دراسة تأثير البلى في راتنج البولي استر غير المشبع المدعم بقشور الرز

سعاد حامد العيبي ، دريد هاني يونس
قسم الفيزياء ، كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد
استلم البحث في 29 ايار 2011 ، قبل البحث في 8 /3/ 2012

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة باستعمال راتنج البولي أستر غير المشبع بوصفها مادة أساس للمادة المتراكبة مع قشور الرز ك مادة مدعمة وأجري أختبار البلى على العينات بتأثير كل من الحمل المسلط ، ومسافة الانزلاق ، وزمن وضع العينة في الجهاز ، اذ أظهرت النتائج زيادة معدل البلى بزيادة كل من الحمل المسلط ومسافة الانزلاق وزمن وضع العينة في الجهازمن النتائج المستحصلة اعلى قيمة لمعدل البلى بزيادة الحمل المسلط كانت عند الحمل (20) نيوتن وبلغت (1.91gm/cm) اما اعلى قيمة للبلى بزيادة المسافة فكانت عند المسافة (4cm) وبلغت (1.43gm/cm) اما اعلى قيمة بزيادة الزمن فكانت عند الزمن (6min) وبلغت (5.33gm/cm)
الكلمات المفتاحية : البولي أستر غير المشبع ، البلى ، قشور الرز.

المقدمة

نظراً للتطور الذي يحدث في العالم الأن لايمكن أن نتصور العالم من دون البوليمر لانه يدخل في مجالات واسعة من التطبيقات الصناعية لأنه يمتلك مزايا خاصة لاتمتلكها الانواع الاخرى من المواد (المعدنية والسيراميكية) ومن أهم مميزات البوليمر خفة وزنه ، وسهولة تصنيعه ، ومقاومته للتأكسد ، وقلة أمتصاصه للرطوبة ، وعدم تفاعله كيميائياً مع القالب وعدم الحاجة الى درجات حرارة عالية في التصنيع [1].

تعد ظاهرة البلى مشكلة كبيرة بسبب تأثيرها السلبي في دقة أداء الاجزاء البوليميرية في المكائن وأن أبسط تعريف للبلى هو الفقدان أو الخسارة في مادة أحد سطحين متماسين أو كليهما عندما يكونان تحت حركة نسبية ولايمكن تغيير معدل نسبة البلى للمواد إلا بتعيير الحمل ، أو السرعة ، أو الظروف المحيطة [2].

تهدف هذه الدراسة الى التعرف على تاثير خاصية البلى في المادة المتراكبة (البولي استر غير المشبع المدعم بقشور الرز) لكونها احدى اهم العوامل البيئية المؤثرة في المادة المتراكبة

ففي عام (1983) قام الباحثان(Tsukizoe) ، (Ohamae) بدراسة خواص البلى لمواد متراكبة اذ استعملا الايبوكسي والبولي استر بوصفهما مواد اساس ، وألياف الكفلر (49) ، وألياف الزجاج نوع (E–Glass) المدعمة لمادة الفينولك الاحتكاكية وتم التوصل الى ان الخسارة النوعية في الكتلة بوحدة الحمل ومسافة الانزلاق تقل مع زيادة الحمل المسلط والسرعة وأن هذه الخسارة تزداد بأرتفاع درجة الحرارة [3].

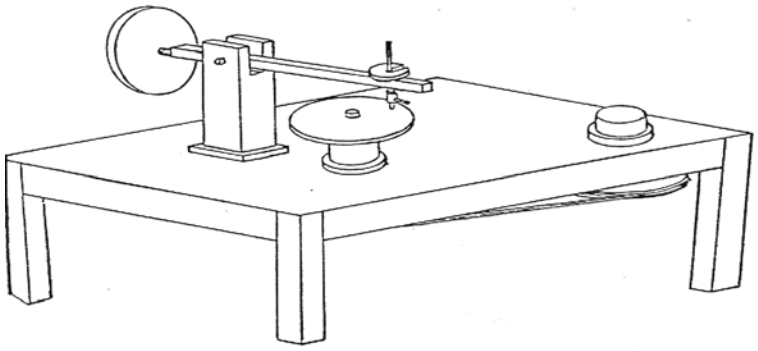
وفي عام (1994) قام الباحث (Goplkrishna.Padmanabham) بدراسة البلى لالياف الزجاج نوع (E-glass) المدعمة لمادة الفينولك الاحتكاكية وتم التوصل الى ان الخسارة النوعية في الكتلة بوحدة الحمل ومسافة الانزلاق تقل مع زيادة الحمل المساط والسرعة ، وان هذه الخسارة تزداد بارتفاع درجة الحرارة [4].

