

MARCO PARA EL DISEÑO DE SKID PARA MOTOS ACUÁTICAS: MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS

FRAME FOR THE DESIGN OF SKID FOR JET SKIS: FINITE ELEMENT METHOD

Menéndez-Chávez Cristian Raúl ¹; De la Rosa-Rosales Yusnier ²

¹ Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador.
Correo: e1313314534@live.ulead.edu.ec.

² Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador.
Correo: yusnier.delarosa@uleam.edu.ec.

Resumen

En esta investigación se establece un marco para el diseño de un skid trailer para motos acuáticas, precisando las especificaciones técnicas del modelado. Se evaluará principalmente la plataforma estructural por el método de análisis de elementos finitos, determinando la deformación del modelo y la capacidad de carga máxima. Asumiendo el modelado del diseño mediante el uso del software SolidWorks, se detallan las especificaciones técnicas del modelo tridimensional por medio del análisis de elementos finitos a fin de contar con parámetros mecánicos importantes para la posterior construcción, tales como: deformaciones y carga permisible. Precisar las especificaciones técnicas de un skid trailer evaluando por medio del método de elementos finitos el comportamiento mecánico de la estructura de aluminio al soportar el peso de una moto acuática Yamaha.

Palabras claves: Diseño, método de análisis, elementos finitos.

Abstract

This research establishes a framework for the design of a skid trailer for jet skis, specifying the technical specifications of the modeling. The structural platform is mainly evaluated by the finite element analysis method, determining the deformation of the model and the maximum load capacity. Assuming the modeling of the design through the use of design software, the technical specifications of the three-dimensional model are detailed through the analysis of finite elements in order to have important mechanical parameters for the subsequent construction, such as: deformations and permissible load. Specify the technical specifications of a skid trailer evaluating by means of the finite element method the mechanical behavior of the aluminum structure when supporting the weight of a Yamaha jet ski.

Keywords: Design, analysis method, finite elements.

1. Introducción

Analizar un proyecto por método de elementos finitos, consiste en la división de un elemento por geometrías sometidos a cargas y restricciones, que se dividen en partes más pequeñas conocidas como elementos, que representan el dominio continuo del problema, la división resuelve un problema complejo, al subdividirlo en problemas más simples, realizarlos de forma manual puede ser un martirio, por la composición de cada variable desconocida, las matrices de composición, realizarlo por una computadora permite realizar esta operación con eficiencia (Giler, 2016; Normalización, 2020; Ruano, 2016).

Al usar el método las variables desconocidas tendrán un comportamiento definido, esas divisiones pueden tener forma de figuras geométricas tales como, cuadrados, triángulos, y otros, dependiendo del problema. Los elementos que pueden entrar en un modelo geométrico son limitados, y aquí viene el nombre de este método.

2. Consideraciones para el diseño

Principalmente se identifica que la capacidad de carga del skid trailer es de 265 kg asumiendo el peso máximo que detalla el fabricante Yamaha, adicional para el diseño se adicionará el factor de seguridad de 1.3 por efecto de que el interés principal es la capacidad que la estructura deberá soportar (Cantos, 2019).

Para la parte estructural se considerará el aluminio como material, ya que su versatilidad y fácil manejo permitirá acabados más limpios, además la estructura será más liviana en comparación con el acero o el hierro galvanizados y su alta resistencia a la corrosión y humedad permitirá alargar la vida útil ya que estará sometido a la salinidad de las costas y a la humedad del mar (Forqués, 2019).

Existen variedades de neumáticos de todas las marcas y de diferentes medidas, con diferentes usos, compuestos y dibujos, para diferentes velocidades y que soportan diversas cargas. Para identificar al momento qué tipo de neumático tenemos delante junto con toda la información

importante, se establecieron los códigos de los neumáticos.

El código de medidas en una llanta es un lenguaje que establece los detalles técnicos a considerar para su uso, en el presente proyecto se asociará el tipo de neumático de acuerdo con la carga máxima (peso de la estructura más el peso de la carga transportada (Puiggrós, 2016).

3. Método de elementos finitos

El método de elementos finitos mediante el proceso de discretización o mallado, convierte un modelado en subdivisiones de elementos, para evaluar el comportamiento de la pieza o estructura sometida a cargas y restricciones, entre más partes esté dividido el elemento, los valores de desplazamiento de nodos serán más exactos. Estos pequeños elementos simulados pueden ser diferentes en función al tipo de geometría de la pieza o estructura (Azevedo, 2003; Barragán, 2007; Castillo, 2007).

SolidWorks Simulación es una herramienta que ejecuta análisis de modelado mecánico, aplicando técnicas numéricas por una serie de ecuaciones

diferenciales parciales que parten de un conjunto de cálculo de ingeniería, comúnmente es utilizado para resolver problemas estructurales, vibracionales y térmicos. El software es un laboratorio de ensayos virtual que genera un resultado aproximado (por ejemplo, deformaciones o esfuerzos) para el modelo entero, o para cada elemento individual (Vera, 2016).

