

- ¿CÓMO SE MIDEN LAS PROPIEDADES EP DE UN LUBRICANTE?
- LA VISCOSIDAD DEL ACEITE BASE EN LAS GRASAS
- ¿CÓMO TOMAR UNA BUENA MUESTRA DE ACEITE PARA ANALIZAR?

Propiedades EP de los lubricantes

Las aplicaciones de lubricación donde existen cajas de engranajes requieren en ciertos casos de una protección especial que aporta el lubricante a través de su aditivación. Estos aditivos se conocen como aditivos de extrema presión, y son de obligada presencia cuando existen condiciones de lubricación que conocemos como “límite”:

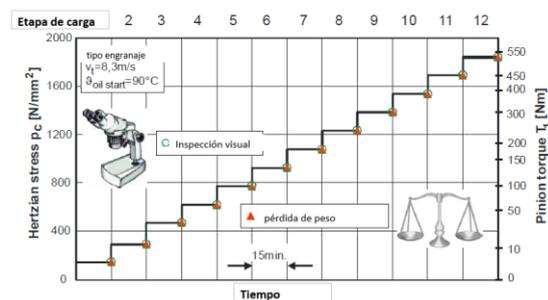


velocidades lentas y altas cargas. La función de un aditivo de extrema presión (EP) es la de proteger los componentes cuando la viscosidad del aceite no es suficiente para suministrar un espesor de película adecuado.

Pero, ¿qué ensayos nos permiten evaluar la respuesta que el lubricante da respecto a esta cuestión? Existen varias determinaciones relacionadas que explicamos a continuación:

En primer lugar el **test de las 4 bolas** que sigue el siguiente procedimiento: Una bola metálica se hace girar a 1770 rpm – 1800 rpm, sobre otras tres bolas fijas de acero. Entre ellas se coloca el lubricante a evaluar aplicando una carga creciente. Se mide la carga a la cual se rompe la película lubricante y se produce la soldadura de las bolas.

Otro test muy utilizado es el banco de ensayo **FZG A/8, 3/90** (ISO 14625-1). Con el que podemos desarrollar diferentes tipos de pruebas, variando el tipo de engranaje, torque y cargas aplicadas, y temperaturas. Por ejemplo, es muy común valorar la capacidad antidesgaste o scuffing con este aparato. Se van inspeccionando cada 15h los flancos de los dientes de los engranajes de prueba hasta que se observa un área afectada que se ha establecido como límite de fallo según los criterios establecidos. Se reporta la etapa de fallo a la que ha sucedido.



Con una variante de este banco podemos evaluar uno de los desgastes más característicos en engranajes de equipos que trabajan con altas cargas y vibración, es el micropitting, un modo de fallo por fatiga que aparece en los engranajes que emplean aceros muy duros en la superficie. Se aprecia una picadura superficial en forma de grietas y pequeños desconchados dando una



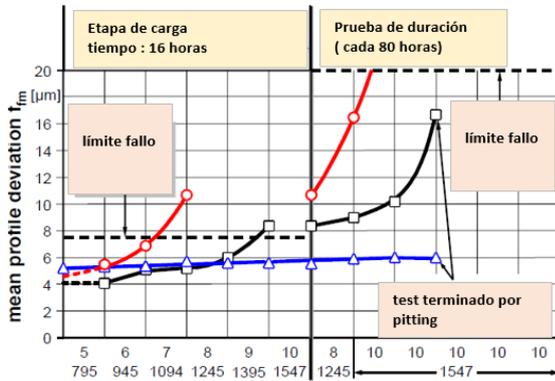
Para más información, sugerencias, o suscripción a próximos números, contactar aquí:
rm.es-lubricantes-industria@total.com

Teléfono: 91 722 08 40 · www.totalindustria.es



aparición gris a las superficies metálicas. Un lubricante especialmente formulado puede prevenir este tipo de desgaste o retardar su aparición.

Investigaciones realizadas por la FVA en Alemania han hecho posible el desarrollo de un método de prueba de laboratorio que permite evaluar el nivel de protección contra el micropitting de un lubricante. Esta es la llamada prueba FVA N°54/I-I,



en la cual mediante unas condiciones especialmente establecidas para generar el efecto de micropitting se realizan dos valoraciones: el comportamiento en cargas sucesiva durante 16 horas (load stage) donde se reporta la etapa de fallo y una segunda fase, si se ha superado la primera, de ensayo prolongado (endurance test), con comprobaciones cada 80 horas.

Los diferentes resultados con diferentes formulaciones de lubricantes permiten elegir el aceite que mejor resultado ofrece para proteger a las cajas.



Existen multitud de otros tipos de pruebas adaptadas a las condiciones de trabajo de los engranajes y aplicaciones como pueda ser la hidráulica, que iremos viendo en sucesivos números de este boletín.

