



Medellín, 18 de Noviembre de 2003

No. 5

EL ANÁLISIS DE FALLAS COMO UNA TÉCNICA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

*Autor: José Fabio Vélez Mejía**

Desde el advenimiento del mantenimiento preventivo se han logrado disminuir sensiblemente las "paradas" inadvertidas de maquinaria o equipos en las plantas industriales que lo implementaron.

Últimamente se está imponiendo un nivel más avanzado y ya se habla del mantenimiento predictivo. Éste permite no sólo prevenir las paradas, sino que además predice o indica el momento preciso para ellas, cuando los componentes de recambio han cumplido "satisfactoriamente" su vida útil. Esto permite manejar un stock menor, pues las compras se harían poco antes de su utilización, disminuyendo el costo financiero del mismo.

La gestión de mantenimiento no será lo suficientemente técnica hasta tanto no se incorpore a lo anterior el análisis de fallas de los componentes y piezas de recambio.

El nivel de ruido o la temperatura de un rodamiento podrían ser un buen indicativo de un estado y podría llegar a predecirse con exactitud el momento preciso cuando debe reemplazarse y así, evitar un paro inadvertido. Esto brinda la posibilidad de tener comprado el repuesto con la anticipación técnica y económica requerida. Pero si no se analiza la causa de la falla, que podría ser el desbalanceo de un ventilador, por ejemplo, y si ésta no se encuentra y remedia, la falla seguirá ocurriendo una y otra vez y el departamento de mantenimiento seguirá cambiando el rodamiento, ahora en forma planificada pero igualmente costosa.

Factores relacionados con la falla

A través de los años, los factores fundamentales relacionados con la falla o acortamiento de la vida de partes en servicio han sido clasificados en cinco grupos a saber:

- Diseño
- Selección de materiales
- Tratamientos térmicos
- Procesos de fabricación
- Maquinados y ensambles
- Condiciones de transporte, almacenamiento y operación

- Calidad del mantenimiento

Una falla puede deberse a la deficiencia en uno o varios de esos factores actuando conjuntamente y la causa exacta es a menudo difícil de determinar, ya que para ello se requiere de una intensiva investigación.

En general, el personal de mantenimiento no dispone de todos los medios necesarios para clarificar la causa de falla y emprender su solución. Sin embargo, y es una queja general, lo que casi siempre falta es un método o procesamiento lógico para analizar y reportar fallas de materiales de ingeniería, por lo que surge la ya muy conocida pregunta "¿Por dónde empezar?"

Justificación de análisis

Una parte o ensamblaje se considera fallado cuando se presenta una de las siguientes condiciones:

- a. Cuando queda completamente inoperante.
- b. Cuando es operable, pero no es capaz de realizar sus funciones en forma satisfactoria.
- c. Cuando su deterioro es tan serio que lo hace inapropiado o inseguro para su uso continuo.

En otras palabras, cuando la parte debe ser inmediatamente retirada de servicio para su reparación o reemplazo.

Las principales razones para realizar el análisis de fallas de materiales de ingeniería son la determinación y descripción de los factores responsables de la falla del componente o estructura. Basados en esta determinación, acciones correctivas deberán iniciarse. Tales acciones pueden ser motivadas por una práctica sana de buena ingeniería o por una consideración de tipo económico.

Procedimiento

Un procedimiento lógico para analizar y reportar fallas de materiales de ingeniería se presenta a continuación.

Hay dos implicaciones generales en una falla. Primero, hay una implicación local con respecto a la unidad específica que falló. Esta unidad deber ser reparada y puesta en servicio. Además, la información relacionada con la reparación debe ser incorporada en diseños futuros. La segunda implicación tiene que ver con otras unidades similares que están en operación, pero que aún no han fallado. Muchas veces es más importante instalar seguridades adicionales en otras unidades, que reparar las falladas. Una vez que se hace una reparación, esta puede ser incorporada a las otras unidades antes de que fallen, en tiempos y circunstancias apropiadas.

Un buen principio para el análisis de una falla es el considerar todas las causas posibles. Después de preparada esta lista, ciertas opciones que no puedan ser fácilmente descartadas, deben conservarse hasta que se disponga de más información. Este procedimiento abierto y objetivo previene una prematura selección de la causa de falla, basados en apariencias obvias.

