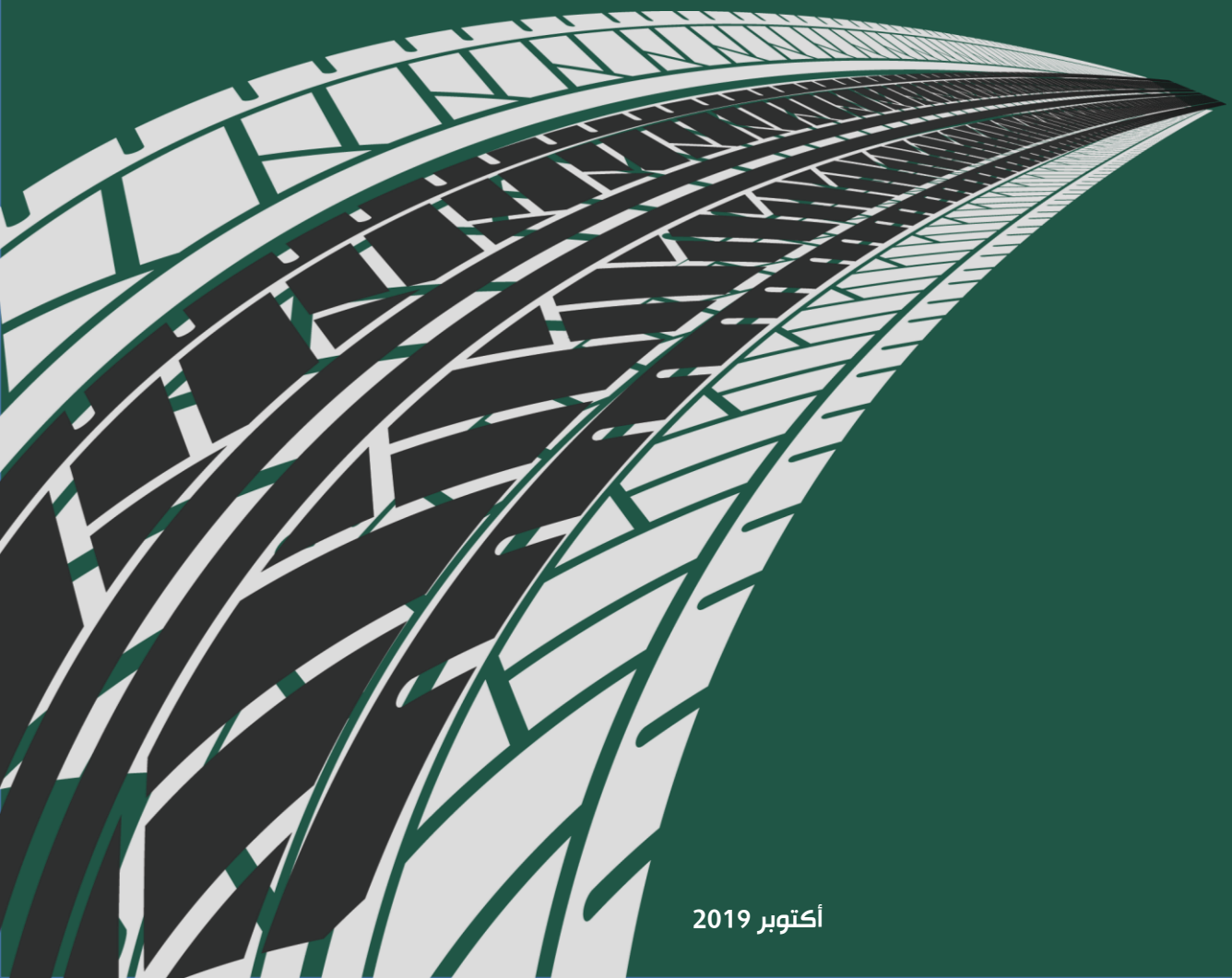
المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين

إعـادة تدوير إطارات السيـارات
بين البعد البيئي وتشجيع الاستثمار

إعداد : أ. عبد الرحيم البوعناني
إدارة المـعلومـات الصنـاعيـة



أكتوبر 2019

إعـادة تدوير إطارات السيـارات

بين البعد البيئي وتشجيع الاستثمار

المحتويات

مقدمة

الفصل الأول : تدوير إطارات السيارات

أولا : مفهوم تدوير إطارات السيارات

ثانيا : صناعة إطارات السيارات

ثالثا : الهدف من إعادة التدوير

رابعا : الأضرار الناجمة عن حرق إطارات السيارات

الفصل الثاني : تدوير الإطارات بطرق سليمة بيئيا

أولا : وسائل إعادة تدوير الإطارات المطاطية بطرق سليمة بيئيا

ثانيا : استخدامات ومميزات منتجات مصنع تدوير الإطارات : حبيبات المطاط

ثالثا : تقنيات تدوير نفايات الإطارات وآلية استخراج المواد الأولية

رابعا : النتائج الفعلية لعملية فصل مكونات الإطارات بعد سحقها

خامسا : إعادة تأهيل الإطارات

الفصل الثالث : الاستثمار في إعادة تدوير الإطارات

الفصل الرابع : تجارب عالمية

إعادة تدوير إطارات السيارات: نموذج الإمارات العربية المتحدة

شركة « بيئة »/ الشارقة

مركز أبوظبي لإدارة النفايات « تدوير »

شركات عربية متخصصة في إعادة تدوير المطاط

الخاتمة

قائمة المراجع

مقدمة

تعد إطارات السيارات التالفة عبئا بيئيا على الدول المستهلكة لها، كما تشكل طريقة التخلص منها عن طريق الحرق بيئة صحية سيئة ومع ازدياد حجم هذه المشكلة التي تحتاج إلى حلول جذرية خاصة مع تزايد عدد الإطارات المستهلكة يوما بعد يوم، طلب الخبراء والمتخصصون بالشأن البيئي بوضع استراتيجية وأفكار مبتكرة صديقة للبيئة لتدوير هذه الكمية الكبيرة من الإطارات التالفة والتي تتزايد سنويا للتخلص من أحد مخاطر البيئة ،كما رأى البعض منهم أن الحل الوحيد والمناسب للتخلص من هذه الإطارات بطرق آمنة هو إعادة تدويرها أو حرقها داخل أفران مخصصة لذلك او تقطيعها ثم استخدامها كمواد أولية متعددة الاستعمالات .

وبحسب بعض الإحصاءات يقدر عدد إطارات السيارات التي يتم استهلاكها في العالم سنويا بأكثر من مليار إطار يتم التخلص من 60 بالمائة منها إما بالحرق لتوليد الطاقة في المصانع وغيرها او بالدفن والإلقاء في البحر.

وبينت بعض التقارير أن الولايات المتحدة الأمريكية وحدها تتلف أكثر من 200 مليون إطار سنويا، والكمية مرشحة للزيادة لتشكل بذلك تهديدا كبيرا على الإنسان والبيئة،

فالكميات المتزايدة سنويا من إطارات السيارات المستعملة والتالفة تعد من أهم التحديات التي تهدد سلامة البيئة وتؤثر على صحة الإنسان وحياته باعتبارها مصدرا للتلوث وإهدارا للموارد الطبيعية .

كما أن الحلول ومنها دفن الإطارات في الأرض أو حرقها، تحمل في طياتها تأثيرات سلبية على البيئة ولو بدرجات متفاوتة ولذلك من الضروري الابتعاد عن المعالجات القائمة على التفاعلات الكيميائية وما ينبعث منها من إفرازات ،حتى نضمن التخلص من الإطارات دون تلوث بيئي ومضاعفات سلبية أخرى.

