Un inventor turcomano encuentra nuevas formas económicas de reciclar los desechos de caucho y plástico

Por **Gennady Galifanov**, abogado de patentes, Ashgabat (Turkmenistán)

Consciente de la imperiosa necesidad de hacer frente a la contaminación ambiental que provocan los desechos industriales y domésticos, el joven empresario turcomano Eldar Rizayev ha estado estudiando formas de convertir los desechos en una materia prima secundaria apta para la fabricación de productos económicamente útiles. Su trabajo se ha centrado especialmente en la conversión de materiales de desecho de plástico y de caucho, en particular, neumáticos gastados.

NATURALEZA TÉCNICA DEL PROBLEMA

La reconversión de desechos en materias primas secundarias para fabricar nuevos productos es una solución atractiva, aunque complicada. En el caso del caucho, su eliminación resulta especialmente gravosa. Los desechos de caucho se descomponen con extrema lentitud: pueden tardar más de 100 años en desintegrarse. Además, la eliminación del caucho produce altos niveles de contaminación atmosférica; cada tonelada de residuos de caucho que se quema produce más de 250 kilogramos de hollín y más de 400 kilogramos de gases tóxicos. La enorme cantidad de desechos de caucho altamente inflamables depositados en los vertederos también plantea importantes problemas medioambientales y de salud, y crea un hábitat idóneo para roedores e insectos, muchos de los cuales son fuente de enfermedades infecciosas peligrosas.

Desde hace más de un siglo, cualquier intento de regenerar los productos de caucho usados ha desembocado en un fracaso, debido fundamentalmente a que están fabricados con polímeros termoestables, que no suelen fundirse al calentarse. Por ello, la capacidad de convertir estos materiales de desecho en materia prima para la fabricación de nuevos productos a base de caucho ha seguido siendo esquiva.

CAMBIOS EN EL ENTORNO NORMATIVO CREAN INCENTIVOS PARA EL RECICLAJE DE LOS DESECHOS DE CAUCHO

Antiguamente, los productos de caucho usados solían incinerarse. De acuerdo con la Directiva 1999/31/CE del Consejo, relativa al vertido de residuos, la Unión Europea prohibió

en 2003 la incineración de residuos de caucho y la eliminación de neumáticos en vertederos. Tres años después, en 2006, también se prohibió la eliminación de residuos de caucho (incluidos los neumáticos triturados) en vertederos. Organizaciones como la Asociación Europea de Fabricantes de Neumáticos y Caucho (ERTMA) han estado trabajando con los responsables de la formulación de políticas para desarrollar un entorno normativo favorable para los consumidores, los conductores y la industria europea del neumático.

Estos cambios en la legislación europea han llevado a muchos países a construir plantas de tratamiento para convertir los desechos de caucho en miga de caucho (procedente de neumáticos fuera de uso), mediante un proceso que no modifica la estructura química del material. Esa miga de caucho se combina posteriormente con aglutinantes poliméricos, como endurecedores, adhesivos de poliuretano o polímeros químicos heterofásicos, para crear diversos materiales de construcción y pavimentos. Sin embargo, el uso de estos aglutinantes resulta caro y aumenta considerablemente el costo de convertir los desechos en productos que puedan utilizarse posteriormente. Esto explica por qué el ritmo de transformación de los productos de caucho usados es muy inferior al ritmo al que se acumulan los desechos. Según datos recientes, cada año se generan en el mundo unos mil millones de neumáticos de desecho (unos 17 millones de toneladas), de los que el 75% van a parar a vertederos.

En los últimos 25 años se han puesto en marcha diversos incentivos para fomentar el reciclaje de los desechos de caucho, cuyos resultados han sido alentadores. Por ejemplo, en 2018, países como Noruega, Serbia, Suiza, Turquía y los Estados Miembros de la Unión Europea recogieron y trataron más del 90% de los desechos de neumáticos, lo que supone un aumento de alrededor del 4% con respecto a las cifras de 2017.

Foto: Nikolay Zirov / iStock / Getty Images Plus

Según datos recientes, cada año se generan en el mundo unos mil millones de neumáticos de desecho (unos 17 millones de toneladas), de los que el 75% van a parar a vertederos.

El Sr. Rizayev ha desarrollado un nuevo proceso que combina y calienta desechos de caucho (por ejemplo, neumáticos usados) y desechos de plástico (por ejemplo, botellas de plástico) para crear una mezcla fundida que puede ser prensada en moldes para crear una variedad de materiales para suelos resistentes y duraderos.

Fotos: Cortesía de Eldar Rizayev

COMBINAR DESECHOS DE CAUCHO Y PLÁSTICO: UNA NUEVA IDEA PARA REDUCIR COSTOS

Con el aumento previsto de la producción mundial de neumáticos, que según Garner Insights se prevé que pase de 2.100 millones de unidades en 2020 a 9.000 millones en 2029, el mercado del reciclaje de neumáticos ofrece oportunidades de negocio y crecimiento.

