

Ducati confía en la detección de herramientas rotas para fabricar árboles de levas exclusivos

Evitando los daños provocados por las herramientas rotas durante el proceso de mecanizado

Ducati ha comprendido que la mecanización de los valiosos componentes de sus motores Desmodromic debe ser controlada minuciosamente. Las distintas herramientas se emplean cientos de veces en el transcurso de un año, con el riesgo continuado de que una viruta de una herramienta rota pueda saltar del cambiador y originar graves problemas. Esto ha sido resuelto utilizando un sistema de detección de herramientas rotas de Renishaw basado en la innovadora tecnología láser sin contacto.

La fase más importante de la fabricación de árboles de levas para el motor Desmodromic de Ducati se realiza en dos centros de mecanizado STAMA. Las máquinas trabajan sin descanso durante todo el año fabricando árboles de levas para los distintos motores Ducati.



El árbol de levas Desmodromic no es convencional y su diseño incluye 'rampas de elevación' especiales



El sistema Desmodromic es un concepto incorporado en los motores Ducati desde 1972 y proporciona una gran fiabilidad a alta velocidad

Fulvio Abbondi, experto técnico de producción de Ducati Motor, comenta, “Se requiere una alta precisión para fabricar el árbol, con todo el complicado proceso de mecanizado realizado enteramente en nuestras instalaciones. Es un componente muy caro. Está fabricado en una aleación de acero especial que ya es muy costosa cuando se coloca en bruto en la Máquina-Herramienta, tras un primer torneado de preparación”.

Una herramienta rota durante el proceso de producción del árbol de levas sería especialmente grave, ya que podría generar piezas desechadas, repetición del mecanizado y pérdidas de tiempo. Además, podría romperse el husillo de la máquina y esto, sumado al coste de las propias herramientas especializadas, supondría un gasto de miles de euros.

Toma de control

Abbondi explica la función que realiza la detección de herramientas rotas. “Es imprescindible hacer un seguimiento para comprobar el rendimiento de las máquinas. Instalamos sistemas NC4 de Renishaw en dos centros de mecanizado: inmediatamente después de cargar una herramienta en el husillo para iniciar el mecanizado, ésta atraviesa el haz del dispositivo a una altura establecida.



El sistema NC4 de Renishaw se utiliza para evitar los daños provocados por las herramientas rotas a unas piezas muy caras y así, eliminar piezas desechadas, repetición del mecanizado y pérdidas de tiempo.



La Ducati 1098

Si se rompe la zona de corte, por ejemplo, en vez de tener 100 mm de longitud, se queda en 97 mm, el sistema láser dispara una alarma. Evidentemente, cada herramienta tiene su propia longitud, diámetro, etc. por tanto, el sistema lo toma en consideración cuando la herramienta atraviesa el haz de verificación”.

Abbondi prosigue “El sistema NC4 también nos permite detectar roturas de las herramientas pequeñas empleadas para producir cuñas y otros puntos de referencia de la leva, cruciales para un perfecto funcionamiento del motor. De no ser por el sistema Renishaw, la máquina podría, por ejemplo, seguir funcionando con una zona de corte rota y provocar unos resultados desastrosos. Además, puesto que la detección de herramientas rotas es automática, un solo operario puede manejar fácilmente las dos máquinas: sólo tiene que colocar las piezas y asegurarse de que todo funciona correctamente”.

Control de procesos imprescindible en las operaciones de mecanizado

Mientras Abbondi explica; “lo primero que hicimos fue instalar un sistema proporcionado por el fabricante de la Máquina-Herramienta que permite verificar la potencia empleada por el motor del husillo. El sistema comprueba el grado de desgaste de las piezas más grandes, utilizadas para taladrar los agujeros más profundos y en las que la tensión es más evidente – si aumenta el par de torsión, la herramienta está desgastada, por lo que se activa la alarma. Pero también necesitamos detectar las herramientas rotas de forma rápida y precisa, incluso las más pequeñas, que normalmente se las arreglan para escapar a la mayoría de los sistemas de detección”.

Los sistemas de detección por contacto convencionales tienen algunos puntos débiles y, generalmente, no son adecuados para herramientas pequeñas – la herramienta establece el contacto mediante un “botón” o una “varilla” que activa el dispositivo. Existe también el riesgo de que el propio contacto pueda romper o dañar la herramienta. Esto obliga a realizar el trabajo a baja velocidad, lo que ralentiza el proceso y alarga considerablemente la duración de los ciclos. A menudo, es necesario instalar los sistemas dentro del área de funcionamiento, ocupando un valioso espacio y provocando riesgos de colisión, sin mencionar su escasa fiabilidad por la alta posibilidad de atascos. Por este motivo adoptamos el sistema Renishaw para sustituir esos dispositivos.



Sistema láser sin contacto de Renishaw montado fuera del entorno de trabajo de la máquina



Un solo operario puede manejar las dos máquinas - sólo tiene que colocar las piezas y asegurarse de que todo funciona correctamente.

Comprobación mediante luz

Los avances experimentados por la tecnología láser han permitido desarrollar sistemas de detección sin contacto, capaces de medir con toda seguridad las herramientas más pequeñas. Un rayo láser se comunica entre un transmisor y un receptor, instalado en la mesa de la máquina o montado a ambos lados de ésta, de forma que el haz atraviese el área de trabajo. Cuando la herramienta atraviesa el haz, se reduce la cantidad de luz detectada por el receptor y éste genera una señal de disparo. Si no se detecta una disminución de la luz, el sistema emite una señal de herramienta rota.

El sistema Desmodromic

La gran mayoría de los fabricantes de motores del mundo emplean muelles de retorno en sus motores para cerrar las válvulas de escape y admisión, estos muelles devuelven la válvula a su posición original después de su movimiento.

La única excepción a esta regla es Ducati, que está logrando grandes resultados con su sistema Desmodromic, menos convencional. La distribución Desmodromic proporciona más fiabilidad al motor a velocidades más altas, ya que resuelve el problema de inercia del muelle y reduce la fricción de funcionamiento en aproximadamente un 30%. En teoría, el motor puede superar fácilmente las 20.000 r.p.m.

Desmodromic utiliza un sistema mecánico para cerrar las válvulas, un concepto originado en América, pero abandonado después debido a su elevado coste. Sin embargo, el conocido fabricante de Bolonia tenía otros planes, e incorporó la distribución Desmodromic en sus motores bicilíndricos en 1972, y ha seguido utilizando este sistema ganador durante décadas. Las válvulas se cierran mediante una leva especial en vez de un simple muelle, creando un estricto vínculo en todos los aspectos entre la válvula y su posición – el término Desmodromic proviene del griego “desmòs”, que significa “vínculo”.

El sistema Desmodromic complica considerablemente el diseño y la fabricación de componentes como el árbol de levas. La misma leva no tiene la forma de una leva convencional, ya que utiliza unas rampas elevadoras especiales. El equipo de diseño de Ducati ha desarrollado cuidadosamente el diseño para alcanzar la aceleración necesaria y el rendimiento en velocidad. La precisión lo es todo; la “holgura” entre el vástago y la leva se ajusta manualmente durante el ensamblaje y es una operación primordial. Según afirma Abbondi “no es posible hacer un reglaje de la holgura como en los taqués hidráulicos de los coches. Utilizamos un amortiguador en la base y otro en la parte superior, que deben ser ajustados con extrema precisión”.