

Construcción de un prototipo de banco para el estudio de las Vibraciones Mecánicas**Construction of a bench prototype for the study of Mechanical Vibrations**

CÓRDOVA-LOPEZ, José Miguel †*, BÁEZ-MORATILLA, Pedro y HERNÁNDEZ-MORALES, Irma

*Universidad Tecnológica de Oriental*ID 1^{er} Autor: *José Miguel, Córdova-López* / ORC ID: 0000-0002-6450-705X, Researcher ID Thomson: G-7950-2018, arXiv Author ID: 2213566, CVU CONACYT ID: 901270ID 1^{er} Coautor: *Pedro, Báez-Moratilla* / ORC ID: 0000-0002-1712-817X, Researcher ID Thomson: G-7949-2018, arXiv Author ID: 2213381, CVU CONACYT ID: 901268ID 2^{do} Coautor: *Irma, Hernández-Morales* / ORC ID: 0000-0003-1436-8546, Researcher ID Thomson: G-8122-2018, arXiv Author ID: 2213639, CVU CONACYT ID: 168156

Recibido 08 Septiembre, 2018; Aceptado 12 Diciembre, 2018

Resumen

Es importante que los ingenieros y técnicos del Mantenimiento tengan conocimientos sólidos de sobre los efectos negativos que se presentan en las máquinas debido al exceso de vibraciones mecánicas, este proyecto tecnológico es realizado por los alumnos del onceavo cuatrimestre de Ingeniería en Mantenimiento Industrial y fue dirigido por el cuerpo académico de la Universidad Tecnológica de Oriental, el prototipo está construido con material de acero al carbono, con un disco para contrapesos del mismo material y un acoplamiento mecánico flexible de aluminio y es impulsado por un motor eléctrico de 1.5 caballos de poder. El objetivo de construir un banco de vibraciones mecánicas es facilitar la comprensión del comportamiento de las vibraciones mecánicas en los mecanismos y los efectos que se presentan en los mismos, tales como: daños prematuros en los cuerpos rodantes y las bases de los equipos, el prototipo será utilizado para dar cursos de capacitación sobre vibraciones mecánicas y mantenimiento predictivo en empresas, además de que servirá de apoyo didáctico para impartir materias en los programas educativos de TSU en Mantenimiento Área Industrial e Ingeniería en Mantenimiento Industrial, en el caso específico de mantenimiento predictivo mecánico, máquinas y mecanismos.

Mantenimiento, Vibraciones, Maquinas**Abstract**

It is important that maintenance engineers and technicians have solid knowledge of the negative effects that occur in the machines due to the excessive mechanical vibrations, this technological project is carried out by the students of the eleventh semester of Industrial Maintenance Engineering and was directed by the academic body of Technological University of Oriental, the prototype is built with a carbon steel material, a disc for counterweights of the same material and a flexible mechanical aluminum connection, driven by an electric motor of 1.5 horsepower. The objective of building a mechanical vibration bank is to facilitate the understanding of the behavior of mechanical vibrations in the mechanisms and the effects that occur in them, such as premature damage to the rolling bodies and the bases of the equipment, the prototypes will be used to give training courses on mechanical vibrations and maintenance predictive in companies besides to teaching some subjects in educational programs of TSU in Maintenance Industrial Area and in Engineering in Industrial Maintenance, like specific case machines and mechanisms and predictive maintenance.

Maintenance, Vibrations, Machines

Citación: CÓRDOVA-LOPEZ, José Miguel, BÁEZ-MORATILLA, Pedro y HERNÁNDEZ-MORALES, Irma. Construcción de un prototipo de banco para el estudio de las Vibraciones Mecánicas. Revista de Ingeniería Mecánica. 2018. 2-8: 1-4.

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: coordinacion_mantenimientoindustrial@uto.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

¿Como puedo demostrar el comportamiento de las vibraciones mecánicas en los mecanismos y sus efectos?

El interés de realizar el proyecto de investigación surge en el año 2013 en la materia de máquinas y mecanismos en donde se presenta la siguiente problemática, “*El laboratorio de mecánica no cuenta con equipo especializado para observar el comportamiento de las vibraciones mecánicas en las máquinas*”, para el TSU en mantenimiento área industrial es importante comprender el comportamiento de las vibraciones mecánicas, para la aplicación de mantenimiento predictivo. Se puede definir que una vibración mecánica como: *El movimiento de un cuerpo en un solo sentido de manera repetida sí que sufra un desplazamiento a los costados.*

Para (Genaro Mosquera, 2001) la moderna tecnología proporciona una serie de métodos que permite una evaluación exterior de las condiciones internas de la máquina, como lo es el estudio de las vibraciones mecánicas. Cuando los conocimientos de vibraciones mecánicas son carentes en los técnicos e ingenieros en mantenimiento, esta situación puede ser un factor limitante para la aplicación de mantenimiento preventivo, mantenimiento basado en la confiabilidad y mantenimiento predictivo, es por tal motivo que surge la necesidad cubrir las deficiencias de los egresados de mantenimiento en conocimientos relacionados con vibraciones mecánicas, para esto se propone la construcción de un prototipo para el estudio del vibraciones mecánicas que al mismo tiempo sirva como equipo didáctico.

