



PUESTA A PUNTO DE UN MÉTODO SIMPLIFICADO DE MECÁNICA DE FRACTURA PARA LA PREDICCIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE TUBERÍAS DE POLIETILENO

Federico Rueda*, Laura Fasce y Patricia Frontini

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), UNMdP, CONICET, Facultad de Ingeniería. J.B. Justo 4302 (7600) Mar del Plata, Argentina.

**Correo Electrónico (autor de contacto): federico.rueda@fi.mdp.edu.ar*

RESUMEN

Las tuberías de polietileno son muy utilizadas en el transporte de gas, petróleo y agua. Los grados modernos de polietileno admiten diseños para un tiempo de vida de 50 años. El método clásico de clasificación de tuberías según su resistencia mínima requerida (MRS) para asegurar estos tiempos de vida, consiste en ensayos hidrostáticos sobre tuberías completas sometidas diferentes condiciones de presión y temperatura. Este método requiere de equipamiento muy costoso y ensayos de muy larga duración (uno a dos años). La Mecánica de Fractura permite caracterizar las propiedades de fractura de un determinado material a escala laboratorio para luego ser utilizadas en la predicción de vida remanente de un componente real en servicio. Bajo este concepto, existen ensayos simplificados a tensión nominal constante como el Full Notch Creep Test (FNCT) [1] o el Pennsylvania Notch Tensile Test (PENT) [2], que si bien reducen significativamente los tiempos de los ensayos hidrostáticos, demandan varias semanas de duración.

En este trabajo se abordó un enfoque similar basado en conceptos de Mecánica de Fractura pero reemplazando los ensayos a carga constante por ensayos a velocidad de desplazamiento constante. La ventaja de esta metodología es que se reducen significativamente los tiempos de ensayo. El método se aplicó sobre Polietileno de Alta Densidad (HDPE). Se realizaron experimentos usando probetas DCB a diferentes velocidades de sollicitación y temperaturas de manera de obtener una caracterización completa del comportamiento a fractura del material. Los datos obtenidos resultan útiles para predecir el tiempo de vida del componente completo.

ABSTRACT

Polyethylene (PE) pipes play an outstanding role in gas and water supply. Modern pipe grades are produce to ensure service times of at least 50 years. The PE grades are classified according to the minimum required strength (MRS). The conventional tests involve hydrostatic tests about one or two years. A number of accelerated laboratory tests using fracture mechanics considerations have been developed; among which are the Pennsylvania Notch Test (PENT) [1] and the Full Notch Creep Test (FNCT) [2]. These tests lasted for several weeks.

In the present work, a similar approach was adopted, performing fracture tests on laboratory specimens at a constant displacement rate rather than a constant load. The main advantage of the proposed methodology is the significant reduction in testing times (a few seconds to a couple of hours). The method was applied to a commercial HDPE grade. Experiments were carried out using DCB specimens at various testing rates and temperature conditions to completely characterize the fracture behavior. The results are useful to predict the service lifetime of HDPE pipes.

REFERENCIAS

1. ISO 16770, Determination of Environmental Stress Cracking (ESC) of Polyethylene (PE) – Full Notch Creep Test (FNCT).
2. ISO 16241, Notch Tensile Test to Measure the Resistance to Slow Crack Growth of Polyethylene Materials for Pipe and Fitting Products (PENT).

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T08*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*