



VARIACIÓN DE LAS PROPIEDADES AL CREEP DE ACEROS SOMETIDOS A FATIGA TÉRMICA

René Molina, Gerardo Pender, Luis Fernández, Alejandro Staffa y Lilián Moro*

Grupo de Estudios de Materiales (GEMAT), Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional, 11 de Abril 465, Bahía Blanca, Argentina.

**Correo Electrónico (autor de contacto): lmoro@frbb.utn.edu.ar*

RESUMEN

Los materiales que trabajan sometidos simultáneamente, a temperaturas elevadas y a esfuerzos mecánicos, durante el período de servicio sufren una degradación que pueden conducir al daño del mismo. Entre estos mecanismos podemos mencionar la termofluencia (creep), durante el cual el material sufre una deformación plástica constante a medida que transcurre el tiempo. [1,2]

Sin embargo, si el material durante su servicio también está sometido a fatiga térmica, se reduce significativamente la resistencia mecánica del mismo. La fatiga térmica se observa en piezas estructurales que sufren una variación de la temperatura (ciclos térmicos), los cuales provocan la contracción y dilatación del material que generan tensiones y deformaciones internas, siendo más considerables aún si la pieza presenta efectos de forma muy marcados.[3]

El objetivo del presente trabajo es el estudio del comportamiento al creep del acero ferrítico 1Cr 0.5Mo, cuando previamente se encontró sujeto a distintos períodos de fatiga térmica.

Se sometió al material a sucesivos ciclos térmicos, calentando a 873 K y luego enfriando a 473 K, durante distintos tiempos, provocando un daño acumulado por fatiga térmica. Posteriormente, se realizaron ensayos de termofluencia por tracción a 893 K y una tensión de 168 MPa. A partir de este estudio se evaluó la disminución de las propiedades mecánicas con el tiempo.

En forma simultánea se realizaron ensayos de microdureza para las distintas condiciones y se analizó la evolución de la microestructura utilizando microscopía óptica y electrónica de barrido (SEM) con análisis de espectroscopia dispersiva de rayos X (EDX). Se observó que la estructura inicial del acero 1Cr 0.5Mo presenta distintos precipitados que le confieren mayor durabilidad, pero durante los ciclos se verifica la descomposición de las colonias de perlita/bainita además de la transformación de carburos con cambios en su morfología. [4]

ABSTRACT

Materials that work simultaneously subjected to high temperatures and mechanical stresses during the service experiment suffer degradation that can lead to further damage. Among these mechanisms, we can mention creep during which the material undergoes a constant plastic deformation with time [1,2].

However, if the material during service is also subject to thermal fatigue, the mechanical strength is significantly reduced. Thermal fatigue is observed in structural parts that undergoes a temperature change (thermal cycling), which cause contraction and expansion of the material generating internal stresses and deformations. [3]

The objective of this work is the study of the creep behaviour of a ferritic steel 1Cr 0.5Mo previously subjected to different periods of thermal fatigue.

The material was subjected to successive thermal cycles, heating to 873 K and then cooling to 473 K, for different times, causing thermal fatigue for accumulated damage. Subsequently, traction creep tests were done at 893K and a tension of 168 MPa. From this study, the mechanical properties decrease with the time.

Simultaneously microhardness tests were performed for different conditions and we study the evolution of the microstructure using optical and scanning electron microscopy (SEM) with energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX). It is noted that the initial structure of the steel has different precipitates that confer durability, but during thermal cycles verified decomposition of pearlite/bainite and transformation carbides with changes in morphology. [4]

REFERENCIAS

1. R. Viswanathan, “Damage Mechanisms and Life Assessment of High Temperature Components”; 1989, ASM. International Metals, Park Ohio, USA.
2. R. Evans and B. Wilshire, “Creep of metals and alloys”; 1985, The Institute of Metals, England.
3. G. Halford, “Creep – fatigue interaction”; 1997, Heat resistant materials Handbook, USA ASM.
4. H.K.D.H. Bhadeshia, “Bainite in steels, transformations, microstructure and properties”; 2001, 2nd Ed. Thomson.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T04*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *P (poster)*