Para determinar la acción específica a tomar, es esencial que se distingan la causa y el modo de falla. **La causa es lo que se remedia; el modo es la forma como el componente falla.** Así pues, una falla pudo haber ocurrido por la corrosión de uno o varios tubos de una caldera, pero la causa pudo ser el tratamiento inadecuado del agua. La corrección debe aplicarse (además de

cambiar los tubos, obviamente) al tratamiento de agua; sólo esto evitará futuras fallas.

Aplicar las técnicas de mantenimiento predictivo mediante medición de espesores, evitaría que se perforaran tubos inadvertidamente y el tener tubería en stock acortaría el tiempo de reparación, pero en ningún caso se estarían evitando fallas futuras. Esto sólo se conseguirá con el análisis técnico de la falla y la detección de la causa de la misma.

En conclusión

Desde el punto de vista de la ingeniería, la aplicación apropiada de las técnicas de análisis de fallas puede proporcionar valiosa retroalimentación de información para la solución de problemas de diseño y el conocimiento de las limitaciones de los componentes. Un diseño óptimo es aquel en el cual las capacidades exceden ligeramente los requerimientos, en todas las circunstancias. Esta filosofía es rara vez realizada por las dificultades obvias en reconocer o definir precisamente las demandas a que el sistema será sometido.

Este último aspecto de diseño es generalmente alcanzado mediante el uso de factores de seguridad apropiados. Sin embargo, sobrediseñar exageradamente puede ser económicamente extravagante y puede introducir sobrecargas en la estructura del sistema. Subdiseñar, generalmente induce una falla prematura de los componentes, económicamente es un gasto y lo más importante, puede poner en peligro vidas y equipos.

Las razones económicas para el análisis de fallas son igualmente importantes. Actualmente se acepta que los productos y equipos son de buena calidad, hasta que se pruebe qué defecto de diseño o de materiales existe en ellos. Consecuentemente, el éxito de una reclamación radica en el hecho que se encuentre el defecto que pudo producir la falla.

BIBLIOGRAFÍA

* José Fabio Vélez Mejía: Ingeniero Mecánico Universidad Pontificia Bolivariana Medellín (Colombia). Master en Ciencias en Ingeniería de Ohio State Univesity.

COLANGELO, VJ. And F.A HEISER. Análisis of metallurgical failures. New York. Ed. John Wiley and Sons. 1974

AMERICAN SOCIETY FOR METALS. Failure Analysis and Prevention. 8 ed., Ohio, Ed. ASM, 1975. Vol. 10

McCALL, James L. and P.M. FRENCH Metallography in Failure Analysis. New York. Ed. Plenum Press, 1978.

AMERICAN SOCIETY FOR METALS. Source Book in Failure Analysis. Ohio, Ed. ASM, 1974.

STAEHLE, R.W. Analysis of Failures of Engineering Materials. Columbus. The Ohio State University, 1978, 6 p.



NOVEDADES

- Con la resistencia de los congresistas a subir del 16 al 17 por ciento la tarifa del IVA, arranca hoy la discusión del proyecto de reforma tributaria. El mayor peso de la iniciativa recae precisamente sobre los cambios que el Gobierno plantea en el IVA, por lo que espera 1,28 billones de pesos en 2004. [Ver artículo completo](#)
- Oleoducto Central OCENSA, la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM, ECOPETROL S.A., Oleoducto de Colombia y Hocol, están organizando [la Primera Jornada Colombiana de Ductos](#), en atención a la evolución y crecimiento de la experiencia exitosa de las Jornadas de Mantenimiento de OCENSA. En tal sentido ACIEM convoca a las empresas privadas y estatales, universidades y proveedores a presentar ponencias y desarrollos acerca de los temas definidos en el temario del evento, con el fin de dar a conocer a la ingeniería y al sector las experiencias positivas entorno a la operación de Ductos.
- El 27 y 28 de Noviembre de 2003 en el Hotel Dann Carlton Medellín, tendrá lugar el [Seminario Manejo de la Información de Mantenimiento Enfocada a Confiabilidad](#)
- El 4 y 5 de Diciembre de 2003 en el Hotel Cosmos 100 - Bogotá, D.C. se realizará el [Curso Taller Indicadores de Gestión de Mantenimiento](#)
- La tendencia mundial muestra que las carreras de Ingeniería muy pronto se reducirán de 5 a 4 años. En Colombia apenas comienza la discusión sobre este tema. En su opinión [¿La duración debe ser de 4 ó 5 años?](#)



[CONTÁCTENOS](#)