

PREDICCIÓN DE FUERZAS Y TEMPERATURAS EN PROCESOS DE ARRANQUE DE VIRUTA

Idoia Lorenzo* (imalofei@bi.ehu.es)

José Luis Alcaraz* (impaltaj@bi.ehu.es)

Luis Norberto López de Lacalle*, Oscar Gonzalo**, Iraitz Etxeberria**

* Departamento de Ingeniería Mecánica. Escuela Superior de Ingenieros de Bilbao. Universidad del País Vasco. Alameda Urquijo, s/n- 48013 Bilbao.

** Fundación Tekniker (Eibar, Guipúzcoa).

RESUMEN

En este trabajo se presenta un modelo desarrollado en ABAQUS/Explicit de un proceso de corte ortogonal con arranque de viruta, así como el estudio experimental realizado para su validación. El objetivo es lograr una correcta definición de los parámetros de corte, para mejorar el diseño de las herramientas y el comportamiento de los recubrimientos. Este trabajo servirá de punto de referencia para abordar procesos de corte más complejos como el corte oblicuo y el corte interrumpido.

En la modelización se ha utilizado un método de cálculo termo-mecánico explícito. Intervienen en el proceso la pieza a mecanizar y la herramienta de corte, que se ha supuesto como deformable en algunas simulaciones. En la pieza se ha definido una zona de unión, a la que se ha asignado un criterio de fallo que permitirá la separación de la viruta en el mecanizado. El criterio se basa en la ley de Johnson y Cook.

Para la validación se han realizado ensayos de corte ortogonal, mecanizando cilindros huecos AISI 4340 mediante operaciones de cilindrado, en las mismas condiciones de la simulación. Los resultados indican una buena aproximación en las fuerzas de corte, pero no pueden establecerse conclusiones acerca de la distribución de temperaturas, a causa de las dificultades experimentales para su verificación en la herramienta.

ABSTRACT

A model for an orthogonal cutting process with chip formation is presented in this paper, as well as the experimental results for its validation. The purpose is to improve cutting tools design and the behaviour of coatings. This work will help as a reference to tackle more complex cutting processes such as oblique and discontinuous cutting.

For the numerical model a finite element code has been used. The resolution method is explicit and thermo-mechanical. Two parts are involved in the milling process: the workpiece and the cutting tool. This one has been assumed as deformable in some simulations. The separation surface has been defined along the workpiece by applying a failure or debonding condition, based on the Johnson and Cook law.

Some orthogonal cutting tests have been performed in the laboratory to check the accuracy of the numerical results. AISI 4340 tubes have been machined under similar conditions as in the simulations. The results show a good agreement in the cutting force computation, as well as in the chip appearance. However conclusions are not so evident regarding the thermal field because of the experimental difficulties encountered in the tool temperature measurement.