

Entwicklungsschritt zu kürzeren Bearbeitungszeiten

Neuer Schwung für die Kurbelwelle

Das ›Synchro-Stützscheifen‹ bringt Bewegung in den Markt der Technologien zur Kurbelwellenfertigung. Mit diesem völlig neuen Schleifverfahren sollen sich die Bearbeitungszeiten um bis zu 70 Prozent reduzieren lassen.

→ Beim ›Synchro-Stützscheifen‹ mit der ›VTC 315 DS‹ (Bild 1) von Emag, Salach, bearbeiten zwei gegenüberliegende CBN-Schleifscheiben die gleiche Stelle eines Werkstücks. Die dabei in Vorschubrichtung auftretenden Normalkräfte werden durch die gegenüberliegende Anordnung der Schleifscheiben und die simultane Zerspaltung aufgehoben. Um jedoch auch die

Tangentialkräfte zu eliminieren, kommt eine NC-gesteuerte Stützlunette zum Einsatz (Bild 2). Im Prinzip handelt es sich hierbei um eine einseitige Lünette, die von der Maschinenbasis gegen das Werkstück drückt. Dies ermöglicht eine sehr steife Einspannung des Werkstücks, das damit in keine Richtung mehr ausweichen kann. So werden sowohl die Normalkräfte als

auch die Tangentialkräfte eliminiert und extrem hohe Bearbeitungsvorschübe ermöglicht. Da sich zwei Schleifscheiben im Einsatz befinden, reduziert sich die Bearbeitungszeit drastisch. Wenn nun zusätzlich noch in Gleich- und Gegenlauf geschliffen wird, heben sich auch die im Prozess erzeugten Momente auf, was eine einfache Reibmitnahme der Kurbelwelle, die zwischen zwei Spitzen gespannt ist, möglich macht.

Das Maschinenkonzept als Basis für die Produktivitätssteigerung

Der Maschinenaufbau unterscheidet sich klar von allem bisher Bekannten: Werkstückspindelstock oben, Reitstock unten,



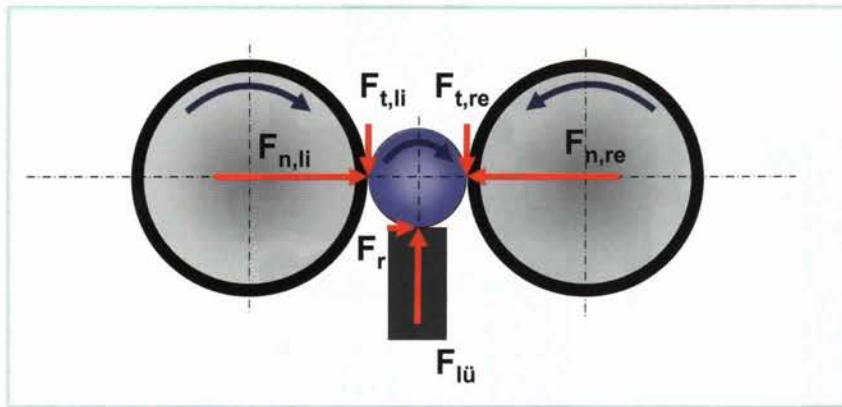
1 Die ›VTC 315 DS‹: 4-achsiges Synchro-Stützscheifen von Kurbelwellen

i Technische Daten ›VTC 315 DS‹

- Zwei Schleifscheiben gleichzeitig im Eingriff am gleichen Lager
- Keine Werkstückdurchbiegung, somit keine langwierigen Schlicht- und Ausfunkzeiten
- Inprozess-Durchmesser-Messung entfällt
- Kein Setzstockablauf mit verlangsamt Vorschub
- Zentrisches Schleifen der Hublager bei exzentrischer Einspannung der Welle, dadurch höhere Werkstückdrehzahlen möglich
- Simultanschleifen der Passlagerschultern

Arbeitsbereich

Schwingkreis Kurbelwelle: max. 200 mm
Werkstücklänge: max. 650 mm
Schleifscheiben-Ø: 540 mm
Werkstückgewicht: max. 30 kg



2 Beim Synchro-Stützschleifen kommt eine NC-gesteuerte Stützlünette zum Einsatz, um die Tangentialkräfte abzufangen. Dies ermöglicht eine sehr steife Einspannung des Werkstücks, das damit in keine Richtung mehr ausweichen kann

zwei Kreuzschlitten, rechts und links je eine Schleifspindel mit CBN-geeigneten Antriebsleistungen von 30 kW und Schnittgeschwindigkeiten bis 150 m/s. Integriert sind zudem die Funktionen Anfunksensorik und automatisches Wuchten. Auch bei der Schleifscheibenaufnahme wurde ein neues Konzept realisiert. Denn anders, als es der klassische Schleifer gewohnt ist, wird hier die Scheibe nicht horizontal gewechselt, sondern vertikal über eine einfache Wechselhilfe in die Arbeitsspindel gesetzt. Die neue Aufnahme mit Kurzkegel und Plananlage ermöglicht diesen einfachen Schleifscheibenwechsel.

