

MÁQUINA DE CONFORMADO EN LA PRODUCCIÓN DE BUJES

Lenin Bedón, lmbedonc@utn.edu.es ,Universidad Técnica del Norte

Resumen: Este documento describe el proyecto realizado, con el objetivo de contribuir a la disminución de la contaminación ambiental, causada por los neumáticos desechados en la ciudad de Ibarra. Según su Gobierno Autónomo Descentralizado, se tiene una recolección mensual de 150 neumáticos y son causantes de enfermedades, malestar a la imagen de la sociedad y su incineración contamina el medio ambiente. Mediante el reciclado del caucho empleando la trituración y conformado, se pretende obtener varios productos como: bujes, tejas, planchas anti impacto, contribuyendo con la matriz productiva de la ciudad. Según datos obtenidos en el medio y con normas empleadas en otros proyectos de la misma índole. Se determinó los requisitos para el diseño y construcción de una máquina de conformado. La máquina de conformado que emplea el 60% del polvo triturado, con un área de trabajo de 22400 mm², y obtiene una producción media de 12 elementos diarios.

Palabras claves: reciclado de neumático, granulometría, conformado de caucho, disminución de contaminación ambiental, desarrollo económico.

Abstract:

This document describes the project carried out, with the aim of contributing to the reduction of environmental pollution, caused by discarded tires in the city of Ibarra. According to its Decentralized Autonomous Government, there is a monthly collection of 150 tires and are causing illness, discomfort to the image of society and its incineration pollutes the environment. By recycling the rubber using shredding and shaping, it is intended to obtain various products such as bushings, tiles, plates, contributing to the productive matrix of the city. According to data obtained in the medium and with standards used in other projects of the same nature. The requirements for the design and construction of a forming machine were determined. The forming machine employs 60% of the crushed powder, with a work area of 22400 mm², and obtains an average production of 12 elements daily.

Keywords: tire recycling, granulometry, rubber forming, reduction of environmental pollution, economic development.

Máquina de conformado

Los neumáticos son elementos que se degradan en 500 años, estos son focos de enfermedades si se almacenan en lugares poco adecuados (CUZCO, 2015). En la ciudad de Ibarra se almacena cerca de 10.000 neumáticos en el basurero municipal, sin una forma adecuada para reciclarlos, estos ocupan espacio y causa malestar (SALAZAR, 2016). Se debe pagar una cantidad económica en la quema de neumáticos en hornos cementeros produciendo CO₂, provocando contaminación ambiental y afectando en la salud humana, al igual que el abandono e incineración en lugares no aprobados por las normas que se establecen en la Constitución de la República, “las cuales se encuentran en el artículo 154 y en concordancia con el artículo 17 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva” (REGISTRO OFICIAL 937, 2013). La adquisición de equipos para la reutilización de caucho es sinónimo de costos elevados ya que se fabrica en otros países, generando desinterés en la compra de esta maquinaria (SALAZAR, 2016).

Se construirá una máquina de conformado en el cual se elaboran productos beneficiosos hacia la sociedad, además su construcción será referente a la capacidad de reciclaje en centros de acopio de la ciudad, contribuyendo a la reducción de la contaminación y al desarrollo de la matriz productiva.

Importancia del problema

La contaminación en la ciudad de Ibarra es un problema para sus habitantes, un causante de este problema es el inadecuado reciclaje de neumáticos, los cuales a través de los años se han acumulado en centros de acopio, se pretende causar interés mediante la reutilización de forma amigable con el medio ambiente. Un método utilizado es el conformado para la obtención de elementos como: bujes, tejas, bancas, rompe velocidades, entre otros. Generalmente estos elementos se obtienen a través de la importación. Para la elaboración de estos

elementos es necesario tener máquinas de trituración y conformado, para ello se necesita determinar las fuerzas que intervengan en los procesos, para relacionarlas con la capacidad de producción de desechos de la ciudad los cuales son nocivos para la salud. Este proceso reduce un 75% la contaminación ambiental producida por los desechos neumáticos.

