



جامعة الموصل
كلية التربية

**التحويلات الريولوجية لإسفلت القيارة
باستخدام الموجات فوق الصوتية**

محمد خزعل صابر محمد

**رسالة ماجستير
الكيمياء**

**بإشراف
الأستاذ المساعد الدكتور
خالد احمد عويد شويخ المعماري**

2015 م

1436 هـ

الخلاصة

أصبحت عملية تحويل الإسفلت بالبولىميرات من العمليات المهمة من أجل تحسين الإسفلت في مختلف دول العالم لما تقوم به بعض البولىميرات من إدخال تحسينات ممتازة على نوعية الإسفلت من أجل زيادة مقاومته للظروف التشغيلية المختلفة وتتم عملية إضافة البولىميرات إلى الإسفلت بطرق مختلفة، باستخدام تقنيات متنوعة منها التسخين الاعتيادي والتسخين بالميكرويف إلا ان المبتكر في طريقتنا هو استخدام الموجات فوق الصوتية في إجراء التحويلات لا بل تحسين نوعية الإسفلت المنتج فعند الرجوع الى الأدبيات لم نجد أي باحث قبلنا استخدم الموجات فوق الصوتية في تحويل الإسفلت وبزمن قياسي أقل من الزمن اللازم لإجرائه بالتسخين بالميكرويف وبالتسخين الاعتيادي كما أن استعمال الموجات فوق الصوتية في مجال الإسفلت يخفض كمية الغازات المنبعثة أثناء المعالجة مما أدى إلى التقليل من التلوث البيئي. اشتملت هذه الدراسة على مسارات عدة:-

أولاً- تحويل الخواص الريولوجية للإسفلت مع مطاط الإطارات المُعاد:

عُومل إسفلت القيارة مع نسب وزنية مختلفة من مطاط الإطارات المُعاد مُعالجة إذابة فيزيائية إذ تم المزج بصورة جيدة وعند درجة حرارة (180) م° ولمدة (20) دقيقة (لغرض التجانس) بعدها عرضت لطاقة الموجات فوق الصوتية وعند زمن (2,4,6) دقيقة ومن ثم دراسة الخواص الريولوجية الناتجة من حيث الاستطالة، النفاذية، درجة اللبونة ودليل الاختراق.

ثانياً- تحويل الخواص الريولوجية للإسفلت بالمعالجة الكيميائية المحفزة مع مطاط الإطارات المُعاد:

عُومل إسفلت القيارة مع نسب وزنية مختلفة من مطاط الإطارات المُعاد مُعالجة كيميائية باستخدام حفاز كلوريد الألمنيوم اللامائي بنسب وزنيه مختلفة (0,03,0,06,0,12,0,25) % إذ تم المزج بصورة جيدة وعند درجة حرارة (180) م° ولمدة (20) دقيقة (لغرض التجانس) بعدها عرضت لطاقة الموجات فوق الصوتية وعند زمن (2,4,6) دقيقة ومن ثم دراسة الخواص الريولوجية الناتجة من حيث الاستطالة، النفاذية، درجة اللبونة ودليل الاختراق.

ثالثاً- تحويل الخواص الريولوجية للإسفلت بالمعالجة الكيميائية المحفزة بوجود الكبريت مع مطاط الإطارات المُعاد :

تمت معالجة الإسفلت المستحصل عليها من المعالجة الكيميائية من المسار الثاني لأفضل الظروف [للنماذج (26,30,34)] مع نسب وزنية مختلفة من الكبريت (0.5%، 1%، 1.5%، 2%) وزناً إلى النماذج بهدف زيادة قابلية التجانس لمطاط الإطارات المُعاد مع الأنظمة الإسفلتية وبعدها تمت دراسة الخواص الريولوجية الناتجة من حيث الاستطالة، النفاذية، درجة الليونة ودليل الاختراق.

رابعاً- تحويل الخواص الريولوجية للإسفلت بالمعالجة الكيميائية المحفزة بوجود الكبريت مع مطاط الإطارات المُعاد (بطريقة التسخين الاعتيادي):

استخدم التسخين الاعتيادي في هذا المسار لبيان الفرق بالزمن بين تقنية الموجات فوق الصوتية وتقنية التسخين الاعتيادي وكذلك للوصول إلى نفس نتائج مواصفات انموذج (80) والذي يعد احد أفضل النماذج المُحصل عليها باستخدام تقنية الموجات فوق الصوتية من حيث الخواص الريولوجية (الاستطالة، النفاذية، درجة الليونة ودليل الاختراق) والمطابقة لمواصفات هيئة الطرق والجسور العراقية كإسفلت تبليط. إذ تم الوصول الى نفس مواصفات الانموذج رقم 80 من حيث الخواص الريولوجية باستخدام تقنية التسخين الاعتيادي ولكن بزمن كبير وهو 90 دقيقة في حين تقنية الموجات فوق الصوتية قللت من زمن التحويل بزمن 6 دقائق.

