

Oferta de Temas de Tesis/Memoria 2018

Laboratorio de Vibraciones Mecánicas y Rotodinámica

Caracterización microestructural y mecánica de cáscaras de semillas chilenas

Este tema se realiza en colaboración con el profesor Erick Saavedra de la USACH, puede ser tomado por un alumno de Ingeniería o Magister. Interesados contactar a Viviana Meruane: vmeruane@ing.uchile.cl

Los materiales naturales o biológicos pueden entenderse como el resultado de un proceso de optimización desarrollado a lo largo de cientos de millones de años de evolución. Algunos ejemplos de la naturaleza, tales como conchas de moluscos, madera y hueso, muestran que a partir del ensamble de constituyentes microscópicos de baja rigidez y resistencia es posible obtener materiales naturales sólidos capaces de desplegar sobresalientes propiedades mecánicas a nivel macroscópico [1]. Los numerosos trabajos publicados en esta área en los últimos años demuestran la creciente importancia de la investigación de este tipo de materiales a nivel mundial [1,2,3]. Es en este contexto que el presente trabajo de tesis busca caracterizar microestructural y micromecánicamente las cáscaras de semillas chilenas, con especial énfasis en las cáscaras de nueces. Los estudios incluirán técnicas experimentales para caracterizar las microestructuras, posiblemente Scanning Electron Microscopy (SEM), y evaluar sus propiedades mecánicas.

Referencias

- [1]. Saavedra Flores, E.I., Friswell, M.I. and Xia, Y., "Variable stiffness biological and bio-inspired materials". *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, 24(5) 2013, pp. 529-540.
- [2]. Rayón, E., Ferrandiz, S., Rico, M.I., López, J., and Arrieta, M.P., "Microstructure, Mechanical, and Thermogravimetric Characterization of Cellulosic By-Products Obtained from Biomass Seeds". *International Journal of Food Properties*, 18:1211–1222, 2015.
- [3]. Singh, V.K, "Mechanical behavior of walnut (Juglans L.) shell particles reinforced bio-composite". *Sci Eng Compos Mater* 2014. DOI 10.1515/secm-2013-0318.

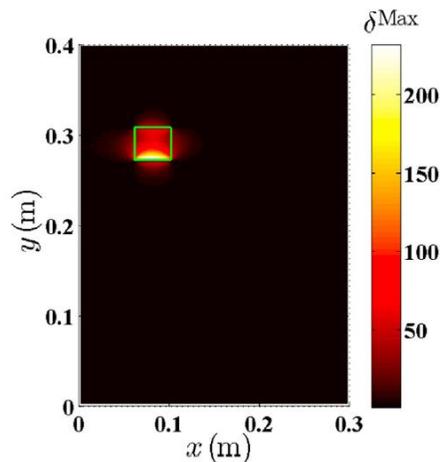
Identificación de daño en paneles compuestos utilizando la transformada de Wavelet

Este trabajo de título es remunerado y pertenece al proyecto Fondecyt 1170535. Puede ser tomado por un alumno de Ingeniería o Magister. Interesados contactar a Viviana Meruane: vmeruane@ing.uchile.cl

Los materiales compuestos se utilizan en diversas aplicaciones de ingeniería debido a su excelente relación rigidez-peso. Sin embargo, la integridad estructural de estos materiales se ve afectada por algunos tipos de daño frecuentes, en particular el daño tipo delaminación.

Varios estudios han demostrado que los modos de vibración se ven afectados por la presencia de este tipo de daño. En particular, la delaminación produce una discontinuidad en los modos de vibración, al desarrollar algoritmos que identifiquen estas discontinuidades es posible identificar la zona dañada en la estructura. Un algoritmo que ha demostrado ser bastante sensible a este tipo de discontinuidades es la transformada de Wavelet.

En este trabajo se propone implementar un algoritmo de identificación de daño basado en la transformada de Wavelet y en la deformación de los modos de vibración.



