



BANDAS TRANSPORTADORAS, ¿QUIÉN ESTABLECE LOS ESTÁNDARES?

Se requiere que las cintas transportadoras soporten una variedad extremadamente diversa de cualidades, desde resistencia a daños por desgaste e impacto hasta la resistencia al ozono y radiación ultravioleta. Con esos requerimientos llega una gama casi abrumadora de métodos de prueba y normas de calidad aplicada a cada requerimiento individual. En esta característica especial, el asesor sobre cintas transportadoras Leslie David explica quién establece las normas y define los métodos de prueba, así como algunos datos internos esclarecedores sobre lo que hay que evitar y en lo que se debe insistir a la hora de escoger cintas transportadoras para tareas específicas.

El sector de las cintas transportadoras es un mercado global gigantesco y altamente competitivo. No estaríamos exagerando si lo describiéramos como «despiadado». Sin embargo, dicho nivel de competición no siempre beneficia al usuario final, especialmente cuando la lucha para obtener pedidos puede comprometer tan fácilmente la seguridad, la calidad del rendimiento y la vida útil. Para ser brutalmente franco, los errores no hacen más que demostrar ser enormemente caros en más de una forma.

Aunque muchos consideran las cintas transportadoras simplemente como largas cintas de caucho negro y grueso, en realidad, fabricar cintas transportadoras es una ciencia sorprendentemente compleja. Las cintas modernas tienen que hacer frente a una gran variedad de materiales y condiciones de funcionamiento potencialmente destructivos. Factores medioambientales y sobre salud y seguridad.

Consecuentemente, existe un número de construcciones de carcasa de cinta (tipos de cinta) e incluso una gama aún más amplia de compuestos de caucho diseñados para proteger dichas construcciones. Esto lo incluye todo desde daños directos por uso, desgarró e impacto hasta exposición a calor, aceite, productos químicos, ozono e UV, frío extremo y fuego. Y con esos requisitos diferentes llega una gama casi abrumadora de métodos de prueba y estándares de calidad. En esta característica especial, intentaremos explicar quién establece las normas y define los métodos de prueba. De la misma forma facilitaremos un poco de asesoramiento sobre lo que hay que evitar y en lo que se debe insistir a la hora de escoger cintas transportadoras para aplicaciones específicas.

ESTÁNDARES EUROPEOS E INTERNACIONALES

De manera global, existe un número de diferentes organizaciones dedicadas a la calidad las cuales definen los estándares para las cintas transportadoras, pero los estándares más aceptados (para todos los tipos de cinta transportadora) son los utilizados en Europa. Existen estándares EN (Normas europeas), de los cuales se encarga el CEN (Comité Europeo de Normalización) y existen estándares ISO (Organización Internacional de Normalización). Tanto CEN como ISO son organizaciones independientes y no gubernamentales. Son los mayores desarrolladores mundiales de estándares internacionales voluntarios. Por ejemplo, la pertenencia a ISO consiste en las organizaciones de estándares de calidad que representan a 168 países. Es habitual ver el uso del prefijo EN ISO, haciendo referencia a estándares ISO que se han adoptado en su totalidad como el estándar europeo.



ISO
(Organización Internacional de
Normalización)



CEN
(Comité Europeo de
Normalización)

Se debe tener en cuenta que en muchas partes de Europa, determinadas normas DIN específicas y establecidas durante más tiempo siguen siendo más reconocidas y aceptadas, especialmente en lo relacionado con cintas transportadoras resistentes a la abrasión. Las letras «DIN» significan «Deutsches Institut für Normung», lo cual significa «Instituto Alemán de Normalización». Desarrollan normas y estándares como un servicio a la industria alemana y son una organización sin ánimo de lucro muy respetada con sede en Berlín desde 1917. De hecho, numerosos estándares DIN se han convertido a estándares EN o incluso estándares ISO.

