P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2014 ,(8), (3) :112-114

(*JUAPS*) **مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة**

Open Access

دراسة بعض الخواص الميكانيكية لمتراكبات البولي استر المقوى بألياف الزجاج المتقطعة ودقائق Al_2O_3 , $Mg(OH)_2$, SiC

عادل صبحي معتوك

قسم الفيزياء ، كلية العلوم ، جامعة الانبار

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: 2013/00/00
تاريخ القبول: 2014/5/6
تاريخ النشر: / / 2022
DOI: 10.37652/juaps.2014.124122

الكلمات المفتاحية:

الخواص الميكانيكية ،
متراكبات البولي استر ،
ألياف الزجاج ،
Al2O3 ,
Mg(OH)2 ,
.SiC

الخلاصة:

تم في هذا البحث دراسة الخصائص الميكانيكية لمتراكبات البولي استر المقوى بألياف الزجاج المتقطعة ودقائق أوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 وهيدروكسيد المغنيزيوم $Mg(OH)_2$ وكاربيد السليكون Sic وتم قياس خواص مقاومه الصدمة والصلادة لهذه المتراكبات ولكسرين حجميين، وقد اظهرت هذه الدراسة ان المتراكبات ذات دقائق كاربيد السليكون SiC ابدت أعلى مقاومه صدمة صلادة.

المقدمة

تستخدم المركبات ذات الاساس البوليمري والمقواة بالالياف في العديد من التطبيقات. وفي السنوات الماضية ازداد استخدام هذه المواد المتراكبة كونها يمكن ان تستخدم لانتاج مواد بناء خفيفة الوزن وذات متانه وصلاده عاليتين. ان افضل خصائص نوعية للمتراكبات البولمريه المقواة بالالياف هي الكثافةالمنخفضة للمادة الاساسية الراتنجية (resin) المستخدمة والمتانة العالية للألياف التي بداخلها حيث ان عمليات التصنيع لهذه المتراكبات هي واطئة الكلفة لذلك يمكن استخدامهذه المواد كمواد بديله للمواد المعدنية في صناعة الهياكل مثل هياكل الطائرات والقوارب[1] .

في السنوات الاخيرة حصلت زيادة ملحوظه في استخدام هذه المواد في التطبيقات العملية مثل الاتصالات والستلايت والمواد الإلكترونية ذات الكثافة العالية والطائرات المتقدمة التي تتطلب مواد ذات كفاءة عالية وخواص حرارية مع خفة في الوزن[2].

على اية حال فإن هذه المتراكبات لها مساوئ تتعلق في خواص المادة الاساسية(البوليمرية) والتي تحدد من استخدام هذه المواد بشكل واسع لذلك عملية ايجاد مواد جديدة من المتراكبات اصبحت ملحة. في الصناعة فإن اضافة مواد مائلة (Filler) الى البوليمر لا يؤدي فقط الى تحسين المتانة والصلادة لهذه المواد بل ايضا لتقليل كلفة التصنيع[3] .

ومن بين جميع المواد البوليمرية فإن راتنجات الايبوكسي والبولستر تستخدم بشكل واسع في التطبيقات كمادة اساس لتقوية الالياف، الطلاءات، مواد لاصقة والتطبيقات الهندسية الاخرى[4].

طرائق العمل:

1.المواد المستخدمة:

تم استخراج ألياف الزجاج المتقطعة التجارية المتوفرة في الاسواق المحلية ودقائق Al_2O_3 , $Mg(OH)_2$, sic كمواد مائلة على شكل مسحوق والمنتجة بواسطة شركة ALDARH والبولي استر الماني المنشأ المصلد مثيل اثيل كيتون ومادة اكتويت كوبل كمادة مسرعة للتفاعل.

2. عمليات:

تم تصنيع متراكبات البولي استر والياف الزجاج المتقطعة وذلك بتثبيت نسبة المادة الاساس البولي استر بنسبه 50% وتغيير نسبة الكسر الحجمي لألياف الزجاج المتقطعة والدقائق، حيث كان الكسر

* Corresponding author at: College of Science, University of Anbar
E-mail address:

الحجمي لمواد التقوية هو 50 % وتم تغيير نسبة اضافة الدقائق الى الالياف وكما يلي (0, 5 , 15vol %)لجميع الدقائق كلا على حدة وتم استخدام طريقة القولبة في عملية التصنيع عند درجة حرارة المختبر، بعدها تم وضع العينات في الفرن بعد تصلبها لفترة ساعة وبدرجة حرارة 70^0 لاستكمال عملية البلمرة ولازالة الاجهادات. والجدول رقم (1) يبين اسماء العينات وتراكيزه.