وللإشارة فإن مشروع تدوير الإطارات المستعملة "استرجاع المطاط والاستفادة منه" من المشاريع الهامة ، ويعتبر من مشاريع الاستثمار المضمون التي تهدف إلى تنظيف البيئة من أهم مصادر النفايات بها ، ويعد حلقة وصل بين العديد من الصناعات في سلسلة الصناعات المطاطية.

ولمناقشة هذا الموضوع سوف نتناوله من خلال أربعة فصول وهي كالآتي :

الفصل الأول : إعادة تدوير إطارات السيارات
الفصل الثاني: تدوير الإطارات بطرق سليمة بيئيا
الفصل الثالث : متطلبات الاستثمار
الفصل الرابع : تجارب دولية

الفصل الأول :
إعادة تدوير إطارات السيارات

أولا : مفهوم تدوير الإطارات

تعرف عملية إعادة تدوير إطارات السيارات على أنها القيام بجمع الإطارات المستعملة والتالفة والتي لا يمكن استغلالها مرة أخرى في إعادة تركيبها للسيارات، لكن يتم تحويلها إلى مواد نافعة ذات قيمة يتم استخدامها.

وهي عملية تحتاج إلى عدد من الخطوات من خلال عمليات تصنيعية بهدف استخراج المواد الأولية ، مثلا الإطارات تمر بعمليات تصنيعية ليستخرج منها المطاط والحديد، أو يكون التدوير للمادة من خلال إعطائها قيمة جديدة.

ثانيا : صناعة إطارات السيارات

يتركب الإطار من أكثر من مائتين مكون، و هذه المكونات لها دور هام في مجال السلامة و كفاءة الوقود و الحفاظ على البيئة، و تندرج تحت عدة مجموعات أساسية، و هي المطاط الطبيعي و هو يعد المكون الأساسي للطبقات.

و المطاط الصناعي جزء من عجلات السيارة، و الكابلات المعدنية و المنسوجات و هو الذي يعمل على تعزيز هيكل الإطارات، و تشكيل الشكل الهندسي للسيارة و توفير الصلابة، كذلك الكربون الأسود و السيليكا ، و الكثير من العوامل الكيميائية التي تتميز بخصائصها الفريدة مثل المقاومة و غيرها.

و بعد ذلك تأتي خطوة التصميم فيوجد العديد من التصاميم المختلفة، و يتم استخدام نظام المحاكاة لاختيار أفضل المفاهيم الخاصة بالإطارات و التي يتم تطويرها بشكل مستمر، ثم تأتي مرحلة التصنيع و لكل إطار طرق معينة للتصنيع سواء كانت عن طريق اليد أو العمليات الآلية، و بعد ذلك مراقبة وقياس الجودة طوال عملية التصنيع.

ويوجد عدة انواع من المطاط الصناعى وهي كما يلي :

الاسترين بيوتادايين

والمعروف باسم SBRويعتبر من أهم أنواع المطاط المستخدمة في صناعة إطارات السيارات والأكثر رواجا في العالم ويتم تحضيره بطريقتين (الطريقة الساخنة) و(الطريقة الباردة) حيث تختلف خواصه حسب طريقة تحضيره .

ولهذا النوع من المطاط ثلاث أسماء تجارية تمثل كل منها نوع من أنواع SBR وهي:

1- Buna S 3

2- Cariblex S 5100

3- Cariblex S 1707

البولي بيوتاداين:

وهذا النوع استخدم بشكل واسع على نطاق صناعي وهو بعد الاسترين بيوتاداين في الاستهلاك والمواصفات المرغوبة كما أن نسبة عالية من مطاط البيوتاداين تستخدم مع المطاط الطبيعي أو مع مطاط الاسترين بيوتاداين وذلك للحصول على مزيج من المطاط المطور ذي المواصفات الجيدة ويتم استخدام هذا النوع بشكل رئيس في صناعة الإطارات وخاصة بعد مزجه بنسبة من مطاط ﴿بونا إس Buna S﴾ و المطاط الطبيعي أو مع النيوبرين وذلك هو سبب وجود أشكال عديدة من البولي بيوتادارين كما نجد أن 90% من إنتاج البولي بيوتاداين يدخل في صناعة الإطارات المطاطية ومع أنواع أخرى من المطاط مثل SBRأو MRأو الايزويرين الطبيعي .

مطاط الكلوروبرين :

مطاط الكلوروبرين مطاط له استخدامات خاصة ويتميز بمقاومة الحرارة والزيوت والأوزون ، هذا النوع من المطاط محور بالكلور والكبريت لإكسابه خاصية المقاومة العالية للتمزق

مطاط البولى يوريثان :

يتميز بأن له خواص متوسطة بين البولى استر والبولى أميد وله تطبيقات عديدة فى مجال المواد اللاصقة والنسيج والرخويات المرنة والصلبة ولذلك يدخل فى صناعة الآثاث والسيارات والثلاجات ومواد البناء والأحذية.

مطاط بونا: Buna Rubber

نوع من المطاط الصناعي يعتمد على بلمرة البيوتاديين ، تم اشتقاق اسم بونا من اول حرفين من كلمة بيوتاداين و الرمز الكيميائي للصوديوم Na ﴾ الذي استخدم كمادة حفازة في عملية البلمرة الأصلية) . فالنوع المحسن و المعروف باسم بونا ﴿ س ﴾ تم تصنيعه من خلال بلمرة البيوتاديين مع الستيرين ، في العام 1934 تم صناعة بونا ﴿ن ﴾بحيث تم استبدال الستيرين بالأكريلونيتريل و الذي يتميز بمقاومته العالية للزيوت.

ثالثا: الهدف من إعادة التدوير

لا تتوقف إعادة التدوير عند أهمية واحدة بل تتعدد أهدافها ، فمن الممكن القيام بإعادة التدوير من أجل استخراج المواد الأولية مثل الحصول على المطاط والحديد، ومن الممكن أن يكون أهمية إعادة التدوير هو إضافة قيمة جديدة للمادة مثل الإكسسوارات واستغلال الإطارات في عمليات الديكور وغيرها مما يجعلها أكثر فائدة،ومن بين الأهداف هناك:

- خفض معدل النفايات
- المحافظة على البيئة،خصوصا ان كثيرا من المواد تحتاج إلى مئات بلآلاف من السنين للتحلل، وبوضعها الحالي تعمل على زيادة حالة الإنحباس الحراري في الطبيعة
- خفض كلفة الإنتاج ،لأن كلفة المواد المعاد تصنيعها أقل من كلفة المواد الجديدة
- توفير الطاقة حيث أن الطاقة التي تحتاجها إعادة التدوير أقل

رابعا: الأضرار الناجمة عن حرق إطارات السيارات

تشكل طريقة التخلص من الإطارات التالفة عن طريق الحرق ، بيئة صحية سيئة ،وذلك بما تنتجه من انبعاثات للعديد من الغازات السامة ،والتي تشمل غاز أول أكسيد الكربون،والرصاص وأكسيد الكبريت ،وأكسيد النيتروجين، وكلوريد الهيدروجين ،وثنائي الفينيل متعدد الكلور ،وأيضا حرق الإطارات في الجو ينتج معادن سامة مثل: الزرنيخ، والكادميوم ،والنيكل،والزنك،والزئبق،والكروم. هذه المعادن إذا نفذت إلى طبقات الأرض ووصلت المياه الجوفية تعمل على تلويثها ، وفي هذا خسارة كبيرة ، ويزداد حجم هذه المشكلة في الدول العربية التي تستهلك أعدادا ضخمة من الإطارات، فعلى سبيل المثال تستهلك المملكة العربية السعودية 23 مليون إطار سنويا ،بينما تستهلك مصر 20مليون. إضافة إلى ذلك مايسببه حرق الإطارات من ضرر بالبيئة المائية حيث يؤدي إلى تحلل حراري ينتج مركبات سائلة سامة تتسرب إلى المياه الجوفية، مثل الكادميوم والكروم والرصاص والسلنيوم والزنك، وتتسبب في تلوثها بمواد حمضية تلحق ضررا بالحياة البرية النباتية والحيوانية.