Eine weitere Besonderheit der VTC 315 DS besteht darin, dass in den meisten Fällen auf eine gesonderte Mitnahme im Bereich des Werkstückspindelstocks verzichtet werden kann, was wiederum das Rüsten deutlich vereinfacht – ein positiver Effekt, verursacht durch die sich quasi aufhebenden Zerspankräfte. Eine unten im Reitstock angeordnete rotierende Pinole gewährleistet ein geringes Reibmoment und damit das Spannen der Kurbelwelle zwischen zwei Spitzen.

Die VTC 315 DS verfügt über zwei Messsensoren: Die Längsausrichtung der Kurbelwelle erfolgt über einen einschwenkbaaren Längenmesstaster, die Durchmesserüberprüfung über integrierte Messköpfe nach dem Prinzip der Inprozessmessung. Die Inprozessmessung wird jedoch in der Regel nur für Rüstvorgänge verwendet. Im Produktionseinsatz setzt man hauptsächlich die Postprozessmessung ein, da die VTC 315 DS durch ihren geringen Wärmegang thermisch sehr stabil ist und damit



3 Synchro-Stützschleifen von Hauptlagern an einer Kurbelwelle

die Fertigungstoleranzen hält. Zwei integrierte Abrichtspindeln mit Körperschallsensorik und maximalen Drehzahlen von 15000 min^{-1} erlauben simultanes Abrichten, was zudem die Nebenzeiten reduziert.

Die Resultate sprechen für sich

Da die Lager der Kurbelwelle mit sehr hoher Präzision hergestellt werden müssen, ist man bestrebt, die komplette Welle in einer Aufspannung zu bearbeiten, um Spannfelder von vornherein zu eliminieren. Das heißt, alle Mittellager – was relativ einfach zu realisieren ist –, die Flanschlager, Zapfen und Hauptlager (Bild 3).

Die Herausforderung stellt sich eigentlich erst bei der Bearbeitung der Hublager. Es bieten sich generell zwei Möglichkeiten an: Das sogenannte Pendelhubschleifverfahren oder eine exzentrische Bearbeitung. Der Vorteil des Pendelhubschleifverfahrens ist die Flexibilität. Da aber nicht so hohe Vorschübe wie beim exzentrischen Bearbeiten gefahren werden können, ist die Produktivität etwas eingeschränkt. Ein Nachteil beim exzentrischen Bearbeiten ist das Umrüsten, da für jeden neuen Kurbelwellentyp auch das Spannfutter gewechselt werden muss. Die Salacher Schleifspezialisten haben nun in der VTC 315 DS beide positiven Eigenschaften der Verfahren zusammengebracht. Die hohe Produktivität beim Bearbeiten der Hublager wird zum einen durch das synchrone Schleifen mit beiden Schleifscheiben erreicht, zum anderen durch die exzentrische Aufspannung der Kurbelwelle. Damit werden die Hublager im Rundschleifverfahren bearbeitet, was hohe Vorschübe zulässt. Um auch die Flexibilität zu gewährleisten, wurde ein neues Exzenter-Spannfutter konzipiert, bei dem die Hubverstellung und Teilung vollautomatisch erfolgen. Damit kann eine Kurbelwelle komplett in einer Aufspannung fertiggeschliffen werden. Die Passlager werden simultan mit dem ›Kiss-Grinding‹-Verfahren bearbeitet. Ebenfalls möglich in der vertikalen Aufspannung ist die Bearbeitung von Flansch und Zapfen.

Zur Automation bieten sich unterschiedliche Möglichkeiten an, zum Beispiel der Einsatz eines oder zweier Roboter oder eine Shuttle-Lösung.

Ein praktischer Vorteil der VTC 315 DS ist der geringe Platzbedarf gegenüber Mehrscheibenmaschinen, der gerade mal 20 m^2 inklusive Schaltschrank beträgt. ■

Artikel als PDF unter www.werkstatt-betrieb.de
Suchbegriff → **WB110135**

i HERSTELLER
Emag Gruppen-Vertriebs- und Service GmbH 73084 Salach Tel. 07162 17-0 Fax 07162 17-820 → www.emag.com