



Estudio de termofluencia por el método de elementos finitos en un acero 5Cr - 0.5Mo

Arturo Ortiz Mariscal¹, Maribel Leticia Saucedo Muñoz¹, Valeria Miranda Lopez¹ y Tania Soriano CRuz¹

¹ Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), IPN. arturoortizm@live.com.mx

En la industria energética se utilizan materiales que trabajan a altas temperaturas y presiones por largos periodos de tiempo. La alta demanda energética de las últimas décadas ha elevado las condiciones de uso de estos materiales y se estima que la mayoría de ellos se encuentran en las últimas etapas de su ciclo de vida. Por ello, el costo de reparación y análisis de la integridad de los componentes en servicio es la mayor preocupación para las industrias hoy en día.

La prueba Small Punch permite evaluar las propiedades de termofluencia de los materiales utilizando muestras miniatura, sin remover los componentes de análisis y minimizando el daño por muestreo. La prueba consiste en empujar un balín con un indentador a una carga constante sobre la muestra y la deflexión se registra hasta fracturar. El método de elementos finitos aplicado a termofluencia permite el cálculo de tiempos de ruptura a largo plazo en un corto tiempo.

En este estudio, pruebas de Small Punch con discos de TEM de $\Phi 3.00$ se realizaron a $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ en un acero 5Cr - 0.5Mo en estado de recibido, los resultados de la prueba se compararon con información obtenida por la prueba uniaxial y se ajustó un modelo para obtener tiempos de ruptura esperados y el coeficiente carga-esfuerzo.

Utilizando las propiedades mecánicas del material y resultados de pruebas uniaxiales, se obtuvo por elemento finito el coeficiente Esfuerzo (σ) - Carga (F), Eq. 1.

$$F = 0.49 \sigma \quad (1)$$

Los esfuerzos equivalentes obtenidos por la Eq. 1 muestran un buen ajuste comparados con resultados de la prueba uniaxial y con literatura relacionada a aceros ferríticos similares. Con el modelo ajustado por FEM para el acero 5Cr-0.5Mo, también fue posible calcular la deflexión final de las probetas de Small Punch y el tiempo en el que alcanzarán el estado estacionario para fracturar.