

El recorrido (de la herramienta) para un fresado exitoso

Por Torbjörn Wikblom, Gestor de productos para herramientas de fresado de Sandvik Coromant

En el negocio actual, los talleres no dejan de buscar formas de maximizar los beneficios. El uso de las herramientas tiene un gran impacto en el rendimiento y los costes generales de producción. Usar las herramientas y estrategias de corte correctas permite a los fabricantes ejecutar sus estrategias de mecanizado de la forma más productiva, resultando en un menor coste por pieza y tiempo de producción. Sandvik Coromant examina cinco consideraciones de fresado diseñadas para ayudar a maximizar la productividad y rentabilidad: ángulo de posición, paso, posición de la fresa, empañe y técnica de entrada radial.

Para garantizar la eficiencia de las operaciones de fresado, deben tenerse en cuenta factores como el uso de la herramienta de fresado correcta, con el diámetro correcto y el número de dientes correcto. Además, también debemos garantizar la aplicación de la velocidad y el avance correcto, a la profundidad de corte axial y radial correcta. No obstante, también debemos tener en cuenta más factores importantes para garantizar que las herramientas se aplican de la manera más eficiente, muchos de los cuales solemos pasar por alto. Por ejemplo, el ángulo de posición y el paso pueden tener un gran impacto en el rendimiento de la fresa, al igual que la colocación, empañe y estrategia de aproximación de la herramienta.

Ángulo de posición

Para mostrar claramente el efecto de los diferentes ángulos de posición, tomemos como ejemplo una fresa de 90° que puede usarse fácilmente como fresa de planear, lo que a menudo se hace simplemente porque está disponible, pero no será tan productiva o rentable como una fresa de 45°. Planear una pieza con una fresa de 90° en lugar de una fresa de 45° dará como resultado una reducción del 30% en productividad, y la productividad afecta directamente a la rentabilidad.

En última instancia, el ángulo de inclinación y posición afecta al régimen de arranque de viruta y la vida útil de la herramienta. Además, según decrece el ángulo de posición, también lo hace el grosor de la viruta y, debido a esto, se puede aumentar el avance para compensar. Actualmente, cada vez más talleres usan profundidades de corte y velocidades de avance pequeñas como método para impulsar la productividad, usando fresas con un ángulo de posición muy pequeño, de 10°, o un concepto de plaquitas redondas capaz de proporcionar un efecto de adelgazamiento de la viruta. El avance puede incrementarse porque el grosor de la viruta se divide entre casi seis, frente a la fresa de planear de 45°. En aquellos puntos en los que la estrategia carece de profundidad de corte, puede compensarse correspondientemente con la velocidad de avance.

Las fresas de gran avance con ángulo de posición de 10° significan que, debido a la delgada formación de la viruta, se pueden implementar avances de mesa extremos. Además, las fuerzas de corte axiales elevadas sirven para estabilizar el husillo y limitar la tendencia a la vibración, permitiendo que estas fresas sean aptas para conjuntos de herramientas largos o reglajes inestables.

Para fresas de 45°, estas son la primera elección general para planeado dado que ofrecen fuerzas de corte radiales y axiales bien equilibradas, junto con una suave entrada en el corte. Tienen una baja tendencia a la vibración y están indicadas para materiales de viruta corta, como la fundición gris, que se astilla con facilidad si se aplican fuerzas radiales demasiado grandes en el material sobrante al final del corte.

Con respecto a las fresas de 90°, su principal aplicación es el fresado de escuadras cuadradas. Aquí, las fuerzas de corte radiales se generan en la dirección de avance, lo que las convierte en buenas para fresado de piezas donde las vibraciones pueden ser un problema. Lo que es más, la superficie no está expuesta a una presión axial elevada, lo cual es ventajoso al fresar estructuras débiles o paredes delgadas. Es importante comentar que con las fresas de 90° no hay un efecto de adelgazamiento de la viruta: la velocidad de avance programada por diente es igual al grosor de la viruta real.

¿Qué hay de las plaquitas redondas? Estas son perfectas para desbaste pesado y fresado general eficiente.

Las plaquitas redondas son una elección especialmente buena para mecanizado de titanio y superaleaciones termorresistentes (HRSa por sus siglas en inglés) aunque no es la mejor opción cuando se intenta obtener un acabado superficial de alta calidad. Esto es porque el ángulo de posición varía de 0 a 90°, modificando la dirección de la fuerza de corte a lo largo del radio del filo y, por consiguiente, la presión. Las plaquitas redondas son especiales porque el grosor de la viruta cambia en función de la profundidad de corte, ya que las virutas adelgazan a medida que decrece la profundidad. Así que, a una menor profundidad de corte, debe incrementarse el avance para garantizar un buen grosor de la viruta y una mayor productividad.

