

¿Por qué lavar los compresores?



¿Por qué lavar los compresores?

Cuando las turbinas a gas están funcionando se ensucian con contaminantes del aire tales como aceite, hollín, combustibles no quemados, tierra y sal que incrustan los componentes del compresor. Inmediatamente se pierde potencia pues el compresor pierde eficiencia y degrada la rendimiento de la máquina, elevando las temperaturas de operación, incrementando el consumo de combustible y acortando la vida de los componentes.

Algunos motores de turbina tienen mayor probabilidad de ensuciarse que otros -volar bajo sobre tierra o mar u operar en aire contaminado, han llevado a turbinas de helicópteros y turbinas industriales tradicionalmente a necesitar limpieza- pero hoy en día es reconocido que todas las máquinas se ensucian en alguna medida, por ejemplo pérdidas de aceite con el subsecuente ensuciamiento, y esto puede ocurrir en cualquier tipo de turbina.

También puede haber contaminación por ingestión de gases de escape desde otros aviones durante esperas prolongadas en la partida.

¿Cómo limpiar una turbina?

Hay tres métodos principales:

Abrir la turbina y limpiarla a mano

Este es un método efectivo pero muy costoso, por lo tanto raramente se lo hace únicamente para recuperar desempeño, pero usualmente coincide con una visita a taller para mantenimiento de rutina. Así, se lo efectúa de forma infrecuente y hay un gran deterioro de performance entre limpiezas.

Limpieza abrasiva

Se hace funcionar la turbina mientras se introducen cáscaras molidas de nueces, carozos de duraznos y otros materiales similares desde la entrada de aire de alimentación. Durante su pasaje a través del compresor el material abrasivo remueve los contaminantes por 'golpe abrasivo' que desafortunadamente también erosiona las capas protectoras de los álabes (que cada vez son más utilizadas), daña las superficies de la maquinaria y penetra indeseadamente en las

válvulas de alivio u otros componentes y, por estas razones está prohibido usarlo en muchas turbinas.

Este sería realmente el último recurso a ser usado en mantenimiento para recuperar una turbina muy contaminada. También existen evidencias de que la eficiencia recuperada se pierde muy rápidamente después de esta limpieza.

Lavado regular

Esta es la mejor respuesta. La desempeño se recupera regularmente mediante una operación de forma simple y rápida, que mantiene los niveles de potencia sin usar abrasión ó limpieza manual.

El lavado puede ser efectuado con la turbina funcionando (aquí mencionado como 'lavado en caliente' o también como lavado 'on-line') o mientras la máquina está siendo rotada con el motor de arranque ('lavado en frío' también conocido como 'crank-soak' o lavado 'off-line'). Cada método tiene sus ventajas en ciertas condiciones operacionales.

¿Cómo se compara el lavado en caliente con el lavado en frío?

Lavado en frío -

Ventajas:

- Este es el proceso más lento, de manera que el limpiador está en contacto un tiempo mayor y tiene mas chance de hacer el trabajo.
- Debe ser usada agua corriente de buena calidad para la dilución del líquido limpiador. El área de combustión y la turbina están frías, de forma tal que también resultan limpias. No se requiere personal altamente calificado. (Usualmente en los helicópteros un piloto debe estar en los controles mientras se limpia, por razones de seguridad. Sin embargo al personal de mantenimiento se le permite rotor la máquina con el arranque para lavar en frío).

Desventajas:

- Se necesita más tiempo para el lavado pues usualmente no puede ser llevado a cabo hasta 15-30 minutos después de parado el motor, a causa de la temperatura de la máquina.
- Componente uso. Los motores de arranque están sometidos a un mayor número de ciclos de uso.

- Se expelle fluido limpiador desde el escape al área vecina.
- Corrosión. La mayoría de los líquidos limpiadores deben ser enjuagados con agua y entonces la máquina debe ser encendida para secarla a fin de minimizar la corrosión.
- Contaminación con aceite. Algunas máquinas tienen sellos de aceite por presión de aire, que solo trabajan a altas velocidades. El lavado en frío puede permitir que el sistema de aceite sea contaminado por la solución limpiadora. El agua así introducida puede ser removida del sistema con el motor corriendo en caliente hasta que el agua hierva y se evapore.
- Eliminar el efluente sucio puede ser costoso.

Lavado en caliente

Ventajas:

- Velocidad de operación
- No se requiere parar la máquina.
- Sin complicaciones, el líquido limpiador se elimina por el chorro de escape.
- No se necesita eliminar los efluentes sucios.
- Menor riesgo de corrosión, pues toda la humedad se seca.
- Los sellos de aire trabajan apropiadamente previniendo el ingreso del fluido en el aceite.
- Menor cantidad de arranques.

Desventajas:

- Menor tiempo de contacto, por lo cual se necesita un fluido de gran poder limpiador.
- La selección del caudal de limpiador es crítica. Un bajo caudal no limpiará apropiadamente. Un caudal muy alto puede causar daño en los álabes o apagado.
- Riesgo de fuego. Los limpiadores inflamables contienen solventes que actúan como combustible, elevando la velocidad de la turbina y causando daño masivo.
- La aplicación en helicópteros usualmente requiere la presencia de un piloto.
- Se pueden producir ataques a los materiales de las turbinas si se usan líquidos de mala formulación o baja calidad de fabricación. También puede haber daños en los componentes de las turbinas por bloqueo de los agujeros de ventilación de los álabes por aquellos malos fluidos. La presencia de sal llevada a través del

compresor puede sumarse a estos riesgos.

- Se necesita agua desmineralizada para la dilución del líquido limpiador.
- Ciertas máquinas prohíben el lavado en caliente.

Conclusión

Ámbos métodos tienen sus ventajas. Nosotros opinamos que el lavado en frío es más simple y puede dar mejor limpieza. El lavado en caliente se utiliza cuando la parada de la máquina es indeseable o se requiere mayor velocidad en la operación.

En general, los operadores deberán seguir las instrucciones del fabricante.

¿Conque desea lavar?

Hay tres tipos de líquido limpiador.

Agua y kerosene, con o sin emulsionador.

Este es el líquido limpiador más antiguo. Limpia bastante bien y es barato, especialmente cuando los operadores disponen de kerosene como combustible y a veces se olvida el costo de este componente.

No es utilizado actualmente, parcialmente porque los hidrocarburos aromáticos (presentes en el kerosene o en el emulsionante) están prohibidos en algunos países, pero principalmente porque la emulsión puede dividirse en agua y kerosene. Cuando esto ocurre durante un lavado en caliente, los resultados pueden ser catastróficos al sobrealimentar la turbina y han llevado a la pérdida del avión en el pasado. El procedimiento está prohibido por muchos operadores por estas razones.

Limpiadores basados en solventes

Usualmente contienen 50-70% de solventes tales como aguarrás y el resto es agua con un detergente que sirve de emulsionante del aguasolvente. Se diluyen con agua antes de usarse. Generalmente son buenos limpiadores y tienen una gran difusión en USA. Sin embargo la tendencia ahora es salir de los limpiadores sobre la base de solventes. Tienden a tener un olor desagradable y pueden hacer daño, así como usarlos es peligroso. Muchos de ellos contienen

