تحسين الخصائص الميكانيكية والمناعة للعوامل البيئية للمطاط الصناعي والطبيعي باستخدام الأشعة المؤينة

قامت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بتدعيم مشروع بحثي بعنوان « تحسين الخصائص الميكانيكية والمناعة للعوامل البيئية للمطاط الصناعي (الستايرين بيتا دائين ، والايثيلين بروبلين مونمر ، والنيتريل)، والمطاط الطبيعي باستخدام الأشعة المؤينة » .

تم إنجاز البحث بمعهد بحوث الطاقة الذرية بالمدينة ، في الفترة من ١٤١٦هـ إلى ١٤١٩هـ.وكان الباحث الرئيس للمشروع الدكتور أحمد علي بصفر .

• أهداف البحث

تتلخص أهداف البحث في ثلاثة عناصر رئيسية هي كالتالي :-

١- إعداد قاعدة معلومات للخصائص الميكانيكية والمناعة للظروف البيئية لأنواع المطاط الأربعة تحت الدراسة بإستخدام أساليب المعالجة التقليدية بالكبريت والبيروكسيد إضافة إلى المعالجة بالإشعاع .

٢- إبراز مميزات المعالجة بالإشعاع - مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى - في خطوة لإقناع القائمين على صناعة المطاط في المملكة بجدوى المعالجة بالإشعاع ، ومن ثم نقل وتوطين هذه التقنية .

٣- إيجاد تطبيقات جديدة لمنتجات المطاط الصناعي والطبيعي المستخدمة في المملكة وتوفير الدعم العلمي والفني للصناعات السعودية في هذا المجال .

• خطوات البحث

لتحقيق الأهداف المرجوة من الدراسة تم إجراء الخطوات التالية :-

١- إجراء تغييرات في صيغة خلط المركبات المطاطية المعنية للوصول للصيغة والظروف المثالية للمعالجة بالإشعاع ، وذلك بإستخدام بعض المحفزات الكيميائية ، ونوعين من المواد المالئة ، إضافة إلى المواد المضادة للأكسدة ، وغاز الأوزون ، والملينات .

٢- تعريض الصيغات المثالية المطورة لجرعات متزايدة من الإشعاع لإيجاد مستويات معالجة مختلفة .

٣- دراسة الخصائص الميكانيكية والمناعة للظروف البيئية للمركبات المطاطية التي تم تعريضها للأشعة المؤينة ، وإجراء مقارنة بالخصائص الناتجة عن المعالجة الكيميائية التقليدية بكل من الكبريت والبيروكسيد .

٤- دراسة الخصائص الحرارية للمركبات المطاطية المطورة بالإشعاع ومقارنتها بنظيراتها المعالجة بالطرق الكيميائية .

٥- إبراز مميزات المعالجة بالإشعاع على المعالجة التقليدية من ناحية الخصائص الميكانيكية والمناعة للعوامل البيئية ، وعرض النتائج على المسؤولين عن صناعات المطاط الوطنية .

• النتائج

تمثلت أهم نتائج البحث في الأتي :-

١- إجراء مسح أدبي شامل ودقيق لتوفير المعلومات حول ما تم إنجازه في موضوع البحث في معالجة الأنواع المختلفة من المطاط سواء بالطرق التقليدية أو بإستخدام تقنية الإشعاع لتحسين خصائصها الميكانيكية والفيزيائية وزيادة مقاومتها للظروف البيئية .

٢- عمل قاعدة معلومات وتوصيف كامل لأنواع المطاط المستخدم في المشروع البحثي بإستخدام أجهزة التحليل الحراري ، والأشعة دون الحمراء ، والميكروسكوب الإلكتروني ، وأجهزة قياس الخصائص الميكانيكية ، بالإضافة إلى تأثير الحرارة والظروف البيئية المختلفة على الخصائص الميكانيكية والفيزيائية ذات الأهمية لإستخدامات المطاط .

٣- أدى إستخدام مركبات البيروكسيد في معالجة الأنواع المختلفة من المطاط بدلاً من الكبريت إلى تحسين طفيف في خصائصها الميكانيكية ومقاومتها للحرارة .

٤- أدى إستخدام تقنية الإشعاع إلى تحسن كبير وملحوظ في الخصائص الميكانيكية والفيزيائية لأنواع المطاط المختلفة (بإستثناء المطاط الطبيعي الذي أعطى نتائج متقاربة لمثيله الصناعي عند معالجته بالكبريت) ، بالإضافة إلى تحسين ملحوظ في الثبات الحراري ، والتعمير ، ومقاومة أنواع من المطاط للظروف البيئية المختلفة .

• التوصيات

يوصى الفريق البحثي بإستخدام تقنية الإشعاع في معالجة المتنجات المصنعة من المطاط ومركباته للأسباب الآتية :-

١- مقارنة بخلطات المطاط التي تعالج بالطرق التقليدية سواء بإستخدام مركبات الكبريت أو البيروكسيد مع عديد من المركبات الأخرى عند درجات حرارة عالية تتروح بين ١٤٠-١٨٠م فإن مركبات المطاط المعالجه بتقنية الإشعاع يستخدم فيها عدد قليل من المركبات الكيميائية بالإضافة إلى أن أتمام العملية في درجة الحرارة العادية (حوالي ٣٠م) .

٢- تعد تقنية الاشعاع تقنية نظيفة لأنه لاينتج عنها انبعاث غازات سامة أو مسرطنة .

٣- توفير في الطاقة في حالة تقنية الإشعاع حيث لا يلزم فلكنة المطاط عند درجات الحرارة العالية لفترة طويلة (٣٠ - ٦٠ دقيقة) كما في الطرق التقليدية .

٤- امكانية معالجة المنتجات ذات السماكة الكبيرة بكفاءة عالية مقارنة بالطرق التقليدية .

٥- تظهر المنتجات المطاطية المعالجة بتقنية الإشعاع مقاومة أكثر للظروف البيئية المختلفة ، كما أن لها خصائص ميكانيكية وفيزيائية ممتازة .