

UTILIZACION DE LOS LUBRICANTES POLARES

El objeto del presente documento es mostrar las mejoras en el mantenimiento y funcionamiento de las máquinas que trabajan con un grupo hidráulico, gracias a la utilización de aditivos en el aceite conocidos como Lubricantes Polares o de Tercera generación.

Los aceites hidráulicos contienen antiespumantes, estabilizantes, anticorrosivos y otros aditivos para "cuidar" los equipos, pero como lubricantes son muy pobres. En términos de carga de soldadura apenas alcanzan valores de 100 ó 125 Kgs. Como consecuencia de estas deficiencias las bombas y las válvulas son las partes de los sistemas que más sufren ya que se producen fricciones entre los elementos metálicos en fricción originando desprendimientos de partículas metálicas que van al flujo del aceite y un incremento notable de la temperatura de trabajo.

El producto del que trata este estudio es un aditivo polar, de la conocida firma Bardahl, que se mezcla con el aceite hidráulico al 10% y que eleva la carga de soldadura a valores superiores a los 500 Kgs. De esta forma las bombas y válvulas no sufren lo que sufren normalmente al reducirse enormemente la fricción entre los elementos metálicos.

Este producto se deposita en las zonas sometidas a fricción (metal contra metal) y sus efectos son:

- Reduce la fricción
- Reduce la erosión y desgaste
- Reduce la temperatura de trabajo
- Mantiene más constante la viscosidad del aceite base
- Reduce el consumo eléctrico mejorando los rendimientos de las máquinas
- Mantiene la geometría de las zonas en fricción
- Reduce la aportación de partícula sólidas al flujo de aceite
- Duplica (al menos) la vida de los aceites y los filtros
- Previene la rotura de la máquina en caso de una pérdida importante de aceite por rotura de un latiguillo (por ejemplo).
- En definitiva mejora enormemente el mantenimiento de las máquinas
- Además mantiene la flexibilidad de las juntas y empaquetaduras

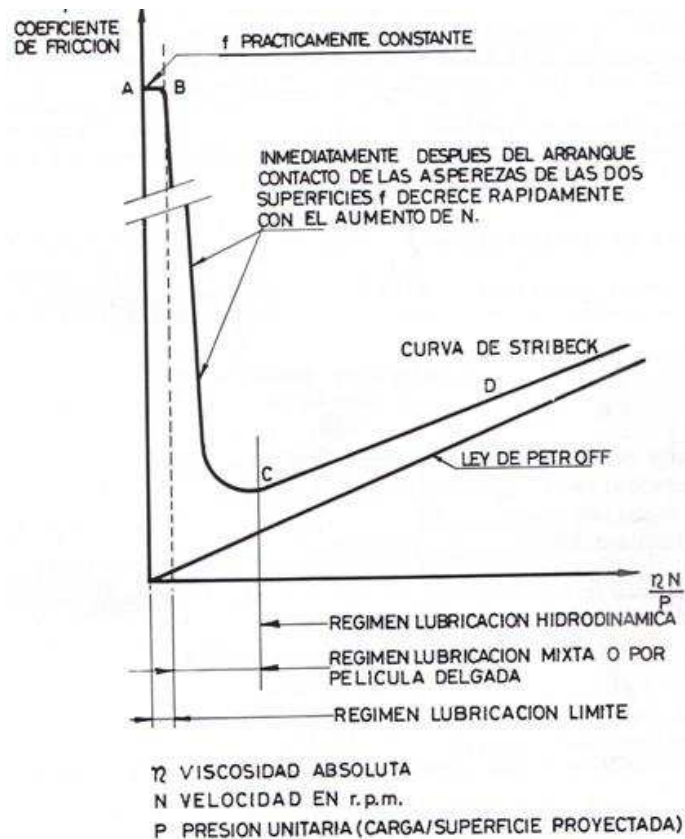
Su dosificación, en aceites hidráulicos, es del 10%, y su precio por litro es aproximadamente diez veces el precio del aceite, por lo que la mezcla aceite + 10% BSH supone duplicar el coste inicial del aceite.

Ese sobrecoste se amortiza solo con la duplicación de la vida del aceite. El resto de los beneficios son sin coste adicional.

Estos productos no son compatibles con aceites sintéticos, pero los hidráulicos normalmente son derivados del petróleo.

¿QUE SUCEDE EN EL PUNTO DE FRICCION?

La lubricación práctica sigue la **curva empírica de Stribeck**, que relaciona el coeficiente de fricción C_f con el parámetro de Petroff: viscosidad x velocidad relativa / presión. La ley se supone a temperatura constante. Luego veremos la influencia de la temperatura.



La curva caracteriza un punto de fricción determinado (ej: dientes de engranajes en contacto fricción + rotación) donde podemos modificar los siguientes parámetros y ver su incidencia en el coeficiente de fricción. Partimos de un punto sobre la curva entre los puntos C y D, correspondiente al punto de diseño de cualquier mecanismo. Al situar, por proyecto, nuestro punto real entre C y D estamos evitando acercarnos a la zona EP (extrema presión) situada a la izquierda de C, C_f crece de forma incontrolada llegando a gripar los elementos o a forzar el desprendimiento de virutas metálicas que van al flujo del aceite y sirven como abrasivo en otros puntos de fricción.

- Aumentando la presión nos desplazamos hacia la izquierda y podemos entrar en la zona EP con las consecuencias ya comentadas.
- Reduciendo la velocidad (arranque, parada e inversión del movimiento) nos desplazamos también a la izquierda.
- Reduciendo la viscosidad el efecto es el mismo.

