

Tractores agrícolas

Por: Miguel A. Monge Redondo*

SISTEMAS DE REFRIGERACION

Aproximadamente la cuarta parte de las averías que sufren los motores de los tractores agrícolas se deben a causas relacionadas con el sistema de refrigeración. Un mantenimiento incorrecto o descuidado del sistema puede ocasionar a la larga serios problemas que fácilmente podrían haberse evitado.

En el circuito de refrigeración se forman elementos corrosivos y contaminantes capaces de atacar determinadas zonas del motor como son las válvulas, uniones o juntas. También pueden producirse concreciones (acumulación de partículas) en el sistema, que obstruyan el paso del líquido refrigerante, limitando el poder de absorción de calor del mismo y creando en consecuencia puntos calientes en el motor. Estos puntos llegarían con el tiempo a ocasionar serios inconvenientes: rayadura de pistones, excesivo desgaste y rotura de segmentos, quemado y rajado de válvulas... Por otra parte un funcionamiento prolongado del motor a una temperatura excesiva llegaría a degradar el aceite y con ello perdería sus propiedades lubricantes y protectoras ocasionando corrosión y desgaste en partes móviles.

Es fundamental por lo tanto realizar un correcto mantenimiento del sistema de refrigeración del motor, siguiendo las instrucciones del fabricante. Recordaremos en este artículo cuales son los elementos que integran el sistema de refrigeración y las labores necesarias de mantenimiento del mismo para preservar el motor de los posibles daños ya citados.

REFRIGERACION... ¿POR QUE?

La refrigeración es necesaria en las diferentes partes del motor para evitar:



—que en las paredes de los cilindros se produzcan desgastes anormales, formación de residuos carbonosos, adhesión de los segmentos de los pistones y otros inconvenientes debido a la degradación que sufriría el aceite lubricante del motor si éste trabajara a una temperatura excesiva.

—que se reduzca la resistencia mecánica del pistón a causa de una transmisión defectuosa del calor a las paredes del cilindro.

—que se produzcan en el motor determinadas anomalías de funcionamiento, como el preencendido.

—que disminuya la resistencia mecánica de la válvula de escape a consecuencia de un sobrecalentamiento continuado. (La válvula de admisión se refrigeraría con el aire de entrada).

Fundamentalmente la refrigeración ha de mantener una temperatura óptima de funcionamiento del motor. Esta tempe-

ratura permite que la combustión en el interior de los cilindros se efectúe con regularidad, que el combustible líquido no llegue al carter y que el aceite lubricante pueda desarrollar con eficacia todas sus propiedades.

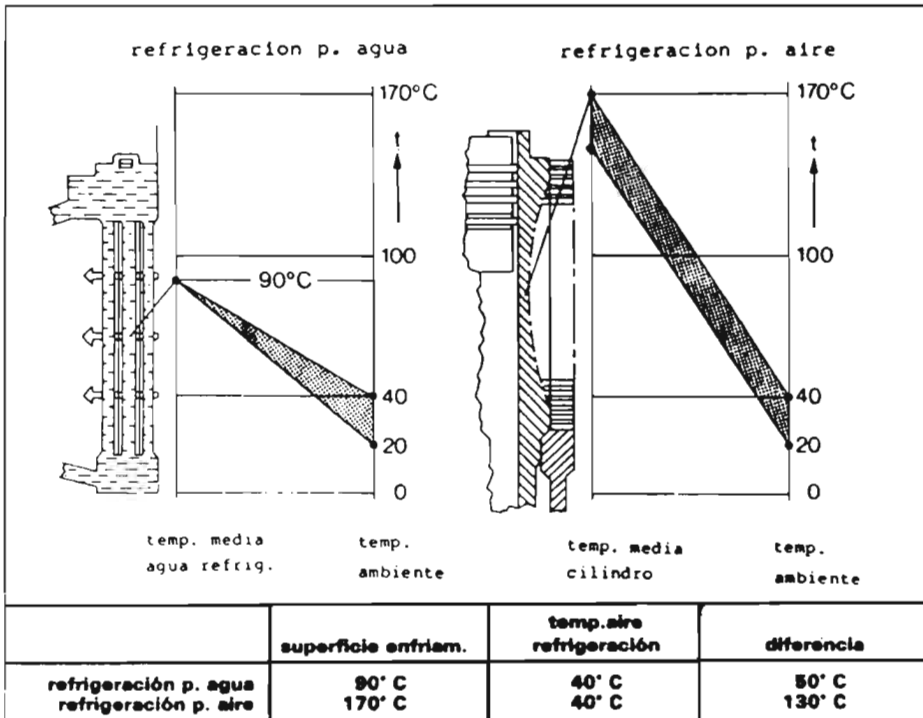
SISTEMAS DE REFRIGERACION

Son dos los utilizados: por agua y por aire. En el primero es el agua el elemento encargado de absorber el calor producido durante el proceso de combustión del gasoil. Esta capacidad de absorción está limitada por la temperatura de ebullición del agua (100°C), por lo que su circulación en el circuito será continuada.