Aunque los estándares para las cintas transportadoras varían entre diferentes países, los miembros del CEN están obligados a implementar EN (Normas europeas) como sus estándares nacional sin modificaciones y deben abandonar cualquiera de sus propios estándares nacionales con los que puedan tener conflicto. A menudo, los estándares aplicados en países que no sean miembros del CEN demuestran ser significativamente inferiores u obsoletos.

MÉTODOS DE PRUEBA Y ESTÁNDARES DE PRUEBA NO ES LO MISMO

A la hora de valorar las credenciales de calidad, es básico diferenciar entre lo que es simplemente un método autorizado para realizar una prueba determinada (estándar de método de prueba) y los estándares reales obtenidos durante esa prueba (estándar de calidad o rendimiento). El hecho de que una cinta se haya probado de acuerdo con un método determinado (por ejemplo, EN ISO 4649 para resistencia a la abrasión) aporta muy poco. Lo importante es el nivel de rendimiento real alcanzado durante la prueba comparado con el nivel mínimo aceptable de rendimiento dictado por el estándar de la prueba. En otras palabras, ¿se ha alcanzado el estándar de rendimiento? En el caso de la prueba de resistencia a la abrasión EN ISO 4649, por lo general el rendimiento se mediría comparado con los estándares de rendimiento definidos en la norma ISO 14890.

MARCADO CE

Los compradores de cintas transportadoras industriales estipulan cada vez más el cumplimiento de los estándares de calidad CE. Sin embargo, la acreditación CE no es aplicable a las cintas transportadoras dado que no es una categoría de producto sujeta a directivas específicas que requieran certificación CE. No obstante, vale la pena tener unos conocimientos básicos del papel de los estándares de calidad CE y de cómo se pueden utilizar para confundir.

Las letras «CE» utilizadas en el marcado CE son la abreviatura de la frase francesa «Conformité Européene», que literalmente significa «Conformidad Europea». El término utilizado inicialmente era «Marca CE» pero fue sustituida oficialmente por «Marcado CE» en la directiva 93/68/CEE en 1993.

Al colocar el marcado CE en un producto, un fabricante declara, bajo su exclusiva responsabilidad, la conformidad con todos los requisitos legales para obtener el marcado CE. De esta forma, el fabricante garantiza la validez para que ese producto se pueda vender en todo el EEE, aunque la marca no significa que el producto se haya fabricado en el EEE.

El peligro es que determinados fabricantes de cintas transportadoras utilizan el marcado CE para crear una ilusión de calidad y seguridad basada en la asunción comprensible de que los bienes con marcado CE es una prueba de que el producto cumple los estrictos estándares de la UE, aunque dicho estándar no exista.

MARCADO CE CHINA EXPORT

Lamentablemente, existe una marca muy similar que la mayoría de consumidores ha confundido con una marca CE original de cumplimiento europeo, pero realmente significa «China Export», es decir, que el producto se ha fabricado en China.



DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

En términos de estándares dimensionales y tolerancias aceptables como longitud, ancho, grosor, etc., todas las cintas transportadoras con construcción de capa de tejido textil están sujetas a la norma ISO 14890:2013. Estos especifican los requisitos de dimensión para las cintas transportadoras cubiertas de caucho (y plástico) para uso en superficie general en poleas tensoras planas o perforadas.

DIFERENTES PRUEBAS PARA DIFERENTES DEMANDAS

Cómo hemos comentado antes, existen muchos tipos diferentes de cintas e incluso una variedad aún mayor de tipos de coberturas de caucho (comúnmente conocidas como grados de cobertura o cualidades de cobertura) necesarias para proteger la carcasa de la cinta de lo que tenga que transportar. Los principales grados de cobertura de caucho son:

RESISTENTE A LA ABRASIÓN (DESGASTE), RESISTENTE AL CALOR, RESISTENTE AL ACEITE, FRÍO EXTREMO, FUEGO

Las cubiertas de caucho deben poder soportar una combinación de factores, como fuego y aceite. Sin embargo, un factor común a todas es la capacidad de resistir la abrasión (desgaste). Las cintas transportadoras más utilizadas resultan ser también resistentes a la abrasión, por lo que parece un buen sitio por dónde empezar.