وفي عام (2001) قامت الباحثة (هلال) بدراسة مقاومة الانضغاطية والبلى الالتصاقي الجاف لمتراكبات الايبوكسي المدعم بنوعين من الالياف هما ألياف الزجاج ، وألياف الكاربون وتوصلت إلى أن نسبة البلى تزداد مع زيادة الحمل المسلط ومع زيادة مسافة الانزلاق [5].

الجزء العملي

حضر المتراكب بأستعمال تقنية التشكيل اليدوي (Hand-Lay-Up Molding) اذ خلطت كمية من راتنج البولي أستر غير المشبع بنسبة 98% ، ثم أضيفت له مادة المصلد (MEKP) بنسبة 2% ، ثم أضيفت له مادة التدعيم وهي قشور الرز (Rise Husk) بنسبة وزنية 25% بعدها تم الخلط بصورة تدريجية داخل وعاء بلاستيكي وبعد أكتمال عملية التصلب وهي مدة (24) ساعة ثم استخراج المصبوبة من القالب ذي حجم 25 في25 سم وبعد تحضير المتراكب وأجريت عليه فحوصات أختيار البلى (Wear Test) .

أجري الاختيار باستخدام جهاز البلى الأنزلاقي كما في الشكل ادناه الذي يتكون من ذراع معدنية مستوية تحتوي على ماسك لتثبيت العينة وقرص حديدي يتصل بمحرك كهربائي تبلغ سرعة القرص الحديدي (500 Cyc/mi) وهذه السرعة هي سرعة دوران العينة وصلادة القرص الحديدي (269 HB) ثم تنعيم العينات قبل أجراء الاختبار باستعمال ورق التنعيم من كاربيد السيلكون وقيست خشونة أسطح العينات بوساطة جهاز قياس الخشونة من نوع (Hand-Held Roughness Tester TR200) وبذلك تصبح العينات جاهزة لقياس معدل البلى.



جهاز البلى الانزلاقي

النتائج والمناقشة

تم في هذا البحث دراسة تأثير الحمل المسلط ومسافة الانزلاق والزمن في معدل البلى للمادة المتراكبة البولي استر غير المشبع المدعم بقشور الرز . وقد أظهرت النتائج زيادة في معدل البلى بزيادة الحمل المسلط وكما هو موضح في الشكل رقم (1) اذ تم أعتماد الاحمال (10,15,20) نيوتن على التوالي وكانت أكبر نسبة لمعدل البلى وهي (1.91 gm/cm) عند الحمل (20) نيوتن ويمكن أن يعزى السبب في ذلك الى زيادة قوة الاحتكاك الذي يعود سببه الى أن قوة الاحتكاك تتناسب طردياً مع القوة الضاغطة (N) [6] .

$$F \propto N \quad , \quad F=\mu N$$

اذ يمثل (μ) ثابت التناسب وهو معامل الاحتكاك فضلاً عن ارتفاع درجة الحرارة بين سطح العينة والقرص حيث كلا السطحين المحتكين يمتلكان عددا كبيرا من النتوءات الحادة وعند أتصال هذه النتوءات بين السطحين تحت تأثير الحمل او السرعة أما يحدث تشوه لدن أو تبقى في حالة أتصال مرن ولكن عندما تكون النتوءات حادة فأن تأثير الاجهاد على النقاط الحادة ربما يكون أكثر من الاجهاد المرن وبذلك يحدث تشوه لدن عند كل النقاط الحادة اذ ان لقيمة الحمل المسلط تأثير مباشر في التشوه اللدن الذي يحدث عند قمم النتوءات والمنطقة القريبة من السطح ، إذ تتجمع الشقوق الصغيرة (Crack) مع بعضها مؤدية الى حدوث ازالة أو قشط الطبقات السطحية مكونة بذالك حطام البلى والذي يكون على شكل صفائح رقيقة لذا فأن التشوه اللدن يزداد بزيادة الحمل المسلط [6].

