

Introducción

El mantenimiento predictivo o mantenimiento basado en condición, es una estrategia de mantenimiento proactivo cuyo objetivo es predecir las averías. Basándose en los datos recogidos y en algoritmos predictivos predefinidos, intenta estimar cuándo se producirá una avería. Después, se programan las actividades de mantenimiento en función de estas predicciones.

Para realizar dichas predicciones utiliza una serie de herramientas como los denominados ensayos no destructivos. Se denominan ensayos no destructivos porque la aplicación de los mismos no compromete la función ni la integridad del objeto ensayado. Entre ellos podemos mencionar: análisis de vibraciones, análisis de fluidos, pruebas de ultrasonido, radiografía industrial y análisis termográfico.

Las pruebas de ultrasonido son útiles para detectar fallos relacionados con fricciones, turbulencias, o ionización por efecto corona, arco eléctrico y tracking. Los ultrasonidos se detectan a través del aire o de elementos estructurales, y pueden indicar fugas de aire comprimido, gases o vacío; fugas internas en válvulas conectadas a tuberías herméticas; deficiencias eléctricas. Mediante la técnica del Pulse-Echo, es posible detectar espesores, lo que permite verificar soldaduras, detectar corrosión, etc.

Por otro lado, el análisis de vibraciones, pueden detectar fallos como: desequilibrio en un único plano, desequilibrio en dos planos, rotor en voladizo, eje deformado, excentricidad en una polea, desalineación paralela, poleas desalineadas, holguras estructurales, desalineación de elementos rotativos, desalineación angular, etc.

Otra de las técnicas usadas es el análisis de lubricante, donde se incluyen varias pruebas como análisis de partículas y espectrometría. La humedad en el aceite debe ser inferior al 0,5%, y el contenido de insolubles, menor del 3%. Gracias al análisis del estado del aceite, podemos diagnosticar:

- El desgaste interno del equipo a través de las partículas sólidas presentes en el aceite.
- El estado del lubricante, comprobando la degradación del aceite y su pérdida de capacidad.
 - La contaminación del aceite, mediante el análisis de partículas metálicas, insolubles y cantidad de agua.

Además de las técnicas mencionadas, contaremos en este resumen el análisis termográfico. Recordemos que todos los materiales con temperatura superior al cero absoluto ($- 273^{\circ}\text{C}$) emiten energía electromagnética en el campo infrarrojo. A mayor temperatura del cuerpo, mayor radiación en el infrarrojo. Las cámaras termográficas detectan la radiación invisible que emiten los objetos y la transforman en una imagen dentro del espectro visible. Los factores que intervienen en la radiación son:

- Emisividad: es el parámetro más importante del objeto. Es la medición de su capacidad de emitir energía infrarroja, e indica su temperatura, con un valor entre 0 y 1. En el mundo real, no hay radiadores perfectos y los materiales varían cuanto menos perfectos son. Así, en la práctica, se realizan inspecciones de tipo cualitativo: se comparan diferencias de temperaturas en equipos comparables con cargas similares o en el mismo equipo con cargas comparables en varias etapas. La mayoría de materiales no metálicos son radiadores de energía eficientes.
- Reflectividad: es la fracción de radiación incidente reflejada por una superficie.
- Transmisividad: es la propiedad que tienen los cuerpos para ser atravesados por la radiación electromagnética.
- La ley de Kirchhoff dice que un buen reflector (mal absorbedor) es un mal emisor, y un mal reflector (buen absorbedor) es un buen emisor. Al hacer lecturas con cámara termográfica hay que tener en cuenta el campo visual, la temperatura del sensor, el enfoque, el encuadre y las condiciones ambientales. Entre sus aplicaciones, se encuentran:
 1. Detección de problemas en los componentes de las instalaciones eléctricas de alta o baja tensión y fallos en el sistema.
 2. Observación del estado de motores.
 3. Monitorización de aislamientos técnicos
 4. Monitorización de procesos y del nivel de tanques, depósitos, etc.
 5. Detección de fugas de gas.

