

CASO REAL: detección falla de rodamiento en ventilador crítico de planta



ANALISIS DE VIBRACIONES EN RODAMIENTO

En el presente informe se analizan las posibles causas de la falla observada en el rodamiento lado acople de un ventilador crítico con del proceso de una planta petroquímica.

Antecedentes

Los rodamientos se cambiaron en el mes de agosto del 2007. Los mismos presentaron niveles vibratorio normales hasta la lectura (mensual) del mes de noviembre del 2007.

El día 14 de diciembre se detecta un incremento en los espectros de aceleración de la vibración.

Análisis

En la Fig. 1 se muestra la evolución del valor global de aceleración en el punto.



Fig. 1

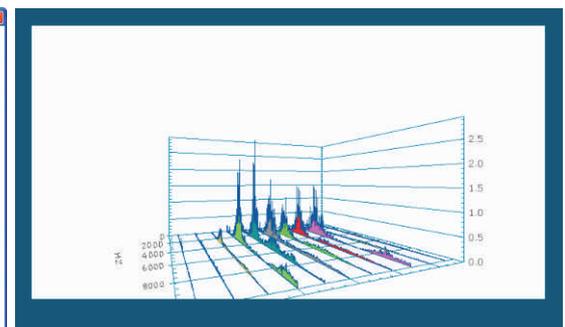


Fig. 2

En la Fig. 2 se observa la evolución de los espectros, que responde a la variación de valores RMS de la Fig. 1.

En la Fig. 3 podemos ver el espectro de 4000 líneas y en la Fig. 4, un espectro de la función envolvente de 4000 líneas con las fallas típicas de rodamiento marcadas sobre el mismo.

En estos dos espectros, tenemos la base del análisis, de él podemos llegar a las siguientes conclusiones:

a) Las alarmas en el estado de emergencia del espectro (línea roja) superadas corresponden a la zona de falla incipiente (2 a 5 KHz.) Fig. 3

b) Todas las componentes del espectro de la Fig. 3, son armónicas de la frecuencia 202,5. Si vemos el espectro envolvente de la Fig. 4, comprobamos que esta falla corresponde a falla en la pista externa para este rodamiento (22213C3) y a las RPM del eje (1492)

Con estos datos se concluye que el problema esta generado en la pista externa del rodamiento, con lo que se recomienda su cambio.

c) En el espectro de la Fig. 3 , entre 5 y 10 KHz, podemos apreciar un correcto funcionamiento de la película lubricante, que sumado a la tendencia de los valores globales, descenso y estabilización después del pico Fig. 1, hacen suponer que si bien la falla esta evidenciada, no representa alto riesgo de rotura, al muy corto plazo.

d) Como dato adicional para corroborar este diagnóstico, podemos ver en el espectro de velocidad de la Fig. 5 donde también aparece la componente de falla de la pista externa con bandas laterales cuya separación es la frecuencia de giro, lo que además confirma un golpe cíclico cada revolución del eje.

