

¿Qué es un filtro?

Por Richard Widman

Entre mis conversaciones con mecánicos, ingenieros, clientes, y basándome en experiencias adquiridas en el laboratorio y plantas de Donaldson, encuentro una gran diferencia de especulaciones y conceptos de filtración. En este boletín explicaremos un poco de los conceptos de diseño de filtros para diferentes propósitos que por ende resulta en su eficiencia.

Este es el Boletín #100 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en www.widman.biz.

El filtro perfecto no tendría ninguna caída de presión, tendría una capacidad para una cantidad de tierra ilimitada, resistencia a quemaduras electroestáticas y degradación, ser bastante pequeño para entrar en cualquier parte del sistema, obtener una limpieza extraordinaria por el código ISO 4406, obtener alta eficiencia y sin costo. Obviamente esta combinación de atributos no puede existir. La busca del equilibrio entre estos siempre ha sido el desafío para los fabricantes de filtros.

Filtración básica

Hay muchos tipos de filtros. Si miramos el simple disco duro de nuestra computadora, pocos conocen el pequeño filtro que tiene el trabajo de permitir la salida de aire cuando se calienta o reduce la presión atmosférica, dejando volver aire súper limpio y seco cuando se enfría o aumenta la presión atmosférica. Por el otro extremo, en los países industrializados, lo que creemos ser una bolsa de plástico que contiene lechuga o ensalada procesada provee una larga vida útil a los vegetales en esa forma gracias a tecnologías de filtración donde ese plástico filtra los gases, permitiendo salir CO² mientras no permite entrar oxígeno.

Lo básico

Hay muchas características obvias que podemos observar. De hecho, yo, como muchos otros, corto filtros para ver deficiencias de válvulas y sellos, falta de área filtrante, pegamentos deshechos y fallas de producción. Podemos ver media filtrante colapsada o perforada. Podemos colocar la media filtrante bajo microscopio y ver los huecos por quemaduras chispas electroestáticas. Pero no podemos ver ni medir la eficiencia, la profundidad del laberinto de fibras, cuantas capas son laminadas o el grosor de ellas, la presión que abre la válvula de alivio u otras características importantes.

Hay revistas de autos que pagan estudios comparativos para sus lectores, notando enormes diferencias de eficiencia entre marcas cuando pasan una cantidad de polvo estandarizada por los filtros. Son pruebas reales, pero sale unos \$US 1500 por filtro.

El diseño

Para cada material que queremos eliminar, hay que estudiar sus características: Tamaño, forma, peso específico, característica física (gas, líquido, sólido), etc. Después tenemos que considerar el ambiente donde será utilizado, las temperaturas, tipos de líquidos o gases que tendrán que pasar, la viscosidad si es un líquido, el caudal, el nivel de limpieza requerido y varios otros objetivos. También tenemos que considerar el espacio disponible para el filtro. Ejemplos:

- El motor requiere aceite con un máximo de 80 partículas sobre 14 μm por ml y alto caudal para evitar daños significativos a los cojinetes. El aceite que circula es caliente y tiene residuos de combustión que podrán juntarse para bloquear su paso. Además, este filtro frecuentemente tendrá que resistir estas condiciones por un año o más, sin colapsar, cambiar elasticidad, degradar, etc.
- El combustible requiere un máximo de 10 partículas sobre 14 μm por ml para no dañar los inyectores y trabaja con poco caudal. Normalmente no será sujeta a altas temperaturas pero tiene aditivos solventes, a veces tipos de alcohol, agua y bacteria en forma de gelatina formada en el tanque. Crea una corriente eléctrica al pasar por las fibras, causando chispas y quemaduras que hacen huecos en la media filtrante, perdiendo su efectividad en pocas horas de trabajo.

El problema para el consumidor

Poca gente conoce que la tierra que no puede ver es el más dañino. Casi cualquier filtro puede eliminar las partículas visibles (las de tamaño sobre 40 micrones), pero pocos son eficientes a 20 micrones (la mitad del tamaño que podemos ver). Y menos todavía son los que pueden retener una cantidad significativa de partículas de 10 μm . Estas partículas circulan como lija en cualquier motor, sistema hidráulico o reductor.

La mayoría de la gente que encuentro en mis cursos piensa que un filtro es un papel plegado y colocado en su carcasa. Si hablamos de un filtro de motor, algunos conocen que tienen válvulas de alivio de presión, pocos conocen la importancia de las diferentes presiones en esas válvulas requeridas por diferentes motores. Pocos entienden la necesidad de sello de la base donde se evita el paso de aceite sucio al limpio, ni como algunos de ellos resecan con el calor y el aceite. Pocos entienden que un aceite muy viscoso irá por la válvula de alivio de presión antes de pasar por la media filtrante.

En filtros de aire, también creen que papel es papel. Mientras un filtro tiene las dimensiones requeridas, creen que funcionará igual. Creen que la palabra “equivalente” quiere decir “igual” que el original. Creen que la tierra está en la superficie y una soplada de aire la elimina para extender su vida útil. Creen que pueden “inspeccionar” su filtro de aire con los ojos para determinar su saturación o condición.

Pocos entienden que hay diferentes “papeles”. El material celuloso utilizado varía en tamaño de fibra, absorción, resistencia, etc. La diferencia es como observamos en servilletas o papel higiénico de papel de diferentes marcas o países. Algunos todavía resisten cuando son mojados, otros se deshacen.