Según (Genaro Mosquera, 2001) las vibraciones mecánicas son el resultado de la transmisión de fuerzas, que resultan en desgaste de los mecanismos.

Actualmente existen en el mercado bancos para el estudio de las vibraciones mecánicas con un costo de setenta y cinco mil pesos, así pues cierta cantidad monetaria puede ser determinate, para la adquisición de equipamiento tecnológico en instituciones de educación tecnológica.

Desarrollo de Secciones y Apartados del Artículo con numeración subsecuente

Metodología

El proyecto inicia como parte de las actividades de la materia de integradora II que se imparte a nivel ingeniería, el equipo de trabajo está integrado por 7 alumnos en donde cada uno de ellos tiene diferentes responsabilidades, tres estudiantes son constructores, dos se encargan de la selección de materiales y los dos restantes se dedican al diseño del prototipo. Las actividades se estructuran de la siguiente forma.

1. Se organiza una lluvia de ideas para encontrar el mejor diseño del prototipo que valla de acuerdo con las necesidades de la problemática (presupuesto y tiempo de construcción).

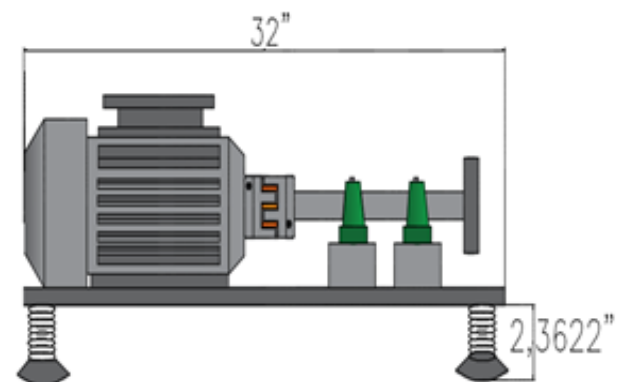


Figura 1 Bosquejo final

Fuente: *Elaboración Propia*

2. El grupo de trabajo se reúne una vez más con la finalidad de seleccionar el tipo de materiales con el que se construirá el prototipo, el equipo decide que el prototipo se construirá en acero cold rolled, por su resistencia mecánica, abundancia en el mercado y bajo costo.
3. Se inicia la construcción del prototipo en el laboratorio de mecánica. Para la construcción del mismo se utiliza, torno convencional, planta soldadora, taladro de banco, esmeriladora angular.



Figura 2 Chumacera y eje de acero cold rolled
Fuente: Elaboración Propia



Figura 3 Base de cold rolled
Fuente: Elaboración Propia

4. Descripción de materiales: los materiales que se utilizan para construcción en su mayoría son de acero al carbon y son comunes en el mercado de los aceros.

Componentes mecánicos y materiales	Características técnicas	Observaciones
Eje mecánico	Dimensiones: 19.685" largo x 1.5" diámetro.	Material: acero al carbón.
Chumaceras	Dimensiones: 1" de diámetro interior, grosor de 1.5", base: longitud 5.5", modelo de chumacera P205.	Material: acero fundido
Base	Angulo de 1" x 3/16" Dimensiones: 32" de longitud x 18" ancho	Material: acero al carbón, la base esta unida con soldadura de arco eléctrico atraves de un electrodo 6013 de un 1/8"
Disco para contra pesos	Diámetro 7.8"	Material acero al carbón
Acoplamiento mecánico	Acople flexible de quijadas Diámetro 2,36" con un barreno de acoplamiento de 1"	Material: aluminio y polímero
Motor eléctrico	Siemens de 1.5 caballos.	Voltaje de funcionamiento 220 voltios
Resortes	Dimensiones: 1/2" de diámetro x 2.3 "	Material: acero al carbón

Tabla 1 Descripción de materiales
Fuente: Elaboración Propia

5. Pruebas de funcionamiento, el prototipo funciona y no tiene problemas de vibración ya que los cuerpos rodantes fueron maquinados con precisión, cuando se coloca un peso de 50 gramos en el plato, el banco muestra vibracion.