3. عينات اختبار متانة الصدمة

تعد مقاومة الصدمة مقياساً لقوة المواد البوليمرية ومقاومتها للانكسار تحت تأثير الإجهاد عند السرع العالية.ويعد هذا الفحص من الفحوصات المهمة جداً من الناحية العملية وذلك لأنه يبين قوة المواد البوليمرية من خلال حساب الطاقة المطلوبة لكسر النموذج من البوليمر تحت ظروف محددة قياسية من درجة حرارة ورطوبة وغيرها [7].تم تقطيع العينات المختلفة لابعاد 5.5 cm طول ، 1 cm عرض ، 1 cm سمك لتناسب اختبار قياس الصدمة بطريقة أيزود وفقاً (ASTME23)وتم اعادة اجراء كل قياس ثلاث مرات واخذ المعدل لهذه القيم لحساب متانة الصدمة.وتحسب متانة الصدمة من خلال المعادلة الاتية[5,6]:

$$Impact\ Strength = \frac{Impact\ energy\ (KJ)}{Sample\ area\ (m^2)}$$

4. قياس الصلادة بطريقة شور

تم قياس الصلادة للعينات المصنعة بطريقة جهاز شور لجميع العينات وبأبعاد cm (1 , 1 , 1)ولثلاثة اماكن لكل عينة وتم استخراج المعدل لهذة القراءات.

النتائج والمناقشة

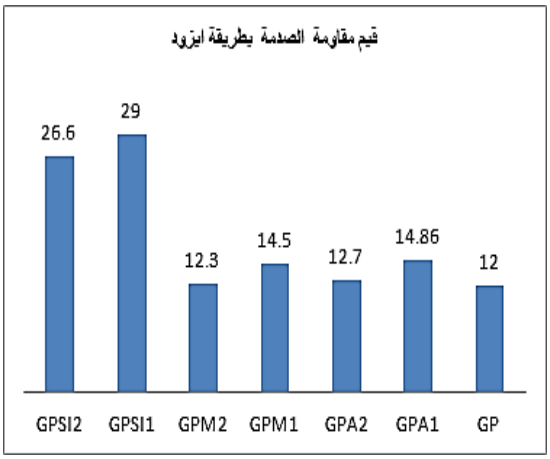
تعرف متانة الصدمة بأنها قابلية المادة على مقاومة الكسر الحجمي تحت اجهاد مسلط بصورة سريعة وتعتمد خصائص الصدمة للمواد المتراكبة على متانة جميع المكونات. الجدول رقم (2) يبين نتائج أختبار الصدمة للعينات حيث اظهرت النتائج العملية ان اضافة مادة سليكون كارباید SiC الى متراكبات البولي استر المقواة بألياف الزجاج المتقطعه ادى الى زيادة متانة الصدمة لهذه المتراكبات ويعزى هذا الى المتانة العالية لهذه الدقائق ولحصول ارتباط قوي مابين هذه الدقائق والالياف والمادة الاساس بحيث ان وجود هذه الدقائق ادى الى اعاقة انتشار الكسور وبالتالي ادى الى زيادة الطاقة الممتصة لهذه المتراكبات كون قابلية المتراكبات لامتصاص الطاقة تعتمد على خصائص المواد المكونة لها، وكانت اعلى قيمة هي باستخدام15% كسر حجمي لهذه الدقائق يليها دقائق اوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 لكن عند زيادة كسر حجمي لها ادى الى انخفاض قليل في قيمة متانة الصدمة، اما اضافة دقائق $Mg(OH)_2$ فاظهرت النتائج انها اقل من الدقائق الاخرى.

الجدول رقم (3) يبين قيمة الصلادة المقاسة بطريقة شور لجميع المتراكبات وحسب رموزهااظهرت النتائج كما في اختبار الصدمة فان متراكب البولي استر المقوى بالياف الزجاج المتقطعة وكاربيد السليكون ذو الكسر الحجمي 15% اعلى قيمة صلادة كما ان التقوية بدقائق هيدروكسيد المغنيسيوم ادت الى زيادة جيدة في قيمة الصلادة وكانت بالدرجة الثانية في حين ان اضافة دقائق اوكسيد الالمنيوم اعطت نتائج جيدة لكنها اقل من بقية الدقائق وعلى العموم فان اضافة الدقائق بمختلف انواعها ادى الى زيادة ملحوظة في قيمة الصلادة للمواد المتراكبة مقارنة بمتراكب البولي استر مع الياف الزجاج المتقطعة وتعزى هذه الزيادة الى ان اضافة هذه الدقائق الى المواد المتراكبة ادت الى اعاقة حركة السلسلة البولمرية مما ادى الى تقوية المادة المتراكبة وقلل من كمية الفجوات التي تودي الى اضعاف المواد المتراكبة حيث انها تسرع من انتشار الكسر.