Paso

Al aumentar el número de filos, el avance de mesa puede incrementarse, a la vez que se mantiene la misma velocidad de corte y avance por diente (sin generar más calor en el filo). Sin embargo, un espaciado más estrecho implica menos espacio para la evacuación de la viruta. Además, una desventaja de incrementar el número de plaquitas en una fresa es que podría afectar negativamente a la tendencia a la vibración si el reglaje no es lo suficientemente estable. Por ello, dispone de diferentes pasos de fresa para ayudarle a optimizar la aplicación y elegir la correcta ya que puede afectar a la productividad, la estabilidad y el consumo de potencia.

Habitualmente, dispone de tres pasos: grande, reducido y extra reducido. Las fresas de paso grande presentan un bajo número de plaquitas. Son la primera elección para operaciones inestables debido a las bajas fuerzas de corte que imparten. Las operaciones de ranurado y viruta larga en materiales ISO N se benefician de la aplicación de fresas de paso grande.

Las fresas de paso reducido ofrecen un número de dientes moderado que puede presentar un espaciado regular o irregular. Son la primera elección para desbaste general en condiciones estables. Otros atributos incluyen una buena productividad y espacio para el desbaste en todos los grupos de materiales.

En general, las fresas diferenciales —ya sean de paso grande o reducido— son buenas para interrumpir las vibraciones armónicas, incrementando así la estabilidad.

Las fresas de paso extra reducido tienen una gran cantidad de plaquitas repartidas de forma regular. Estas son la primera elección para aplicaciones de profundidad de corte radial reducida y para mayores velocidades de avance en materiales ISO K de viruta corta (desbaste y acabado), además de para desbastar en materiales ISO S debido a la carga homogénea de la viruta con plaquitas redondas.

Posición de la fresa

La aproximación a la pieza es muy importante. Aquí, dado que afecta seriamente a la vida útil de la herramienta, el primer punto a considerar es la formación de la viruta. La regla de oro es obtener virutas de gruesas a delgadas (menor grosor al salir del corte). Esto ahorrará tiempo y dinero y garantizará un proceso estable. Por el contrario, las virutas gruesas en la salida simplemente resultarán en la rotura del filo y una vida útil deficiente. Es resumidas cuentas, la posición de la fresa define la formación de la viruta.

Al fresar una ranura, por ejemplo, descender hacia el centro de la pieza produce una viruta de delgada a delgada. A pesar de que la viruta es delgada a la salida, este método causa problemas porque el calor solo puede desplazarse hacia la herramienta o la pieza, ya que no hay viruta. A la entrada, la fresa roza más que esquila el material, causando calor y vibraciones.

Esto se puede mejorar, sin embargo, posicionando la fresa para conseguir un empañe del 70% de su diámetro. El resultado es un 90% del grosor de la viruta a la entrada, resultando en una menor carga de la plaquita, una acción de corte inmediata, fresado a favor o en contraposición y una formación de viruta de gruesa a delgada que disipa el calor y reduce las tensiones de la plaquita.

Hay que prestar atención a no mover la fresa en la dirección equivocada. Si esto sucede, aunque la fresa siga teniendo un empañe del 70% del diámetro, se producirán virutas de delgadas a gruesas, lo que resultará en los mismos problemas que cuando la fresa desciende por el centro de la pieza, es decir, una vida útil deficiente y mayores costes.

Posición de la fresa, empañe y técnicas de entrada radial

Al fresar una pieza, es aconsejable mantener la fresa siempre en empañe. Una plaquita de fresado entra y sale continuamente del corte, lo cual conlleva una vida útil reducida. Para ayudar a luchar contra este efecto no deseado, es imprescindible contar con una buena posición y empañe de la fresa. No obstante, un empañe continuo tiene sus desventajas: los cambios radicales de sentido al estar en empañe someten a las plaquitas a mucha presión y resultan en una formación de viruta gruesa al salir del corte, por lo que se recomienda el movimiento envolvente en las esquinas.

Muchos operarios afirman que entrar directamente en el corte proporciona un acabado superficial deficiente además de un ruido terrible.