La realidad

En el laboratorio de Donaldson, me sorprendí, puesto que tienen cerca de 200 diferentes tipos de fibras de celulosa para formar ese “papel” del filtro. Adicionalmente hay una cantidad enorme de fibras sintéticas que pueden ser estiradas y colocados sobre la media filtrante celulosa o independiente. Los diferentes materiales pueden estar mezclados o laminados, de acuerdo al material a filtrar, el caudal, el nivel de limpieza requerido, el ambiente, y otros factores. El ingeniero encargado del diseño de un filtro puede probar diferentes formulaciones para obtener un resultado óptimo. Es interesante comprender que su tarea es encontrar la mejor manera de filtrar. No es buscar la manera más barata de fabricar algo que se puede llamar filtro.

Y esa media filtrante normalmente tiene que ser “curado” con una determinada temperatura, durante un tiempo bien controlado para resistir las presiones y químicos que pasarán por sus fibras. Tiene que ser doblada y debe tener una estructura que evita el movimiento y separación o movimiento de sus pliegas.

Después, tienen diferentes “pegamentos”. Mientras aquí veo (en algunas marcas) pegamento deshecho en 3000 km de uso, en la planta de Donaldson en Wisconsin, vi pegamentos de alta tecnología, incluyendo la formación del filtro en una base de uretano en algunos casos. O sea, todo lo que garantiza el sello por todo el periodo de vida.

Los resortes que presionan el filtro contra sus válvulas y sellos tienen que ser fuertes. Si sólo son latitas, pueden dejar que el aceite sucio pase directamente por la base sin filtrarse. Además de todo lo mencionado, cabe decir que las válvulas tienen que resistir meses o años en el ambiente caustico, a veces caliente, sin endurecer. Claro que ese material es más caro que las gomas comunes, pero ¿cuánto vale la máquina?

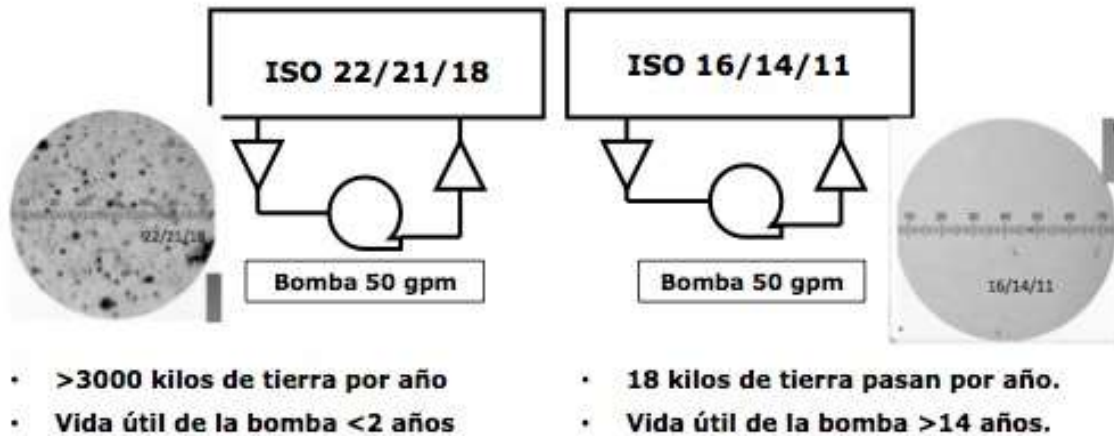
Son pocos los que entienden la curva de eficiencia. Hay filtros que dicen que son de 10 μm , sin avisar que eso es el valor nominal (50% de las partículas). Otros dicen que son de 30 μm con 99% eficiencia. Con una curva típica, el segundo será mucho mejor.

Resumen

En el momento de compra, es fácil ver el precio y creer que todos los filtros “equivalentes” sean iguales. En ese momento no siempre consideramos la compra del filtro como una inversión en la vida útil de la máquina. Frecuentemente pensamos que el filtro, tanto como el aceite, es un gasto. Pocos piensan como el ingeniero que me dijo el otro día que los \$2 extra que paga para un buen filtro dos veces al año solamente representa un centavo al día.

En el siguiente gráfico podemos ver el efecto en la vida útil de una bomba hidráulico con un aceite hidráulico típico circulando sin un buen filtro (izquierdo), comparado con uno circulando con un buen filtro de última tecnología (derecho). El buen filtro aumenta la vida útil de la bomba 7 veces. El aceite de limpieza ISO 22/21/18 es típico de muchos sistemas después de sus filtros. El de ISO 16/14/11 es muy fácil de alcanzar con los filtros de última tecnología.

Sistema Hidráulico



Es hora de cambiar de idea. La filtración no es un gasto, es una inversión. Si invertimos en las últimas tecnologías y calidad de productos, veremos un buen retorno de nuestros equipos. Si creemos que todos los filtros son iguales, tendremos problemas siempre.

Widman International SRL contribuye a la capacitación de los ingenieros y usuarios en Bolivia para mejorar su competitividad. Para mayores informaciones prácticas, visite nuestra página Web: www.widman.biz

Si usted conoce a otra persona que estuviera interesada en recibir estos boletines, favor responder a scz@widman.biz Si no quiere recibir estos boletines mensualmente, puede escribir a scz@widman.biz con “**remover**” en el asunto.

La información de este boletín técnico es de única y completa propiedad de Widman International S.R.L. Su reproducción solo será permitida a través de una solicitud a scz@widman.biz no permitiendo que esta altere sus características ni su totalidad.