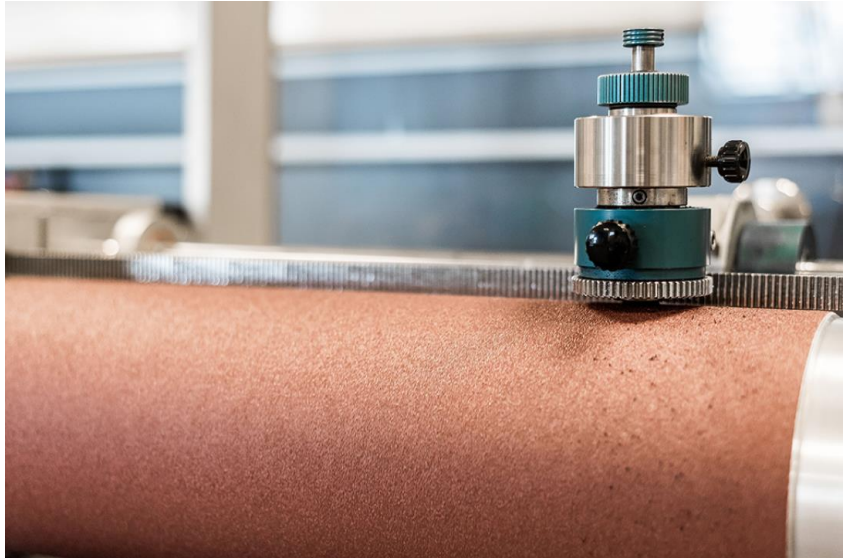
ABRASIÓN – ESTÁNDARES

La calidad de la resistencia al desgaste de una cinta transportadora es habitualmente el factor individual más importante que determinará su vida útil y consecuentemente su rentabilidad. Existen dos conjuntos de normas referentes a la abrasión reconocidos internacionalmente: EN ISO 14890 (H, D y L) y DIN 22102 (Y, W y X). Como hemos mencionado anteriormente, en Europa los estándares más utilizados son los DIN, establecidos durante más tiempo. De forma general, la norma DIN Y (ISO 14890 L) está relacionada con las condiciones de servicio «normales» y la norma DIN W (ISO 14890 D) para niveles de desgaste abrasivo particularmente altos. Sin embargo, la norma DIN X (ISO 14890 H) está considerada como la más versátil dado que además de resistir el desgaste abrasivo, también presenta una buena resistencia a los cortes, al impacto (desde grandes alturas) y raspado, causado normalmente por materiales pesados y afilados.

ABRASIÓN - PRUEBAS

El método de prueba para la abrasión (ISO 4649 / DIN 53516) es de hecho bastante sencillo. La resistencia a la abrasión se mide moviendo una pieza de caucho de prueba por la superficie de una hoja abrasiva montada en un tambor giratorio. Se expresa en volumen perdido en milímetros cúbicos, por ejemplo, 150 mm³.

El aspecto más importante que debemos recordar al consultar resultados de prueba de abrasión es que las cifras altas representan una mayor pérdida de caucho de superficie, lo que significa que hay menor resistencia a la abrasión. De manera contraria, cuando menor sea la cifra, mejor será la resistencia al desgaste.



Prueba de abrasión ISO 4649 / DIN 53516



Cosas a tener cuenta: Las fichas técnicas facilitadas por los fabricantes y distribuidores mostrarán casi de forma invariable el estándar mínimo requerido por una prueba específica. A menos que se indique lo contrario, los datos mostrados no reflejan el rendimiento actual alcanzado durante la prueba. En otras palabras, no el nivel de rendimiento esperado. Este fallo es aplicable a los datos mostrados en la mayoría de las fichas técnicas facilitadas por los proveedores.