La siguiente práctica pretende familiarizar en el uso de equipos de mantenimiento predictivo y realizar aproximación a las posibilidades que ofrecen las técnicas de mantenimiento predictivo en la industria en general.

Objetivo General

Familiarizar al estudiante con instrumentos y herramientas de mantenimiento predictivo, mediante su uso en una planta de producción, con miras a la formulación de estrategias de mantenimiento basado en condición.

Objetivos Específicos

- Aproximar al estudiante a la calibración y ajuste de instrumentos de monitoreo de variables de funcionamiento, con el ánimo de implementar técnicas de mantenimiento predictivo.
- Realizar muestreo y medición de variables de funcionamiento en equipos industriales para interpretación de fallos.
- Interpretar los resultados de toma de datos en equipos industriales para mantenimiento predictivo.

Requerimientos

Instrumentos de monitoreo y medición

- ✓ Cámara termográfica
- ✓ Sonómetros
- ✓ Analizador de vibraciones
- ✓ Pirómetro

Ubicación

Realizar visita a la planta de sólido a líquido y líquido a líquido.

Alcance

Aplica para algunos cursos vinculados al proyecto curricular de Tecnología en Gestión de la Producción Industrial basados en procesos industriales, planeación de la producción, administración, métodos y tiempos, e inclusive cursos de introducción o iniciación al proyecto curricular.

Tiempo de práctica

- Presentación de la práctica: 20 minutos
- Organización: 5 minutos
- Desarrollo de práctica: 1 hora 20 minutos

- Conclusiones y cierre: 15 minutos

Metodología

Esta práctica se divide en tres fases para facilitar la realización de la misma.

1. Parte teórica del proceso:

1.1. Se deben conformar máximo ocho (8) grupos, la cantidad de integrantes dependerá del aforo de la clase.

1.2. Se realiza una introducción de la calibración y uso de los instrumentos de la práctica por parte del docente y/o auxiliar del laboratorio.

2. Parte práctica: A partir de aquí, los estudiantes darán inicio a su práctica.

2.1. Verificación del material requerido.

2.2. Calibración de los instrumentos, según instrucciones previas.

2.3. En los grupos previamente formados los estudiantes harán recorrido de la planta tomando diferentes muestras y mediciones de equipos auxiliares como:

- Tablero de control
- Caldera
- Intercambiador de calor

- Condensador
- Cámara de vacío

2.4. Los estudiantes compilarán los datos en medios de almacenamiento acorde al instrumento.

3: Parte evaluativa: Los estudiantes por grupos formados previamente, realizarán y entregarán informe de la práctica según norma IEEE.

Actividad para evaluar conocimientos

Se propone para la materia mantenimiento industrial la aplicación de la actividad previamente mencionada, esto con el fin de que el estudiante reconozca e integre los conocimientos teóricos adquiridos previamente en

clase, requeridos para el desarrollo y total comprensión de la temática trabajada, esto siendo posible con el desarrollo de la presente práctica, brindando así diversos conocimientos los cuales ayudan en el progreso y desarrollo de las habilidades del estudiante.

Conclusiones

El mantenimiento predictivo permite identificar posibles fallas en los equipos antes de que ocurran, lo que evita reparaciones costosas y reemplazos de equipos. Al anticipar fallas, se optimiza la utilización de los recursos y se reducen los gastos imprevistos.

Mediante el monitoreo constante y el análisis de datos de los equipos, el mantenimiento predictivo permite realizar intervenciones en el momento adecuado, lo que extiende la vida útil de las máquinas y reduce la frecuencia de reparaciones mayores.

Una de las mayores ventajas del mantenimiento predictivo es su capacidad para prever fallas antes de que ocurran, lo que reduce el tiempo de inactividad no planificado. Esto es crucial en industrias donde la producción continua es vital, como la manufactura, la energía, y la automotriz.

Referencias

- Técnicas de mantenimiento predictivo utilizadas en la industria.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917249041>
- Aplicación de técnicas de lubricación predictivas en grupos electrógenos.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225117947001>
- A novel method to correct temperature problems revealed by infrared thermography in electrical substations.
<https://www-sciencedirect-com.bdigital.udistrital.edu.co/science/article/pii/S135044952030671X>