



Birla Carbon Blog

DESCARGAS ESENCIALES

 Español ▾

Administración de Producto

UBICACIONES

COMUNÍQUESE CON NOSOTROS

Soluciones ▾

Recursos ▾

Sostenibilidad ▾



Noticias Y Eventos ▾

Sobre Nosotros ▾

Nuestro Proposito ▾

BIRLA CARBON BLOG

DE TODO LO
RELACIONADO
CON EL
NEGRO DE
HUMO

Maximización del rendimiento de fatiga de los componentes de caucho

05 / 10/ 2021 por el Dr. Lewis Tunnicliffe



En una amplia diversidad de industrias, los componentes de caucho desempeñan un papel fundamental para la seguridad en las actividades del día a día. Como tal, los componentes de caucho deben ser resistentes y duraderos. Si bien hay muchas formas en las que un componente de caucho puede fallar durante el uso, la fatiga mecánica es probablemente el mecanismo de fallo más común que afecta a casi todos los componentes basados en el caucho. En blogs futuros, analizaremos soluciones para otros mecanismos de fallo, como el desgaste abrasivo y corte, agresión química, hinchazón y fallos de la elasticidad.



Caracterización del crecimiento de grietas por fatiga de alto rendimiento y alta calidad

Con la fatiga mecánica, el rendimiento a largo plazo y la vida útil de los componentes de caucho se ven afectados y sometidos a repetidos ciclos mecánicos de carga y descarga. Cintas transportadoras, de distribución y de transmisión, varios componentes de neumáticos, soportes AV y orugas de vehículos, son algunos componentes que experimentan ciclos mecánicos repetidos durante el funcionamiento.

La fatiga mecánica del caucho comienza con la aparición de grietas por inhomogeneidades locales (precursores de grietas) dentro del compuesto de caucho. Esto, luego deriva en ciclos de carga progresivos a través del crecimiento gradual de las grietas en el cuerpo de la goma, hasta el punto de provocar un fallo catastrófico. En base a este mecanismo de fallo, deberemos considerar tanto la nucleación de las grietas, es decir, la homogeneidad del compuesto y la resistencia intrínseca al crecimiento de grietas por fatiga del compuesto.

Los fabricantes de compuestos a menudo se enfrentan al desafío de extender la vida útil de fatiga de sus compuestos sin sacrificar otros

aspectos del rendimiento. Por el contrario, los fabricantes buscan mejorar otros aspectos del rendimiento del compuesto, como el rendimiento dinámico, sin sacrificar la vida útil del componente. Afortunadamente, contamos con un marco científico rico y bien desarrollado para abordar tales desafíos, así como algunas pautas de selección de materiales básicos para ayudarnos.

Modo de control de la deformación

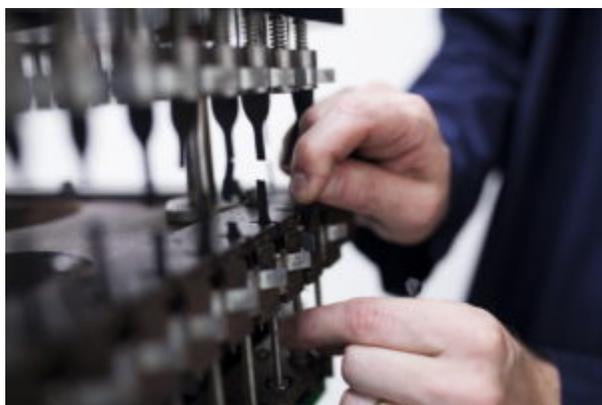
En primer lugar, debemos comprender las condiciones operativas cíclicas del componente. ¿Se controla la deformación del caucho mediante la aplicación de una carga cíclica o la imposición de un desplazamiento cíclico definido? Esto es fundamental ya que nos permite adaptar la rigidez del compuesto de tal manera que minimizamos la energía almacenada durante las deformaciones que está disponible para hacer crecer las grietas. Por ejemplo, bajo una condición de deformación controlada, podríamos apuntar a un compuesto más blando para minimizar la energía almacenada en el compuesto bajo deformación y suprimir el crecimiento de grietas. Lo contrario es cierto con el control de carga, donde podríamos apuntar a un compuesto más rígido para minimizar la deformación de los componentes.

Selección del caucho

La selección del caucho para la aplicación es una de las decisiones de la composición más importantes que afectan el rendimiento de la fatiga mecánica. El caucho natural es una excelente opción para compuestos resistentes al agrietamiento y al desgaste. Su capacidad de cristalizar bajo

la aplicación de tensión deriva en un autorrefuerzo justo antes de que aparezcan las grietas. Este mecanismo detiene y embota las grietas durante las deformaciones cíclicas relajantes y no relajantes. Por supuesto, no todas las aplicaciones son adecuadas para el uso de caucho natural. Las aplicaciones a temperaturas muy altas o en condiciones químicamente severas pueden requerir el uso de cauchos sintéticos específicos. La mayoría de los cauchos sintéticos no muestran el notable comportamiento de cristalización por deformación del caucho natural. En cambio, dependen completamente del refuerzo de partículas para lograr el crecimiento de grietas y la resistencia al desgarro requeridos.