أما الطريقة الأخرى لإتلاف الإطارات فهي الحرق المباشر أي في مساحات مكشوفة في الهواء الطلق.وقد دلت الأبحاث المستفيضة التي أجريت أن المطاط يحتوي على مواد مسببة للسرطان وأخرى لإحداث تغييرات في التركيبات الجينية . لذلك فإن المواد الكيماوية المنبعثة جراء الإحتراق ستكون ذات عواقب بيئية وصحية سيئة . ينطبق هذا أيضا على عملية الإحتراق غير الكامل والغير المباشر . فقد أثبتت التجارب التي أجريت أن المواد الكيماوية الناتجة عن الإحتراق البطيء للنفايات المطاطية تزيد نسبتها من ثلاثة إلى أربعة أضعاف عن تلك الناشئة عن احتراق المواد الأخرى مثل النفط والفحم والخشب ، لكن نسبة هذه المواد تكون أقل عندما يكون الإحتراق داخل حيز مغلق كالمراجل ومحارق القمامة. كذلك فإن إحراق الإطارات المباشر يتسبب أيضا بتلويث التربة . فالمطاط السائل الناتج عن عملية الاحتراق وما يحتويه من زيوت يتسرب في عمق التربة مسببا تلوثها وتدهور نوعيتها . فإذا أضفنا عنصر الماء إلى الإطارات المشتعلة فإن هذا التسرب يصبح أسرع وأعمق ،وقد يؤثر على الماء في باطن الأرض.

الفصل الثاني : تدوير الإطارات بطرق سليمة بيئيا

أولا- وسائل إعادة تدوير الإطارات المطاطية بطرق صديقة للبيئة

إن أول الحلول للتخلص من الإطارات هو إحراقها للإستفاذة من طاقتها الحرارية ،فقد أظهرت الإختبارات أن حرق كيلوغرام واحد من مادة الإطارات ينتج عنه حوالي 31.000 وحدة حرارية . لذلك أصبحت الإطارات واحدا من أنواع الوقود الرئيسة التي تستعمل داخل أفران معامل الإسمنت وتشكل على وجه التحديد نسبة 30 في المائة من وقود هذه الأفران ، جنبا إلى جنب مع الفحم وأنواع الوقود الأخرى. ويتميز وقود الإطارات بأن نسبة الرطوبة فيه متدنية وناتجه الحراري غير متقلب ويمكن حسابه بدقة . على أن التجربة أثبتت أنه لا يجب تجاوز نسبة 30 في المائة المذكورة ، إذ أن ذلك يؤثر على تركيبة الأسمنت نفسه خلال عملية التجفيف.

أما استعمال الإطارات في أفران الأسمنت فيمكن أن يأتي على صورتين :إما حرق الإطارات كاملة كما هي ،أو حرقها بعد معالجتها ،الفرق بين الإثنين أن الناتج الحراري في الحالة الثانية أعلى .على أن حرق الإطارات كاملة له مميزات عدة من وجهة نظر أصحاب المعامل ، أولها أن أصحاب المعامل يتقاضون من موردي الإطارات رسوما ليقوموا بإحراق إطاراتهم بدلا من أن يدفعوا ثمن الإطارات كوقود،

الميزة الثانية هي أن التحقق من وزن الإطارات عملية بسيطة جدا ولا تحتاج إلى تقنية عالية ،الميزة الثالثة أن توريد الإطارات للمعامل هو أيضا عملية بسيطة ومباشرة ،إذ يكفي تحميل الإطارات على شاحنة ونقلها إلى المعامل دون التدابير التي قد تتطلبها أنواع الوقود الأخرى.

أما من الناحية البيئية فإن احتراق الإطارات في درجة حرارة عالية ﴿ 1400 درجة مئوية تقريبا ﴾ يعتبر وسيلة إتلاف فعالة وذات تأثيرات بيئية محدودة ،وقد أثبتت الإختبارات أنه ليس للإنبعاثات الناتجة عن إحراق الإطارات تأثيرات أكثر سلبية من تلك الناتجة عن احتراق الفحم. بل إن هناك بعض التحسن بالنسبة إلى كمية الجزيئيات وبعض الغازات الملوثة للهواء . وهناك أيضا ميزة اقتصادية مهمة لايمكن إغفالها . فالرماد الناتج عن احتراق الإطارات يعاد استعماله في تصنيع الأسمنت نفسه نظرا لاحتوائه على مادة الحديد الناشئة عن احتراق الأسلاك الداخلية في تركيب الإطار ،وكانت هذه المادة تضاف بشكل منفصل إلى الأسمنت أثناء عملية التصنيع.

للإشارة، فإنه يتطلب إنتاج كل كيلو جرام من الإطار المطاطي نحو 55 كيلوا وات / ساعة من الطاقة أثناء عملية التصنيع ،كما أن حرق كيلو جرام من الإطارات المستعملة يعطى 9 كيلو وات / ساعة في حالة استخدامه كوقود.

وهناك أربع طرق رئيسة في إعادة تدوير الإطارات وهي :

إنتاج الأثاث : استخدام الإطارات بديلا عن بعض قطع الأثاث، كالطاولات والمقاعد خصوصا بالحدائق بعد تزيينها وتلوينها بألوان جذابة تتناسق مع الديكور العام،لكن هذا لايعتبر حلا حقيقيا للمشكلة نظرا للعدد الهائل من الإطارات التي يتم إتلافها سنويا.

ترميم الإطارات القديمة : ترميم الإطار القديم يتم عن طريق إزالة السطح الخشن والحاصل به خلل، باستخدام ماكنات كشط وتنعيم للسطح ، بعدها يتم لصق طبقة جديدة مكانه، واللصق يكون بمادة مطاطية قابلة للإنصهار، ثم يتم تعريض سطح الإطار إلى عملية التسخين الحراري، حيث ترفع درجة حرارة الإطار إلى 120 درجة، عندها تذوب المادة اللاصقة وتندمج مع كل من السطح الجديد والإطار، فيصبحان كتلة واحدة ،وتسمى هذه العملية باسم التقسية للإطار.

إنتاج الطاقة : يمكن صهر الإطارات بدرجات حرارة عالية جدا في مفاعلات بدون أكسجين، وعندما يتبخر المصهور يتم تكثيفه بالماء من خلال مواسير يمر بها وينتج مواد نافعة وهي السولار ومادة الكربون بلاك والفولاذ، لكن يجب الإنتباه إلى عدم حرق الإطارات في الهواء الطلق من قبل مصانع أو أفراد، لتفادي انبعاث العديد من السموم إلى الجو.