Cuando "mejoramos" la capacidad de lubricación del aceite hidráulico estamos desplazando la curva de Stribeck de forma paralela hacia la izquierda en su conjunto, haciendo más pequeña la zona EP (izquierda de C) y consiguiendo reducir la criticidad de las tres variaciones anteriormente descritas.

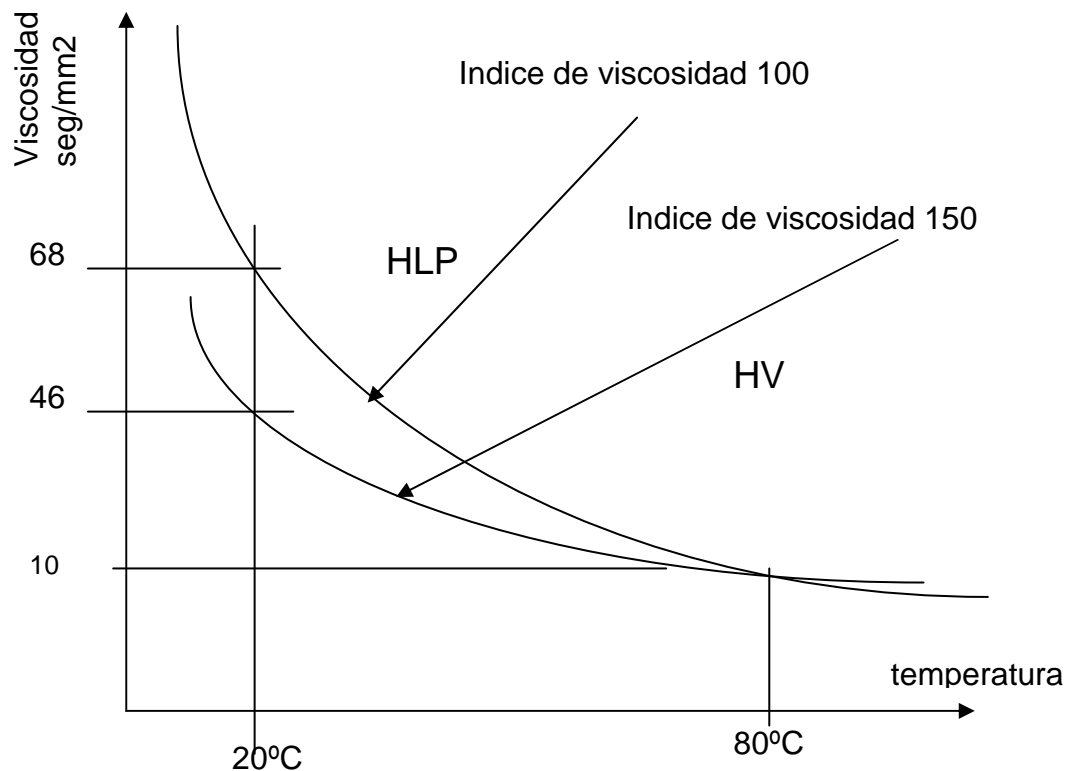
¿QUE SON LOS LUBRICANTES POLARES?

Son moléculas extraídas del petróleo que gracias a la temperatura (50 a 60°C) originada por la fricción, se depositan en las superficies metálicas produciendo un campo electromagnético de signo positivo. Esto ocurre en ambas caras de la zona de fricción, provocando una repulsión entre las superficies similar a la de dos imanes del mismo polo que se intenta juntar. Además, como los metales técnicos que utilizamos no son puros (ej: el acero es Fe + CFe₃) eliminan las corrientes eléctricas entre los dos tipos de moléculas evitando la corrosión y sus consecuencias en el seno de los metales.

Este tipo de lubricante no tiene efecto entre dos elementos en fricción que no sean los dos metálicos. Y no son compatibles con los más usados aceites sintéticos, sencillamente no actúa el efecto polar. Se neutraliza.

Sin embargo para los contactos metal-metal lubricados por aceites minerales, el resultado es extraordinario.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA



Cuando ponemos en marcha un hidráulico, las bombas comienzan a trabajar, aunque en vacío, a temperatura ambiente. El aceite aún está frío.

Cuando se alcanza el régimen de trabajo habitual la temperatura del aceite del cárter es de 50 ó 60°C, provocada por un doble calentamiento: el propio del esfuerzo hidráulico de compresión y del movimiento (ambos necesarios y "rentables" físicamente) y el producido por el rozamiento (indeseado) entre los elementos en fricción (ej. Engranajes de bomba)

Si el aceite hidráulico con el que opera la máquina es un ISO 68 HLP, lo más habitual, la viscosidad de este aceite variará desde 68 seg/mm² a 20°C, cuando está en frío, hasta los 10 seg/mm² cuando llega a régimen de trabajo habitual. Hemos hecho bajar la viscosidad a base de energía aportada.

Si elegimos un aceite ISO 46 HV, con mayor índice de viscosidad y por tanto con menor variación de la viscosidad con la temperatura, llegaremos a los 10 seg/mm² correspondientes a la temperatura de trabajo en régimen más fácilmente, aportando menos energía y, lo que es más importante, las condiciones de trabajo en frío serán más parecidas a las de trabajo en régimen. En definitiva la máquina (válvulas principalmente) tendrán movimientos y reacciones más uniformes, con menos influencia de la temperatura que con un aceite ISO 68 HLP.

Los valores incluidos en esta gráfica son típicos y varían de una marcas a otras de aceites, pero siempre entorno a los indicados.

RECOMENDACIÓN

Según lo anteriormente expuesto, la mejor elección de aceite hidráulico es combinar un ISO 46 HV con una carga suficiente (10%) de lubricantes polares Bardahl BSH.

Eduardo Checa
Ingeniero Naval

Febrero 2007