# Modelo predictivo para el consumo específico de energía en el torneado del acero AISI 1045

# Predictive model for specific energy consumption in the turning of AISI 1045 steel

Dagnier-Antonio Curra-Sosa, Roberto Pérez-Rodríguez, Luis-Wilfredo Hernández-González

Centro de Estudios CAD/CAM, Facultad de Ingeniería, Universidad de Holguín, Cuba. {[curra,roberto.perez,wilfredo@uho.edu.cu](mailto:curra@uho.edu.cu)

RESUMEN

Este artículo presenta un enfoque para la simulación de las operaciones de maquinado a través de la Inteligencia Artificial, que garantiza un aprendizaje automático de los rasgos distintivos en los procesos del corte de metales. En la investigación fueron considerados varias arquitecturas de redes neuronales artificiales del tipo perceptrón multicapa, para establecer relaciones entre algunos parámetros de régimen de corte y los índices tecnológicos de mecanizado, a partir de la información generada en la experimentación real. Para la concepción de estrategias de corte adecuadas con los insertos CT5015-P10 y C4225-P25, se consideraron como magnitudes para la entrada de los modelos: la velocidad de corte, el tiempo de duración del experimento, el tiempo de maquinado, el número de pasadas y la posición de la herramienta de corte sobre la probeta. Éstas determinaron el comportamiento de las componentes de la fuerza de corte resultante en el torneado del acero AISI 1045, con fines de obtener las potencias de corte que definen la energía consumida por unidad de volumen. El modelo seleccionado fue el mejor evaluado según el error cuadrático medio y el coeficiente de regresión R2, reflejando buena precisión en la aproximación. Estos resultados evidenciaron un buen nivel de fiabilidad en la predicción del consumo específico de energía bajo diversas condiciones de mecanizado, en función de adoptar las medidas de ahorro pertinentes.

Palabras clave: modelo predictivo; consumo específico de energía; torneado de alta velocidad en seco; acero AISI 1045; red neuronal artificial.

ABSTRACT

This article presents an approach for the simulation of the operations of machining through Artificial Intelligence, which guarantees an automatic learning of the distinctive features in the processes of metal cutting. In the research, several architectures of artificial neural networks of multilayer perceptron type were considered, to establish relationships between some parameters of cutting regime and the technological indexes of machining, from the information generated in real experimentation. For the conception of suitable cutting strategies with the inserts CT5015-P10 and C4225-P25, the following were considered as magnitudes for the input of the models: the cutting speed, the duration of the experiment, the machining time, the number of passes and the blade position on the specimen. These determined the behavior of the components of the cutting force resulting in the turning of AISI 1045 steel, in order to obtain the cutting powers that define the energy consumed per unit volume. The model selected was the best evaluated according to the mean square error and the regression coefficient R2, reflecting good precision in the approximation. These results showed a good level of reliability in the prediction of the specific energy consumption under various machining conditions, in order to adopt the relevant saving measures.

Keywords: predictive model; specific energy consumption; high-speed dry turning; AISI 316L steel; artificial neural network.