

ملخص البحث

تم تحضير مادة متراكبة دقائقية عن طريق إضافة دقائق سيراميكية (Al_2O_3) ودقائق معدنية (Al) بحجم حبيبي ($30 \mu m$) إلى راتنج البولي أستو غير المشبع وبكسور وزنيه 20%، 10%، 5%، 15%. ولقد تمت دراسة الاختبارات الآتية المتمثلة باختبار الشد والصدمة ومقاومة الانحناء والصلادة والسلوك الحراري والتوصيلية الحرارية.

تم تصنيع عينات الاختبار بواقع ثلاث عينات لكل اختبار عدا اختبار الصلادة فكانت عينة واحدة وتم أخذ ست قراءات في مناطق مختلفة من العينة لغرض الحصول على دقة عالية في النتائج. وتم أخذ صور مجهرية للبنية الداخلية باستعمال المجهر الضوئي لمعرفة توزيع الدقائق داخل مادة الأساس بشكل منتظم.

أظهرت نتائج اختبار الشد بأن مقاومة الشد تقل مع زيادة الكسر الوزني عند التقوية بدقائق (Al_2O_3) بنسبة (41.9%) عند كسر وزني (20%) بينما مقاومة الشد تزداد مع زيادة الكسر الوزني عند التقوية بدقائق (Al) وبنسبة (54.84%) عند نفس الكسر الوزني. وأن أعلى نسبة لمعامل المرونة بلغت (60%) عند التقوية بدقائق (Al) وبكسر وزني (20%) مقارنة مع دقائق (Al_2O_3) عند نفس الكسر الوزني.

أما عند إجراء اختبارات مقاومة الانحناء والصدمة فأظهرت النتائج بأن كل من مقاومة الانحناء (F.S) وأقصى أجهاد القص (τ_{max}) ومقاومة الصدمة (G_c) ومثانة الكسر (K_c) تزداد مع زيادة الكسر الوزني بعلاقات لاخطية ولكلا النوعين من التقوية. حيث كانت نتائج العينات المقواة بدقائق (Al) أعلى من نتائج العينات المقواة بدقائق (Al_2O_3) عند كسر وزني (20%) بنسبة

(41%, 25%, 45.45%, 45.43%) على التوالي. بينما صلادة العينات المقواة بدقائق (Al_2O_3)

كانت أعلى من صلادة العينات المقواة بدقائق (Al) بنسبة (2.82%) عند كسر وزني (20%).

وبالنسبة للتوصيلية الحرارية فهي الأخرى ازدادت مع زيادة الكسر الوزني للدقائق السيراميكية

والمعدنية والتي بلغت أعلى قيمة لها ($0.319 \text{ W/m. } ^\circ\text{C}$) للمادة المتراكبة المقواة بدقائق (Al_2O_3)

عند كسر وزني (20%)، كما بلغت ($0.407 \text{ W/m. } ^\circ\text{C}$) للمادة المتراكبة المقواة بدقائق (Al) عند

نفس الكسر الوزني.

Abstract

A particulate composite material was prepared by adding the Aluminum Oxide (Al_2O_3) ceramic particles and Aluminum (Al) metallic particles with a particle size of (30) μm to an unsaturated Polyester Resin with a weight fraction of (5%, 10%, 15%, 20%). The following properties were studied: tensile, impact, flexural strength, hardness, thermal behavior and thermal conductivity.

Three samples were prepared for each test, except hardness test, where one sample was prepared and six readings were taken from different places of the sample to get a high accuracy in the results.

Microscopic pictures were taken to the internal structure by using an optical Microscope to reveal the particles distribution in the matrix regularly.

Tensile test results showed that tensile strength was decreased by a ratio of (41.9%) with increasing weight fraction in case of reinforcing with (Al_2O_3) particles of a weight fraction of (20%), while tensile strength increased by a ratio of (54.84%) with the increase in weight fraction in the case of reinforcing with (Al) particles at the same weight fraction. The maximum ratio of elastic modulus of (60%.) in the case of reinforcing with (Al) particles with a weight fraction of (20%) as compare with (Al_2O_3) particles at the same weight fraction.

When the impact and the flexural strength tests were done, the results showed that flexural strength (F.S), maximum shear stress (τ_{max}), impact strength (G_c) and fracture toughness (K_c) were increased with the increase of weight fraction in the non – linear relationship for both reinforcements where the results of the samples of (Al) particles were higher than that of (Al_2O_3) particles reinforced at a weight fraction of (20%) at ratios of

(45.43%, 45.45%, 25%, 41%) respectively. While the hardness of the samples reinforced with (Al_2O_3) particles was higher than that reinforced with (Al) particles with a ratio of (2.82%) at a weight fraction of (20%).

Thermal conductivity was also increased with the increase of the weight fraction of metallic and ceramic particles and reached a maximum value of (0.319 W/m. °C) for the composite material with (Al_2O_3) reinforced at a weight fraction of (20%) and reached to (0.407 W/m. °C) for the composite material with (Al) reinforcement at the same weight fraction.