كذلك يمكن أن تعزى زيادة معدل البلى بزيادة الحمل المسلط الى حصول انفعالات قص ناتجة عن الاجهاد الضغطي بسبب تسليط الحمل وهذه الانفعالات تسبب انتقال جزء من سطح العينة الملامس لسطح القرص الى سطح القرص نفسه ونتيجة لسلسة العمليات المذكورة أعلاه فأن مساحة التلامس تتزايد بأستمرار مما يزيد فعلاً في معدل البلى [7].

أما تأثير زيادة معدل البلى بزيادة مسافة الانزلاق الذي يوضحه الشكل رقم (2) فتم بأعتماد المسافات (2,3,4 cm) على التوالي اذ أظهرت أعلى قيمة للبلى التي تبلغ (1.43 gm/cm) عند المسافة (4 cm) ويمكن تفسير ذلك الى أنه بحركة المسار (القرص) سوف يتم نقل المادة إلى السطح المقاوم وينتج من ذلك التصاق المادة المضافة وظهورها بشكل أخاديد داكنة على هيئة خطوط في السطح الاسفل للعينة وبتواصل الانتقال سوف تنخفض خشونة السطح للقرص المستخدم نتيجة لملئ الفجوات المتولدة بسبب الاحتكاك علماً أن الانفعالات تحصل بشكل متقطع وغير مستمر[8].

كذلك يمكن أن يعزى زيادة معدل البلى مع مسافة الانزلاق الى زيادة قيمة الشغل المنجز من قبل قوة الاحتكاك مما يعني تحول تدريجي الى طاقة حرارية عاملة على زيادة معدل البلى [8].

أما زيادة معدل البلى بزيادة زمن وضع العينة في الجهاز الذي يوضحه الشكل رقم (3) ، اذ تم اعتمدت الازمان (2,4,6 min) على التوالي ، اذ كانت أعلى قيمة لمعدل البلى عند الزمن (6 min) وبلغت (5.33 gm/cm) يمكن أن يعزى الى زيادة في نشوء العيوب الذي بدوره يسبب في معدل البلى [9].

الاستنتاجات

- زيادة معدل البلى بزيادة الحمل المسلط اذ كانت اعلى قيمة عند الحمل (20) نيوتن وبلغت (1.91gm/cm)
- زيادة معدل البلى بزيادة مسافة الانزلاق اذ كانت اعلى قيمة للبلى (1.43gm/cm) عند مسافة (4cm)

- زيادة معدل البلى بزيادة زمن وضع العينة في الجهاز اذ اعلى قيمة للبلى (5.33gm/cm) كانت عند الزمن (6min) .

المصادر

1- Callister ,W.D . J.R , (2003) , materials science and engineering An introduction , 6th edition John Wiely and sons, Inc., NewYork.

2- جون هولنك ،(1985) ، ترجمة د. محمد جواد كاظم التورنجي و د مهدي سعيد حيدر، " مدخل علم لترايبولجيا ". الجامعة التكنلوجية ، مركز التعريب والنشر ، بغداد.

3- Ohamae ,N. and Tsukizoe,T. (1983), Fiber Science and Technology, the study wear properties of composite materials , 18(4):265-286.

4- Padmanabhan Gopalkrishna, (1994) , University of Missouri-Rolla (0135) , Degree : PHD:175