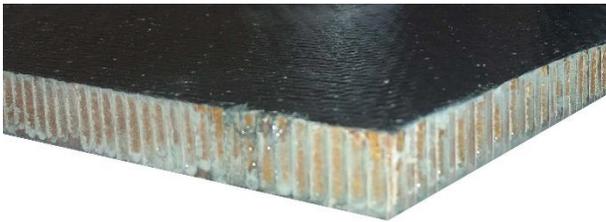
Ejemplo de identificación de daño usando la transformada de Wavelet

Desarrollo de un modelo numérico de un panel de fibra de carbono con núcleo NOMEX y daño tipo delaminación

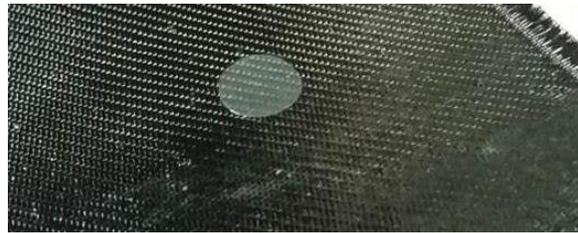
Este trabajo de título es remunerado y pertenece al proyecto Fondecyt 1170535. Puede ser tomado por un alumno de Ingeniería o Magister. Interesados contactar a Viviana Meruane: vmeruane@ing.uchile.cl

El presente trabajo tiene por objetivo desarrollar un modelo numérico en Elementos Finitos de un panel tipo sándwich de fibra de carbono con núcleo tipo NOMEX. Este modelo será utilizado posteriormente para entrenar un algoritmo de identificación de daño, pero esto último no forma parte de los alcances del trabajo propuesto.

Se realizará un modelo del panel sin daño y con daño tipo delaminación. El modelo ajustará/validará con datos experimentales del panel considerando ambos escenarios. Los interesados deben haber tomado el curso "Dinámica Estructural" o comprometerse a inscribirlo el segundo semestre de este año.



a)



b)

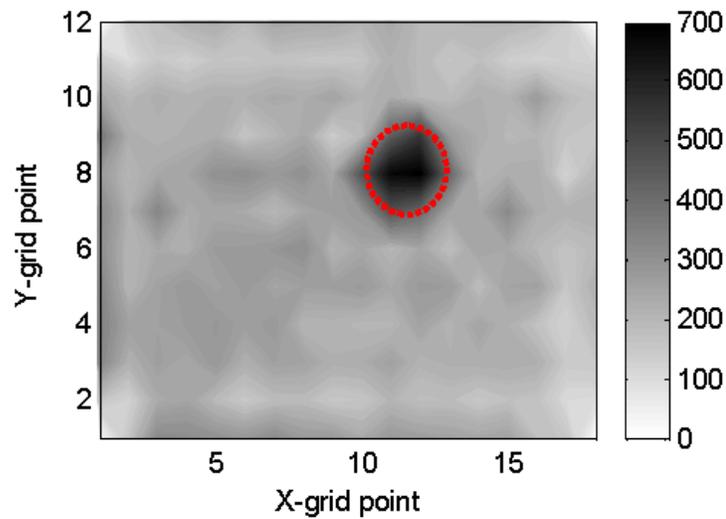
Panel compuesto: a) Sección del panel, b) Film de mylar para simular el daño por delaminación.

Detección de daño en una placa compuesta utilizando Variational Autoencoders (VAE)

Este trabajo de título es remunerado y pertenece al proyecto Fondecyt 1170535. Puede ser tomado por un alumno de Ingeniería o Magister. Interesados contactar a Viviana Meruane: vmeruane@ing.uchile.cl

En el presente trabajo se propone desarrollar un algoritmo para identificación automática de daño en placas de material compuesto utilizando Variational Autoencoders (VAE).

En primera instancia se miden las vibraciones de las placas por medio de un sistema de correlación de imágenes de alta velocidad y luego se identifican los modos de vibración. A partir de los modos identificados, se construyen indicadores de daño en la superficie de una estructura. La imagen esperada es similar a la de la Figura, donde se presenta un ejemplo de la distribución de los indicadores de daños en un panel sándwich con delaminación. La región delaminada aparece como una región con una intensidad más alta que sus vecinos. Por último, esta imagen es procesada mediante VAE para detectar la presencia de daño en la placa.



Ejemplo de indicadores de daño

Modelación Dinámica del Satélite SUCHAI II

Este tema puede ser tomado por un alumno de Ingeniería o Magister. Interesados contactar a Viviana Meruane: vmeruane@ing.uchile.cl

Durante el proceso de diseño del satélite SUCHAI II se deben hacer varias pruebas dinámicas en el satélite SUCHAI II. Sin embargo, dado que se cuenta con un solo prototipo y no se quiere arriesgar una posible falla, estas pruebas se van a realizar utilizando un modelo numérico (Elementos Finitos) del satélite.

El presente trabajo de título consiste en el desarrollo y validación de un modelo numérico para el satélite SUCHAI. La validación se realizará mediante mediciones experimentales del mismo satélite. Los interesados deben haber tomado el curso “Dinámica Estructural” o comprometerse a inscribirlo el segundo semestre de este año.



Satélite SUCHAI