

ABSTRACT

Technical composite are versatil engineering materials that perform vital structural and functional roles in most modern application. High strenght / weight ratios are needed and fibre reinforced polymer composite are being applied to several new products such as automotive industry , combat aircraft, armoured infantry vehicles on the battle field and armourd clothing for frontline troops.

In this present work, the mechanical properties such as Creep , Fracture toughness and Projectile Impact test of Unsaturated Polyester resin reinforced by E-glass fibers were investigated.

1- Creep test : Deformation under constant stress was carried out . The strain variation for (UP) resin speicmen with time was noted . therefor the creep rate and energy under different conditions such as temperature (35-60)C and (UV)-Ultraviolet radiation (350 nm.wave length) were calculated . Humidity (35-50%) as a weathering condition was also used . Test conditions effects on creep rate of (UP)resin and composite type (GF/UP) were discussed.

2- Fracture toughness: Material toughness (G_c), which depend upon energy released , and fracture toughness (K_{Ic}), which depend upon elasticity of (UP) resin , and composite (GF/UP) were studied. Results obtained showed the fracture energy increased as the primary crack depth decreased and

المستخلص البحث

نتيجة " لتطور الصناعي المتسارع الذي شهدته العالم وتطورها " المواد الحديثة كانت المادة التي إيجاد مواد جديدة المرن، وذات خواصات هندسية عالية صعباً وراء المثانة والمقاومة للطروف الحافضة لاستخدامها في التطبيقات الصناعية المتعددة بالطائرات والبرادات والزوارق والسيارات لذا تم تصنيع أو تحضير ما يعرف بالمواد المركبة (Composite Materials) .

في هذا البحث تم دراسة تأثير ظروف الخدمة (الخواص الميكانيكية) التي يتعرض لها هذه المواد عند استخدامها في التطبيقات المختلفة ومكان ذلك باستخدام نوع من البوليمرات الصلبة حرارياً هو راتنج البولي أسستر غير المشبع (Unsaturated Polyester) وتقويتها بالألياف الزجاجية من نوع (E-glass).

تمت دراسة الخواص ما يأتي :-

الزحف (Creep) : دراسة التغير التدريجي تحت تأثير إجهاد ثابت وملاحظة تغير الانفعال نتيجة من مادة الراتنج (UP) مع الزمن ، وحساب معدل وطاقة الزحف لها تحت ظروف مختلفة من درجات الحرارة (٣٥ - ٦٠ م°) وتعرض للأشعة فوق البنفسجية (UV) بطول موجي ٣٥٠ نانومتر وشدة ٤٠٠ ميكرواطام ، فاشومتر وملاحظة تأثيرها على معدل الزحف ، ورطوبة نسبية (٣٥ - ٥٠٪) ظروف مناخية ، ومشارنة ذلك مع نفس المادة عند تقويتها بالألياف الزجاج (GF/UP) .

مقاومة الكسر (Fracture toughness) : دراسة مثانة المادة (G_٠) المعتمدة على الطاقة المصروفة للكسر ومثانة الكسر (K_٠) المعتمدة على المرونة للمعلمات من مادة راتنجية (UP) ومادة مركبة (GF/UP) بطريقة (Charpy) حيث ظهر من النتائج بأن الطاقة المصروفة للكسر تزداد مع نقصان عمق الحز الابتدائي المعمول للمعلمات ومع زيادة درجة حرارتها، وبصورة عامة يحدث للمادة كسرهش (Brittle) وتناسب مثانة المادة المستخدمة عكسياً مع عمق الحز وطردياً مع درجة الحرارة

Fracture energy also increased with temperature . In general brittle fracture was occurred and material toughness decreased as the crack depth increased and increased as temperature increased . In addition (G_c) and (K_{Ic}) for reinforced condition were also increased .

in a second test (Projectile impact test) two sorts of cracks (circular and radial) were noted in this test . Numbers and quantities of these cracks depend on sample thickness and volume fraction of glass (V_f) were noted .

Computer Aided Testing (CAT) was carried out to design a simple system for analyticals and mathematical operations to plot the graphics and give an accurate and fast work.

بالأضافة إلى عامل التقوية الذي يزيد من المتانة بشكل كبير جداً، كذلك هو الحال في أنظمة امتصاص الكسر (K_2)، ومن جهة أخرى يتم تمييز نوعين من الكسور في اختبار الكسر بالأجسام المقذوفة (Projectile Impact Test) هي الكسور الطبقية والشفاعية يعتمد عددها ونوعها على تلك البيئة وكسر الحجم للتيار (V_2) المستخدمة في التقوية، وبمساعدة الحاسب الإلكتروني يتم تصميم نظام يقوم بالعمليات الحسابية والرسوم الرياضية وإيجاد المعادلات الرياضية كنظام مساعد في الاختبارات (CAT) (Computer Aided Testing).