Simplemente, se puede reducir el avance para controlar el problema, pero la productividad se verá comprometida. La mejor solución de programación para este problema es un movimiento envolvente, en sentido horario. Usar esta estrategia de entrada suave y homogénea puede mejorar considerablemente la vida útil y optimizar los patrones de desgaste. Además de mantener la viruta delgada a la salida y reducir la vibración.

La técnica de entrada radial se recomienda al entrar en la pieza mientras que el movimiento envolvente en las esquinas es preferible a los cambios bruscos de dirección cuando la fresa está en empañe. Estas técnicas le ayudarán a no someter a la plaquita a tensiones excesivas, incrementando así su vida útil y proporcionándole un buen acabado superficial de la pieza gracias a la formación de gruesa a delgada de la viruta.

Usar una técnica de entrada radial, una buena posición de la fresa y un empañe continuo resultarán en un proceso seguro y eficiente.

Sandvik Coromant

Como parte del grupo de ingeniería industrial global Sandvik, Sandvik Coromant está a la vanguardia de las herramientas de fabricación, soluciones de mecanizado y conocimientos del corte del metal que impulsan los estándares y las innovaciones industriales necesarios para la industria del mecanizado actual y futura. Nuestro soporte de formación, una extensa inversión en I+D y una afianzada colaboración con nuestros clientes garantizan el desarrollo de tecnologías de mecanizado que transforman, lideran e inspiran el futuro de la fabricación. Sandvik Coromant posee más de 3100 patentes en todo el mundo, cuenta con más de 8500 empleados y tiene representación en 150 países.

Para obtener más información, visite www.sandvik.coromant.com/es o únase al diálogo en las redes sociales.

Imágenes:

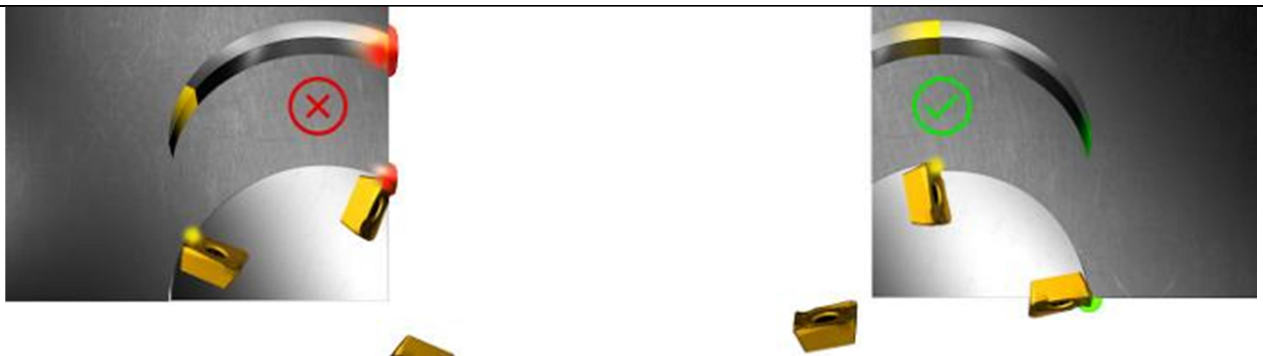


Imagen 1: el calor y la vibración pueden reducirse al posicionar la fresa de tal modo que un 70% de su diámetro esté en empañe.

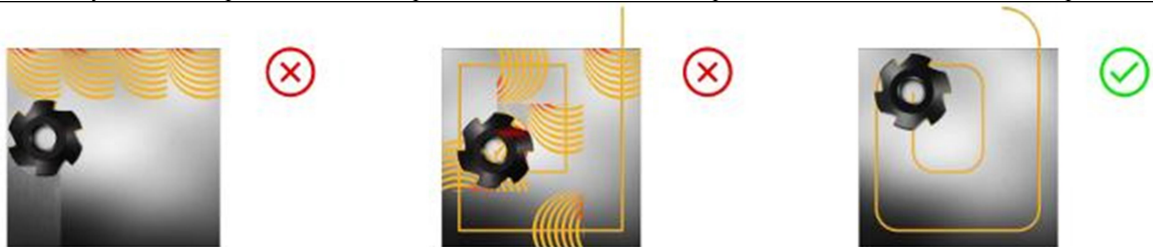


Imagen 2: el movimiento envolvente en sentido horario con un empañe continuo mantiene la viruta delgada a la salida y reduce las vibraciones, mejorando así la vida útil.