من خلال هذه الدراسة فان إضافة الدقائق بمختلف أنواعها أدى إلى تحسين خصائص الصدمة وخصائص الصلادة لمتركبات الايبوكسي وألياف الزجاج وان أفضل دقائق مستخدمه لهذا الغرض هي دقائق كاربيد السليكون ثم هيدروكسيد المغنيزيوم واوكسيد الألمنيوم وبنسب متقاربة.

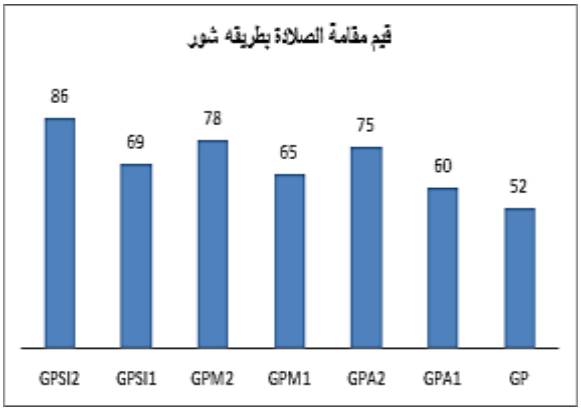
المصادر

[1] Launikities, M.B., Vinyl Ester Riesions, Handbook of composites, Edites by lubon,G.,1981
[2]RothonRN,Mineral fillers in thermoplastics: filler manufacture and characterization, In: jancar J, editor. AdvPolymSci, 139,1999,67.
[3] Qi Zhang, Ming Ting, Youping Wu Gui Lin, Liqun Zhang, effect of Paarticale size on the properties of Mg(oh)2-Filled Rubber Composites, Published online in Wiley Inter science and Technology, 67,2007,1148-1158
[4] K.Devendra, T. Rangaswamy,Determination Properties of Al2O3 , Mg(OH)2 Filled epoxy Composites,Vol. 2,Issue 5, September-October 2012,pp2028-2033
[5] Ban A. Y. "Development and Characterization of Thermosetting Polymer Blends", Degree of Doctor



جدول رقم (3) قيم الصلادة بطريقه شور

المادة المتراكبة	قيمة الصلاده المقاسة بطريقة شور
GP	52
GPA_1	6O
GPA_2	75
GPM_1	65
GPM_2	78
$GPSI_1$	69
$GPSI_2$	86



of philosophy in materials science, Department of applied science of University of Technology. 2010.

[6] Wurood M. H."Effect of asidic solutions in some physical and mechanical properties for epoxy composites", Master of Science in Material Science, University of Technology - Applied Science Department. April 2006.

[7] J. D. Winkel and D. F. Adams, "Instrumented drop weight impact testing of cross- ply and fabric composites".Journal of composite, Vol 16, No 4, October 1985.

جدول رقم (1) يبين اسماء العينات وتراكيزه

Specimen No.	polyester	Fiber glas	powder
GPA_1	50	45	5% AL_2o_3
GPA_2	50	35	15% AL_2o_3
GPM_1	50	45	5% $Mg(oH)_2$
GPM_2	50	35	15% $Mg(oH)_2$
$GPSI_1$	50	45	5% sic
$GPSI_2$	50	35	15% sic

جدول رقم (2) قيم الصدمة بطريقة ايزود

المادة المتراكبة	Izod Impact strength J/cm^2
GP	12
GPA_1	14.86
GPA_2	12.7
GPM_1	14.5
GPM_2	12.3
$GPSI_1$	26.6
$GPSI_2$	29

Studying Some Mechanical Properties of Polyester Discontinuous fiber glassfilled by Al_2o_3 , $Mg(OH)_2$ and SiC

Adil .S. Matuk

Abstract

In this studying Impact strength and hardness of polyester discontinues fiber glass composites filled by Al_2O_3, $Mg(OH)_2$ and SiC filers of (5%Vol. and 15%Vol.).Composite fabricated by stander methods. The experimental results showed that composites that filled by these fillers improved their properties and the SiC composites exhibited biter Impact and hardness properties.