El análisis de elementos finitos desde su enfoque matemático fue desarrollado en 1943 por Richard Courant, quien usó el Método de Ritz del análisis numérico y el cálculo variaciones para obtener soluciones aproximadas para sistemas oscilatorios. Desde un punto de vista ingenieril, el análisis de elementos finitos se origina como el método de análisis estructural de matrices de desplazamiento, el cual surge luego de varias décadas de investigación, principalmente en la industria aeroespacial británica, como una variante apropiada para computadores. Para finales de los años de la década de 1950, los conceptos claves de matriz de rigidez y ensamble de elementos existe en las formas como se conocen hoy en día la demanda de la NASA repercutió en el desarrollo del software de elementos

finitos NASTRAN en 1965 (Celigüeta-Lizarza, 2011; Cobo, 2011; Forqués, 2019).

4. Conclusiones

Este método puede ser aplicado en la resolución y diagnóstico de problemas de análisis estructural, permite evaluar el rendimiento de productos con aplicaciones de criterios de resistencias, rigidez o fatiga. También las variaciones del método de los elementos finitos permiten hacer análisis térmico, acústico, dinámico, electromagnético y de flujos de los casos más simples de comportamiento lineal al no lineal, como cuando se tienen grandes desplazamientos o contacto entre las partes de un conjunto.

Bibliografía

Azevedo, A. (2003). Métodos de elementos finitos. Lisboa: Facultad de ingeniería.

Barragán, A. (2007). Un caso práctico: grúa porta contenedores. Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI.

Cantos, Á. (2019). Diseño de un carrito-remolque. Barcelona:

Universitat Politècnica de Catalunya.

Castillo, F. G. (2007). Método de los elementos finitos, preproceso y postproceso de resultados. Madrid.

Celigüeta-Lizarza, J. T. (2011). Método de los elementos finitos para análisis estructural.

Cobo, P. (2011). Simulador de grúa hidráulica para aplicaciones marinas.

Correa, G. (1992). Diseño de una pluma telescópica para una grúa horquilla. Chile: Universidad Técnica del Estado de Chile. Escuela de Ingeniería Mecánica.

Días, J. (1983). análisis de su estructura. Edition Reichenberge.

Dopico, D. (2011). Simulador de grúa Panamax para movimiento de contenedores en puerto.

Drew, R. (2016). Colapso de enorme Grúa en New York. Chicago Tribune.

Forqués, J. (2019). Diseño de un remolque para el transporte de pequeñas embarcaciones. Tesis Doctoral.

Galindo, M. J. (2009). La pluma grúa se desplomó al partirse el brazo del elevador. Diario Cartagena.

Giler, P. A. (2016). Diseño, Cálculo, Construcción y prueba de resistencia de carga con variación de presión de un

- sistema hidráulico para el movimiento de una pluma con winche. Manta: Tesis: Carrera de Mecánica Naval.
- Giménez, F. R. (2010). Fallo del brazo de una grúa torre. Leganéz: Universidad Carlos III.
- Hufnagel, W. (1992). Manual del aluminio. Reverté.
- Idárraga, M. (2012). Estructura organizacional y sus parámetros de diseño: análisis descriptivo en pymes industriales. Bogotá.
- Jiménez, A. P. (2011). Estandarización de diseño de estructuras para grúas viajeras. Costa Rica: Escuela de ingeniería de la construcción.
- Lizarza, J. T. (2000). Introducción al método de elementos finitos. San Sebastián: Printed in Spain.
- Lopes, W. (2014). Análisis estructural y propuesta de mejoría del chasis del semiremolque de 3 ejes de 15.5 m-Prototipo. D. E., & Vargas.
- López, J., & Morillo, M. (2009). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN REMOLQUE CON CAPACIDAD PARA 2 MOTOCICLETA. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Muñuzuri, J. (2010). In 4th International Conference On Industrial Engineering and Industrial Management. Sevilla.
- Normalización, C. t. (2020). Normas para la construcción de grúas. España: UNE.
- Novoa, D. (s.f.). Diseño y Construcción de un Remolque para Traslado de Coches Tipo Skuk con Capacidad de. Quito: Universidad Internacional SEK.
- Oñate, E. (2001). Introducción al método de los elementos finitos. Cataluña: Departamento de ingeniería de la Universidad de Cataluña.
- Prosertk. (2016). Grúas de carga y descarga e infraestructura básica de los puertos. Prosertk., 8.
- Puiggrós, C. (2016). cálculo del porcentaje de conservación y desgaste en neumáticos. Revista Skopein.
- Rodríguez, J. (2010). Estudio y simulación por elementos finitos.
- Ruano, A. (2016). El transporte terrestre y la historia de la humanidad.
- Ruano, A. (2016). El transporte terrestre y la historia de la humanidad.
- Vera, A. (2016). Análisis frecuencial del sistema eje-engranaje mediante el método de elementos finitos con SolidWorks. SCIÉNDO.