جامعة الفيوم
كلية الهندسة
قسم الهندسة الصناعية

توصيف لخواص البوليمرات المقواة بالألياف الزجاجية عند معدلات انفعال مختلفة

مقدمة من

سمر عصام محمد سالم

للحصول علي

درجة الماجستير في العلوم الهندسية

(الهندسة الصناعية)

قسم الهندسة الصناعية
كلية الهندسة – جامعة الفيوم

جامعة الفيوم
٢٠20

جامعة الفيوم
كلية الهندسة
قسم الهندسة الصناعية

توصيف لخواص البوليمرات المقواة بالألياف الزجاجية عند معدلات انفعال مختلفة

مقدمة من

سمر عصام محمد سالم

للحصول علي

درجة الماجستير في العلوم الهندسية

(الهندسة الصناعية)

قسم الهندسة الصناعية
كلية الهندسة – جامعة الفيوم

تحت إشراف

أ. م. د. محمد فهمي علي
أستاذ مساعد قسم الهندسة الميكانيكية - كلية الهندسة جامعة الفيوم

د. عبدالله شكري محمود
مدرس قسم الهندسة الميكانيكية - كلية الهندسة جامعة الفيوم

جامعة الفيوم
٢٠٢٠

ملخص الرسالة

مع التقدم العلمي والتكنولوجي فإن بعض التطبيقات بالأخص تلك التي تعمل في ظروف معينة من الضغوط والسرعات ودرجات الحرارة تحتاج الي مواد لها خصائص ميكانيكية مختلفة يصعب الحصول عليها من المعادن التقليدية وسبائكها والمواد البلاستيكية والسيراميك. هذه الخصائص لها تاثير على المواد و لذلك تستخدم فى تطبيقات خاصة كصناعة الطائرات و و سائل النقل المختلفة. تاتى اهمية استخدام المواد المركبة من بين هذه المواد فى تطبيقات مختلفة و عديدة.

في هذه الرسالة تم دراسة تأثير معدلات الانفعال المختلفة علي الخواص الميكانيكية للبوليستر المقوى بالألياف الزجاجية والمحتوي علي نسب مختلفة من جزيئات النانو لأكسيد الزنك. تم تصنيع مركب البوليستر المقوى بالألياف الزجاجية باستخدام طريقة القولبة اليدوية وبنسب مختلفة من أكسيد الزنك ٠، ١، ٢ و٣ ٪ من الوزن الكلي للمركب واختباره عن معدلات انفعال ٠,٠١، ٠,١، ١ و ٦ ث$^{-1}$. بالأضافة الي فحص العينات بعد الكسر بإستخدام المجهر الإلكتروني لدراسة الية الكسر والمتغيرات علي سطح الكسر . كما تم استخدام طريقة العناصر المحدودة لتحليل نتائج التجارب العملية عند نسب مختلفة من أكسيد الزنك ومعدلات الانفعال المختلفة.

أسفرت النتائج عن زيادة تحمل مركب البوليستر المقوي بالألياف الزجاجية لأجهاد الشد مع زيادة معدلات الانفعال. كما زادت قوة صلابة المركب بزيادة نسبة أكسيد الزنك حتي ٣ ٪. و تقدر الزيادة بـ ٢٧٪ مع زيادة معدل الانفعال من٠,٠١ ث$^{-1}$ الى ٦ ث$^{-1}$ فى حالة ٠٪ اكسيد الزنك و ٥ ،١١٪ فى حالة ١٪ اكسيد الزنك و ٤٠٪ فى حالة ٢٪ اكسيد الزنك و ٣٦ ٪ فى حالة ٣٪ اكسيد زنك. و أوضحت صور المجهر الالكتروني لسطح الكسر أن زيادة معدل الانفعال ونسبة أكسيد الزنك أدي الي تحسين في قوى الترابط بين الالياف الزجاجية والبوليستر وان الية الكسر تغيرت من فصل في طبقات المركب الي سحب الألياف للخارج مما يدل علي قوة تماسك المركب. وبمقارنة نتائج التجارب العملية مع نتائج التحليل العددي باستخدام العناصر المحدودة وجد أنها متقاربة ومتوافقة.