Resultados

En cuanto a las pruebas de funcionamiento del banco de vibraciones mecánicas los resultados fueron los esperados, ya que el prototipo gira a 1700 RPM no causa una vibración extra que pueda alterar los resultados de la práctica, por otro lado, la estructura general de acero se percibe a simple vista resistente, a continuación, se muestran los resultados de las pruebas de pilotaje del prototipo.

Numero de Prueba	Peso en gramos	Tiempo en segundos	Observaciones
1	50	10	Se puede observar que el prototipo vibra, sin embargo, dicha vibración es absorbida por los amortiguadores del mismo prototipo (no se presenta desplazamiento en ningún sentido).
2	100	10	Se observa mayor vibración en el prototipo y este mismo se desplaza en hacia un lado, además de que el nivel de ruido aumenta.
3	150	10	Se observa un incremento de vibración considerable con respecto a las dos anteriores pruebas, el prototipo brinca y hace mucho ruido, la prueba solo dura 4 segundos

Tabla 2 Resultados de prueba de pilotaje
Fuente: Elaboración propia

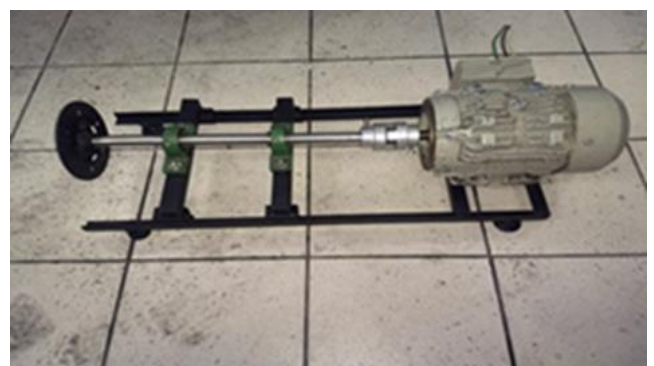


Figura 4 Prototipo Final
Fuente: Elaboración Propia

Se ha encontrado que el banco de vibraciones funciona y muestra el cómo se comporta las vibraciones mecánicas en las máquinas y los daños prematuros que pueden causar en los mecanismos, así mismo los resultados obtenidos permitirá un pensamiento crítico, sobre las causas que provocan las vibraciones y los daños que prematuros en los mecanismos, soportes y sobretodo en los cuerpos rodantes (rodamientos).

Discusiones y conclusiones

La mejor forma de poder observar el comportamiento de las vibraciones mecánicas es a través de un banco de vibraciones mecánicas, con base a los resultados obtenidos durante las pruebas de funcionamiento se puede concluir que el prototipo para el estudio de vibraciones mecánicas funciona, como se tenía planteado, ya que realmente se puede observar el comportamiento de las vibraciones mecánicas en los mecanismos y los daños prematuros que se pueden presentar a causa de estas.

Estamos cocientes que en este trabajo no se presentan una técnica para medir las vibraciones, sin embargo, ya se está buscando en una solución costeable para medir el comportamiento de las vibraciones mecánicas en tiempo real. Para finalizar es importante recalcar que las pruebas que se realizaron son de pilotaje y que el prototipo será utilizado como un equipo didáctico, para la capacitación en temas relacionados con vibraciones mecánicas, mantenimiento RCM y mantenimiento predictivo.

Referencias

Abascal, J. D. (2016). *Teoría de máquinas y mecanismos*. Sevilla: Universidad de Sevilla-Secretariado de Publicaciones.

Ferdinand Pierre Beer, E. R. (2010). *Mecánica vectorial para ingenieros*. España: McGraw-Hill.

Genaro Mosquera, M. d. (2001). *Las Vibraciones mecánicas y su aplicación al mantenimiento predictivo*. Caracas: Isid.

Nicolas Perez, C. P. (2015). Determinación de la frecuencia natural de Vibración de una Barra. Parte I, estudio experimental utilizando tarjetas de sonido. *Revista de enseñanza de la física*, 385-390.

Robert F. Steidel, J. (1991). *Introducción al estudio de las vibraciones mecánicas*. México: CECSA.

Robert L. Mott, P. (2006). *Diseño de elementos de máquinas*. México: Pearson Educación.

Tipeens, P. E. (2007). *Física conceptos y aplicaciones*. México: Mac Graw Hill.

Villanueva, E. D. (2014). *La Productividad en el Mantenimiento Industrial*. México: Editorial Patria.

Agradecimientos

Es importante agradecer el apoyo brindado por la dirección académica de la Universidad Tecnológica de Oriental por el respaldo a la superción docente, además debo de reconocer el trabajo colaborativo de los alumnos de Onceavo cuatrimestre de ingeniería en Mantenimiento Industrial. siempre agradecido a ustedes.