1. خامساً: الانموذج المُحصل عليه من تقنية الموجات فوق الصوتية انموذج رقم 80 ذو المواصفات الريولوجية المطابقة لمواصفات هيئة الطرق والجسور العراقية كإسفلت تبليط تمت دراسته من حيث إجراء اختبارات مارشال (Marshall) (التبليط بالإسفلت) ومقارنته مع الانموذج الأصلي من أجل بيان إمكانية استخدام الانموذج المُحوّل في التبليط وكانت النتائج المحصل عليها ممتازة من حيث قيم الزحف والاستقرارية. كما أُجري أيضاً فحص التقادم (اختبار الفرن لأغشية الإسفلت الرقيقة) والذي يُبين مدى تأثر الإسفلت المُحوّل للتبليط بظروف التقادم الزمني (Aging)، من خلال فحص التقادم (اختبار الفرن لأغشية الإسفلت الرقيقة) واتضح أن درجة تأثر الإسفلت المُحوّل بالظروف الجوية تكون قليلة جداً وهذا يعني عمراً أطول وتشققات أقل ومقاومة أكبر. وكما أُجري فحص الغمر الكيميائي الذي بين أن الإسفلت المحور يمتلك قيم انسلاخ R&W (No) اعلى من الإسفلت الأصل مما يعني ان الإسفلت المحور أكثر مقاومة من الإسفلت الأصل للمطار الحامضية والدرجات الحرارية العالية، وهي خاصية مهمة جداً في نوعية الاسفلت التي تمكن الاسفلت المحور من الالتصاق بصورة أكبر مع الركاب مما يعطي عمراً تشغيلياً أكبر للشوارع ومقاومة اعلى .

كما أُجريت أيضاً دراسة الجدوى الاقتصادية لإنتاج طن واحد من إسفلت التبليط المُحضر وبيان إمكانية التحول في طريقة معالجة إسفلت القيارة من الأسلوب المختبري ضيق النطاق إلى الأسلوب الصناعي والتجاري واسع النطاق إذ تبين من خلال هذه الدراسة ان هذه الطريقة اقتصادية وبالإمكان تطبيقها محلياً ونقلها إلى الأسلوب الصناعي والتجاري واسع النطاق، إذ أن اغلب المواد الأولية المستخدمة في التحوير هي مواد محلية متوفرة ورخيصة الثمن.

Abstract

There is a growing need for the production and manufacturing of a certain type of asphaltic materials having a good rheological properties compared with the original non-modified asphalt, so many experiments were performed in a try to prepare a modified asphalt which could be used in different fields.

In this study the asphalt is modified by using reclaimed tires rubber. The resulted effects of those polymer on the rheological properties of the designed systems were compared with the Iraq results and world wide standards.

In this study we used the UltraSonography energy to conduct the modification time from hours to minutes, which results in decreasing the capital cost of production. Moreover the use UltraSonography treatment decreases the pollutant gases during the treatment, which led to the reduction of environmental pollution.

This study included several tracks: -

1. Modification of the rheological properties of the asphalt with reclaimed tires rubber:

Al qiyarah asphalt was treated with different percent from reclaimed tires rubber physical solubility by mixing the contents at (180c°) for 20 min (for the purpose of homogeneity), then the mixture put in the UltraSonography at (2,4,6) min. the rheological properties to the measuring of the (ductility, penetration and softening point) were studied.

2. Modification of the rheological properties of the asphalt chemotherapy catalysis with reclaimed tires rubber :

Al qiyarah Asphalt is treated with different percent from reclaimed tires rubber by chemical processing with different percent of anhydrous aluminum chloride

(0.25,0.12,0.06,0.03) %

the t mixing has done at (180c°) for 20 min (for the purpose of homogeneity) after that the mixture put in the UltraSonography at (2,4,6) min. The rheological properties to the measuring of the (ductility, penetration and softening point) were studied.

3. Modification of the rheological properties of the asphalt chemotherapy catalysis the presence of sulfur with reclaimed tires rubber:

The chemically treated asphalt with the best condition for the was treated with different weight percent of (30,34 ,26)samples sulfur (0.5%, 1%, 1.5%, 2) to increase the solubility of reclaimed tires rubber in the asphalt system the rheological properties were studied by measuring of the (ductility, penetration and softening point).

4. Modification of the rheological properties of the asphalt chemotherapy catalysis in presence of sulfur with reclaimed tires rubber (normal heating method)

The normal heating was used in this path instead of UltraSonography to get the same results for the sample (80) which is the one of the best samples has the best rheological properties which has specifications accepted to the (S.O.R.B) as paving asphalt.

5. The sample (80) which prepared by normal heating was studied by Marshal test and compared with the original

sample in order to explain the ability of using the modification sample in paving process , so that results give an excellent values of flow and stability. That in the addition of measuring of aging (T.F.O.T) which showed that the effect percent of the weather on the modification asphalt was little (i.e. long age, fewer cracks, and greater resistance. . As the smoothing test showed that the axle asphalt has static immersion higher values than the original asphalt, which means that the asphalt is more resistant than the asphalt as the source of acid rain and high temperature, a very important feature in the quality of asphalt that enables the asphalt axis to stick to the image Larger with aggregates, giving a longer operational life to the streets and higher resistance.

as also the economic feasibility was studied and explaining the converting ability during modification method of al qiayarah asphalt from small-scale laboratory method to widely using industrially and commercially.

Economically this study can be application locally by use widely industrially and commercially while the most materials used in modification are local with cheap price.

**University of Mosul
College of Education**



Rheological Modulations of Qiayarah Asphalt Using UltraSonography

Mohamed Khazzel Saber Mohamed

**M.Sc. Thesis
Chemistry**

**Supervised by
Assist. Prof.
Dr. Khalid Ahmed Owaid AL-Memary**

2015 A.D.

1436 A.H