



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ingeniería -Programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención
en Ingeniería Mecánica

**Efecto de la adición de nanotubos de carbono en el
comportamiento al desgaste en compuestos con matriz
termoestable reforzados con fibra de vidrio**

Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con
mención en Ingeniería Mecánica

ARNOLDO ESTEBAN AGUAYO CABRALES
CONCEPCIÓN-CHILE
2015

Profesor Guía: Paulo Flores Vega
Dpto. de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería
Universidad de Concepción

RESUMEN

El desgaste es un fenómeno físico que ocurre en todo tipo de máquinas donde exista movimiento relativo, produciendo pérdidas de energía y fallas en éstas, generando aumento en los costos de producción. Esto le hace tener una gran importancia a nivel industrial.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar el efecto en el comportamiento al desgaste al adicionar nanotubos de carbono en un polímero reforzado con fibra. La matriz utilizada es epoxi y la fibra es de vidrio unidireccional. Los nanotubos de carbono vienen previamente mezclados en una base de las resinas epoxi y con ellos se construye dos tipos de materiales, con nanotubos y sin ellos. Se determina su resistencia al corte interfacial (IFSS), tasa de liberación de energía crítica intralaminar en el modo I del compuesto G_{IC}^C , tasa de desgaste abrasivo de tres cuerpos (contra arena/superficie de goma), y deslizante (contra acero). En ambos ensayos de desgaste la dirección de deslizamiento es transversal a la orientación de las fibras.

Los nanotubos de carbono aumentan la IFSS en un 11%, mientras que la G_{IC}^C del compuesto no cambia, y tampoco lo hace la tasa de desgaste abrasivo. Los ensayos de desgaste deslizante no son determinantes debido a la alta dispersión de los resultados y el coeficiente de roce deslizante no cambia debido a los nanotubos.

Se concluye que cuando se somete un material compuesto de matriz frágil a desgaste abrasivo severo debido a una alta penetración del abrasivo (con respecto al tamaño del refuerzo), un aumento en la IFSS no genera una mejora en la resistencia al desgaste si es que la G_{IC}^C no mejora, ya que el desprendimiento de material sucedería a partir de las grietas generadas en la matriz y no por la interfaz-matriz fibra.