

Fresado de alta velocidad y desbaste en una sola máquina.

En el fresado de alta velocidad de moldes y herramientales se tiene como prioridad la reducción de los tiempos de maquinado y por consecuencia la reducción de costos de producción. Mediante altas velocidades de avance y de giro, en combinación con valores pequeños de profundidad de corte y tolerancias finas, se logra por un lado la reducción de los tiempos de maquinado y por otro, la minimización de tiempos de retrabajo, como resultado de la alta calidad de superficies que puede obtenerse. En el caso de moldes para fundición a presión, o matrices para forja es incluso posible fabricar las piezas con tal calidad, que se elimina la necesidad de retrabajo.



Debido a los altos requerimientos dinámicos, las fresadoras de alta velocidad HSC fueron inicialmente hechas de construcciones ligeras, lo cual limitó parcialmente su rigidez. Además a causa de las altas velocidades exigidas, los husillos HSC poseían también una rigidez limitada. Ambos factores limitaban fuertemente la capacidad de desbaste de las fresadoras HSC, especialmente en el maquinado de aceros duros. En operaciones que requerían el desbaste de grandes volúmenes, se tenía que cambiar a una máquina más adecuada para el desbaste, ya que de otra forma los costos de herramientas eran muy elevados, pues los diámetros máximos permisibles para las herramientas en las máquinas HSC eran muy limitados, y porque las vibraciones que se producían durante el desbaste aumentaban fuertemente el desgaste de las herramientas. Por tal motivo se menguaba la reducción de costos que podía obtenerse mediante el acabado fino de alta velocidad.

La más alta Dinámica, Precisión y Calidad de superficie son los distintivos de las Máquinas Fresadoras de Alta Velocidad HSC de la Compañía alemana Röders. Con la nueva máquina RXP1200 se amplía considerablemente el campo de aplicaciones. No obstante su alta dinámica, con una aceleración de 1.3 g, la máquina posee una construcción extremadamente rígida. De aquí resulta una máquina con un

peso de más de 26 toneladas. El husillo de alta velocidad alcanza 36,000 RPM y tiene una recepción para portaherramientas HSK50. El husillo posee la suficiente velocidad que se requiere para el acabado fino, y al mismo tiempo la suficiente rigidez para el desbaste gracias a la recepción HSK50.



La construcción de la máquina, diseñada con una máxima rigidez, permite también las operaciones de desbaste, las cuales hasta ahora estuvieron reservadas a los centros de maquinado y máquinas universales robustas. La máquina es muy compacta debido a su construcción de tipo portal. Guías y husillos de bolas generosamente dimensionados garantizan la estabilidad necesaria. Al mismo tiempo posee excelentes visualización y acceso al recinto de trabajo. El operario se encuentra prácticamente directo sobre la mesa de trabajo de la máquina, sin necesidad de inclinarse hacia el interior, al momento de controlar la pieza.

La máquina está construida con tal rigidez que solo se requieren tres puntos de apoyo para su instalación. El armario eléctrico está integrado en la máquina por lo que no se requiere un espacio extra. Tan sólo la sección para el control de la máquina se localiza en un costado, lo cual garantiza la mejor visualización y accesibilidad en el recinto de trabajo.

El cambiador automático de herramientas permite la introducción de nuevas herramientas aún durante el funcionamiento de la máquina. Posee un sistema de accionamiento propio y una capacidad de 30 portaherramientas. Por supuesto dispone también la máquina en su equipamiento estándar, de un sistema de medición de herramientas por medio de LASER. De manera opcional se ofrece la instalación de una boquilla de soplado de aire a presión para limpiar la herramienta previamente al proceso de medición.

No solamente el husillo sino también otras fuentes de calor de la máquina son enfriadas y perfectamente temperadas por agua refrigerada. Esto concierne a los motores, los rodamientos y las tuercas de los husillos de bolas. La temperatura del agua refrigerada oscila entre ± 0.2 °C. De manera adicional, la estructura de la

máquina es ventilada con un volumen de más de 1,000 m³ aire ambiente filtrado. Con esto se asegura la más alta precisión posible, aún durante largos tiempos de maquinado con altos avances y aceleraciones. El aire a presión se utiliza también como una barrera para las guías, la cual evita la introducción de polvos, especialmente durante el maquinado de grafito.

El avance máximo de los ejes es de 60 m/min y la aceleración de max. 1.3 g. Estos valores pueden ser utilizados durante el fresado de contornos gracias al potente control numérico RMS6 desarrollado por Röders, el cual opera bajo Windows NT. Procesadores mayores a 1 GHz proporcionan constantemente la máxima capacidad disponible. Con un rango de maquinado de 1,200mm x 1,000mm x 500mm y un peso máx. admisible para la pieza de 3,000 Kg, la máquina está óptimamente diseñada para la fabricación de moldes y herramientas de tamaño grande.

También se ha hecho hincapié en el husillo de fresado. En la versión estándar se incluye un husillo de la marca Fischer, Suiza, con 17 KW y 36,000 RPM, para portaherramientas HSK 50, el cual permite un alto momento a bajas revoluciones. Otros husillos con mayor potencia se ofrecen opcionalmente.