Una bomba fuerza el movimiento del agua, y la impulsa hacia los conductos del bloque y culata, donde se realiza la transferencia de calor. El agua caliente se dirige entonces hacia el radiador. En el camino se encuentra con el termosta-

(*) Ingeniero Técnico Agrícola.

COLABORACIONES TECNICAS



miento en el motor. Este sobredimensionado, necesario en condiciones de trabajo a temperaturas elevadas (50 grados centígrados), viene a ser el doble en el sistema de refrigeración por agua que en el refrigerado por aire. La causa la encontramos en la diferencia de temperaturas entre el aire ambiental y la superficie de intercambio. Esta diferencia es mucho mayor en los motores refrigerados por aire (ver figura). Se desprende de este hecho que el riesgo de que un motor refrigerado por aire se sobrecaliente cuando se trabaje con temperaturas ambientales elevadas es mínimo.

Por otro lado para conseguir un buen funcionamiento del motor es necesario que la temperatura de las paredes de los cilindros se mantenga entre unos valores muy definidos, siendo el límite inferior de 60 grados centígrados y el superior de unos 200 grados centígrados. Valores inferiores a la primera cifra daría lugar a la condensación del vapor de agua producido durante el proceso de combustión y a su posterior reacción con el anhídrido sulfuroso, obteniéndose ácido sulfúrico que atacaría las paredes del cilindro, fenómeno conocido como corrosión. En el otro extremo, temperaturas extremas superiores a 200 alterarían la composición del aceite lubricante y acelerarían el desgaste de pistones y cilindros.

En los motores refrigerados por aire se alcanza antes la temperatura mínima de funcionamiento, sobrepasándose más

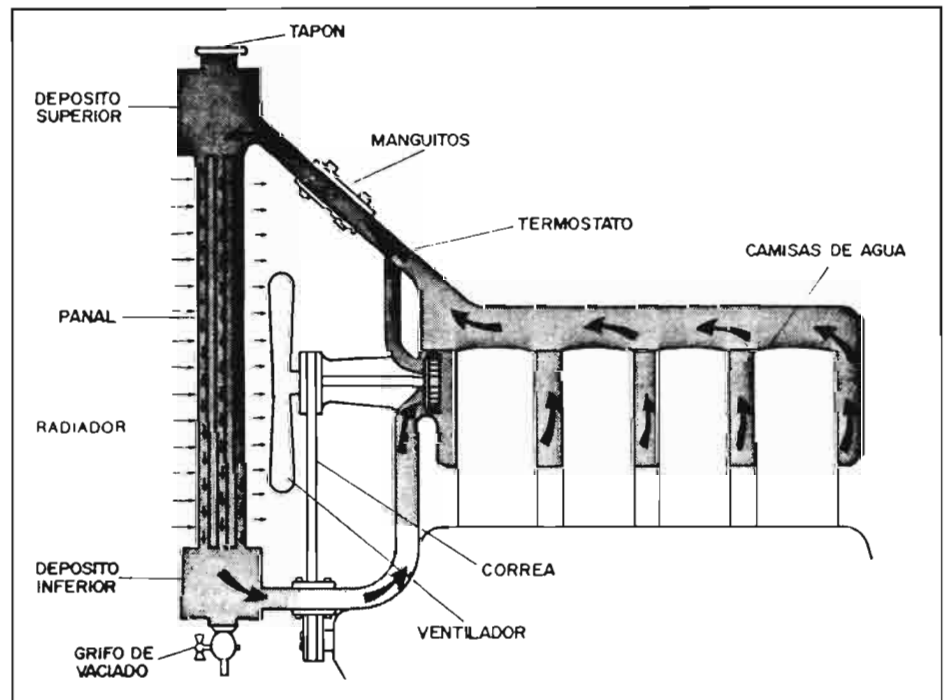
to, que en función de la temperatura a la que se encuentre el agua desviará ésta hacia el radiador para que se enfríe o repetirá el ciclo, enviando el agua de nuevo a la bomba y de aquí al motor. Diremos que el termostato está cerrado cuando el agua del sistema de refrigeración no ha alcanzado la temperatura suficiente para que permita su paso hacia el radiador, circulando directamente a la bomba sin refrigerarse, y volviendo de nuevo al motor, con lo que se consigue que éste alcance su temperatura de funcionamiento en poco tiempo. Diremos que el termostato está abierto cuando el agua del sistema de refrigeración ha alcanzado la temperatura de apertura del termostato desviando en consecuencia el agua hacia el radiador para que se refrigere. En el proceso de enfriamiento se verá ayudado por una fuerte corriente de aire provocada por el movimiento de un ventilador.

