



ENSAYOS DE TEMPLE SOBRE PROBETAS DE ACERO – ANÁLISIS DE TRANSFERENCIA DE CALOR Y MICROESTRUCTURA RESULTANTE

Christian Salles⁽¹⁾, Elvio Antonaccio⁽¹⁾, Federico H. Rodriguez⁽¹⁾, Martín H. Marchena⁽¹⁾
y Diego N. Passarella^{(2)*}

⁽¹⁾Comisión Nacional de Energía Atómica. Av. Gral. Paz, 1499 (1650).
San Martín, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾Departamento Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes. Roque Sáenz Peña 352,
B1876BXD Bernal, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

*Correo Electrónico (autor de contacto): diego.passarella@unq.edu.ar

RESUMEN

En este trabajo se presenta el estudio de ensayos de temple por inmersión completa de probetas cilíndricas de acero al carbono instrumentadas. Los ensayos fueron realizados siguiendo los lineamientos de [1] sumergiendo la probeta en un baño de aceite de temple sin agitación. Valores de temperatura en el centro geométrico del cilindro fueron adquiridos durante todo el ensayo, generándose curvas de velocidad de enfriamiento y estimaciones de los coeficientes de transferencia de calor, tal como fueran presentados en [2]. El calor latente de transformación durante la transformación metalúrgica es tratada de forma acoplada en la resolución del problema de transferencia de calor. Se analizaron dos aleaciones, acero SAE 1045 y 4140 en formato de barras de una pulgada de diámetro. La microestructura de ambos materiales fue estudiada por medio de microscopía óptica y mediciones de microdureza Vickers (según [3]), con el objetivo de determinar la distribución y forma de las fases presentes a lo largo de toda la sección de las barras. El efecto de la presencia de ranuras longitudinales que incrementen la transferencia de calor con el medio de temple fue evaluado sobre las probetas de acero 1045. El estudio presentado es un desarrollo preliminar orientado al análisis en detalle de la influencia de las transformaciones metalúrgicas en las técnicas de caracterización de los fenómenos de transferencia de calor previamente desarrollados.

ABSTRACT

The study of immersion quenching tests on cylindrical probes of steel is presented in this work. The tests were performed following the procedures presented in [1] by producing a full immersion of instrumented probes into a quiescent oil bath. Temperature values at the center of the probes were recorded during the quenching tests, generating the corresponding cooling rate curves and estimations of heat transfer coefficients, as were proposed in [2]. The latent heat of the metallurgical transformations is considered in the resolution of the heat transfer problem. One inch diameter rods of SAE 1045 and SAE 4140 alloys were analyzed. The microstructure of both materials was studied by optical microscopy and hardness measurements (Vickers, as per [3]). The distribution and type of phases present after the tests was evaluated along the whole section of the probes. The effect of longitudinal grooves machined in order to enhance the heat extraction was tested on SAE 1045 probes. This work is a preliminary approach on the study of the effect of metallurgical transformations on the techniques of characterization of heat transfer phenomena previously developed.

REFERENCIAS

1. American Standard for Testing Materials, ASTM D6200-01, “Standard Test Method for Determination of Cooling Characteristics of Quench Oils by Cooling Curve Analysis”, 2012.
2. D.N. Passarella, A. Aparicio, F. Varas y E.B. Martín, “Heat Transfer Determination of Quenching Process”, Mecánica Computacional Vol. XXXIII, Anales del XXI Congreso sobre Métodos Numéricos y Aplicaciones – ENIEF 2014. ISSN 1666-6070.
3. American Standard for Testing and Materials, ASTM E384-99, “Standard Test Method for Microindentation Hardness of Materials”, 2002

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *S07*

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