استخراج المواد الأولية :حيث يتم استخراج المواد التالية من الإطار وهي المطاط و معدن الحديد خصوصا الأسلاك ،خيوط الفيبر.

ثانيا – استخدامات ومميزات منتجات مصنع تدوير الإطارات : حبيبات المطاط

توجد عدة طرق لتدوير الإطارات المستعملة ، والناتج يكون عبارة عن حبيبات مطاط بأبعاد وأحجام مختلفة. ويمكن الإستفادة من المطاط المعاد تشكيله في استخلاص المطاط الصناعي،حيث ثبت أن الخامة التي يتم تدويرها تحتفظ بنحو 86٪ من موادها الأساسية.

1- الإستخدامات

تدخل حبيبات المطاط في العديد من الصناعات ولها استخدامات متعددة وفيما يلي مثال على ذلك :

- أرضيات الملاعب والنشاطات الرياضية
- أرضيات الحدائق والمنتجعات وممرات المستشفيات
- مشاريع البناء والعزل وأرضيات المباني
- الخلطات الإسفلتية
- مواد مضافة للمواد اللاصقة ومنع التسرب
- مانع للصدمات والتزحلق والسلامة العامة
- الصناعات المطاطية والبلاستيكية
- صناعة مطاط
- ماسحات زجاج السيارات
- مصانع الأحذية ومصانع إطارات السيارات
- صناعة قبقاب الفرامل المستخدم في القطارات
- الوصلات المرنة والخراطيم و ماشابهها
- مصانع الزيوت ومصانع السيارات
- إنتاج تيل الفرامل
- وقود في بعض الصناعات

2- المميزات

- إنتاج حبيبات وبودرة المطاط من خلال استغلال الموارد المتاحة .
- حماية البيئة من الأضرار الناتجة عن دفن الإطارات أو حرقها .
- خلق فرص استثمارية جديدة ذات مردود جيد .
- تحقيق عائد جيد لصاحب المشروع .
- تشغيل الأيدي العاملة وتحسين مستواهم الاقتصادي والاجتماعي .
- تحقيق عوائد و تدفقات نقدية جيدة وقيمة اقتصادية مضافة .
- الاستخدام الأمثل لموارد المشروع وأصوله .
- تحقيق مستوى جودة عالي .
- المحافظة على مستوى أسعار منافس يمكن المشروع من الحصول على حصته المستهدفة .
- المساهمة في تغطية جزء من الطلب المتزايد على حبيبات وبودرة المطاط.
- استخدام أحدث التقنيات في مجال إعادة تدوير الإطارات وتدريب العمالة عليها.

ثالثا – تقنيات تدوير نفايات الإطارات وآلية استخراج المواد الأولية

لإعادة تدوير الإطارات يجب أولا سحق هذه الإطارات ،ثم يتم فصل مكوناتها كليا عن بعضها من المواد المطاطية والحديدية والنسيجية ومن الطبيعي أن يتم إعادة تقطيع هذه الإطارات ببطء باستخدام سكاكين دوارة مركبة على عامودين حيث يتم تقطيعها إلى شرائح ثم بعد ذلك يتم معالجتها لإنتاج حبيبات الكاوتش إما على مرحلة واحدة أو عدة مراحل لإنتاج حبيبات ذات أحجام مختلفة.

هناك ثلاث تقنيات رئيسة لإعادة تدوير نفايات الإطارات وهي : الطحن الميكانيكي ،الطحن المبرد، والإنحلال الحراري.

1- تقطيع وطحن ميكانيكي فقط
Mechanical Breakdown Only

يمر الإطار بمنظومة ، بهدف تقطيعه إلى قطع صغيرة تحتوي على عدد من المعدات المغناطيسية لفصل الحديد والمناخل لتحديد قطر القطع الناتجة من كل مرحلة ،ويمكن الوصول بالمطاط إلى درجة البودرة .لكن كلما قل قطر القطع الناتجة زادت المراحل وزادت كلفة الإنتاج، هذه الطريقة هي الأكثر انتشارا والأقل كلفة، وتحافظ على الخواص الفيزيائية والميكانيكية للمواد الناتجة .

إن عملية الطحن الميكانيكي تحدث عن طريق تكسير خردة الإطارات تحت درجة حرارة الغرفة، ويتم تمرير الإطارات من خلال مقطع الذي بدوره يقوم بتقطيع الإطار إلى رقائق، ثم يتم تحطيم هذه الرقائق إلى حبيبات صغيرة وإزالة قطع الفولاذ والألياف، في هذه العملية تتم إزالة أي قطع متبقية عن طريق المغناطيس أما الألياف تتم إزالتها من خلال مجموعة من شاشات تهتز ومناخل خاصة. ويمكن الحصول على جزيئات أدق من المطاط من خلال طحن الحبيبات الصغيرة بطاحن دوار عالي السرعة.

تعتمد هذه الطريقة على سلسلة من عمليات التكسير والتمزيق والقطع والطحن، والفصل بين مكونات الإطارات إلى أسلاك الصلب و" فتات " المطاط ،وقد يتم تعريض المطاط لمزيد من الطحن للحصول على فتات المطاط Crumb Rubberبودرة المطاط الناعمة وذلك حسب طلب العميل ،

وفي هذه العملية تستخدم مجموعة من القطاعات والمطاحن، مع مجموعة متنوعة من المعدات المغناطيسية ، والمناخل ومعدات التعويم والفصل بالهواء، للفصل بين مختلف مكونات خليط المطاط .

إن مطاط الإطارات يتمتع بالصلابة والمتانة والمرونة ، وهذا يحتاج لمعدات ذات قوة ومتانة فائقة وخاصة مجموعات السكاكين في القطاعات، وذلك للقيام بعمليات تكسير وتمزيق الروابط بين جزيئات المطاط المتشابكة عرضيا Cross Linkedوهذا يترتب عليه استهلاك كميات اكبر من الطاقة الكهربائية لإدارة العمليات

2-الإنحلال الحراري :

هو عبارة عن التحلل الحراري لإطارات الخردة إما بغياب أونقص غاز الأكسجين ، ويستخدم الإنحلال الحراري إطارات السيارات والشاحنات مسبقة التجهيز كمادة خام أساسية، هذه المعالجة تتم على مرحلتين الأولى يستخدم التحلل الحراري لتسخين المطاط في غياب الأكسجين مما يؤدي إلى تقسيمه إلى أجزائه المكونة له ، على سبيل المثال الوقود المشتق من الإطارات TDF، والغاز الإصطناعي .

وهناك التكسير والتكسير التدريجي حيث يتم تسخين المواد إلى 500 – 450 درجة مئوية وما فوق .

يتم غمر الإطار بمذيبات هيدروكربونية تعمل على حلحلة الروابط بين جزيئات المطاط ،وبالتالي إضعاف المادة مما يسهل عملية فصلها وتقطيعها إلى أجزاء صغيرة ، لكن كلفة المذيبات عالية وتعتبر سريعة الإشتعال.

إن كل من قوة ومرونة المطاط المفلكن تنخفضان عندما يتم غمره في مذيبات خاصة حتى يحدث له انتفاش ، ومن تم تنهار الروابط بين جزيئات المطاط ويسهل تقطيعه وتمزيقه .

إن تطبيق تقنيات المساعدة على انتفاش وانهيار الإطارات كان موضع اهتمام كبير في الماضي ، ولقد شهدت تلك التقنية بعض التطورات في الآونة الأخيرة .