Metodología

El diseño de la máquina de conformado, no se tiene artículos de referencia que empleen datos relacionados directamente, por ende, se realiza una investigación con información afine a los materiales a emplearse, en este caso PTC, se considera presión y temperatura, para emplear en molde con presión, se obtuvo datos de temperatura en relación al proceso empleado en vulcanizado de caucho y propiedades térmicas de caucho vulcanizado (3 - 8)

Se considera el punto de fusión del caucho vulcanizado en un rango de 140 a 160 °C según varía la forma y densidad del elemento a elaborarse, la propiedad del caucho determina un tiempo mínimo de 15 minutos para cocción del material (8), la investigación de la fuerza de cierre o presión necesaria, se relaciona directamente con las propiedades mecánicas del caucho, en la elaboración de elementos como bandas, camineras se emplea fuerzas en función del área del elemento, según menciona el Ing. Gutiérrez Hernderson en su trabajo “Prensa Hidráulica para Vulcanizado de Caucho”, la fuerza de cierre para emplearse en el vulcanizado, puede variar, sin embargo, la presión será la misma.(4)

Con la información anteriormente expuesta se procede al diseño.

Para el diseño estructural de la maquina se considera, el área de trabajo que tendrá los moldes, así como a los elementos de calefacción y la estructura que delimitará a cada uno. Para la estructura de fuerza se considera la construcción de columnas en forma de L para ayudar a soportar la fuerza de cierre.

Con lo anteriormente expuesto se realiza el análisis funcional, el cual determina las opciones más recomendables según características de cada elemento y criterios de cliente y diseñador, se obtiene como resultado la implementación de resistencias eléctricas como fuente de calor y un actuador eléctrico lineal para ejercer la fuerza de cierre. Tomando en cuenta la proyección de investigación, se dimensiona tanto el área de trabajo como la fuerza de cierre para elementos con un área de 22400 mm², el actuador seleccionado es el modelo LA31 de la empresa LINAK, el mismo que genera 6000 N con una velocidad de 4 mm/s.

Posterior a la construcción de la máquina de conformado, se realizará pruebas de funcionamiento destinadas a evaluar la compatibilidad de:

mecanismos y elementos eléctricos con las condiciones de trabajo.

Para realizar las pruebas de calidad de los elementos conformados, se toma en cuenta el tiempo de cocción y la densidad que tiene el producto final en relación al PTC.

Las pruebas de calidad de los elementos se realizaron en función de la densidad que los elementos presentan al salir del molde y del tiempo de cocción que se encuentra a temperatura de fundición.

La relación esperada con respecto a la densidad, establece que mientras mayor cantidad de PTC se introduce en el molde, tanto el acabado como la dureza se incrementan, sin embargo, para algunos elementos que necesitan ser amortiguadores se debe determinar el porcentaje adecuado de los materiales.

Como se muestra en la figura 1 no se tiene una temperatura definida para fundir el PTC, sin embargo, se encontró una relación entre el tamaño y su temperatura.

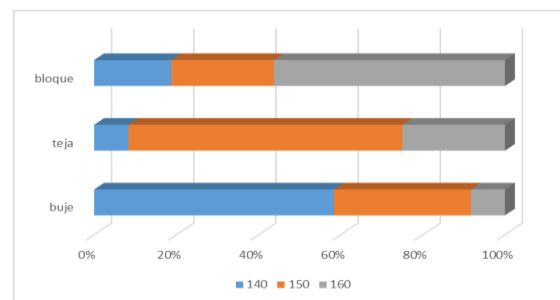


Figura 1: relación de volumen y elemento conformado

La investigación realizada contempla la incorporación de dos máquinas, en una, el proceso de moldeo por compresión, es empleado con el calentamiento del material y su posterior enfriamiento con una carga que ayude a dar forma, sin embargo, el diseño de la maquina debe soportar temperatura de fundición del caucho y la fuerza de cierre. En la elaboración de una Extrusora de camineras se emplea polietileno con caucho, sin embargo, estas máquinas no están adecuadas para soportar la temperatura, tampoco genera el empuje necesario para movilizar el material mixto. Al contrario de la máquina de conformado, emplea el PTC en el molde, que comprime el material (5).