Selección de los agentes reforzantes



Ensayo de resistencia a la fatiga por tracción de múltiples estaciones y múltiples deformaciones

Los agentes reforzantes, como los negros de carbón, juegan un papel clave en la determinación del crecimiento de grietas y la resistencia al desgaste de los componentes del caucho. La selección del nivel de carga de la formulación, el área de superficie y el nivel de estructura correctos del negro de carbón es fundamental. Se realizan mejoras adicionales eligiendo un negro de carbón que pueda lograr una buena dispersión durante el

proceso de mezcla del compuesto y que también tenga un mínimo de impurezas físicas. Esto también es cierto para otros co-agentes particulados en la formulación. Los aglomerados de relleno no dispersos y las impurezas de la materia prima producen un aumento en el tamaño y el

número de grietas en un compuesto, los cuales tienen un efecto perjudicial sobre la resistencia a la fatiga.

En el caucho natural, el negro de carbón reduce los niveles de desplazamiento inicial necesarios para que se produzca la cristalización por deformación al amplificar las deformaciones locales en la matriz del caucho. Esto esencialmente cataliza la capacidad de autorrefuerzo del caucho natural. El negro de carbón también introduce mecanismos adicionales de disipación de energía en los compuestos de caucho y esta es una de las razones clave por las que vemos aumentos en la resistencia al desgaste y la resistencia a la aparición de grietas en el caucho relleno frente al caucho sin relleno. Es necesario aplicar más trabajo externo para fracturar un caucho relleno con el fin de compensar la energía disipada por el negro de carbón en la zona de proceso viscoelástico por delante de la punta de la grieta. Esto es especialmente crítico para los cauchos que no cristalizan.

Es necesario tener cuidado, ya que un exceso de disipación de energía puede provocar una acumulación de calor perjudicial en los componentes bajo condiciones de carga cíclica y puede comprometer el rendimiento mecánico dinámico (por ejemplo, la resistencia a la rodadura). Como siempre ocurre con la tecnología del caucho, se requiere un cuidadoso equilibrio.

Fatiga mecánica característica

En realidad, muy pocos componentes de caucho fallan de manera completamente consistente con las pruebas de laboratorio de caucho rápidas, económicas y ubicuas, comunes en nuestra industria. Las pruebas relativamente simples, como la rotura por tracción o el desgarramiento, no nos

brindan la imagen completa que necesitamos para comprender y diseñar completamente el rendimiento de fatiga de los compuestos de caucho. Afortunadamente, en Birla Carbon, estamos excepcionalmente bien equipados con instalaciones de última generación para investigar y caracterizar los mecanismos mecánicos de la fatiga y vincularlos con compuestos de caucho prácticos. Estas instalaciones incluyen equipo de crecimiento de grietas por fatiga basado en mecánica de fractura de alto rendimiento, pruebas de nucleación de grietas/vida útil por fatiga y nuestras instalaciones de microcopia de clase mundial.

Póngase en contacto con nosotros para consultarnos cómo mejorar su compuesto y el rendimiento de fatiga mecánica de sus componentes. Al aprovechar la exclusiva cartera de negro de carbón de Birla Carbon y nuestras amplias capacidades técnicas, junto con su experiencia en compuestos y diseño, podemos trabajar para reducir las compensaciones entre rendimiento dinámico y durabilidad, en una amplia gama de aplicaciones. También puede consultar nuestros últimos trabajos y colaboraciones sobre estos temas en los artículos vinculados de acceso pública y descarga gratuita (<https://www.mdpi.com/2073-4360/12/1/203>).



Dr. Lewis Tunncliffe

El Dr. Lewis Tunncliffe es Científico Jefe del grupo de desarrollo de productos de caucho de Birla Carbon. Su trabajo implica el desarrollo de nuevos tipos de negros de humo y materiales sinérgicos para mejorar el rendimiento de los compuestos de caucho para las industrias de neumáticos y productos de caucho. El Dr. Tunncliffe se incorporó a Birla Carbon en 2016 y tiene un Doctorado de Física en Ciencias Materiales

(Materiales de Caucho) de la Universidad Queen Mary de Londres. Tiene gran interés en las propiedades de la viscoelasticidad y la fatiga y fractura de los materiales de caucho.

¿DESEA SABER MÁS ACERCA DEL NEGRO DE HUMO Y LAS PROPIEDADES QUE LO HACEN IDEAL PARA SUS APLICACIONES CON PLÁSTICOS, REVESTIMIENTOS Y TINTAS?

DESCUBRA
MÁS

Deje un comentario

Logged in as [Birla Carbon Team](#). [Log out »](#)

Comentario...

PUBLICAR COMENTARIO

¿TIENE ALGUNA PREGUNTA? ¿QUIERE RECIBIR LAS NOTICIAS, EVENTOS Y AVISOS EN SU BUZÓN?

CONTACTO CON BIRLA
CARBON

ÚNASE A NUESTRA
LISTA DE CORREO

Comuníquese con nosotros | Términos y Condiciones |
Aditya Birla Group | © Copyright 2012-2021 Birla Carbon



Birla Carbon Blog