إن استخدام تقنيات التورم و الانتفاش للمطاط تسهل عملية تقطيع وتمزيق الإطارات وطحنها وتقلل من الطاقة اللازمة، ولكن هذه الطريقة غير اقتصادية وذلك لأنها تحتاج لاستهلاك كميات من المذيبات تشمل المذيبات العطرية أو الهيدروكربونات المكلورة وتحتاج إلى تحكم دقيق لتحقيق التوازن في التوفير بين خفض الطاقة وتكاليف المذيبات.

3-تبريد يتبع بالتكسير والطحن الميكانيكي Freezing Followed by Mechanical Breakdown

وهذه الطريقة تعرف بطريقة الطحن (السحق) باستخدام درجات الحرارة المنخفضة أو التجميد ويتم الطحن المبرد عن طريق طحن خردة الإطارات عند درجات حرارة 80 درجة سيليزية تحت الصفر باستخدام النيتروجين السائل LN2أو المبردات التجارية . حيث يتم تجهيز المبردة عموما قبل معالجة إطار السيارة أو الشاحنة كمادة وسيطة في معظم الأحيان على شكل رقائق أوحبيبات . عندما تتعرض هذه الإطارات لدرجات حرارة منخفضة ، تصبح هشة ويمكن طحنها بسهولة وكسرها. ويستخدم غاز النيتروجين لهذا الغرض . وبعدها يمر الإطار بمنظومة من الطحانات والمعدات المغناطيسية لفصل المواد ويمكن أن يكون هناك نظام من أربع مراحل والذي يتضمن الحد من الحجم الأولي ،التبريد،الإنفصال ومن ثم الطحن. وتتطلب هذه العملية طاقة أقل من غيرها ،وتنتج المطاط المكسر ذوجودة مناسبة . أما كلفة الإنتاج تكون اعلى وذلك بسبب ارتفاع أسعار مادة النيتروجين.

إن تبريد المطاط لدرجة حرارة أقل من درجة حرارة التحول الزجاجي يحد من مرونة المطاط ،وبالتالي يقلل من كمية الطاقة اللازمة لكسره ميكانيكيا ، وليس لهذه الطريقة تأثير سلبي على خواص المطاط الناتج .

رابعا : النتائج الفعلية لعملية فصل مكونات الإطارات بعد سحقها :

نتيجة عملية فصل مكونات الإطارات المستعملة يمكن الحصول من خلالها على المكونات التالية :

أسلاك الصلب في حدود 15-20 %

حبيبات المطاط بالأقطار التالية :

4-6 مم في حدود 15 %

2-4 ملم في حدود 15 %

0-2 ملم في حدود 30 %

خليط من التيله والكاوتش في حدود 15-20 %

عملية فصل مكونات الإطارات بعد سحقها

بعد عملية السحق يتم تمرير الخليط على مغناطيس وبالتالي يتم فصل أسلاك الصلب المكشوفة (كصلب نقي (ويكون الباقي خليط من أسلاك الصلب الغير مكشوف والمطاط . وفي المرحلة الأولى للغربلة فإن النواعم التي يقل قطرها عن 8 يتم فصلها في هذه المرحلة ثم يتم نقلها إلى نظام لتنظيف حبيبات المطاط . أما المكونات الخشنة وكذا الخليط من الصلب الغير مكشوف والمطاط فيتم إعادتها مرة أخرى إلى ماكينة التحبيب لإعادة معالجتها . وتعتمد الكمية المعادة على حجم الفروق للحبيبات المطلوبة للمنتج النهائي . وبعد عملية التحبيب يتم تصنيف المنتج طبقا للحاجة الفعلية للعميل وبالتالي يتم تنظيفها على جرعات متتابعة باستخدام نظام للمناخل متعدد المراحل.

ويتم فصل أسلاك الصلب عن طريق مغناطيس (دائري أنبوبي (وكما يتم تصنيفها عن طريق نظام من المناخل . أما عملية الغربلة النهائية والتي يتم فيها فصل التيله والمعادن الأخرى فتتم عن طريق مناخل زجزاجية المسار بالإضافة إلى مناخل هزازه من طراز المنضدة. وطبقا لطلب العملاء يتم تعبئة حبيبات المطاط النظيفة داخل أجوله إما صغيرة أو كبيرة الحجم وكبديل لذلك أيضا يمكن تخزينها داخل خزانات تسمى خزانات المنتج النهائي بهدف تعبئتها في عربات نقل (صب (أو داخل حاويات .

إن هذا النظام المعياري تم تصميمه لخطوط ذات طاقة إنتاجية قدرها 5. 2طن / ساعة لكل وحدة تحبيب (مكبس التحبيب (والذي يعمل لمدة ثلاث ورديات يوميا (20ساعة (لتعطي طاقة إنتاجية سنوية في حدود 15000 طن لكل خط . وبالتالي للحصول على طاقة إنتاجية أعلى من ذلك فيتم تركيب عدة خطوط معيارية طبقا للطاقة المطلوبة أي خطين أو ثلاثة مثلا ... إلخ بنظام متوازي (تكون الخطوط مركبة متوازية ,

ومن أهم المنتجات المشتقة من تدوير الإطارات بودرة مسحوق المطاط Rubber Powder، الذي يستخدم في صناعة الأحذية وخراطيم المياه وموانع التسرب والوصلات المرنة ،بالإضافة إلى تيل الفرامل، حيث يدخل الكاوتشوك بنسبة 40% في مكونات تيل الفرامل ،لاسيما بعد استبعاد الإسبستوس ؛ لما له من تأثيرات ضارة بالصحة .

كما تستخدم بودرة المطاط في رصف الطرق وكمادة عازلة للأصوات والحرارة (كحصائر خامدة ماصة للصدمات (وتستخدم كذلك كوقود ،لما لها من محتوى حراري عال من خلال التدوير الحراري ،حيث ينتج الطن من الإطارات 0 . 32 جيجا جول 76 .0 طن نفط مكافئ .

وبصرف النظر عن درجة النقاوة العالية لحبيبات ونواعم المطاط المنتجة ،فإن عملية المعالجة نفسها تتميز بإمكانية الحصول على جزيئات من الصلب النقي كمنتج نهائي ويحتوي هذا الصلب على شوائب لا تزيد عن 3% كحد أقصى (المطاط والتيلة (علما بأن السعر السوقي لطن جزيئات الصلب قد يزيد عن 100يورو للطن .

إن هذا الصلب الذي يتمتع بنسبة عالية من الجودة يمكن صهره في أفران صهر المعادن لإنتاج أسياخ أو ألواح الصلب كما يمكن أيضا إضافته إلى الإسمنت المسلح والمستخدم في عمليات البناء.

خامسا : إعادة تأهيل الإطارات

إن الحلول الحقيقية هي تلك التي تكفل التخلص من الإطارات من دون تلوث بيئي ومضاعفات سلبية أخرى وذلك بالابتعاد عن المعالجات القائمة على التفاعلات الكيميائية و ما ينبعث منها من إفرازات ، ويمكن الإشارة هنا إلى حلان هما إعادة التأهيل والتفتيت.