RESISTENCIA AL CALOR

Entre todas las exigencias a las que se ven sometidas las bandas transportadoras industriales, el calor está considerada como la más implacable y dañina. Los materiales a alta temperatura y los entornos de funcionamiento causan una aceleración del proceso de envejecimiento que resulta en un endurecimiento y un agrietado de las coberturas de caucho. El calor también tiene un efecto muy destructivo en la carcasa de la cinta ya que daña la adherencia entre las coberturas en las partes superior e inferior de la carcasa y también entre las capas internas contenidas dentro de la carcasa. Si la temperatura de núcleo de la carcasa aumenta demasiado, entonces la cinta empezará a caerse a pedazos, literalmente. A esto se le llama comúnmente «delaminación».



Los efectos del daño por calor

Los límites de temperatura que una cinta puede soportar se consideran de dos maneras: la temperatura continua máxima del material transportado y el pico de temperatura temporal máximo. Las dos clasificaciones principales de la resistencia térmica reconocidas en el mercado de la cinta transportadora son T150, relacionada con una temperatura continua máxima de 150°C y T200, para condiciones de calor más extremas de hasta 200°C.

PRUEBA ISO 4195

Para ofrecer la medición más precisa de la resistencia térmica, se realizan pruebas de envejecimiento acelerado colocando muestras de caucho en hornos de alta temperatura durante 7 días. A continuación se mide la reducción de las propiedades

mecánicas. Las tres «clases» de envejecimiento dentro de la norma ISO 4195 son: Clase 1 (100 °C), Clase 2 (125 °C) y Clase 3 (150 °C). Para maximizar las cualidades de resistencia de temperatura, al menos un fabricante (Dunlop) también realiza pruebas a 175 °C.



Cosas a tener cuenta: Existen tres factores principales a tener cuenta cuando se escoge una cinta con resistencia térmica. Las consideraciones más críticas son el rango de temperatura real de los materiales transportados; el nivel de las temperaturas ambiente de los entornos de funcionamiento contenidos y la longitud de la cinta transportadora. Todos estos factores tienen una gran influencia en la velocidad del proceso de envejecimiento. El éxito o el fracaso dependerán de dos factores; contar con datos sobre temperatura precisos para poder ofrecerlos a proveedores de cintas potenciales y, finalmente, de las cualidades de resistencia térmica de la cinta que suministran.

RESISTENCIA AL ACEITE

Cuando el aceite penetra el caucho causa que se hinche y se deforme. Esto resulta en graves problemas de estabilidad y desvíos, así como desgaste prematuro. Los aceites y grasas que presenten estos efectos nocivos se pueden dividir en dos fuentes distintas: mineral y vegetal/animal. Existen dos métodos de prueba reconocidos, ambos implican procedimientos de prueba prácticamente idénticos. Estos son ISO 1817 (2015) y el comparable, ligeramente menos elaborado pero igualmente duro ASTM 'D' 1460 estadounidense.

Incluso algunos de los mayores fabricantes de cintas del mundo utilizan el número de referencia DIN 22102 G cuando hacen referencia a cintas resistentes al aceite. Esto puede ser muy confuso dado que la letra G se utiliza simplemente para indicar cintas resistentes al aceite (o a la grasa). El hecho es que DIN 22101 G no contiene realmente ningún requisito, método de prueba o límite específico a las cintas resistentes al aceite. Esto es un clásico ejemplo de cómo la práctica de indicar un número de referencia de método de prueba tiene como objetivo ofrecer tranquilidad al comprador, pero realmente no tiene sentido en términos de rendimiento real.



MÉTODOS DE PRUEBA

Los métodos de prueba ISO 1817 y ASTM 'D' 1460 se utilizan ambos para medir el efecto del aceite (y de otros líquidos y productos químicos) en el caucho vulcanizado. Se sumergen completamente muestras de caucho (p. ej., tiras de 100 mm X 1,6 mm X 2 mm para la prueba ASTM) en el líquido de prueba relevante durante un periodo de tiempo específico. La duración de la inmersión y la temperatura a la que se mantienen el líquido y la muestra se pueden modificar, pero lo más habitual es de 3 a 7 días a temperatura ambiente o a 70°C

La temperatura ambiente del entorno se controla dentro de las indicaciones específicas. Los cambios en la geometría y las dimensiones del espécimen causados por la absorción se miden posteriormente cuando se retiran las muestras.



