



ACONDICIONAMIENTO DE DATOS, CÁLCULOS DE COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE CALOR E IDENTIFICACIÓN DE MODELOS EN ENSAYOS DE TEMPLE ESTÁNDAR

Diego N. Passarella^{(1,2)*}, Elena B. Martín⁽³⁾ y Fernando Varas⁽⁴⁾

⁽¹⁾Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes. Roque Sáenz Peña 352, B1876BXD Bernal, Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾Departamento de Matemática Aplicada II, Escola de Enxeñaría de Telecomunicación, Universidade de Vigo. Campus Lagoas-Marcosende, 36310 Vigo, Pontevedra, España.

⁽³⁾Departamento de Máquinas, Motores Térmicos y Mecánica de Fluidos, Escola de Enxeñaría Industrial, Universidade de Vigo. Campus Lagoas-Marcosende, 36310 Vigo, Pontevedra, España.

⁽⁴⁾Departamento de Fundamentos Matemáticos, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos, Universidad Politécnica de Madrid. Plaza Cardenal Cisneros 3, 28040 Madrid, España.

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

RESUMEN

Se evaluó el efecto de distintas variables que afectan el ensayo de temple estándar [1]. Se exploraron diferentes valores de temperatura del aceite, la temperatura inicial de la probeta y la tasa de agitación. El proceso posterior de la señal de temperatura fue realizado mediante un filtro de difusión no lineal, obteniéndose curvas de velocidad de enfriamiento lo suficientemente suaves, las cuales fueron utilizadas para la determinación del coeficiente de transferencia de calor (CTC) durante el ensayo. La resolución del problema térmico inverso se basó en la resolución iterativa del problema directo [2], hasta la convergencia de la condición de contorno de flujo térmico. El método se basa en utilizar una función inicial de CTC apropiada, la cual se corrige en cada iteración hasta la convergencia de las curvas numéricas y experimentales de velocidad de enfriamiento ($t, dT/dt$). Con esta técnica se obtuvieron curvas de CTC con bajo nivel de ruido y alto nivel de detalle. Los resultados logrados fueron utilizados para identificar los diferentes mecanismos de transferencia de calor que ocurren durante el proceso de temple. Se desarrolló un modelo paramétrico de transferencia de calor dependiente de los valores medios de las variables del ensayo. Se discute brevemente la implementación del modelo en la simulación de este tipo de problemas.

ABSTRACT

A set of standard quenching tests [1] was performed in order to assess the effect of different variables on the heat transfer coefficient (HTC). Different levels of oil temperature, initial probe temperature and agitation were considered. A novel filter technique to post process the experimental data and an algorithm to identify the HTC were proposed. The filter (based on non-linear diffusion technique) generates smooth cooling rate curves needed for further HTC determination. The resolution of the inverse thermal problem was based on the iterative resolution of the corresponding direct problem up to convergence of the flux boundary condition [2]. The method uses an appropriate seed function for the heat transfer coefficient which is applied as boundary condition and corrected after every iteration up to convergence of the numerical cooling rate curve ($t, dT/dt$). As a result, HTC's curves having high level of detail and smoothness were obtained. The obtained results were used for the identification of the different heat transfer mechanisms that take place during quenching. The generation of a parametric heat transfer model based on mean test conditions is discussed.

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 (norma).
2. D.N. Passarella, “Numerical Modeling of Heat Transfer Phenomena during Quenching of Steel”, PhD. Thesis, Universidad de Vigo, 2016 (tesis).

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *S07*

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