

Rheometry results proved that the addition of glass beads to LDPE or HDPE would increase the melt shear viscosity , and the same effect was exhibited when short glass fibers were added to LDPE. While a decrease in melt viscosity was observed when fibers were added to HDPE.

Addition of glass beads or fibers to LDPE gave a small increase in break strength , but as glass content was increased the break elongation was decreased. Moreover the addition of glass fillers to HDPE gave an almost constant yield strength , but would decrease the break and yield elongation with increasing glass content.

The hardness of composite thermoplastic resins had small increase with increasing glass fillers. The VST of LDPE matrix was diminished as glass fillers content were increased. But the addition of glass fillers were improved the VST and the deformation of HDPE matrix to higher temperatures.

DSC studies showed that the presence of glass fillers into LDPE maintaining constant the crystalline melting point , and diminishing the crystalline structure. While the addition of glass fillers decreased the crystalline melting point and diminished the crystalline structure of HDPE matrix. DSC studies also showed that the glass beads was more efficient as nucleating agent than glass fibers.

TGA results reconfirmed that the thermal stability of HDPE and of LDPE were improved for the former and diminished for the latter in the presence of glass fillers.

## المستخلص

تتضمن هذه الدراسة تشخيص خواص الجريان والخواص الميكانيكية والخواص الحرارية ودراسة الثبات الحراري وسلوك الانصهار لراتنجات البولي اثلين المنتجة محلياً والمحشوة بالزجاج . تم استعمال نوعين من راتنجات البولي اثلين المنتجة على نطاق تجاري في المجمع البتروكيميائي الاول هما : البولي اثلين الواطي الكثافة ٠.٩٢٥ غم / ١٠ دقيقية) ، والبولي اثلين العالي الكثافة ٠.٩٣٥ غم / ١٠ دقيقية) ، عند ظروف حمل (١٦ و ٢٦ كغم) ودرجة حرارة (١٩٠ م°) . وحضرت نماذج اللدائن المركبة من خلط البولي اثلين الواطي الكثافة او العالي الكثافة مع احد النوعين من الحشوات الزجاجية ، الاولى : حبيبات الزجاج ( المحضرة مخبرياً ، ذات معدل مقاس حبيبي ٥٦ مايكرون) والاخرى : الالياف الزجاجية القصيرة ( بمعدل طول ٢٦ و ١٣٦ ملم) . استعملت الحشوات الزجاجية بنسبة مئوية وزنية تتراوح بين ( ٠ - ١٥ ) بالنسبة للبولي اثلين الواطي الكثافة وبين ( ٠ - ٢٥ ) بالنسبة للبولي اثلين العالي الكثافة . وحضرت نماذج الفحوصات المختبرية باستعمال عملية «الخلط» ، وشكلت النماذج بطريقة «التشكيل بالضغط» . لقد حددت الخواص الريولوجية بقياس كلاً من : لزوجة القص ومعامل الانسياب للمنصهر ، وذلك باستخدام جهاز الريوميتر ذو الضغط العالي وجهاز فحص معامل انسياب المنصهر . وكانت قياسات خواص الجريان محددة بمدى معدل قص ( ١ - ١٠ ) ثا<sup>-١</sup> . تضمنت الفحوصات الميكانيكية والحرارية قياس (خواص الشد ، وصلادة شور) ودرجة الليونة لفيكات على التوالي .

ودرس الثباتية الحرارية وسلوك الانصهار للمواد البوليميرية المركبة باستخدام طريقة التحليل الحراري الوزني (TGA) وطريقة مسعر المسح التفاضلي (DSC) على التوالي . اثبتت نتائج القياسات للخواص الريولوجية ان اضافة الحبيبات الزجاجية الى البولي اثلين الواطي الكثافة ، او البولي اثلين العالي الكثافة تعمل على زيادة لزوجة المنصهر ، وكذلك الحال بالنسبة للالياف الزجاجية حيث كان تأثيرها مماثل عند اضافتها الى البولي اثلين الواطي الكثافة . بينما انخفضت لزوجة المنصهر للبولي اثلين العالي الكثافة بزيادة نسبة الالياف الزجاجية . واثبتت نتائج الخواص الميكانيكية ان اضافة الحبيبات او الالياف الزجاجية الى البولي اثلين الواطي الكثافة تعمل على زيادة متانة القطع بمقدار قليل ، ولكن بزيادة نسبة الحبيبات الزجاجية

تنخفض استطالة القطع . ان اضافة الالياف الزجاجية الى البولوي اثلين العالي الكثافة تعطي ثبوتية في مقانة الخضوع ولكن عند زيادة نسبة الالياف تنخفض استطالة القطع والخضوع .

اثبتت نتائج فحص الصلادة ، ان بزيادة الالياف او الحبيبات الزجاجية تزداد صلادة وانتجات البولوي اثلين بنسبة قليلة فقط .

لقد اثبتت قياسات درجة الليونة لفيكات ، ان اضافة الحشوات الزجاجية الى البولوي اثلين الواطي الكثافة تضعف مقاومة البلاستيك للحرارة بوجود حبل ، بينما تحسنت للبولوي اثلين العالي الكثافة .

اثبتت نتائج دراسات مسعر المسح التفاضلي ان اضافة الحشوات الزجاجية الى البولوي اثلين الواطي الكثافة يُبقي درجة الانصهار البلورية ثابتة ويضعف التركيب البلوري . بينما اضافة الحشوات الزجاجية الى البولوي اثلين العالي الكثافة يخفض درجة الانصهار البلورية ويضعف التركيب البلوري . كما واثبتت هذه الدراسة ان الحبيبات الزجاجية تعمل كعوامل تنويه بشكل اكفاً من الالياف الزجاجية القصيرة .

واثبتت نتائج التحليل الحراري الوزني ان الثباتية الحرارية للبولوي اثلين الواطي الكثافة تنخفض باضافة الحشوات الزجاجية بينما تتحسن الثباتية الحرارية للبولوي اثلين العالي الكثافة باضافة الحشوات الزجاجية .



## ABSTRACT

The rheological , mechanical , thermal , and thermal analysis tests have been examined to characterize the properties of filled locally produced polyethylenes with glass fillers. Two kinds of polyethylenes were used ; low density polyethylene , MFI ; 20 gm/10 min , and high density polyethylene , MFI ; 0.35 gm/10 min at (2.16 Kg , and 190 ° C). The polyethylenes were compounded with either glass beads (laboratory prepared , average size ; 6.5  $\mu$ m) or short glass fibers (average length 1.26 mm). The glass filler content was varied between (0-15) wt.% for LDPE and (0-25) wt.% for HDPE. The testing samples were processed by compounding process and moulded by compression-moulding technique.

The rheological properties were specified by measuring the ; melt shear viscosity and the melt flow index , by using high pressure capillary rheometer and melt indexer. The flow properties measurements were confined within the range of  $(1-10^4)$  s<sup>-1</sup> of shear rate.

While the mechanical and thermal properties were specified by measuring the (tensile properties , and Shore hardness) , for the former , and Vicat softening temperature (VST) for the latter.

The thermal stability and the melting behaviour of polymeric samples were investigated by means of thermogravimetric analysis (TGA) and differential scanning calorimetry (DSC) techniques respectively.