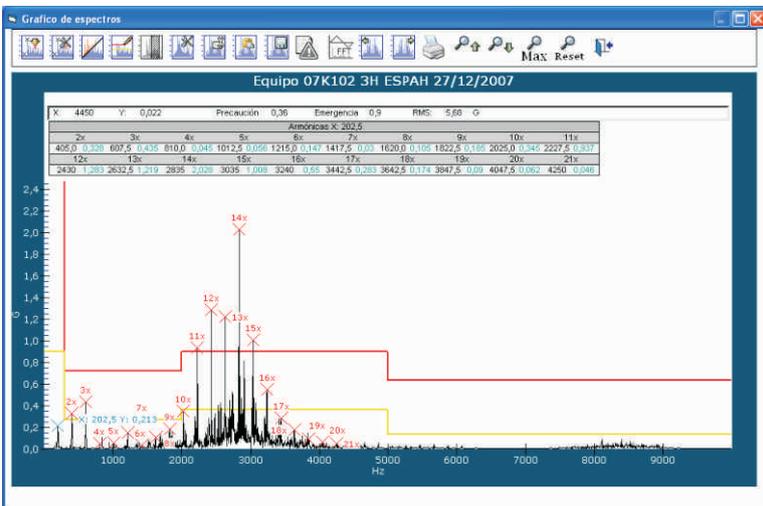


Fig.3

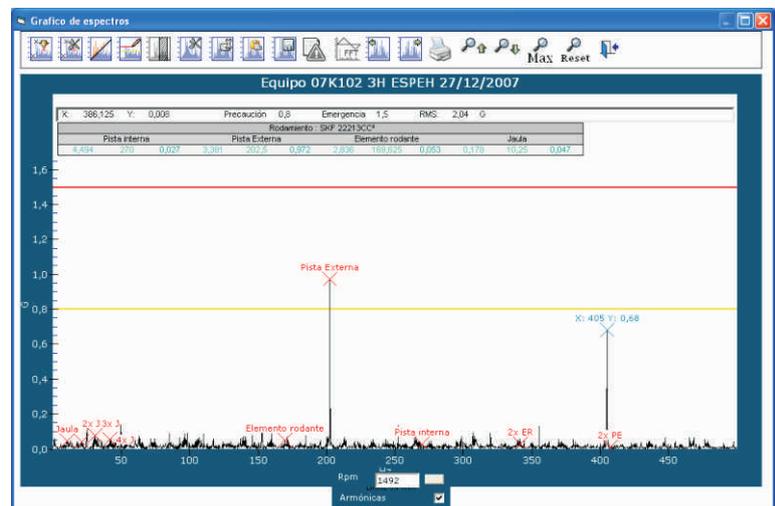


Fig.4

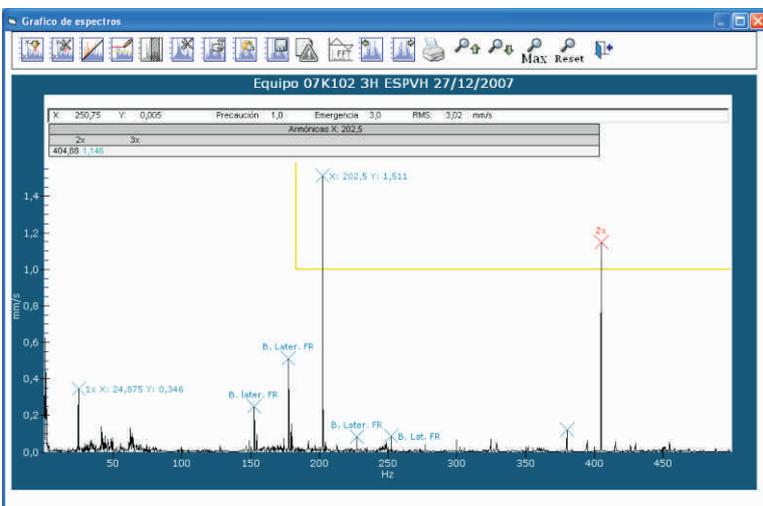


Fig.5

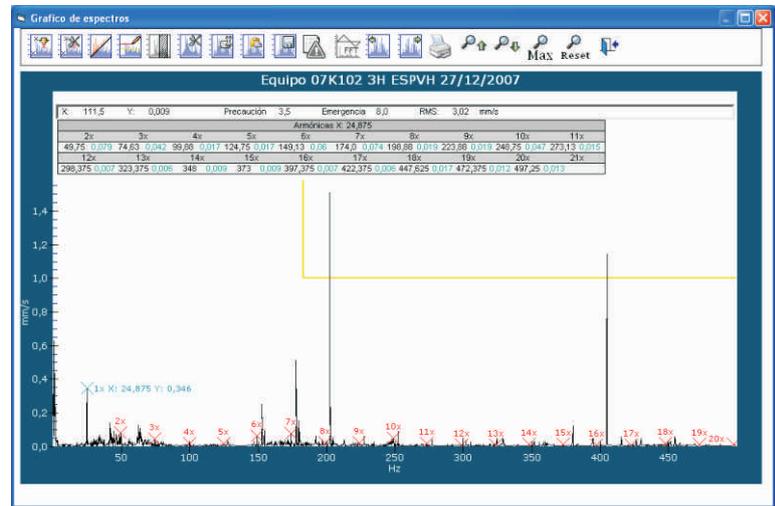


Fig.6

Inspección del rodamiento-conclusiones

FOTO 1



FOTO 2



En las fotografías 1 y 2 se pueden ver los siguientes detalles:

- a) Desprendimiento parcial importante de metal sobre una de las pistas de los rodillos, sobre una extensión de 30 mm del diámetro interior de la pista externa. (foto 1)
- b) Marca en la superficie externa (distinto brillo), no coincidente con la avería de la zona de la rodadura de la pista externa. En una primera impresión, parecería una zona de golpes con la caja (foto 2)

Conclusiones:

1) Respecto de la categorización de la falla como “falla incipiente” del diagnostico original y de acuerdo con los procedimientos de los instructivos ISO 9001-2000 de SEMAPI, es correcto, a pesar de la apariencia de la falla, por los siguientes motivos:

- a) La avería estaba muy localizada en un área reducida, y la otra hilera de rodillos funcionaba correctamente, por lo que el rotor era soportado por esta.
- b) La avería produjo un incremento pronunciado de las vibraciones, luego se aprecia una disminución y estabilización (Fig. 1), como consecuencia del asentamiento del valle de la pista.

2) Analizando la Fig. 6, se descarta que el rodamiento estuviera golpeando, ya que no aparecen armónicas superiores a las RPM. Las marcas en la parte externa del rodamiento pueden deberse a una deformación de la caja que aloja el rodamiento.

3) No hay esfuerzos mecánicos que justifiquen esfuerzos de excitación que puedan producir un daño tan prematuro en los rodamientos.

Los valores RMS de velocidad de vibraciones medidos antes de la avería y después de la reparación, corresponden a valores ideales de funcionamiento (rango mínimo) según la norma ISO 10816-3. Fig. 7

CONCLUSION FINAL:

De todo lo expuesto, se puede asegurar que no existían motivos mecánicos y de esfuerzos que justifiquen la pérdida de material en la pista, por lo que se recomienda hacer un estudio metalográfico del material del rodamiento para evaluar si el desprendimiento es debido a fallas en el material del mismo.