1 – بناء الطبقة الخارجية للإطار :

تتم إعادة تأهيل الإطارات بإعادة بناء الطبقة الخارجية للإطار، فيعود صالحا للإستعمال لفترة جديدة. حيث يمكن الإستفادة من الإطارات التالفة من خلال الإصلاح وإعادة التلبيس Retreadingوذلك بعد التأكد من صلاحيته وعدم وجود عيوب به، حيث يتم كشط الطبقة المنقوشة أو الدعسة ، وبعد ذلك يتم تركيب طبقة جديدة ، ويتم تثبيتها بشكل حراري . وهي عملية يستعيد من خلالها الإطار 60 الى 90% من عمر الإطار الأصلي . وهذا الحل يؤجل مشكلة الإتلاف ولا يحلها ،أي أنه يخفض عدد الإطارات الواجب إتلافها .

وبالإضافة إلى الفوائد البيئية لهذا الحل ، فإن له فوائد اقتصادية بالنسبة للمستهلك أيضا نظرا لأن سعر الإطار المستصلح أقل من سعر الإطار الجديد .

2 – التفتيت وإعادة التدوير :

إن تفتيت الإطارات هوحاليا الأوسع انتشارا ،ويقوم على تفتيت الإطارات أو فروعها إذا صح التعبير إلى أجزاء مختلفة . ويعتبر هذا الحل نظيفا تماما من الناحية البيئية لأنه لا ينطوي على معالجات كيميائية وما ينتج عنها من آثار سلبية .ولهذا الفتات أو الحبيبات المطاطية استعمالات واسعة ومتعددة ، كما أن هذه الإستعمالات تزداد بمرور الزمن وتطور التقنيات . فهي تستعمل اليوم لملء الفراغات أو الفجوات ، وهي المركبات المطاطية ، وفي إنتاج المادة الأسفلتية وحتى في صناعة الإطارات الجديدة. وقد أثبتت الدراسات مثلا أن الطرق المسفلتة بالأسفلت المضاف إليه الفتات المطاطي تبقى صالحة للإستعمال لمدة خمس سنوات أطول من تلك المسفلتة بالطريقة العادية . وقد بلغ نجاح هذه المادة أن استهلاك السوق الأمريكية وحدها منها في الخمس سنوات الأخيرة حوالي1 .5 مليون طن ، كما أن الصناعات قد زادت من استثماراتها الهادفة إلى تطوير التقنيات المتعلقة بإنتاجها وتطويعها لاستعمالات جديدة .

الفصل الثالث :
الاستثمار في إعادة تدوير الإطارات

تحولت عملية إعادة تدوير إطارات السيارات إلى استثمار عالمي يحقق أرباحا ضخمة، هذا الواقع ينطبق على غالبية الدول، حيث تعمل مئات الشركات الخاصة والرسمية في هذا القطاع، لتخلق دورة اقتصادية كاملة تشغل آلاف العمال، ويعتبر هذا الاستثمار من المشاريع التي تنعكس تنمويا واجتماعيا بموازاة مساعي السلطات و الهيآت والجمعيات للحفاظ على البيئة، مع التقيد التام بشروط سلامة المستهلك والعاملين في مجال التدوير.

فهي تعتبر حلا لمشكلة حادة تتمثل في تراكم إطارات السيارات غير الصالحة للاستخدام حيث يتم تحويل إطارات السيارات المستعملة إلى بودرة مطاط معاد تدويرها، بما يسمح بقيام صناعة مطاط محلية، مما يحقق قيمة مضافة عالية ومعدل عائد كبير.

حيث تهدف الى استقبال ومعالجة النفايات من الإطارات والاستفادة من أكبر قدر ممكن من مكوناتها والتخلص من الإطارات بأساليب سليمة بيئيا والحد من استغلال الأرض لأعمال ردم النفايات وحماية البيئة من أخطار التلوث.

وعلى الراغبين في الاستثمار في مشروع إنتاج حبيبات المطاط وإعادة تدوير الإطارات المستعملة ،والمستثمر المقتنع بأهميتها ومتطلباتها ولديه الرغبة في تنفيذ المشروع أن يقوم بعمل دراسة جدوى تفصيلية ليتعرف من خلالها على :

- وضع السوق والشركات المتنافسة
- حصة كل شركة وحجم الطلب وحجم العرض
- الفرص المتاحة التي يمكن استغلالها
- العملاء المستهدفين الذين يمكن بيع المنتجات النهائية إليهم
- التعرف على الأمور الفنية مثل مواصفات خط الإنتاج وطاقته الإنتاجية والمواصفات الفنية للموقع ومواصفات العمال بالتحديد وكذلك مواصفات الخامات ومراحل الإنتاج بمزيد من الوضوح .
- التعرف على الأمور المالية مثل تكاليف التأسيس وتكاليف التشغيل والإيرادات الشهرية والسنوية المتوقع تحقيقها وكذلك صافي الربح المتوقع.

الفصل الرابع :
تجارب عالمية

تعتبر العجلات المطاطية التالفة ثروة في البلدان الصناعية، وفي بعض الدول التي استطاعت ابتكار طرق علمية للاستفادة منها حيث يتم إنتاج ما يقرب 5. 2 مليون طن من الإطارات المستعملة سنويا في دول الإتحاد الأوروبي ،منها حوالي ستمائة ألف طن في ألمانيا وحدها. ويتم استخدام حوالي مائتان وسبعون ألف طن في مصانع الإسمنت ومحطات توليد الطاقة الكهربائية في صورة RDF وكذلك فإن التخلص من الإطارات عن طريق الدفن ليس حلا من الناحيتين العملية والبيئية، حيث يحتاج المطاط لمدة طويلة قد تصل إلى 1000 سنة حتى يتحلل نظرا لاحتوائه على الكبريت ،وهو مايعطيه تماسكا ويقلل من قابليته للتحلل. لذلك فقد حظر الإتحاد الأوروبي في يوليو 2003 دفن الإطارات المستعملة غير المعالجة في التربة ، ثم عاد وحظرها بصفة عامة في يونيو 2006.

ويزيد الأمر تعقيدا ،ارتفاع معدلات الاستهلاك السنوي للمطاط ،حيث وصل إجمالي ما يستهلكه العالم من المطاط عام 2013 إلى 9.26 مليون طن متري، بمعدل زيادة سنوي 1. 4%. استأثرت الصين وحدها بنسبة 30%، ثم آسيا الباسيفيكية بنسبة 29% ، وبلغت النسبة بأمريكا الشمالية وأوروبا الغربية 13%و 12% بكل منهما على التوالي, ومن ثم أصبح من المنطقي إعادة تدوير المواد الخام للمكونات الأساسية للإطارات والذي أصبح هو أفضل حل بديل .

وهناك دول عدة وجدت في إعادة التدوير موردا اقتصاديا إضافيا مثل ماليزيا التي صممت برنامجا صناعيا يستورد هذه المخلفات من الدول الأخرى ويعيد تصنيعها . والحال مشابه في جنوب إفريقيا التي وجدت في الصناعة الجديدة حلولا اقتصادية حقيقية خاصة في مواجهة البطالة .

وهناك تجربة أمريكية خرج بها باحثون من ولاية اوهايو لإعادة استخدام ملايين الإطارات ،حيث يمكن تحويل هذه الإطارات إلى كرات في مثل حبات العنب واستخدامها في مشروعات إنشاء الصرف المائية. وتحقق هذه الصناعة الاستفادة من 80% من الإطارات التالفة .

