تحسين الخواص الميكانيكية للبوليمر المقواة بأنابيب الكربون المتناهية الصغر

إعداد

أحمد عمر بانخر

إشراف
د. سعد محمد الدوسري
أ. د. حسن سيد هديه

المستخلص

فى الأونة الأخيرة زاد استخدام المواد المركبة البوليمرية فى كثير من الصناعات المختلفة وذلك لمقاومتها وجسائتها العالية بالنسبة لوزنها إذا قورنت بالمواد المعدنية ولهذا أصبحت تحل محل المواد المعدنية فى كثير من الصناعات التى تتطلب خفة الوزن والاقتصاد فى استهلاك الوقود مثل صناعة هياكل السيارات والطائرات وسفن الفضاء. كما أثبتت الدراسات أن كميات صغيرة من أنابيب الكربون المتناهية الصغر في مركب لاصق قد زاد من قوة المركب اللاصق بشكل كبير في الخواص الميكانيكية والحراريه. وفي هذا البحث سيتم دراسة الخواص الميكانيكية للبوليمرمع اضافة أنابيب الكربون المتناهية الصغر. حيث سيتم اضافة نسب متعدده من أنابيب الكربون المتناهية الصغر تبدأ من 0.1 % الى 0.9 % وسيتم مقارنتها مع البوليمر بعد اخضاع العينات الى اختبارات مثل الشد والانضغاط والكلال ومتانة الكسر.

بعد عمل الاختبارات وتحليل النتائج أظهرت الدراسة وجود زيادة في مقاومة الشد بنسبة 24.1 % عن البوليمر وكانت أعلى زياده عند 0.3 % من أنابيب الكربون المتناهية الصغر، ووجود زيادة في مقاومة الانضغاط بنسبة 4.4 % عن البوليمر وكانت أعلى زياده عند 0.3 % من أنابيب الكربون المتناهية الصغر، ووجود زيادة في اجهاد الكلال بنسبة 319.5 % عن البوليمر وكانت أعلى زياده عند 0.1 % من أنابيب الكربون المتناهية الصغر، وأيضا وجود زيادة في متانة الكسر بنسبة 43 % عن البوليمر وكانت أعلى زياده عند 0.3 % من أنابيب الكربون المتناهية الصغر.

Improve the Mechanical Behavior of Polymer Reinforced with Carbon Nanotubes

By:
Ahmed Omar Banakhar

Supervised by:

Dr. Saad Al Dousari

Prof. Dr. Hassan Hedia

ABSTRACT

The weight and fuel savings offered by composite materials make them attractive not only to the military, but also to the civilian aircraft, space, and automobile industries. Recently the interest in using polymer composites in infrastructure applications has grown worldwide and it has been established that polymer based composites reinforced with a small percentages of strong fillers can significantly improve the mechanical, thermal, and barrier properties of the pure polymer matrix. Hence the demand for improving polymer composite performance is required. The main objective of the suggested project is to improve the performance of polymer composite structures through introducing carbon nanotubes to the polymer.

Carbon nanotubes (CNT) have attracted particular interest because they are predicted, and indeed observed, to have remarkable mechanical and other physical properties. In this study the mechanical properties of the specimens will be determined through a series of tests such as tensile, compression, fatigue and fracture toughness by manufactured filled and unfilled polymer with carbon nanotubes the filled tested specimens will be manufactured with weighted fractions of nanocomposites ranging from 0.1% to 0.9%.

The study showed that by introducing a small quantity of carbon nanotubes enhances the mechanical properties of polymer (SIROPOL 7440-P). Compared to the pure polymer, the tensile strength increased by 24.1% at 0.3% carbon nanotubes, the compressive strength increased by 4.4% at 0.3% carbon nanotubes, the fatigue life cycle increased by 319.5% at 0.1% carbon nanotubes and the fracture stress intensity factor increased by 43.0% at 0.3% carbon nanotubes.