

DIE BEARBEITUNG MEDIZINTECHNISCHER TEILE – NEUE ENTWICKLUNGEN STEIGERN DIE LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Um die Bearbeitung von Kleinteilen für die Medizinindustrie deutlich effizienter und damit produktiver zu gestalten, wurden in letzter Zeit verschiedene neue Konzepte für Schneidwerkzeuge vorgestellt. Genauso wie sich Langdrehmaschinen besonders im Bereich der Kleinteilfertigung immer mehr durchsetzen, sind Schneidwerkzeuge auf dem Vormarsch, die für eine maximale Auslastung dieser Maschinen sorgen, indem sie die erforderliche Leistungsfähigkeit mitbringen. Verschiedene Aspekte der Werkzeuge erreichen hier ganz neue Leistungsmaßstäbe – zwei herausragende Beispiele dafür sind das Gewindewirbeln und das Drehen mit Hochdruck-Kühlmittel.



Aktuelle Werkzeugentwicklungen wie der CoroMill 325 zum Gewindewirbeln haben die ohnehin vorteilhafte Gewindefschneidmethode noch einmal verbessert. Beim Gewindewirbeln handelt es sich um ein effizientes, sicheres und präzises Verfahren zur Herstellung von Gewinden. Ein neues Schneidwerkzeug-Konzept sowie Wendepplatten bieten beträchtliche Vorteile bei der Bearbeitung von Teilen wie Knochenschrauben.

Ein etabliertes Verfahren im neuen Gewand

Die Großserienproduktion langer, schlanker Schrauben aus Hochleistungsmetallen, beispielsweise Knochenschrauben, steigt ständig. Dasselbe gilt allerdings auch für den Wettbewerbsdruck in der Produktion. Letzteres trifft in der Regel die Zulieferer der Medizinindustrie, wo solche Artikel in immer größeren Stückzahlen hergestellt werden, und wo das Gewindewirbeln eine bewährte Bearbeitungsmethode darstellt. Daraus ergibt sich der Vorteil deutlich längerer Werkzeugstandzeiten, was wiederum die Stillstandzeiten in der Produktion reduziert. Darüber hinaus lässt sich die Schneidkantenstabilität verbessern, um eine

schärfere Schneidkante und damit eine höhere Prozesssicherheit zu erreichen. Die Nutzung von Fortschritten aus anderen Bearbeitungsbereichen sowie die Entwicklung spezieller Wendepplatten und Fräser zum Wirbeln von Kleinteilen steigern unterm Strich die Produktionsrentabilität für medizinische Komponenten.

Entwicklungen bei den Schneidplatten bilden die Basis für eine neue Generation von Schneidkanten, um die Vorteile beim Gewindewirbeln noch besser ausschöpfen zu können. So weisen beispielsweise beschichtete Hartmetalle erheblich längere und besser prognostizierbare Werkzeugstandzeiten auf und



Das Drehen mit präzise ausgerichteten Kühlmittelstrahlen hat seit einiger Zeit in unterschiedlichen Bearbeitungsbereichen wegweisende Entwicklungen erfahren. Heute gilt diese Technologie nicht nur als Problemlösung, sondern als eine Methode zur tatsächlichen Leistungsoptimierung bei der Herstellung zahlreicher Teile in der Medizintechnik. Das Konzept des CoroTurn QS-HP vereint schnellen, sicheren Werkzeugwechsel mit der Anwendung eines Hochdruck-Kühlschmiermittels beim Drehen kleiner Teile.

ermöglichen darüber hinaus höhere Schnittgeschwindigkeiten. Das Ergebnis ist eine höhere Produktionsleistung an Teilen, die durchgängig innerhalb der Toleranz- und Oberflächengrenzwerte liegen. Neue Schneidplattensorten, zum Beispiel mit PVD/TiAlN-Beschichtung, verfügen über eine einzigartig dünne Schicht mit extrem hoher Haftung am Trägermaterial. Insbesondere diese Kombination hat sich als vorteilhaft für die scharfen Kanten erwiesen, die beim Gewindewirbeln von Werkstoffen notwendig sind, wie sie für Knochenschrauben verwendet werden.

Weitere unverzichtbare Voraussetzungen für eine höhere Maschinenleistung beim Gewindewirbeln sind die Prozesssicherheit und ein effizientes Handling der Werkzeuge. Die Präzision des Werkzeugs bestimmt dabei gleich mehrere Faktoren: den optimalen Sitz der Schneidplatte, die Spanabhebung sowie ein konsequent einfaches und zuverlässiges Ausrichten der Schneidkante. Ein neu entwickeltes Schneidplatten-Spannsystem für Gewindewirbelfräser verbessert nicht nur die Genauigkeit der Schneidkanten-Positionierung und die Prozesssicherheit, sondern erleichtert und beschleunigt zudem den Werkzeugwechsel in der Maschine. Um die im gesamten Verfahren geforderte hohe Präzision und Oberflächengüte sicherzustellen, wird eine gleichmäßige, tangentielle Schneidwirkung benötigt.

Daher brauchen Gewindewirbelfräser heutzutage speziell entwickelte, präzisionsgeschliffene Schneidplatten, und die Fräsringe sollten mit Wirbeleinheiten unterschiedlicher Bauart und Hersteller kompatibel



sein. Wengleich diese Bearbeitungsmethode heute ein gängiges Verfahren für die Großserienproduktion darstellt, erfordert die neuartige Werkzeugtechnik aufgrund höherer Produktionsanforderungen und neuer Komponenten ausgefeiltere Ringkonzepte beim Gewindewirbeln.