En la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, el Ing. Gutiérrez Hernderson realizó la tesis de fabricación de una prensa hidráulica para vulcanizado compuesto de caucho, la cual emplea un sistema para la fuerza hidráulica, sin embargo, la fuerza ejercida por la máquina de conformado es de origen eléctrico, a causa del área de trabajo, la misma que elabora elementos de menor volumen.

Conclusión

Se redujo la contaminación ambiental ya que el 75% del neumático fue ingresado en la trituradora, además se contribuyó con la sociedad debido a que se realizará un correcto reciclaje de los neumáticos al colocarlos en un área el cual no afecte a la imagen y salud humana. Se logró una trituración con dos tipos de granulometría la cual colaborará a la matriz productiva de la ciudad de Ibarra, además la granulometría fina es utilizada en la máquina de conformado la cual brinda diferentes productos útiles para la sociedad.

Referencias

- C. N. A. María, análisis comparativo de las propiedades mecánicas entre el adoquín convencional y el adoquín de caucho, quito: universidad central del ecuador, 2015.
- E. S. Linto, interviewee, supervisora de proyectos. [entrevista]. 20 08 2016.
- H. G. Gutiérrez Andrade, prensa hidráulica para vulcanizar compuestos de caucho, quito: universidad politécnica salesiana de quito (tesis previa a la obtención del título de ingeniero mecánico), 2009.
- R. E. Arizaga bravo, reutilización de los residuos del labrado de neumáticos para camineras de parques, cuenca: universidad del Azuay - trabajo de pregrado, 2015.
- M. Beltran y a. Marcilla, tecnología de polímeros, alicante: universidad de alicante, 2012.
- M. R. Laredo garnica, desarrollo de material plástico aditivado con caucho, Catalunya: universitat politécnica de Catalunya, 2009.
- Favenpa, «covenin 914,» de automotriz. Amortiguadores hidráulicos tipo telescopio., cavenez (norma técnica), 1997, p. 4ta revisión.
- J. M. Bermejo Muñoz, J. Gallego Medina y I. Saiz Rodríguez, «guía para la fabricación de betunes con polvo de neumático,» signus, p. 35, 2014.
- P. Ferdinand Beer, e. Russell Johnston y J. Dewolf, mecánica de materiales, México: mc graw hill, 2004.
- R. G. B. K. Nisbett, diseño en ingeniería mecánica de shigley, México: mc graw hill, 2006.
- E. Delgado Plaza y A. Barriga Rivera, dimensionamiento de un horno para la eliminación de desechos hospitalarios en zonas rurales con minimización de contaminantes en la fuente, Washintong, 2006.
- Umss – facultad de ciencias y tecnología, moldeo por compresión y transferencia, n.a.: n.a., 2012, p. 129.
- S. Velásquez y D. Giraldo, caracterización y evaluación del tiempo de vulcanización de caucho natural colombiano obtenido de tres variedades clonales de hevea brasiliensis, Antioquia: artículo científico, 2014.
- E. H. Correa Mano Salvas, análisis de los elementos elastómeros utilizados en aisladores y neoprenos, Sangolquí: escuela politécnica del ejército-tesis previa a la obtención del título, 2011.
- I. G. Castro, materiales y compuestos para la industria del neumático, n/a: departamento de ingeniería mecánica f.i.u.b.a., 2008.
- G. Frago Pissioti y E. Prieto Parrado, diseño y construcción de máquina vulcanizadora de caucho automatizada, Bogotá: universidad de san Buenavista, 2009.