير تفاعل (التآكل والزحف) مع الكلال لأنظمة اجهاد الانحناء لكل من السعة الثابتة والمتغيرة عند $(R=-1)$ ، باستخدام تقنية الكلال العالي الدورة لعينات من سبيكة الصلب الكربوني (A106 Gr-B) عند درجة حرارة مرتفعة (350 درجة مئوية) مع غمر بعض العينات في زيت الوقود الثقيل (HFO) لتحقيق التآكل المسبق.

في ظل تحميل السعة الثابت ، تم اجراء اختبارات الكلال الخالص (PF) ، وتفاعل الزحف-الكلال (C_rFI) ، وتفاعل التآكل-الكلال (CFI) ، بالإضافة الى تفاعل الكلال الثلاثي (TFI) ، للحصول على منحنى S-N في ظروف المختبر، كذلك أجريت نفس الاختبارات مرة اخرى تحت تحميل متغير السعة لتقييم الضرر التراكمي في ظروف المختبر.

لوحظ من النتائج ان عمر الكلال للعينات المعرضة لبيئة أكالة او زاحفة او تآكل و زحف سوية تحت تحميل السعة الثابت وتحميل السعة المتغيرة انخفض بشكل كبير. تم اكتشاف ان التحميل بالسعة الثابتة ل (C_rFI) اعطى نسبة تخفيض في عمر الكلال (31.95%) مقارنة بالكلال الخالص ، بينما اعطى (CFI) نسبة تخفيض اقل من الحالة السابقة (44.41%) ، وأعطى ال(TFI) أعلى نسبة تخفيض (63.17%) من الحالتين السابقتين.

في ظل تجارب تحميل السعة المتغيرة ، تم توقع عمر الكلال باستخدام نموذج تداخل الكلال المعدل (MIFM) . عند المقارنة بالنماذج القائمة على مفهوم Miner ، يُظهر النموذج المقترح تبايناً أقل ويعطي نتائج تمثيلية افضل. يتوافق النموذج المقترح جيداً مع النتائج التجريبية ويوضح

تأثير سجل التحميل. تم الحصول على النتائج المقدرة من MIFM لتكون في توافق جيد عند مقارنتها بالنتائج التجريبية.

ABSTRACT

In some applications, material may be subjected to an interaction of fatigue-creep, and corrosion fatigue, as well as an effect of triple interaction (corrosion-creep-fatigue), and here it is known as the triple fatigue interaction (*TFI*).

This study investigated dry fatigue and the effect of interaction (corrosion and creep) with fatigue to determine fatigue life for bending stress regimes of both constant and variable amplitude at ($R=-1$) using a high cyclic fatigue technique on specimens made of carbon steel alloy (A106 Gr-B) at elevated temperature (350°C) with some specimens immersed in Heavy Fuel Oil (HFO) to achieve pre-corrosion.

Under constant amplitude loading, tests of dry fatigue (*DF*), creep-fatigue interaction (*C_rFI*), corrosion-fatigue interaction (*CFI*), as well as triple fatigue interaction (*TFI*), were performed to construct an S-N curve in laboratory conditions, and the same tests were performed again under variable amplitude loading to evaluate the cumulative fatigue damage in the laboratory conditions.

The results observed that fatigue life of the specimens exposed to a corrosive environment, creeping, or dual corrosion/creep under constant amplitude loading and variable amplitude loading was greatly decreased. It was discovered that at constant amplitude loading for (*C_rFI*) gave a reduction percentage in fatigue life of (31.95%) compared to pure fatigue, while (*CFI*) gave a lower reduction percentage (of 44.41%) than the previous case, and (*TFI*) gave the highest reduction percentage (63.17%) of the remaining two cases.

Under experiments with variable amplitude loading, the fatigue life is predicted using the Modified Fatigue Interaction Model (MIFM). When compared to models based on the Miner concept, the suggested model shows less variation and yields better representative results. The suggested model agrees well with experimental findings and accounts for the effect of the loading sequence. Estimated results from the MFIM are found to be in good agreement with the compared experimental data.