Gracias a la forma rígida de construcción de la máquina y a los nuevos y potentes husillos pudo aumentarse la capacidad de desbaste de la máquina HSC de Röders. El aluminio por ejemplo, puede ser desbastado a 36,000 RPM y con un avance de 45 m/min. Moldes grandes pueden ser maquinados en cuestiones de minutos. En el fresado de acero para herramientas se hace evidente la gran rigidez de la máquina. Los tiempos de maquinado se reducen y la vida de las herramientas se alarga considerablemente como resultado de un proceso de corte más estable. Como resultado de lo anterior se logra también una gran disminución de costos de las herramientas para desbaste. Moldes y herramientas que anteriormente tenían que ser prefabricados en otras máquinas, debido a que la potencia de desbaste de las máquinas HSC era muy limitada, pueden ser ahora terminadas en un sólo proceso.

La evacuación de viruta se efectúa por medio de dos tornillos sinfín. Así pueden ser transportados sin problemas aún grandes volúmenes de viruta. Aunado al sistema de lubricación y enfriamiento de herramientas por medio de aceite en aerosol, típico de las máquinas HSC, es posible acondicionar la máquina para trabajar con emulsión. Esta opción es de gran utilidad, por ejemplo en el maquinado de ranuras muy finas y profundas, ya que en este caso ni el aceite en aerosol, ni el aire a presión son capaces de evacuar eficazmente las virutas. Una evacuación deficiente ocasiona que las virutas sean arrastradas repetidamente entre la pieza y la herramienta, con el consecuente deterioro de la calidad de superficie.

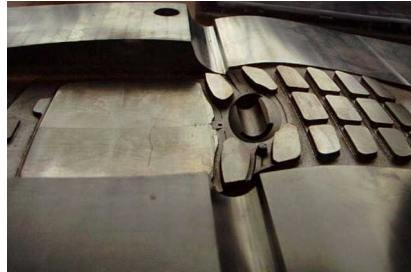
Para cumplir con exigencias especiales de precisión, Röders ha desarrollado un dispositivo que permite la compensación del alargamiento del husillo. Un sensor libre

de contacto mide con gran exactitud el crecimiento vertical del husillo y transmite los datos al control numérico de la máquina, para efectuar la compensación. El brazo de montaje donde está alojado el sensor, está fijo directamente sobre la estructura del eje Z y además es enfriado por agua refrigerada y con temperatura controlada. Este método presenta grandes ventajas respecto a aquellos sensores integrados directamente en la carcasa husillo, ya que debido al calor, la carcasa también se dilata y contribuye al decalaje de la herramienta de corte. Este decalaje es registrado y compensado por el dispositivo de Röders mediante una medición externa. Además para lograr una estabilidad térmica del eje Z, el husillo se encuentra dentro de una segunda carcasa aislante la cual asegura 100% un aislamiento térmico del husillo.



Las caras de cierre de los moldes, por ejemplo cuya precisión de maquinado depende mucho del comportamiento del eje Z, pueden ser fresadas con gran precisión con ayuda de este dispositivo de compensación. Otra ventaja es la eliminación de los tiempos de calentamiento del husillo, los cuales son necesarios después de cada cambio de herramientas, con el fin de lograr una alta precisión. Especialmente cuando se utilizan muchas herramientas con tiempos breves de fresado, el tiempo de calentamiento del husillo puede ser así considerablemente reducido.

Esta máquina ofrece a la vez las ventajas del fresado HSC y un maquinado de desbaste relativamente elevado, inclusive para aceros endurecidos. Con esto el maquinado integral se torna considerablemente más rentable. Así por ejemplo, puede reducirse el tiempo total de maquinado de moldes de inyección de plásticos para teléfonos celulares hasta en 60%. El tiempo de maquinado en la fresadora HSC para las cavidades y las caras de cierre comprende 10 hrs. retrabajo de superficies no es necesario. Gracias a la compensación del alargamiento del husillo, las caras de cierre son tan exactas, que los retrabajos habituales no son necesarios.



Para el maquinado completo de un molde de fundición a presión el ahorro de tiempo es aún mayor. Según datos comparativos proporcionados por un cliente, para la fabricación de los electrodos y la erosión del molde se requieren 32.5 hrs. y en la fresadora HSC solamente 8.5 hrs. El molde es de un acero con dureza de 57 HRC y tiene radios pequeños de hasta 0.5 mm. Sus dimensiones son de 200 mm x 140 mm, con una profundidad de fresado de 48 mm.

Gracias a la gran potencia de maquinado de la RXP1200 pueden fabricarse moldes de grandes dimensiones en una forma extremadamente rentable. Un molde para inyección de plásticos de 48HRC para un airbag, con dimensiones de 360 mm x 420 mm y profundidad de 55 mm es maquinado totalmente en una fresadora HSC en tan solo 12 hrs. Para el desbaste se emplean herramientas de 20 mm de diámetro, el pre acabado y el acabado fino se efectúa con herramientas de acero duro recubiertas. Radio mínimo de 1,5 mm, avance 6,000 mm/min, velocidad de giro 36.000 RPM