In einem Produktionsbeispiel für das Gewindewirbeln von Knochenschrauben mit Produktionsmengen von rund einer halben Million Stück pro Jahr in verschiedenen kleinen Losgrößen führte der Einsatz des modernen Wendeplattenwerkzeugs zu Kosteneinsparungen bei der Bearbeitung, mit denen das Unternehmen seine Wettbewerbsfähigkeit im Bereich der Produktion deutlich verbessern konnte. Durch die erhöhten Standzeiten des neuen Werkzeugs konnten neunmal

so viele Komponenten bearbeitet werden, bevor die Teileabmessungen aus der Toleranz liefern und die Schneidkante ausgetauscht werden musste. Abgesehen von den auf diese Weise eingesparten Stillstandzeiten der Maschinen, konnten dank der einfachen Wartung des Schneidwerkzeugs auch die Zeiten in der Werkzeugausgabe signifikant reduziert werden.

Weniger Probleme dank moderner Kühlmittelzufuhr

Die in modernen Langdrehmaschinen verfügbare Kühlmittelzufuhr bietet ebenfalls neue Verbesserungspotenziale für die Kleinteilfertigung. Durch den Austausch der herkömmlichen Kühlmittelzufuhr in die Bearbeitungszone gegen ein Hochdruck-Kühlmittelsystem entstehen gleich mehrere Vorteile für die Bearbeitung. Die Einführung dieser gestützten Schneidmethode muss nicht notwendigerweise komplizierte, aufwändige Umbauten nach sich ziehen, da die Standard-Werkzeugtechnik verfügbar und eine innere Kühlmittelzufuhr ohnehin Stand der Technik sind. Die Bearbeitung mit Hochdruck-Kühlmittel hat bereits eine längere Entwicklungszeit hinter sich, die zum heutigen ausgereiften Konzept führte. Der wichtigste Vorteil liegt in der verbesserten Leistungsfähigkeit und Spanabführung. Davon profitieren besonders Werkstoffe, die im Hinblick auf die Spankontrolle hohe Anforderungen stellen, wie zum Beispiel Superlegierungen und Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt.

Die Umsetzung eines Werkzeugkonzepts, bei dem der Kühlmittelstrahl mit hohem Druck in die Schneidzone gerichtet wird, ist nun auch für die Kleinteilfertigung verfügbar. Die aktuelle Lösung vereint das Konzept der präzise ausgerichteten Kühlmittelstrahlen mit einer vereinfachten und sicheren Werkzeughalterklemmung. Damit eröffnet sich eine neue Perspektive der effizienteren Bearbeitung anspruchsvoller Werkstoffe, insbesondere in Langdrehmaschinen, wo mehrere kleine Werkzeuge auf engstem Raum untergebracht sind, deren Wechsel und Einrichtung sich häufig schwierig und zeitaufwändig gestalten. Mit dem neuen Werkzeughaltersystem in der Maschine, das über eine Positionierung, Verriegelung sowie Anschlüsse für das Kühlschmiermittel verfügt, werden sowohl die Bearbeitung als auch der Werkzeugwechsel optimiert.

Zum Drehwerkzeug mit Hochdruck-Kühlschmiermittel gehören normalerweise drei Düsen, um die Kühlmittelstrahlen genau dorthin zu lenken, wo sie die beste Wirkung entfalten. Das Kühlschmiermittel beeinflusst, wie die in der Schneidzone erzeugte Hitze abgeleitet wird, wie stark das Werkzeug verschleißt, wie die Späne geformt sind sowie die Menge des Werkstückmaterials, das sich auf der Schneidkante

absetzt. Die Kühlmittelstrahlen verkürzen wirksam die Berührungsfläche, indem sie einen hydraulischen Keil zwischen Span und Spanfläche auf der Schneidkante bilden. Dies hat einen nachweislich positiven Einfluss sowohl auf die Standzeit des Werkzeugs als auch auf die Spanbildung. Das Ergebnis sind eine hohe Spankontrolle in der Maschine für einen sicheren, manlosen Betrieb sowie die Einhaltung enger Toleranzen und Oberflächengüten am bearbeiteten Werkstück. Die Fertigungsproduktivität steigt auf diese Weise messbar an.

Das Hochdruck-Kühlmittelsystem lässt sich problemlos in einer Maschine zur Kleinteilfertigung installieren, während sich das Umrüsten der Werkzeuge ebenfalls schnell und einfach bewerkstelligen lässt. Letzteres geschieht durch das Klemmen und Lösen des Werkzeughalters mit nur einer einzigen Schraube und einem federbelasteten Keil, der den Halter in der Aufnahme fixiert. Damit ist die präzise und sichere Positionierung der Schneidkante beim Einrichten und Wechseln des Werkzeughalter stets gewährleistet. In Verbindung mit der inneren Kühlmittelzufuhr im Halter sowie einer einfachen und sicheren Verbindung zwischen Halter und Aufnahme ist eine störungsfreie Bearbeitung anspruchsvoller, langspanender Werkstoffe heute ein schnell akzeptiertes Mittel bei der Herstellung von Komponenten für die Medizinbranche.

Der mit einer Schraube lösbare Schnellwechsel-Werkzeughalter QS-HP verkürzt die Rüstzeiten in der Regel auf ein Drittel. Die Klemmkeile erlauben eine schnelle und sichere Entnahme des Werkzeugs, wobei sie außerdem die Gefahr minimieren, dass es dabei fallengelassen wird. Einmal in der Maschine eingesetzt, wird die Lage der Schneidplattenkante automatisch durch den Kontakt zwischen Kurzhalter und Anschlag kontrolliert. Beim Vorwärts- und Rückwärtsdrehen sorgt die sichere Positionierung der Schneidwerkzeugkante durch weniger Werkzeugbewegung für eine höhere Genauigkeit.



Christer.Richt@Sandvik.com
www.sandvik.coromant.com