



Desarrollo de herramientas de simulación para estudiar los factores de desgaste y degradación que intervienen en los equipos rotativos de la industria de proceso

Development of simulation tools to study the wear and degradation factors involved in rotating equipment in the process industry

Jefferson Zapata Barros

yecastro563@misena.edu.co, Semillero SIDICA, Centro Nacional Colombo Alemán, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Jesús David Ariza Rodríguez

jesudavid425@gmail.com, Semillero SIDICA, Centro Nacional Colombo Alemán, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Marvin Augusto Ballesteros Garrido

mabaga@misena.edu.co, Semillero SIDICA, Centro Nacional Colombo Alemán, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Rafael Eligio Figueroa Mercado

refigueroam@sena.edu.co, Semillero SIDICA, Centro Nacional Colombo Alemán, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Resumen

Este proyecto de investigación se centra en el estudio del comportamiento de las máquinas con eje rotativo bajo condiciones de carga, temperatura, presión, naturaleza del movimiento y revoluciones por minuto, utilizando un simulador virtual y uno material. Con el propósito de obtener información relacionada con la causa raíz de las fallas que se generan de forma aleatoria, buscamos ampliar el rango de eventos que nos permitirán acercarnos a lograr disminuir el tiempo no productivo por paro de equipo, también se busca calcular y seleccionar los materiales, lubricantes, elementos de máquina y condiciones aceptables que garanticen el funcionamiento eficiente de toda la línea de equipos de producción.

Palabras clave: Simulador virtual, Fricción, Rotativo, Desgaste, Lubricación, Mantenimiento, Elementos de máquina

Abstract

This research project focuses on the study of the behavior of rotary axis machines under conditions of load, temperature, pressure, nature of movement and revolutions per minute, using a virtual simulator and a material one. With the purpose of obtaining information related to the root cause of the failures that are generated randomly, we seek to expand the range of events that will allow us to get closer to achieving a reduction in non-productive time due to equipment stoppage, we also seek to calculate and select the materials, lubricants, machine elements and acceptable conditions that guarantee the efficient operation of the entire line of production equipment.

Keywords: Virtual simulator, Friction, Rotary, Wear, Lubrication, Maintenance, Machine elements

Introducción

En términos simples, la fricción es una fuerza que se resiste el deslizamiento o rodamiento de una superficie sobre otra. Por lo tanto, se puede decir que la fricción se produce sólo cuando dos superficies están en movimiento relativo, por ejemplo, cuando un cigüeñal está girando en un cojinete o cuando un rodamiento de bolas cuando está rodando a lo largo de su pista.

Al ver estas superficies con un microscopio, nos damos cuenta de que cada superficie contiene pequeñas asperezas e irregularidades (superficies rugosas y desiguales), no importa qué tan fino se haya hecho el maquinado. Sin alguna forma de separación, como la que proporciona una película de lubricante, estas asperezas en la superficie pueden entrar en contacto. Al entrar en movimiento, el contacto entre esas asperezas generará algún tipo de desgaste, ya sea abrasivo, adhesivo o rayado.

Hay varios factores que afectan las condiciones de fricción en la interfaz entre esas dos superficies en movimiento relativo. Entre ellas están:

Acabado de la superficie — La rugosidad, cantidad de puntos de contacto e incluso la dirección de las asperezas en las superficies puede afectar en forma dramática el coeficiente de fricción.

Temperatura — Tanto la temperatura ambiente como la de operación pueden afectar la fricción. Por ejemplo, la temperatura es un elemento crítico que puede afectar la efectividad de los aditivos extrema presión (EP) o anti desgaste (AW) en ciertas aplicaciones.

Carga de operación: La fricción varía directamente con la carga. Cuando se excede la carga de

diseño puede incrementar dramáticamente el coeficiente de fricción.

Velocidad relativa: Incrementar la velocidad más allá de la especificada incrementará drásticamente la fricción.

Naturaleza del movimiento relativa entre las superficies: El movimiento deslizante, comparado contra el deslizante, puede afectar el coeficiente de fricción.

Características del lubricante — Entre ellas están el tipo de básico empleado, su viscosidad y los aditivos con que se formula el lubricante para una aplicación en partículas. (Noria Latín América, 2014)

El reto es incorporar un sistema de software basado en web con el fin de facilitar la creación de programas de gestión del mantenimiento incluyendo el análisis de los parámetros del aceite y de las vibraciones y emitiendo alarmas de distintos niveles a partir de las medidas de desgaste. buscando disminuir los costos asociados a fallas por exceso o falta de lubricación.

Materiales y métodos

Las condiciones de trabajo de los elementos de maquina experimentan desgaste crónico, el número de variables que intervienen en sus ciclos rotativos dificultan el análisis de causa raíz de las fallas; temperaturas, presiones y cargas excesivas son algunos de estos factores, por eso es necesario crear herramientas de simulación que permitan analizar, medir y sistematizar todos los componentes involucrados con el fin de determinar con mayor precisión la causa raíz.

Población-muestra

La población que proporcionará información para la investigación procederá de los profesionales, ingenieros a fines e instructores del área de mantenimiento electromecánico del Sena, además del departamento de mantenimiento de empresas de producción de toda la Región atlántico.

Técnicas de recolección de datos. Entrevistas personales, Encuestas online y Observación

Resultados y discusión

Los resultados esperados pretenden determinar el comportamiento de un elemento de maquina rotativa (rodamiento, cadenas, piñones, bielas etc.) en función del deterioro y desgaste que presentan bajo ciertas condiciones de trabajo, se espera obtener información fiable que nos permita tomar decisiones más efectivas buscando disminuir los costos asociados a los fallos prematuros de máquinas rotativas.

Conclusiones

Todo este abanico de información deja clara la importancia de crear software que permitan simular el comportamiento y las fallas de elementos rotativos que busquen generar más confiabilidad y disponibilidad en los equipos, sin perjuicios al proceso productivo - sin pérdidas en componentes o paradas de máquinas. Todo ello generando reducción de costos y practicando una modalidad de mantenimiento mucho más inteligente y eficiente.

Bibliografía

Noria Latín América. (23 de 6 de 2014). Cómo reducir la fricción entre superficies. Obtenido de Noria: <https://noria.mx/lublearn/como-reducir-la-friccion-entre-superficies/>

Interempresas. (2 de 9 de 2013). Interempresas.net. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Mantenimiento/Articulos/112828-El-potencial-oculto-de-la-lubricacion-industrial.html>

Restrepo, r. a. (2013). modelación y simulación de la lubricación., (págs. 17-18).