



GRADO EN (TITULACIÓN)

TRABAJO FIN DE GRADO

2015 / 2016

MODELIZACIÓN TÉRMICA DEL PROCESO DE DIAMANTADO

DOCUMENTO 2 : RESUMEN

DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO

NOMBRE: JON

APELLIDOS: JAUREGUI CANO

FDO.:

FECHA: 14/04/2016

DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA

NOMBRE: IÑIGO

APELLIDOS: POMBO RODILLA

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA: 14/04/2016

Anexo II

Dentro de todos los procesos que se llevan a cabo en la industria, los de arranque de viruta son los que proporcionan un mayor valor añadido a la pieza acabada. Uno de estos procesos es el rectificado. La herramienta base de este proceso es un disco de material abrasivo, denominado muela, el cual gira a gran velocidad contra la pieza generando rozamiento y mecanizando la pieza hasta obtener el acabado deseado.

El desgaste de la muela es un fenómeno que afecta de forma muy significativa al acabado debido a la pérdida de la capacidad de corte de la muela o a la deformación de su geometría que generan defectos en el acabado de las piezas. En el rectificado existe un subproceso denominado diamantado que resulta crítico para el control de la calidad del acabado y que es necesario realizar cuando la muela ha sufrido un desgaste. Este subproceso se lleva a cabo utilizando un diamante con el que se afila la muela hasta recuperar sus características iniciales para mantener los estándares de calidad del proceso general de acabado.

Por estos motivos, el desgaste de la muela es un parámetro que está bastante controlado en la industria. Esto ha provocado que su estudio haya sido muy amplio y la literatura sobre el tema es extensa. Sin embargo, estos estudios no han prestado la atención necesaria al propio proceso de desgaste del diamante que tiene a su vez una influencia muy directa sobre la calidad del acabado. Si el desgaste del diamante no está adecuadamente controlado, el afilado de la muela no es óptimo y el acabado de la pieza pierde calidad. El diamantado resulta clave para el control de calidad del acabado y debe estudiarse como un elemento crítico del proceso con el control específico que requiera el acabado de las piezas.

Por estos motivos, debido al alto valor añadido que tienen las piezas después del proceso de rectificado, se ha optado por desarrollar un estudio en el cual seamos capaces de controlar para un par muela-diamante determinado los parámetros que influyen en el desgaste del diamante. Durante el estudio, lo

primero que se ha analizado ha sido la naturaleza del desgaste, haciendo una búsqueda en la literatura que se ha encontrado al respecto. Como resultado de este estudio se ha concluido que el desgaste del diamante es fundamentalmente de naturaleza térmica.

Sabiendo esto, se ha optado por desarrollar un modelo matemático mediante el cual seamos capaces de estimar qué parámetros afectan al desgaste del diamante y así poder controlarlo. Para ello se ha optado por utilizar el método de elementos finitos para desarrollar un modelo capaz de determinar el flujo de calor entrante en el diamante, simulando el proceso de diamantado.

El diamantador que se ha simulado consta de un diamante monopunta y un soporte cuyo material puede variar entre cobre y acero. De esta forma conseguimos mayor rango de datos (aplicabilidad) y obtenemos un modelo más flexible, capaz de adaptarse a distintos casos de diamantado.

Para validar el modelo matemático frente a la situación real, el presente estudio se ha basado en los datos experimentales obtenidos en un estudio previo y una vez realizadas todas las simulaciones y recolectados los datos teóricos, se ha realizado una comparativa y un ajuste del modelo teórico para su correcta adaptación a condiciones de trabajo. Para la realización del ajuste se ha optado por definir un parámetro R_d , ratio de partición térmica, mediante el cual, con una función de error establecida y dándole diferentes valores para obtener gran cantidad de datos, se ha conseguido un buen ajuste. Una vez realizado este ajuste, se ha verificado su bondad mediante una serie de simulaciones que ratifican el modelo teórico y permiten cerrar el estudio. El resultado es un modelo matemático capaz de simular las condiciones de diamantado para unos parámetros concretos, mediante los cuales somos capaces de estimar y controlar el desgaste que puede llegar a sufrir el diamante y así saber cómo mejorar el proceso de diamantado. Este resultado se traslada de forma inmediata al rectificado obteniendo una mejora integrada en el proceso industrial.

Señalamos por último que el presente estudio está integrado por 5 documentos que referimos a continuación.

El primer documento consta de un “**Índice general**” en el que aparecen detallados todos los apartados de los distintos documentos que forman el estudio, así como la localización exacta de cada uno en su contexto.

El segundo documento es el presente, mediante el que se realiza un “**Resumen**” del contenido del estudio.

El tercer documento y más extenso es la “**Memoria**”. Es un documento con la explicación y desarrollo de todos los aspectos necesarios para la comprensión del estudio. Comienza con la definición de conceptos utilizados, necesarios para la comprensión del documento y con una descripción de la problemática que aborda el estudio y su relevancia en el proceso de rectificado industrial. A continuación, se introduce todos los aspectos que engloban el rectificado y, más concretamente, el diamantado, así como un análisis profundo del estado del arte. Se analizan las alternativas para darle solución al problema planteado y se opta por la solución de la modelización numérica. Después se pasa a detallar la solución adoptada, como por ejemplo los fundamentos teóricos de la misma o la metodología a seguir para desarrollarla. A continuación el documento recoge la síntesis de resultados obtenidos mediante las simulaciones realizadas y añade unas pequeñas conclusiones sobre los resultados. Finaliza el documento exponiendo líneas futuras de investigación para realizar en distintos proyectos.

El cuarto documento es el referente a la “**Bibliografía**” utilizada para llevar a cabo el estudio, dividiéndolo en dos apartados, consultas mediante el uso de internet y referencias bibliográficas.

Por último, el quinto documento es el de “**Anexos**”, en el que se incluyen dos apartados. El primero consta del código de programación utilizado para la simulación en el software ANSYS. El segundo refleja todos los resultados detallados de las simulaciones y la comparativa con los valores experimentales.