Prueba ASTM 'D' 1460



Cosas a tener cuenta: Aunque no existen estándares de rendimientos reales, sigue siendo importante buscar referencias actuales de los métodos de prueba utilizados por el fabricante/proveedor. Durante nuestra investigación descubrimos que era bastante inquietante constatar que solo un fabricante (debo decir que de nuevo Dunlop) hace cualquier referencia relacionada con los métodos de prueba actuales utilizados para determinar las cualidades de resistencia al aceite de sus cintas.

RESISTENCIA AL FRÍO EXTREMO

Cuando la temperatura ambiente cae por debajo de 0°C, el caucho comienza a perder su elasticidad. A medida que a la temperatura desciende, el caucho sigue perdiendo su flexibilidad y su capacidad para resistir la abrasión, los impactos y los cortes. Con el tiempo, la cinta es incapaz de pasar por las poleas y las cubiertas de la cinta y el caucho en la carcasa comienzan a agrietarse. Finalmente, la banda se rompe, ya que el caucho congelado es tan frágil como el cristal.

PRUEBAS PARA LA RESISTENCIA AL FRÍO

No existen en la actualidad métodos de prueba reconocidos internacionalmente para determinar de forma específica la capacidad de una cinta transportadora de funcionar en condiciones de frío extremo. Las pruebas de laboratorio incluyen el uso de un armario de congelación con nitrógeno líquido para probar muestras a temperaturas extremadamente bajas.

El módulo elástico de las muestras de las cintas de caucho se mide primero a una temperatura ambiente de 20 °C. A continuación se colocan las muestras dentro del armario. La temperatura en el armario se reduce de forma gradual por etapas de 5 °C. El módulo elástico se calcula a cada etapa para determinar el momento en que la reducción en la flexibilidad del caucho se vuelve demasiado grande, indicando así la temperatura ambiente más baja permisible.



Las muestras de cinta se congelan mediante nitrógeno líquido



Cosas a tener cuenta: Cuando existe un riesgo de temperaturas extremadamente bajas, solicite siempre la temperatura de funcionamiento mínima. Las bandas resistentes a la abrasión pueden soportar generalmente entre -30 y -40°C. Otras calidades de cubierta (como las resistentes a aceite o fuego) generalmente solo resisten una temperatura mínima de -20°C. A temperaturas inferiores, las cintas transportadoras deben dotarse de bandas especialmente diseñadas para resistir el frío extremo.

CINTAS TRANSPORTADORAS RESISTENTES AL FUEGO

Dado que la seguridad contra incendio es una cuestión tan importante que existen distintas clasificaciones de seguridad y normas internacionales para las que se emplean diferentes ensayos para medir las propiedades auto-extinguibles de las cintas transportadoras. Los métodos de prueba y los estándares de rendimiento varían enormemente dependiendo de si la cinta se utiliza por encima o por debajo del suelo. Para los fines de este artículo, nos centraremos puramente en los requisitos para cintas que se utilizan por encima del suelo. Recomendamos al lector buscar asesoramiento más detallado en caso de cualquier duda sobre el nivel de resistencia fuego que necesite.

PRUEBA BÁSICA

La base de muchas pruebas para cintas utilizadas en aplicaciones industriales normales es la norma EN/ISO 340. Este estándar distingue entre resistencia al fuego con cubiertas (K) y resistencia al fuego con o sin cubiertas (S). La relevancia de «con o sin cubiertas» es que el desgaste reduce la cantidad de caucho resistente al fuego que protege la carcasa inflamable. Aunque ya no se utiliza en la EN ISO 340 actual, el mercado sigue refiriéndose a los grados «K» para las pruebas con cubiertas y «S» para las pruebas con o sin cubiertas. Esto se origina a partir de la norma DIN 22103 que se utilizó como la base durante la creación de EN ISO 340.