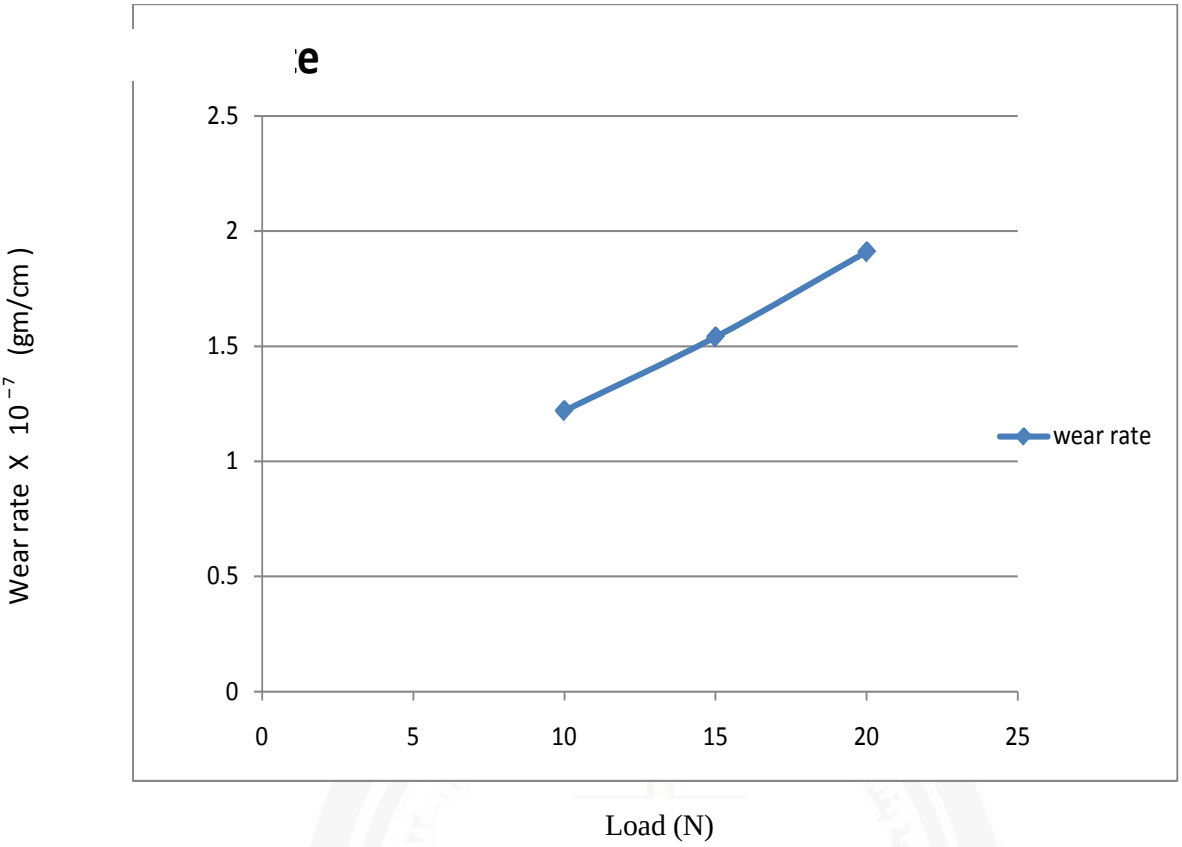
5- رغد حامد هلال، (2001)، " دراسة مقاومة الزحف والانضغاطية والبلى الاتصاقي الجاف لمتراكبات لدائنية" ، رسالة ماجستير، قسم العلوم التطبيقية ، الجامعة التكنلوجية.

6- Ajappa ,S.B. Chandromhani ,G. and Subramanlan, R. (2006) , materials Science -poly, 24(2/1).

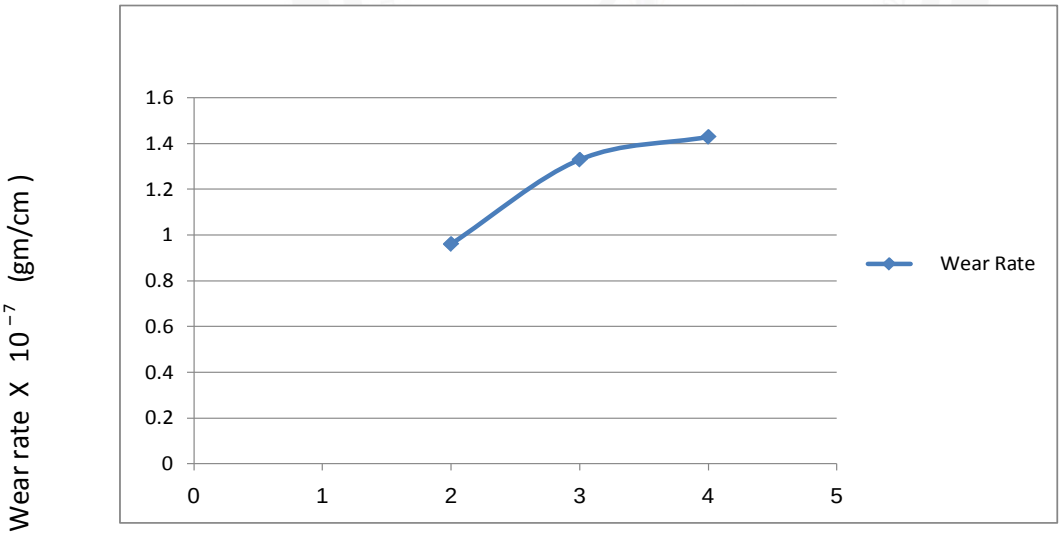
7- Lee ,G. Ritchie ,R.O. and Hdharan ,C.K. (2002), J.Wear (252) :322-331.

