

Erosión por Cavitación de las Camisas de Cilindro Húmedas

La erosión por cavitación, que ocurre en algunos motores diesel sobre la parte exterior de las camisas de cilindro húmedas, ha sido tema de investigación tanto por parte de fabricantes de motores como de componentes, sin haberse hallado aún una solución definitiva.

Figura1.

El grado, tamaño, forma y distribución de las áreas erosionadas pueden variar de motor a motor y aún entre camisas del mismo motor. Las zonas afectadas suelen ser bandas verticales, alineadas con la cara de empuje del pistón, o áreas por arriba de los sellos de caucho. Las picaduras pueden llegar a perforar la pared del cilindro, permitiendo el paso de refrigerante y aceite.

La erosión por cavitación es causada por el exceso de vibración armónica del motor, que lleva a la rápida formación e implosión de pequeñas burbujas de vapor entre el refrigerante y la pared de la camisa, produciendo un efecto erosivo sobre su superficie. A medida que el pistón se desplaza dentro del cilindro provoca vibración, especialmente durante la fase de expansión y sobre el lado de empuje de la camisa. Podría decirse que la pared de la camisa en contacto con el refrigerante se acerca y aparta rápidamente de éste. Durante este proceso se forman diminutas burbujas de vapor que cuando implosionan o colapsan violentamente producen ondas de choque

(implosión es lo opuesto a explosión). Se ha calculado que la temperatura en el sitio de la implosión puede superar los 10,000 °F y las presiones exceder las 10,000 psi.

No se ha encontrado un material dentro de los límites razonables de costo, que evite totalmente la erosión por cavitación. Las camisas FP Diesel, Goetze y AE cumplen o exceden las especificaciones de equipo original y al igual que ellas pueden estar expuestas a cavitación, para evitarla o reducirla deben seguirse siempre las recomendaciones del fabricante del motor. En muchos casos esto se logra reduciendo las vibraciones armónicas que la causan, por ejemplo: controlando que la inyección esté de acuerdo a las especificaciones del fabricante, la velocidad del motor sea gobernada según los datos del fabricante y su control funcione apropiadamente. También debe asegurarse el correcto ajuste de las pestañas o cejas de las camisas en sus recesos y áreas perimetrales correspondientes, así como su ajuste vertical. Figura 1. Zona erosionada por cavitación.

Figura 1. Zona erosionada por cavitación



Los fabricantes de motores pueden especificar aditivos para el refrigerante llamados SCA (por sus siglas en inglés: aditivos suplementarios para refrigerante). Estos aditivos forman una capa protectora, sobre la camisa de cilindro expuesta al contacto con el refrigerante, que ayuda a reducir el daño por cavitación. Con el tiempo se reduce la concentración de los aditivos SCA en el sistema, por lo tanto se hace necesario seguir las recomendaciones para mantenerlos en los niveles adecuados. De esta forma brindarán:

- Control del Ph para evitar la corrosión.
- Control de dureza para evitar la formación de depósitos minerales.
- Protección contra cavitación.

Siempre deben seguirse las recomendaciones del fabricante del motor acerca de los refrigerantes recomendados, sus bases, los aditivos, los filtros de refrigerante y su período de recambio.

La integridad y limpieza del sistema de refrigeración, la temperatura y la presión de operación, son factores primordiales para prolongar la duración de las camisas y del motor en general.