وقد بلغ عدد الإطارات المطاطية التي انتهت أعمارها عام 2007 بأمريكا الشمالية 301 مليون إطار، يصدر منها للخارج 7 مليون إطار 2%، ويدفن منها 65 مليون 22%، بينما أعيد استخدام وتدوير نحو 229 مليون إطار 76%. كما تتخلص بريطانيا من 55 مليون طن من الإطارات القديمة كل عام ، وأشار تقرير وكالة البيئة البريطانية إلى أن 30%من الإطارات القديمة يتم تمزيقها، و18 %تستخدم في إعادة إنتاج الطاقة ، ونحو 20% يتم إعادة استخدامها، سواء داخل أو خارج بريطانيا ، وتستخدم 16%الإطارات القديمة في بناء مكبات النفايات، بينما يتم إعادة تأهيل 11% من الإطارات وتعود للسير على الطريق . وتخلط نسبة كبيرة من المطاط المذاب مع الأسفلت للحصول على ليونة الإسفلت المخصص لممرات الطائرات .

وفي السنوات الأخيرة ظهرت طريقة التدوير بالمعالجة الحرارية Recycling Process of Pyrolysisوهي تستخدم الحرارة بدون اكسجين . وتقوم أسس هذه الصناعة على تكسير الإطار بدلا من حرقه. أما الزيت الناتج من هذه العملية فيحتوي على مركبات كيماوية كالبنزين والتوليون والزيلين والليمونية، وجميعها تستخدم في الصناعات الكيماوية ، وبصفة خاصة في صناعة المطاط والمبيدات الحشرية والصيدلانيات والمتفجرات ،ولعل المأخذ الوحيد على هذه الطريقة هو أنها باهظة التكلفة .

ويدرس علماء اسكتلنديون نوعا من البكتريا يقولون إنها تستطيع مع الزمن أكل تلك الإطارات ، وهذه البكتيريا توجد بصورة طبيعية في مناجم الفحم ومواقع إنتاج النفط.

وتعد الصين أكبر مستهلك لإطارات السيارات في عالمنا اليوم، وتقلل من مخلفاتها باسترجاع المطاط من الإطارات المستعملة للتغلب على نقص خامات المطاط ولتقليل الأثر البيئي الناشيء عنها.

وللإشارة فإن بعض الدول بدأت بالفعل في تنفيذ أول تجربة لرصف الشوارع باستخدام الإطارات التالفة ،وقد سجلت نجاحا مبدئيا ،ولكن لا يمكن الحكم عليها بشكل نهائي في الوقت الحالي. وتقوم هذه الطريقة على استخراج أسلاك النحاس وأية مواد صلبة من الإطارات ، ومن ثم يتم تقطيعها في آلات كبيرة ،

ويضاف إليها مادة كيميائية بالإضافة إلى مواد شمعية ومواد لاصقة ، ويتم بعد ذلك خلط المزيج ليصبح جاهزا، ثم يتم استخدامه في رصف الشوارع.

إعادة تدوير الإطارات لصناعة العشب الاصطناعي الخاص بالملاعب

beeah.ae

إعادة تدوير إطارات السيارات: نموذج الإمارات العربية المتحدة

حققت دولة الإمارات العربية المتحدة تقدما كبيرا في كثير من جوانب التنمية المستدامة ومنها الإدارة المتكاملة للنفايات، وفي هذا المنحى اخترنا نموذجين من الشركات التي تعمل في مجال تقديم الحلول البيئية وإدارة النفايات وهما شركة « بيئة » وشركة « تدوير » انطلاقا من عملهما في مجال إعادة تدوير إطارات السيارات .

شركة « بيئة »/ الشارقة

تهدف شركة بيئة المتخصصة في مجال تقديم الحلول البيئية وإدارة النفايات إلى مواكبة أفضل المعايير البيئية، وكذلك الامتثال لوثيقة "أفضل التقنيات المتاحة" الصادرة عن الاتحاد الأوروبي والتي ترسي المعايير العالمية المعتمدة في هذا المجال.

وهي شركة رائدة في الشرق الأوسط في مجال الإدارة البيئية المتكاملة، و إحدى أسرع شركات إدارة البيئة نموا في الشرق الأوسط، تأسست في عام 2007، بهدف العمل من أجل مستقبل مستدام، من خلال الحلول المبتكرة.

وقد أعلنت شركة "بيئة" الرائدة في مجال الاستدامة في الشرق الأوسط، أن كل مساحات وأنظمة مقرها الجديد في الشارقة ستكون مجهزةً بتقنية الذكاء الاصطناعي، ليصبح عند افتتاحه في الربع الأخير من عام 2019 الأول من نوعه في دولة الإمارات، ومنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وأحد أهم المباني الذكية في العالم.

كما اختارت شركة "بيئة" عمالقة التكنولوجيا العالميين "مايكروسوفت" و"جونسون كونترولز" و "إيفوتيك" كشركاء لها في إنشاء مكتب بيئة للمستقبل.

حيث يعتبر المقر الرئيسي الجديد لشركة "بيئة" الأول من نوعه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وأحد أهم المباني الذكية في العالم.

و سيتيح هذا المشروع الرائد والأول من نوعه لشركة "بيئة" ترسيخ مكانة دولة الإمارات كمركز عالمي لتكنولوجيا المعلومات والإتصالات والإبتكار في الإدارة التشغيلية. كما يجسد مكتب "بيئة" للمستقبل تطلعات القيادة الإماراتية لتطوير مدن ذكية مستدامة.

فمنذ نشأتها، تجاوزت بيئة حدود الإبتكار البيئي وحققت الإنجازات الباهرة لتصبح التغيير على مستوى المنطقة، وقد ساعد نهجها الفريد وسعيها الثابت نحو الإمتياز على تقدم الشركة المستمر

نحو تحقيق هدفها المتمثل في جعل الشارقة العاصمة البيئية في الشرق الأوسط ولكي تصبح أول مدينة عربية تحقق هدف تحويل النفايات بنسبة 100% من المكبات، وتوجهها إلى مرافق إعادة التدوير، لتشكل هذه الصناعة مصدرا إضافيا للدخل، ومجالا لتوفير مزيد من فرص العمل، إضافة إلى دورها في الحفاظ على الموارد.

و يكمن نجاح شركة بيئة في إدارتها المتميزة والجهود الدؤوبة من قوتها العاملة التي تتألف من أكثر من 6000 موظف، وجميعهم يعملون من أجل تحقيق رؤيتها البيئية. ومن خلال الممارسات المتطورة في الإدارة البيئية، والإدارة المنهجية للنفايات، واستراتيجيات الاستدامة للموارد الأساسية والاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة، بالإضافة إلى مبادرات إشراك المجتمع المحلي، تسعى شركة بيئة لوضع معيار للاستدامة، من أجل المدن والمجتمعات في كل مكان.

وفي سياق حديثنا عن تدوير الإطارات يستخدم مرفق "بيئة" لإعادة تدوير الإطارات، والواقع ضمن مركز إدارة النفايات التابع للشركة عمليات تبريد حديثة لإعادة تدوير آلاف الإطارات يومياً وتحويلها إلى حبيبات المطاط، أو كبلاط مطاطي يناسب مختلف الاحتياجات في مجال الأرضيات المطاطية. حيث يسهم إعادة تدوير ملايين الإطارات في إخلاء مساحات هذه النفايات، والوقاية من خطر الحرائق".