8- Sarkar,D . (1980), Friction and Wear , Academic press LTD Inc -(London).

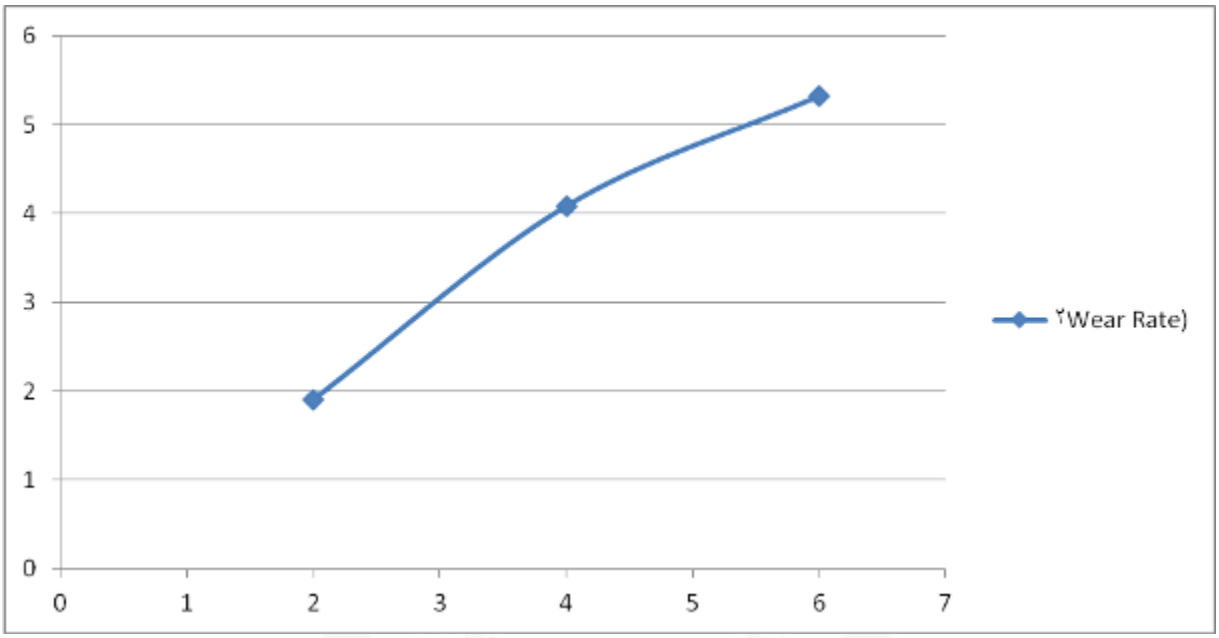
9- Friderich, K. and cyffka, M. (1985), Wear , the study wear properties for the epoxy composite (103) , : 333-344.



شكل (1): يمثل العلاقة بين معدل البلى والحمل المسلط.



شكل (2): يمثل العلاقة بين معدل البلى والمسافة



Time (min)

شكل (3): يمثل العلاقة بين معدل البلى وزمن وضع العينة في الجهاز

Ibn Al-Haitham Journal for Pure and Applied Science
مجلة إبن الهيثم للعلوم الصرفة و التطبيقية
No. 3 Vol. 25 Year 2012
2012 السنة 25 المجلد 3 العدد

The Study of Wear Effect on the Unsaturated Resin Reinforced By Rice Husk

S.H.Leabi , D.H.Yons
Department of Physics, College of Edueation-Ibn AL Haitham of University Baghdad
Received in: 29May 2011, Accepted in: 18 March 2012

Abstract

This study was performed by using the unsaturated polyester resin as matrix to the composite materials with the rice husk as reinforced materials . The research included study of wear test on the composite material The results show that the, wear is increased with the increase of applied load and distance slipping and also with time increase . moreover the shows that the higher value wear rate(1.91gm/cm) from the load (20) N and the higher value wear rate (1.43gm/cm) from the higher distance (4cm) and from the higher time (6min) higher wear rate (5.33gm/cm).

Key words : Unsaturated polyester, wear , Rice Husk.