

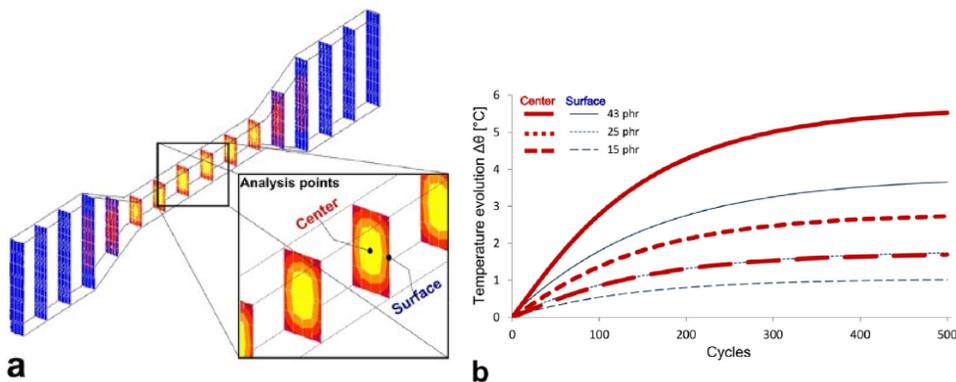
SEMINARIO

Modelo termo-visco-hiperelástico para el auto-calentamiento durante fatiga de elastómeros reforzados: Formulación, implementación y verificación experimental.

C. Ovalle Rodas

RESUMEN

En una contribución anterior (Ovalle Rodas et al., 2014), un modelo constitutivo termo-visco-hiperelástico, en concordancia con el segundo principio de la termodinámica, ha sido desarrollado para predecir el auto-calentamiento en elastómeros durante fatiga. Utilizando un tensor de dilatación viscosa, relacionado con la respuesta dependiente del tiempo, como variable interna del potencial de energía libre, ambos el comportamiento mecánico y el auto-calentamiento han sido predichos para diferentes tasas de deformación y deformaciones. En la presente contribución, el modelo termo-mecánico ha sido extendido mediante el uso de un factor de amplificación de la deformación para tomar en cuenta el efecto de los refuerzos de negro de carbono en el auto-calentamiento. Observaciones experimentales de la respuesta mecánica y del auto-calentamiento durante ensayos a fatiga en estireno-butadieno (SBR) reforzado con negro de carbono conteniendo diferentes fracciones de refuerzo son presentados a temperatura ambiente. El efecto incremental del contenido de refuerzo en el auto-calentamiento es evidenciado. El modelo constitutivo propuesto es implementado en un código numérico de elementos finitos, donde las mismas condiciones termo-mecánicas de contorno en relación a los ensayos experimentales han sido simuladas. Los parámetros del modelo han sido identificados utilizando datos experimentales obtenidos de un SBR reforzado con un contenido fijo de negro de carbono a una tasa de deformación para diferentes niveles de deformación. Las evoluciones predichas por el modelo constitutivo propuesto, para otras tasas de deformación y fracciones de negro de carbono, han sido encontradas en buen acuerdo con los datos experimentales.



Temperatura de la sección transversal, ciclo 500, a una tasa de deformación de 1.5 s^{-1} y un estiramiento de 1.25: (a) Sección transversal y puntos de análisis, (b) evolución de la temperatura en el centro y en la superficie de la probeta.