

Los aceites del tractor

Sus dos misiones principales son la lubricación y la transmisión de energía mediante el circuito hidráulico

En este trabajo vamos a referirnos a estos dos tipos de aceite (para lubricación y para hidráulico), aunque existen otros para servicios especiales como la caja de cambios o el freno.

Las tareas que realizan el aceite de la lubricación y el hidráulico son muy diferentes, así como las condiciones en que efectúan su trabajo.

La lubricación podemos definirla como la interposición de una capa delgada de aceite entre las superficies metálicas de las piezas del motor que rozan entre sí, de modo que el roce se efectúe entre metal y aceite, y no directamente metal-metal. El lubricante **reduce el rozamiento** que sufren las superficies metálicas y realiza, además, otras funciones adicionales: **refrigera** las piezas a las que moja, puesto que se lleva parte de su calor; **sella** las rendijas por donde podrían escaparse los ga-

Los tractores y otras máquinas agrícolas utilizan productos conocidos genéricamente con el nombre de aceite. Las dos misiones más importantes de los aceites son la lubricación y la transmisión de energía mediante el circuito hidráulico. Coloquialmente, la gente suele referirse a ellos llamándolos "aceite para lubricación" y "aceite para hidráulico".

Jacinto Gil Sierra. Dpto. de Ingeniería Rural. Madrid.

ses del motor hacia la parte baja de los pistones; **arrastra las impurezas** y pequeñas esquilas que se desprenden de las piezas.

El circuito hidráulico para transmisión de energía efectúa un trabajo allá donde sea necesario gracias a la presión con que el aceite incide sobre superficies a las que empuja. El aceite a presión que circula por la bomba, válvulas y demás elementos también contribuye a lubricarlos, pero esta función es secundaria para este tipo de aceite.

No solo el trabajo del aceite de lubricación y el del hidráulico son diferentes, sino que las condiciones en que lo realizan también lo son. Destacan las siguientes diferencias:

El aceite de lubricación sufre una gran laminación (se rompe en capas muy delgadas), trabaja en zonas muy calientes del motor y sufre la agresión química de los gases de la combustión. El aceite del hidráulico puede estar sometido a presiones más altas (hasta 200 bar en la mayoría de las máquinas) y su caudal y velocidad de avance por el interior de las tuberías son relativamente elevados.



Normalmente, cada fabricante de tractores recomienda un tipo de aceite, aunque esto no significa que sea el único aceite válido para ese tractor, cualquiera con las mismas especificaciones será igual de bueno.

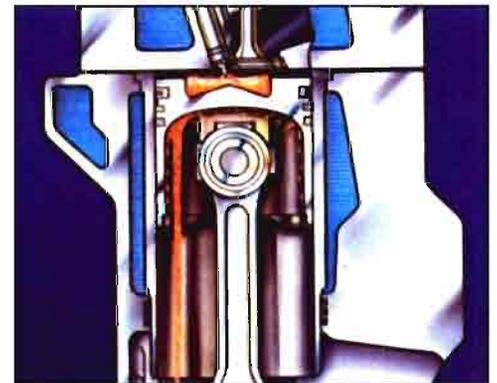


Figura 1.- La lubricación a presión del interior del pistón aumenta la vida del motor.

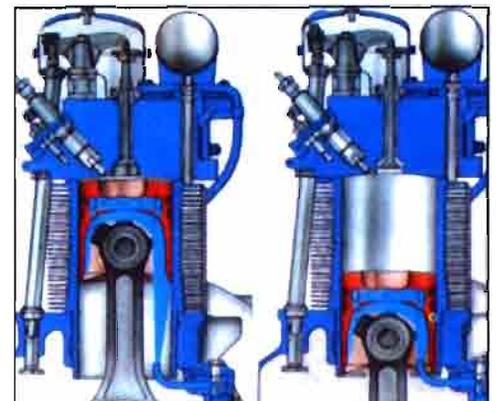


Figura 2.- Pistón con canales en su interior por los que circula el aceite para una mejor refrigeración.

Estos factores hacen que los aceites aptos para un uso no lo sean para otro. Además, dentro de cada uso (lubricación o hidráulico) hay tal variedad de aceites que conviene conocer cuál es el adecuado para nuestras máquinas.

La lubricación

En el aceite para lubricación ha habido muchas denominaciones que expresan comercialmente cuáles son algunas de sus propiedades y para qué aplicación es recomendable. A medida que la tecnología avanza, se han creado nuevas siglas para clasificar los aceites. El usuario normalmente se pierde en ese laberinto de letras y números y termina por poner en su máquina el aceite que le dice el vendedor, el concesionario o cualquier taller.

La clasificación que más ha resistido el paso del tiempo ha sido la de SAE sobre la viscosidad de los aceites y lo poco o mucho que esa viscosidad disminuye al aumentar su temperatura. Las categorías SAE indican cuál es el aceite más recomendable, en función de la temperatura ambiente, para que trabaje bien en el momento de arrancar la máquina. Por supuesto, después se calienta y disminuye su viscosidad. Sin entrar a analizar el significado de los números que designan a cada aceite en la clasificación SAE de viscosidades, simplemente indicaremos para qué temperaturas es más adecuado cada tipo. La **tabla I** indica para qué gama de temperaturas ambiente se deben utilizar algunos de los tipos más conocidos. En un país relativamente cálido, como es España, quizás lo más recomendable sería un SAE 20W 50 ó un SAE 15W 40.