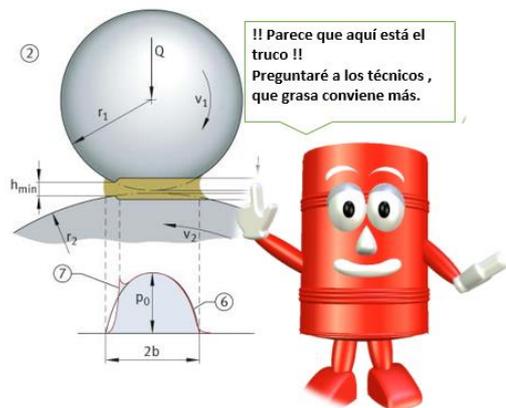
¿Qué es la viscosidad de una grasa?

Una grasa lubricante es un material semifluido formado por un agente espesante, un aceite base y aditivos que normalmente se añaden al aceite para darle unas prestaciones determinadas. Las proporciones en que estos componentes se mezclan son variables pero podemos estimar:

Espeante	3 a 30%
Aditivos	0 a 15%
Aceite base	60 a 95%

Todos en alguna medida participan en las propiedades finales de la grasa. Si nos referimos al aceite base, este es el mayor constituyente de una grasa, por lo que influye mucho en las características y el comportamiento finales de la misma al contener los aditivos y facilitar, mediante un correcto flujo de liberación de aceite, la lubricación del rodamiento.

La elección de la viscosidad adecuada del aceite base, es pues vital, dependiendo de la aplicación final y su entorno de trabajo. La viscosidad elegida deberá oscilar entre un valor mínimo y máximo: la mínima necesaria para proveer lubricación durante el "arranque" y establecer condiciones hidrodinámicas y la máxima para sustentar las cargas y proteger frente a choques y vibraciones, sin generar un excesivo consumo de energía y pérdidas por calentamiento excesivo.



Para más información, sugerencias, o suscripción a próximos números, contactar aquí:
rm.es-lubricantes-industria@total.com

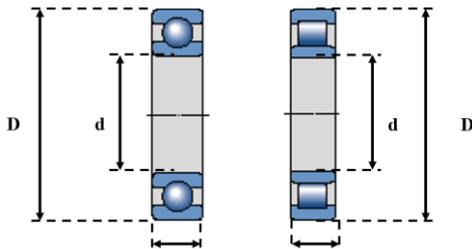
Teléfono: 91 722 08 40 · www.totalindustria.es



Estas circunstancias se contemplan cuando calculamos el factor de velocidad en una aplicación con grasa que nos permite obtener estos datos.

Por definición este factor es el resultado del producto de la velocidad de rotación del rodamiento, expresada en revoluciones por minuto, por el diámetro medio del rodamiento, expresado en milímetros.

Factor de velocidad $A = n \cdot D_m$; $D_m = (D + d)/2$



Volviendo al tema de la viscosidad del aceite, se debe saber que cuando se quieren conseguir viscosidades muy altas, es frecuente el uso de polímeros a tal efecto. En este punto es preciso distinguir la viscosidad cinemática del aceite base a 40°C sin polímero y la viscosidad cinemática del aceite base a 40°C si existe polímero.

Es muy frecuente ver las viscosidades del aceite en las fichas técnicas, teniendo en cuenta el polímero.

Esto equivale a considerar los polímeros como aceites base, y no resultando siempre exacto.

De hecho, los polímeros son aditivos de "adhesividad" y de "cohesividad" y son indiferente a la película de lubricación.

Generalmente una parte del polímero permanece ligado al espesante y la otra parte participa en la película de lubricación al pasar al aceite (igual que otros aditivos).

Por ejemplo, la siguiente tabla muestra las viscosidades cinemáticas de la grasa Multis XHV 2 con y sin tener en cuenta los polímeros:

		Multis XHV 2	
		Sin polímeros	con polímeros
KV40	cST	530	1300
KV100	cST	28	52

¿Cómo tomar correctamente una muestra para análisis?

Para beneficiarse plenamente de las ventajas de un análisis de aceite, es necesario disponer de un método para tomar la muestra de manera repetible, que permita una comparación fiable de los resultados de los análisis. Para lograr esto, estos son los 5 consejos principales a seguir:

Tomar una muestra de aceite con la máquina en marcha o simplemente después de la parada.

Esto permitirá dejar en suspensión los posibles depósitos indispensables para un análisis representativo del aceite lubricante. También para evitar alteraciones, no tomar muestra de aceite en las partes altas o bajas de los depósitos.

Use un frasco de muestra y una jeringa limpios.

Para no mezclar con otro lubricante, lo que también perturba el análisis.

Tome el aceite bajo las mismas condiciones.

¡Y en el mismo punto de muestreo!

Identifique correctamente cada muestra.

Evitará cualquier confusión.



Estos pocos consejos son suficientes para que sus muestras sean repetibles y tendrá resultados de análisis perfectamente explotables.



Para más información, sugerencias, o suscripción a próximos números, contactar aquí:

rm.es-lubricantes-industria@total.com

Teléfono: 91 722 08 40 · www.totalindustria.es



TOTAL
LUBRICANTES