Consciente de esta oportunidad, así como de la necesidad de reducir el costo del reciclaje de caucho y el elevado precio de los aglutinantes poliméricos, Eldar Rizayev se propuso encontrar nuevas formas de reciclar tanto los desechos de caucho como los de plástico y convertirlos en productos útiles. A diferencia de los desechos de caucho, los desechos de plástico están compuestos por polímeros termoplásticos, que se funden al recalentarse y pueden reutilizarse con relativa facilidad para crear diversos productos útiles.

El Sr. Rizayev empezó a investigar la posibilidad de combinar polímeros

termoestables (característicos de los residuos de caucho, que no se funden al calentarse) con polímeros termoplásticos (característicos de los residuos de plástico, que sí se funden al calentarse) para moldear una variedad de nuevos productos a partir de la mezcla fundida resultante. Comenzó a probar su idea utilizando tereftalato de polietileno (PET), procedente de botellas de plástico y otros envases que utilizamos cotidianamente. La decisión fue fácil, ya que en sus investigaciones había comprobado que más del 80% de todos los desechos domésticos sólidos de caucho y plástico no se reciclaban y representaban una materia prima potencialmente valiosa para fabricar una gran variedad de productos útiles.

Los resultados de su experimento superaron todas las expectativas. Cuando mezcló el PET triturado con la miga de caucho y lo calentó en una extrusora a una temperatura de entre 220 °C y 240 °C, se produjo una reacción química que dio lugar a la formación de una mezcla de polímero y caucho que podía utilizarse para moldear una gran variedad de materiales para suelos resistentes y duraderos con propiedades antideslizantes, como baldosas, planchas delgadas, alfombras y colchonetas para gimnasios y parques infantiles.

A diferencia del proceso convencional de combinar la miga de caucho con los aglutinantes poliméricos, el proceso del Sr. Rizayev fusiona la miga de caucho fundida con el PET fundido para crear una nueva mezcla con valiosas propiedades adicionales.

Para optimizar el proceso de copolimerización, el inventor adapta el proceso técnico a las propiedades específicas de cada uno de los desechos utilizados para crear la mezcla fundida, que luego pasa por una extrusora de tres secciones a los distintos moldes para obtener diferentes resultados.

La solución del Sr. Rizayev destaca por producir una mezcla fundida con propiedades nuevas, no evidentes y desconocidas hasta ahora. Gracias a este avance, el proceso de conversión de desechos de caucho y plástico en productos útiles para el hogar y la construcción es más rentable y eficiente.

Animado por su éxito, el Sr. Rizayev sigue estudiando nuevas formas de reciclar los desechos de caucho utilizando otros tipos de plástico que abundan, como el polietileno, el poliestireno y el polipropileno, y ha realizado varios estudios técnicos sobre su trabajo. De acuerdo con un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente publicado en 2018, los desechos de plástico ascienden a unos 300 millones de toneladas cada año en todo el mundo, gran parte de los cuales acaban en vertederos. Con su trabajo, el Sr. Rizayev está ayudando a resolver un importante problema mundial en el ámbito del reciclaje. Donde muchas generaciones de científicos e inventores han fracasado, él ha logrado resolver la doble tarea crucial de reciclar los desechos de plástico y de caucho. Su solución innovadora supone un paso importante para dar una solución al problema mundial de los desechos industriales y domésticos.

LAS PATENTES QUE ESTÁN DETRÁS DE LA INVENCIÓN

El trabajo del Sr. Rizayev ha culminado con la concesión de varias patentes, dos del Servicio Estatal de Propiedad Intelectual del Ministerio de Finanzas y Economía de Turkmenistán (patentes N.º 608 y N.º628) y dos de la Oficina Eurasiática de Patentes (patentes eurasiáticas N.º 028388 y N.º 033283). Ha integrado plenamente estos procesos patentados en sus operaciones comerciales y está elaborando productos de caucho y plástico reciclados a gran escala.

A pesar de la pandemia de coronavirus, el Sr. Rizayev y su plantilla de 14 personas han podido producir y vender productos por valor de más de 10 millones de manats (aproximadamente 28,6 millones de dólares EE.UU.). El inventor sigue avanzando en su trabajo científico y experimental en respuesta a la fuerte demanda de los materiales derivados de desechos que produce por parte de empresas de construcción y organizaciones deportivas y de otro tipo.

Muy interesado en conceder licencias de uso de su tecnología, el Sr. Rizayev ya está en negociaciones preliminares con varias empresas de la Federación de Rusia. Debido a limitaciones financieras, solo ha podido patentar estas tecnologías en un número reducido de países, pero a medida que su situación financiera mejore, espera poder protegerlas a mayor escala.

El Sr. Rizayev sigue invirtiendo su tiempo y energía en desarrollar nuevas e interesantes posibilidades para la reutilización de los materiales de desecho del mundo. Está preparando una serie de nuevas tecnologías que combinan diferentes tipos de desechos con nuevos materiales, como la arena de los barjanes del desierto de Kara, en Turkmenistán, con el fin de reducir costos y fabricar productos más fuertes y resilientes, como traviesas de ferrocarril, deflectores para atracaderos marítimos y fluviales, aislantes eléctricos, productos para carreteras, alfombras con soporte de goma espuma y colchonetas deportivas más duraderas.