Un aceite que tenga una viscosidad adecuada a cualquier temperatura de trabajo producirá menor resistencia en su roce con las piezas del motor y, por tanto, la energía del combustible se empleará casi en su totalidad para hacer un trabajo (impulsar al tractor, mover los órganos de una máquina), perdiéndose muy poca en vencer la resistencia de la lubricación.

La información sobre la viscosidad es incompleta y un aceite debe reunir determinadas cualidades adicionales para que pueda ser utilizado en uno u otro tipo de motor. La última clasificación elaborada en Europa es la denominada ACEA 98 (ACEA es la Asociación de Constructores Europeos de Automóviles). Todos los aceites para lubricación de motores fabricados a partir de marzo de 1999 deben cumplir las especificaciones ACEA 98. Este organismo establece varias categorías de aceite, cada una denominada por una letra y un número.



TABLA II

Norma SAE 7000		Norma SAE 749 D	
Tamaño de las partículas (micras)	Número de partículas	Tamaño de las partículas (micras)	Número de partículas
5 a 2,5	14.000	5 a 10	87.000
2,5 a 2,0	11.400	10 a 25	21.400
2,0 a 1,5	3.025	25 a 50	3.130
1,5 a 1,0	300	50 a 100	430
> 1,0	94	> 100	41

Tabla I.- Gama de temperaturas ambiente a las que se puede utilizar aceites de cada viscosidad según la escala SAE.

Tabla II.- Número máximo de partículas de cada tamaño admisibles en el aceite hidráulico, según dos normas diferentes.

mero. Los aceites para motores Diesel de tractores y otras máquinas agrícolas se denominan mediante la letra E, y se tienen el E1, E2, E3 y E4.

Por consiguiente, un tractorista debe vigilar que a su tractor le pongan un aceite cuya lata indique, por ejemplo, SAE 20W 50 y, a continuación, ACEA E3.

En el momento de arrancar el motor, el aceite está frío y, por tanto, es más viscoso. Después se calienta y fluye con facilidad. El momento del arranque es el más peligroso, no solo porque la capacidad lubricante es menor, sino también porque el agua procedente de los

fenómenos naturales de condensación es arrastrada por el aceite. El motor de un vehículo que realice frecuentes arranques y paradas recibe un mal trato desde el punto de vista de la lubricación, porque en esos periodos en que el aceite todavía está frío se aceleran los fenómenos de desgaste y corrosión.

El aceite de lubricación tiene muchos aditivos para mejorar sus prestaciones. Entre estos aditivos están los denominados detergentes. Son unas sustancias que "rodean" las partículas extrañas que encuentran en su camino, tanto las que se desprenden de las piezas metálicas como los productos residuales de la combustión (carbonilla, ácidos, etc.). Los detergentes rodean cada partícula, evitando así que se acumule con otras o reaccione con el aceite, por lo que las mantiene dispersas y no llegan a dificultar la lubricación.

El hecho de que, cuando entra en servicio un aceite detergente, pierda inmediatamente su color y transparencia, no significa que sea un mal aceite. Precisamente, es una prueba de su buena calidad. El ennegrecimiento y turbidez que sufren los aceites detergente al poco tiempo de su puesta en servicio es debido a las partículas que arrastra en suspensión. Esto permite afirmar que **el motor se mantiene limpio con aceite sucio.**

La composición de cada aceite lubricante es muy compleja, debido al lugar de procedencia del petróleo del cual ha sido extraído y de los aditivos que se le han añadido. Es peligroso echar a ciegas aceite en un motor para rellenar una posible pérdida, pues el nuevo aceite podría reaccionar químicamente con el utilizado hasta entonces con un resultado imprevisible y, probablemente, perjudicial. Si no estamos seguros de cuál es el tipo de aceite que tiene el motor de nuestra máquina, es preferible vaciarlo por completo y rellenar el depósito con aceite nuevo de características adecuadas.

Normalmente, cada fabricante de tractores recomienda un tipo de aceite, el cual será el que le pongan cuando se cambie en un Servicio Oficial. Esto no significa que sea el único aceite válido para ese tractor. Cualquier aceite de otra marca que tenga las mismas especificaciones será igual de bueno. Si se desea, se puede cambiar de marca, teniendo cuidado que coincidan las especificaciones de SAE y de ACEA. Sin embargo, puede ocurrir que la nueva marca de aceite y la anterior sean incompatibles entre sí; por ello, hay que cuidar que no se mezclen. Si se cambia de tipo de aceite, se debe asegurar que ha salido todo el aceite viejo y cambiar también el filtro. Así y

Las categorías SAE indican cuál es el aceite más recomendable, según la temperatura, para que trabaje bien en el momento del arranque de la máquina.

todo, conviene que el siguiente cambio se haga antes de lo normal para terminar de eliminar todas las gotas del tipo primitivo que aún quedaran en el motor.