بيئة
bee'ah

وتعمل "بيئة" على إنتاج فتات المطاط بأحجام مختلفة، ويتم استخدامها كأرضيات لمسارات الجري، والملاعب الرياضية، والحدائق، والاستادات الرياضية، وملاعب الغولف المصغرة، وفي مضامير العشب الصناعي، كما يمكن مزجه مع الإسفلت، واستخدامه في تعبيد الطرقات، كما تواصل "بيئة" جهودها لاستكشاف استخدامات متقدمة لنفايات المطاط، بهدف تحسين قيمة هذه الموارد بدلاً من مجرد إعادة تدويرها".

إن رسالة "بيئة" تتمثل في اتباع نهج شمولي لحماية البيئة، وذلك بتحويل إطارات المطاط المستعملة إلى موارد قيمة، حيث تلعب الفنون دوراً كبيراً في إنجاح هذه المساعي، عبر استخدام مفاهيم جديدة، وإعادة التفكير بطرق تصميم واستخدام المواد، وتفخر "بيئة" بعرض إ نتاجات هؤلاء الفنانين، وإبداعاتهم وتجاربهم البارعة، وذلك بهدف الحد من النفايات، وتصنيع منتجات عملية ذات قيمة فنية وجمالية.

تدوير
Tadweer
مركز أبوظبي لإدارة النفايات
Abu Dhabi Waste Management Center

مركز أبوظبي لإدارة النفايات « تدوير »

يعد مصنع الخليج للإطارات الذي يدار من قبل أومنكس العالمية في مدينة العين الأول من نوعه في إمارة أبوظبي في مجال إعادة تدوير الإطارات المستعملة بطاقة انتاجية قدرها 120 طن في اليوم وهو نتيجة اتفاقية شراكة إستراتيجية مع شركة أومنيكس OMNIX لإعادة تدوير الإطارات المستعملة في منطقة العين.

تقوم هذه المنشأة التي تأسست في العام 2011 ممثلة بمركز أبوظبي لإدارة النفايات «تدوير» والقطاع الخاص، بتوظيف أحدث تكنولوجيا تدوير الإطارات من أكبر الشركات الأوروبية الرائدة لتدوير الإطارات المستعملة إلى حبيبات مطاط بمقاسات مختلفة في عملية إنتاجية تسمى عملية التفتيت، وتتضمن عمليات تقطيع وتفتيت وتنقية متتابعة ، تضمن فصل مكونات الإطارات وإنتاج حبيبات مطاط عالية النقاوة بشكل صديق للبيئة.

وقد أعلن مركز أبوظبي لإدارة النفايات «تدوير»، إعادة تدوير 6954.33 طن من الإطارات المستعملة، خلال الأشهر الثمانية الأولى من العام 2018، بواقع 28 طنا يوميا من خلال منشأتها المتخصصة في تدوير إطارات السيارات، مصنع الخليج للمطاط .

ويقوم المصنع بالتعامل مع الإطارات المستعملة، بتحويلها لمنتجات ذات قيمة سوقية وصديقة للبيئة بطرق حديثة وتكنولوجيا متطورة، ضمن أعلى المواصفات العالمية المعتمدة من خلال قيام المصنع بتطبيق أنظمة الجودة والسلامة. حيث حققت منتجات المصنع المطابقة للمواصفات المحلية والعالمية.

تجلى ذلك في عدة مراحل، كالتقطيع ثم الطحن والغربلة والفرز والتصنيف لإنتاج أحجام مختلفة من حبيبات المطاط، وتتم معالجة حبيبات المطاط، وتحويلها إلى مركب مطاط عالي الجودة يستخدم بديلا عن المطاط الطبيعي، وبإضافة خطوط للقولبة والتشكيل قادرة على إنتاج العديد من منتجات المطاط ذات القيمة المضافة .

كما أن عملية تدوير النفايات في المصنع تتم ضمن أعلى المواصفات العالمية المعتمدة، ويسعى المصنع إلى حماية البيئة للمجتمع المحلي وللأجيال القادمة .

كما تحرص «تدوير» على التوسع في أنشطة إعادة التدوير، وتقديم الحلول البيئية المبتكرة في إدارة النفايات، بما يدعم جهود حكومة أبوظبي لتحقيق التنمية المستدامة.

و يعكس أهمية إعادة تدوير النفايات بمختلف أنواعها كرافد مهم من روافد الصناعات الوطنية الحديثة.

شركات عربية متخصصة في إعادة تدوير المطاط

الدولة	اسم الشركة / المصنع	البريد الإلكتروني	روابط الكترونية
دولة الإمارات العربية المتحدة	مركز أبوظبي لإدارة النفايات (تدوير)		www.tadweer.ae
	شركة بيئة : الشارقة	info@beeah.ae	www.beeah.ae
مملكة البحرين	المجلس الأعلى للبيئة	info@sce.gov.bh	www.sce.gov.bh
الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية	Groupe Industriel des Plastiques & Caoutchoucs ENPC	trecyplas@yahoo.fr	www.enpc-dz.com
المملكة العربية السعودية	مصنع فراشة الخليج لتدوير الإطارات	alajdanet@hotmail.com	www.bit.ly/2o4llyp
دولة العراق	الشركة العامة للصناعات المطاطية والإطارات	scrit.iq@gmail.com	www.scti-iraq.com
سلطنة عمان	المتحدة للصناعات المطاطية	info@urioman.com	www.urioman.com
دولة قطر	مصنع التدوير الحديث	info@qatarmrf.com	www.qatarmrf.com
دولة الكويت	مصنع جرين ربر لإعادة التدوير	info@grrcq8.com	www.grrcq8.com
جمهورية مصر العربية	Egitco		www.recycleinme.com
	شركة مارسو Marso	sylvia@marso-egy.com	www.marso-egy.com
	شركة النصر لمنتجات الكاوتشوك (ناروبين)	info@naroben.com - narobenacompany@gmail.com	www.naroben.com

الخاتمة

لا تزال الإطارات المستعملة تمثل مشكلة بيئية عالمية، تتضخم بزيادة أعداد السيارات، ولقد أجمع فنيون وخبراء بيئة على أهمية تطبيق منهج الإنتاج الأنظف في تدوير إطارات السيارات المستعملة، لتحقيق خفض الملوثات الناتجة من العمليات الصناعية و للحفاظ على سلامة البيئة . مع حث القطاع الخاص على الانطلاق بمشاريع ذات جدوى في إعادة استغلال مخلفات تدوير الإطارات في صناعات مجدية ، لتحسين فرص التسويق ورفع القدرة التنافسية في هذا المجال .

المراجع :

- مجلة التقييس الخليجي ،العدد 21 يوليو 2018
- مجلة القافلة / أرامكو السعودية
- https://bit.ly/2k7Jbr8
- مركز أبوظبي لإدارة النفايات ﴿ تدوير﴾
- شركة المتحدة للصناعات المطاطية / سلطنة عمان
- تدوير تعالج 7 آلاف طن من الإطارات المستعملة / جريدة الإتحاد الإلكترونية، الإمارات 26 ديسمبر 2018
- شركة بيئة :
- https://beeah.ae/ar/beeah-tadweer
- شركة تدوير :
- https://www.tadweer.ae/ar/Pages/default.aspx

- Recycling of scrap tyres / International Journal of Materials Science and Applications (2014)
- Recycling Mining Tires : The Monster OTR’s that Challenge Today’s Tire Processors(2018)
- Recycling and Re-use of Waste Rubber
- https://www.researchgate.net/publication/304570696_Recycling_and_Re-use_of_Waste_Rubber
- Tire Recycling / Conserve Energy Future
- https://www.conserve-energy-future.com/tirerecycling.php