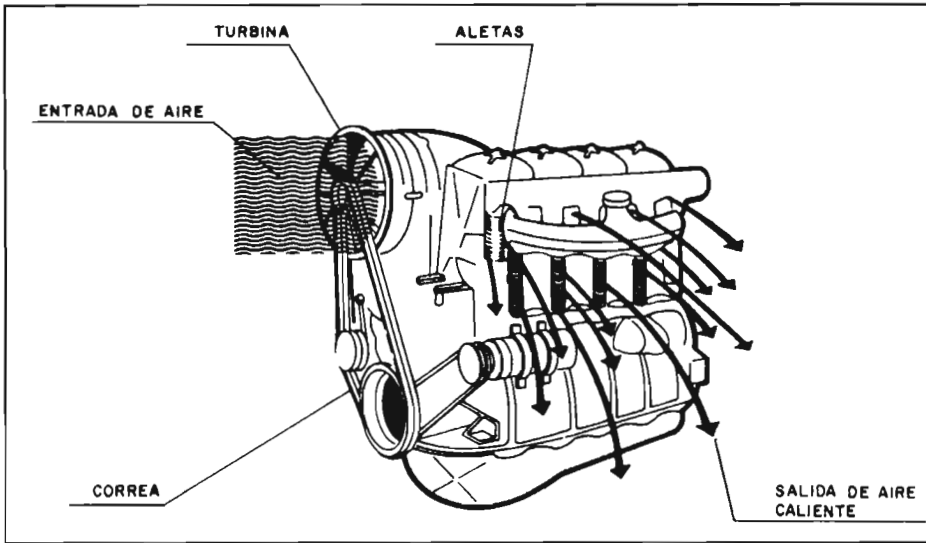
El agua ya enfriada es absorbida por la bomba e impulsada hacia el motor, cerrándose el ciclo.

El segundo sistema de refrigeración emplea el aire como elemento refrigerante. Una turbina impulsa el aire y lo dirige hacia la culata y las camisas de los cilindros, absorbiendo a su paso el calor generado durante la combustión. La parte exterior del cilindro y de la culata lleva unas aletas con el fin de canalizar el aire y aumentar la superficie de contacto entre las partes a refrigerar.

DIFERENCIAS ENTRE LOS SISTEMAS DE REFRIGERACION

La temperatura ambiente en las condiciones de trabajo del tractor influirá en el diseño del sistema de refrigeración, pues al aumentar aquella, exigirá sobredimensionar el sistema para que no se llegue a producir un exceso de calenta-





rápida la fase crítica de arranque en frío.

En cuanto a las dimensiones, en sección longitudinal los motores refrigerados por aire son un 10% más cortos que los equivalentes refrigerados por agua ya que carecen de radiador, si bien transversalmente son más voluminosos que éstos, debido a que los cilindros van independientes unos de otros sin formar un bloque único ocupando en consecuencia más espacio.

La refrigeración por aire es más simple, ya que en el sistema no existe el radiador ni los manguitos ni juntas ni es necesario preocuparse del anticongelante. El mantenimiento es más sencillo, si bien hay que tener especial cuidado de mantener limpias las aletas de los cilindros para que la transmisión del calor no se vea afectada. El motor refrigerado por aire, sin embargo, es más ruidoso y la uniformidad de la refrigeración es menor que en el refrigerado por agua.

Por lo que a la potencia de utilización se refiere, el sistema refrigerado por agua consume durante su funcionamiento de un 3 a un 5% de la potencia nominal del motor, mientras que el refrigerado por aire realiza un gasto de un 5 a un 8%.

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE REFRIGERACION

Como ya se ha comentado, en los motores refrigerados por aire el mantenimiento es mínimo, consistiendo éste en conservar limpias las partículas de suciedad las aletas de los cilindros.

En los motores refrigerados por agua el programa de mantenimiento debe practicarse con regularidad incluyendo en el mismo la verificación de la temperatura, el nivel y la condición del líquido refrigerante. Hay que comprobar que no existan fugas en las conexiones del sistema de enfriamiento y revisar abrazaderas y juntas. También hay que prestar atención al estado de la correa del ventilador y a la tensión de la misma. Debe limpiarse periódicamente los residuos de suciedad acumulados en el radiador para evitar sobrecalentamientos.

El líquido refrigerante lleva aditivos que ayudan a prevenir la corrosión de los componentes internos del motor y del radiador, neutralizando los ácidos corrosivos. Con el paso del tiempo las propiedades anticongelantes y anticorrosivas del líquido refrigerante van mermando, por lo que transcurrido un plazo de tiempo (aproximadamente 2 años ó 1.250 horas de trabajo), el refrigerante antiguo deberá ser sustituido por refrigerante nuevo.

Por último, y ante la eventualidad de un sobrecalentamiento del motor, se actuará con precaución, deteniendo el tractor y dejando el motor funcionar a ralentí (siempre y cuando no se haya roto la correa del ventilador. Si esto sucede la bomba de agua no recibe movimiento y el agua no circula en el sistema). El motor en marcha moverá la bomba y el agua circulará por el circuito impidiendo que el calor almacenado en las piezas del motor degrade el aceite que lubrica los pistones.

A continuación, utilizando un paño, se aflojará ligeramente el tapón del radiador para permitir la salida del vapor de agua y finalmente se echará el agua que falta con el motor en marcha para favorecer la mezcla de agua fría y caliente impidiendo así enfriamientos bruscos que puedan deformar las piezas calientes.