El circuito hidráulico

Los líquidos que se utilizan en los circuitos de transmisiones hidráulicas pueden ser de naturaleza más variable. Hay aceites minerales procedentes del petróleo, pero en algunas aplicaciones no agrícolas se emplean mezclas de agua con otros componentes.

La primera propiedad importante a la hora de elegir un aceite hidráulico también es la viscosidad. De ella, depende que el aceite fluya por las tuberías y las válvulas sin rozar demasiado con su interior. Como el aceite para hidráulico interesa que tenga una viscosidad diferente de la que tienen los aceites de lubricación, la escala con la que se mide también es diferente. Hay una clasificación SAE de viscosidades de aceite para hidráulico; aunque las cifras empleadas son más altas que las de la escala de aceites para lubricación, eso no significa que sean más viscosos, sino que utilizan otra base de referencia. Sin embargo, los fabricantes de bombas y válvulas suelen recomendar la viscosidad que tenga el aceite que circule por ellas utilizando otra escala. Es frecuente leer que un circuito necesita aceite con determinados grados Engler de viscosidad, por ejemplo, de 3 a 8 °E.

Como la viscosidad de todos los aceites disminuye al aumentar la temperatura, el aceite debe tener la viscosidad adecuada cuando alcanza la temperatura de régimen (de 60 °C a 110 °C en la mayoría de los circuitos). Cuan-



Figura 3.- Contador de partículas mediante rayo láser para medir la contaminación del aceite.

do arrancamos la máquina, el aceite está frío y, por tanto, más viscoso. Se gastará mucha energía en rozar con el interior de las tuberías. Conviene que el aceite regrese libremente al depósito en los primeros minutos de funcionamiento, para no forzar demasiado la bomba si intentamos hacer un trabajo. Después, con el aceite ya caliente, podemos accionar los motores o cilindros hidráulicos.

Entre los aditivos que se añaden a los aceites hidráulicos para favorecer su trabajo, destacan los llamados de extrema presión o antidesgaste. Estos aditivos reaccionan con las superficies metálicas que, a veces, rozan en contacto entre sí debido a las altas cargas que soportan. El efecto práctico de los aditivos es evitar que se genere mucho calor y se desgaste el metal.

El peor enemigo del aceite hidráulico es la suciedad. A la corriente de aceite se incorporan las partículas que proceden del des-

gaste de los elementos del circuito y las que entran desde el exterior. Los filtros retienen las partículas que superan determinado tamaño. El sistema de filtrado retiene casi todas las partículas de tamaño mayor de 100 micras, y muchas de las que tienen un tamaño entre 50 y 100 micras, pero no consigue eliminar las que son más pequeñas. Hay normas que establecen cuál es el número máximo de partículas de cada tamaño admisibles en el aceite hidráulico. El nivel de permisividad es diferente según sea la máquina en el que está instalado el circuito. En la **tabla II** puede verse el número de partículas admisibles en los circuitos de las máquinas agrícolas. El número de partículas presentes en un aceite se mide fácilmente con un aparato por rayo láser en el que basta introducir una pequeña muestra de aceite. Los medidores son de pequeño tamaño y es muy conveniente que dispongan de ellos los talleres de mantenimiento de tractores.

La vida útil del aceite hidráulico es muy variable. Depende, sobre todo, de la temperatura de trabajo, la calidad del filtrado y los tipos de aditivos. Como criterio general, se puede aconsejar cambiar el aceite hidráulico cuando se lleven hechos 3 ó 4 cambios de aceite de lubricación.

Como hay aceites que reaccionan químicamente entre sí y se degradan cuando se mezclan, hay que prestar atención a una práctica habitual en agricultura. Me refiero al préstamo del remolque basculante u otro apero que los agricultores se hacen entre ellos. Para que funcione el cilindro hidráulico que lleva instalado el remolque, tiene que pasar aceite del tractor al remolque y, después, regresar del remolque al tractor. Esto obliga a que los aceites se mezclen. Si el tractor utiliza un aceite hidráulico diferente del que tiene el remolque que se engancha habitualmente a otro tractor, puede haber problemas y acortarse el tiempo entre cambio y cambio de aceite.

Y, para terminar, un ruego a todos los usuarios de máquinas. Cuiden que el medio ambiente no quede contaminado con el aceite usado.

Cualquier tipo de aceite usado, ya sea el de lubricación o el del circuito hidráulico, no debe ser echado a la alcantarilla o al terreno. El aceite es muy contaminante y producirá un daño irreparable. Afortunadamente, se puede reciclar. Con el reciclado se eliminan las partículas contaminantes que se han acumulado durante el tiempo en servicio y se recupera la mayor parte del aceite original. Seguramente, en los talleres donde se cambia el aceite a muchos vehículos tienen información de cómo enviar el aceite usado a uno de los centros de reciclado. Pregunte y averigüe cómo puede enviar su aceite a uno de esos centros. ■



Figura 4.- Los acoplamientos rápidos del tractor deben mantenerse limpios para que no penetre suciedad en el circuito cuando se conectan las tuberías del apero.