

REUNION USUARIOS ABAQUS 2003

PREDICCION DE VIDA FUNCIONAL EN COMPONENTES ELASTOMEROS DE UN SISTEMA DE FRENADO

F.J. Martínez¹, L.A. Gracia², M. Giménez³, R. Echeverría³

- 1) ITA. C/ María de Luna 8, 50018 Zaragoza ES. Tel: +34 976716250 Fax +34 976716201 e-mail: fjmartinez@ita.es
- 2) ITA. C/ María de Luna 8, 50018 Zaragoza ES. Tel: +34 976716250 Fax +34 976716201 e-mail: lgracia@ita.es
- 3) TRW Automotive. 9 Echauri Rd. Orcoyen 31160 ES. Tel: +34 948421849 Fax: +34 948421991 e-mail: manuel.gimenez@trw.com

RESUMEN

Los elastómeros son componentes básicos en una amplia gama de productos, desde instrumentación médica a sistemas de frenado en la automoción. Su fallo puede poner en riesgo vidas humanas, por lo que es especialmente importante buscar formas de predecir su comportamiento para hacerlos más seguros, así como reducir el tiempo en la etapa de diseño y sus costes de fabricación.

Una aplicación importante de los elastómeros en el mundo de la automoción se da en los diafragmas de los sistemas de amplificación de frenada o servofrenos. Para asegurar la seguridad y confiabilidad de los sistemas de frenado, la vida funcional de este componente ha sido estudiada, analizando factores clave que afectan a la vida funcional por medio de simulaciones numéricas y ensayos experimentales del material y del componente.

En general, la resistencia a fatiga de los elastómeros depende de la composición del material, de las condiciones de proceso y de las condiciones ambientales de funcionamiento. Los diafragmas de un servofreno están expuestos a grandes variaciones de temperatura, entre -40°C y 120°C . La estructura química del material cambia a su vez con el tiempo dependiendo de las condiciones ambientales, de manera que puede ser necesario considerar el envejecimiento del material como factor importante a analizar.

El trabajo presentado en este artículo tiene por objeto presentar la aplicación de la aproximación energética, que esta basada en una combinación de la mecánica de la fractura y de curvas de deformación-vida, a los resultados obtenidos en simulaciones por elementos finitos llevadas a cabo con ABAQUS en un diafragma de un servofreno bajo solicitaciones de servicio. La base de la aproximación de la mecánica de la fractura es el uso de la energía de desgarro, la cual en este trabajo se caracteriza en ABAQUS por medio de la aproximación J-Integral en un modelo con una grieta central impuesta, como el parámetro que gobierna el comportamiento a crecimiento de grieta, mientras que la aproximación de deformación-vida relaciona la vida a fatiga con el estado de deformación en el material bajo determinadas condiciones. La aproximación energética busca tener en cuenta la influencia de la temperatura y la degradación causada por un envejecimiento controlado del material, de manera que se pueda establecer una relación entre la durabilidad del componente, en términos de ciclos de vida hasta el fallo, y los resultados de elementos finitos obtenidos con ABAQUS en el componente, en este caso el nivel de deformación principal máxima. Los resultados obtenidos a partir de esta aproximación se comparan con los resultados experimentales obtenidos de ensayos de durabilidad del componente para evaluar tanto la funcionalidad como las limitaciones del método.

Este trabajo se ha llevado a cabo como parte del proyecto "FULPEC", denominado por la Comunidad Europea como "Competitive and Sustainable Growth Programme" (1998-2002).