



MÉTODO INNOVADOR DE ENSAYOS DE IMPACTO EN ALTAS TEMPERATURAS APLICADO EN ACEROS AL CARBONO

Pedro A. Ferreirós^{(1,2)*}, Paula R. Alonso⁽¹⁾ y Gerardo H. Rubiolo^(1,3)

⁽¹⁾ Comisión Nacional de Energía Atómica – Centro Atómico Constituyentes (CNEA-CAC) e Instituto Sabato (UNSAM-CNEA), Av. General Paz 1499, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional General Pacheco (UTN-FRGP), Av. Hipólito Yrigoyen 288, Gral. Pacheco, Buenos Aires, Argentina.

⁽³⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Rivadavia 1917, CABA, Arg.

*Correo Electrónico (P.A. Ferreirós): ferreiros@cnea.gov.ar

RESUMEN

En el presente trabajo, se aplica un método innovador de ensayos de impacto en altas temperaturas sobre probetas Charpy de espesor reducido y entalla tipo V. La innovación reside en el método de calentamiento de la probeta, el cual es realizado in-situ sobre una máquina de impacto tipo Charpy por medio de corriente eléctrica alterna a través de la probeta. Las probetas son calentadas en pocos segundos ($v=32$ °C/s) y mantenidas a la temperatura de ensayo por un circuito eléctrico controlado por una termocupla ubicada sobre la probeta. Se ensayan tres tipos de aceros; de contenidos de carbono bajo, medio y alto (perlítico). La energía al impacto fue medida en el rango de fracturas dúctil, desde la temperatura ambiente hasta 820°C, por lo tanto para los aceros utilizados el rango de temperaturas ensayado contiene la transformación de fase eutectoide (A_1) y para el acero de medio carbono contiene además la temperatura del límite $\gamma+\alpha/\gamma(A_3)$. Se concluye a partir del análisis de los ensayos que la energía de impacto es sensible a las transformaciones de fase. A su vez, por debajo de A_1 , al incrementar la temperatura se produce un descenso progresivo en la energía absorbida hasta alcanzar un mínimo a temperaturas intermedias y posteriormente un máximo previo a la transformación de fase. Si bien el ímpetu inicial para el desarrollo de esta nueva tecnología fue estimar la transición frágil dúctil que se produce a alta temperatura para algunas aleaciones metálicas, la amplia gama de temperaturas, elevada velocidad de ensayo y simplicidad del equipamiento, proveen una nueva herramienta de investigación para estudios a diferentes temperaturas, especialmente en materiales que presentan una activación de mecanismos de fragilización en intervalos de temperatura acotados.

ABSTRACT

In this paper, an innovative method of impact tests at high temperature on sub-size Charpy V notched specimens is applied. The innovation lies in the method of heating the specimen, which is performed in situ on a Charpy impact machine type by alternating electrical current through the specimen. The specimens are heated in a few seconds ($v=32$ °C/s) and held at the test temperature by an electrical circuit controlled by a thermocouple located on the specimen. Three types of steels are tested; with low, medium and high carbon content (perlitic). The impact energy was measured in the range of ductile fractures, from room temperature to 820 °C, therefore, for the used steels the range of tested temperature contains the eutectoid phase transformation (A_1) and for the medium carbon steel is includes also has the limiting temperature $\gamma+\alpha/\gamma(A_3)$. It is concluded from tests analysis that the impact energy is sensitive to phase transformations. In turn, below A_1 the raise of temperature produced a progressive decrease in the energy absorbed up to a minimum at intermediate temperatures and then up to a maximum prior to phase transformation. Although the initial impetus for the development of this new technology was to estimate the brittle ductile transition that occurs

at high temperature for some metal alloys, the wide range of temperatures, high test speed and simplicity of equipment, provides a new research tool for studies at different temperatures, especially on materials having embrittlement activation mechanisms at specific temperature intervals.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T08

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): O (oral)