Las pruebas EN/ISO 340 implican exponer 6 muestras individuales de la cinta a una llama desnuda causando que ardan. A continuación se retira la fuente de la llama. Se aplica una corriente de aire a la probeta durante un tiempo determinado tras la retirada de la llama. Se mide el tiempo que tarde la muestra de cinta en auto extinguirse una vez retirada la llama. La duración de las llamas continuadas (llama visible) debe ser inferior a 15 segundos para cada muestra con un máximo de duración acumulada de 45 segundos para cada grupo de seis muestras de prueba. Esto determina cómo se puede transportar el fuego a lo largo de una cinta en movimiento.



Prueba de resistencia al fuego ISO 340



Cosas a tener cuenta: Aunque un fabricante declare que su cinta resistente al fuego ha pasado la prueba ISO 340, el comprador aún debe ser precavido. Una cinta transportadora en llamas puede propagar el fuego fácilmente a más de 40 metros en 15 segundos. Si tuviera cualquier duda sobre el nivel de resistencia al fuego que necesita, le recomendamos que busca asesoramiento más detallado.

RESISTENCIA AL OZONO Y A LOS ULTRAVIOLETA

Aunque no sea un grado de cobertura real con derecho propio, no hay ninguna duda de que TODAS las cintas transportadoras de caucho deben ser completamente resistentes a los efectos dañinos del ozono y de la luz ultravioleta. Esto se debe a que a ras de suelo, el ozono se vuelve un contaminante. La exposición incrementa la acidez de las superficies compuestas por negro de humo y hace que se generen reacciones dentro de la estructura molecular del caucho. Esto tiene varias consecuencias, como el agrietamiento de la superficie y una marcada reducción de la resistencia elástica del caucho. De la misma manera, la luz ultravioleta procedente de la luz del sol y la luz fluorescente también acelera el deterioro, ya que produce unas reacciones fotoquímicas que favorecen la oxidación de la superficie de la goma, lo que resulta en una pérdida de resistencia mecánica.



El ozono a nivel del suelo daña gravemente el caucho

ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN/ISO 1431

Para medir científicamente la resistencia al ozono, se colocan las muestras bajo tensión (p. ej., elongación del 20 %) dentro del armario de pruebas de ozono y se expone a niveles de concentración de ozono muy altos durante un periodo de tiempo (p. ej., hasta 96 horas). La experiencia ha determinado que para lograr una resistencia adecuada, los criterios de superación deben ser que la muestra de caucho no muestre ningún signo de agrietamiento tras 96 horas (a 40 °C, 50 pphm y tensión del 20 %) dentro del armario de ozono. Las muestras se examinan detalladamente en busca de evidencias de agrietamiento a intervalos de dos horas y los resultados se miden y registran cuidadosamente.



Cosas a tener cuenta: A pesar de su importancia esencial, mi investigación ha revelado que los fabricantes mencionan en muy pocas ocasiones, si lo hacen en absoluto, la resistencia al ozono y UV. Esto se debe casi con toda seguridad a que se deben utilizar antiozonantes durante el proceso de mezcla de los compuestos de caucho y eso, por supuesto, cuesta dinero. Mi consejo es convertir la resistencia al ozono y UV en un requisito constante al seleccionar cualquier cinta transportadora.

COMENTARIO DEL AUTOR

Los estándares de calidad y las pruebas en el sector de la cinta transportadora son un tema gigante y a menudo bastante complejo. A la hora de elaborar este artículo, simplemente he intentado ofrecer una guía básica. Por ello, mi recomendación final sería, primero, no asumir nunca que la presencia de números de referencia de método de prueba o de los logos de las organizaciones de calidad representa necesariamente lo que se pretende que indiquen. Segundo, vale la pena preguntar y solicitar evidencia de las prácticas adecuadas y del rendimiento real. Hacerlo con un poco más de cuidado le podría ahorrar a su empresa una cantidad enorme de tiempo y dinero.

Leslie David, Asesor para bandas transportadoras