

Optimización del mecanizado de agujeros profundos de pequeño diámetro por electroerosión usando la metodología Taguchi

Small deep hole drilling electro discharge machining process optimization using Taguchi method

Otimização da usinagem de buracos profundos de pequeno diâmetro por eletroerosão usando a metodologia Taguchi

Fecha de recepción: 24 de septiembre de 2015
Fecha de aprobación: 30 de marzo de 2016

Guillermo Jiménez-Chavarro*
Arthur José Vieira-Porto**
Roberto Hideaki-Tsunaki***

Resumen

Realizar agujeros profundos de pequeño diámetro en metales de alta dureza es una operación que está fuera del alcance del proceso de perforación con arranque de viruta; uno de los procesos más adecuados para ello es el mecanizado por electroerosión. Debido a las múltiples variables involucradas en electroerosión y a las restricciones impuestas por las dimensiones reducidas, es necesario determinar el nivel de ajuste preciso de cada una de las variables para realizar un mecanizado eficiente y de buena calidad. Usando un arreglo ortogonal L_{27} *Taguchi*, fue posible analizar el efecto de las variables eléctricas, de limpieza y del diámetro del electrodo sobre las características del mecanizado de perforaciones de pequeño diámetro en piezas de acero rápido DIN 1.3344. El análisis de los resultados experimentales y su conversión a señales de ruido permitieron optimizar la tasa de remoción de material, la velocidad de avance de perforación, el desgaste del electrodo y la rugosidad superficial.

Palabras clave: acero rápido, electroerosión, método *Taguchi*, perforación profunda.

* M. Sc. Universidade de São Paulo (São Carlos, Brasil). guillermo.jimenez@usp.br.

** Ph. D. Universidade de São Paulo (São Carlos, Brasil). ajvporto@sc.usp.br.

*** Ph.D. Universidade de São Paulo (São Carlos, Brasil). rtsunaki@sc.usp.br.

Abstract

Small deep hole drilling in high hardness metals is an operation beyond the reach of the conventional drilling machine process, and one of the most suitable processes for this operation is the Electro Discharge Machining, EDM. Due to the numerous variables involved in electro discharge machining and the restrictions imposed by the small size, it is necessary to determine the precise adjustment level for each of the variables in order to reach an efficient and good quality machining process.

This paper shows how using a *Taguchi* L₂₇ orthogonal arrangement, the cleaning effect of the electrical variables, and the electrode diameter on the machining characteristics of small diameter holes in a DIN 1.3344 work piece, made it possible to be analyzed. The experimental analysis results and their data turned into noise signals, allowed to optimize the material removal rate, the feed rate drilling speed, the electrode wear and the surface roughness.

Keywords: Electro Discharge Machining (EDM), high speed steel, small and deep hole drilling, Taguchi method.

Resumo

Realizar buracos profundos de pequeno diámetro em metais de alta dureza é uma operação que está fora do alcance do processo de perfuração com arranque de cavaco; um dos processos mais adequados para isso é a usinagem por eletroerosão. Devido às múltiplas variáveis envolvidas em eletroerosão e às restrições impostas pelas dimensões reduzidas, é necessário determinar o nível de ajuste preciso de cada uma das variáveis para realizar uma usinagem eficiente e de boa qualidade. Usando uma distribuição ortogonal L₂₇ Taguchi, foi possível analisar o efeito das variáveis elétricas, de limpeza e do diâmetro do eletrodo sobre as características da usinagem de perfurações de pequeno diâmetro em peças de aço rápido DIN 1.3344. A análise dos resultados experimentais e sua conversão a sinais de ruído permitiram otimizar a taxa de remoção de material, a velocidade de avanço de perfuração, o desgaste do eletrodo e a rugosidade superficial.

Palavras chave: aço rápido, eletroerosão, método Taguchi, perfuração profunda.

Cómo citar este artículo:

[1] G. Jiménez-Chavarro, A. J. Vieira-Porto and R. Hideaki-Tsunaki, “Optimización del mecanizado de agujeros profundos de pequeño diámetro por electroerosión usando la metodología Taguchi”, *Fac. Ing.*, vol. 25 (42), pp. 111–122, may.-ago. 2016.