

Resumen

Los mecanismos flexibles (MFs) actualmente son estudiados para la mejora del diseño de elementos de maquinaria y su aplicación en la industria, estos presentan juntas flexibles que son sometidas a esfuerzos dinámicos y cíclicos para el movimiento del mecanismo. El modelo del cuerpo pseudorígido permite construir mecanismos flexibles que aseguren un diseño óptimo tanto de las juntas como de los elementos rígidos en un solo cuerpo. En el presente trabajo se realiza el diseño del mecanismo flexible de Hoeken aplicando el modelo del cuerpo pseudorígido con material PLA, previamente se verifica el material con el ensayo ASTM D790 obteniendo las propiedades mecánicas del material para el cálculo del factor de seguridad de las juntas flexibles del mecanismo. Se simula en software ANSYS las juntas para comprobar los cálculos teóricos de esfuerzos y factor de seguridad, teóricamente se realiza el análisis de los esfuerzos al que son sometidos cada uno de los eslabones conectados mediante juntas flexibles y finalmente se fabrica un dispositivo para trazar la curva de acoplador del MF. Se puede concluir de los resultados que el mecanismo de línea recta de Hoeken presenta variaciones mínimas con juntas flexibles de 8 y 15 milímetros, no existen fallas de fatiga con el material PLA ya que el mecanismo no está sometido a ciclos infinitos sino interesa el trazado de la curva de acoplador para su comparación, el cálculo de valores estadísticos de R-cuadrado son 0,0001% y 58,27% para el mecanismo tradicional y el mecanismo flexible respectivamente, siendo mayor en el mecanismo flexible debido a las inercias presentadas por las juntas flexibles durante el movimiento de la manivela.

Palabras clave: mecanismo flexible, modelo del cuerpo pseudorígido, curva de acoplador

Abstract

Compliant mechanisms (MFs) are currently studied to improve the design of machinery elements and their application in industry, these present flexible joints that are subjected to dynamic and cyclical efforts for the movement of the mechanism. The pseudo-rigid body model allows the construction of flexible mechanisms that ensure optimal design of both the joints and the rigid elements on a body floor. In the present work, the design of the Hoeken flexible mechanism is carried out applying the pseudo-rigid body model with PLA material, previously the material is verified with the ASTM D790 test, obtaining the mechanical properties of the material for the calculation of the safety factor of the flexible joints of the mechanism. The joints are simulated in ANSYS software to verify the theoretical calculations of efforts and safety factor, theoretically the analysis of the efforts to which each of the links is made connected by means of flexible joints is carried out and finally a device is manufactured to carry the MF curve coupler. From the results it can be concluded that the Hoeken straight line mechanism presents minimal variations with flexible joints of 8 and 15 millimeters, there are no fatigue drops with the PLA material since the mechanism is not subjected to infinite cycles, but what matters it is the result of the coupler curve for comparison, the calculation of statistical values of R-squared are 0.0001% and 58.27% for the traditional mechanism and the flexible mechanism respectively, being higher in the compliant mechanism due to the inertia that the flexible joints present during the movement of the crank.

Keywords: compliant mechanism, pseudo rigid body model, coupler curve