

COMPETENCE



FRÜHJAHR 2016:

FERTIGUNG – DAS FACHMAGAZIN AUSGABE 10-11/2015

DER MASCHINEN-CHECK: MCT 900 VON BURKHARDT+WEBER



EFFIZIENTES DREHEN IM BEARBEITUNGSZENTRUM

Das Einsatzspektrum von Drehoperationen auf einem Bearbeitungszentrum wurde von BW in der MCT-Baureihe erweitert. Durch den Einsatz von Eigenbaukomponenten ist der Technologiestandard an der Maschine weiter erhöht worden.

Die Vorteile in der MCT liegen vor allem bei der steifen und dynamischen Achskinematik, in der Nutzung der neuen Funktionalitäten für Drehoperationen und in den Einsatzmöglichkeiten der reichhaltig vorhandenen Automatisierungskomponenten für das Werkstück- und Werkzeughandling.

Maschinenaufbau

Die neue MCT-Baureihe besteht im Maschinenaufbau aus Baugruppen der MCX-Baureihe und deckt von 1400 bis 2800 mm Störkreis eine große Bandbreite an Maschinen ab. Neue Baugruppen sind die Torque-Tischkonstruktion mit den Auswuchtfunktionalitäten bei exzentrischen Tischlasten und ein automatisch einwechselbarer Drehwerkzeughalter, der sich separat am Schwenkkopf über vier hydraulische Spanneinsätze abstützt und dadurch die Lager der Hauptspindel nicht belastet. Verfahrensgenauigkeiten im Langzeitbetrieb sind für BW sehr wichtig, daher werden diverse Maßnahmen zur Verifizierung durchgeführt. Wärmeerzeuger wie Getriebe, Hauptspindel, Torquetisch und Schwenkkopf mit Träger werden über mehrere Kühlkreisläufe gekühlt. Zusätzlich wird über eine Temperaturmessung am vorderen Lager der Spindel eine Kompensation der Achspositionen in Z-Richtung in der Steuerung verrechnet. Auch die Kühlschmiermittelversorgung ist temperaturgeführt. Ein Sensor in der Z-Achse wird in der Regelung mit berücksichtigt.

Schwenkkopf

Im Aufbau der Bearbeitungseinheit setzt BURKHARDT+WEBER auf eine bewährte Technik in der unter 45° eingebauten

Schwenkkopfeinheit. Die Drehung des Fräskopfes übernehmen zwei NC-Antriebe mit nachgeschaltetem Getriebebesatz. Diese Anordnung zeigt, dass der Kopf bei voller Leistung im Span simultan mit allen Achsen gefahren werden kann. Bei besonders schweren Schnitten und fester Position des Fräskopfs wird die Steifigkeit der Einheit zusätzlich durch eine hydraulische Klemmung der Schwenkachse gewährleistet. Die Hauptspindel wird mechanisch steif über einen zweistufigen Getriebebesatz mit Schrägverzahnung und 41 kW (S1) Leistung angetrieben. Bis zu 2000 Nm an Drehmoment können bei der Zerspanung über den Schwenkkopf abgerufen werden. Bei Implementierung einer vollwertigen Drehfunktion war es wesentlich, die Lager einer stillstehenden Hauptspindel nicht zu belasten, wie sie etwa bei unterbrochenen Schnitten mit Schlagbelastungen beaufschlagt werden. Für das Drehen hat BW einen Drehwerkzeughalter entwickelt, der aus dem Magazin eingewechselt wird, sich am äußeren Gehäuse der Hauptspindelhülse abstützt und damit komplett von der Spindellagerung abgekoppelt ist. Die Klemmung mit 8 t Klemmkraft geschieht über eine Art Nullpunktspannung mit vier Spannzylindern. Diese massive Klemmung erlaubt höhere Querkräfte beim Drehen als ein in der Hauptspindelaufnahme positionierter Drehstahl. Die Werkzeugaufnahme für die Drehwerkzeuge ist gleich wie die der Hauptspindel.

Tischeinheit

Bei einem direkt angetriebenen Drehtisch wird Wärme einmal durch den Torquemotor erzeugt und auch bei Einsatz berührender Dichtungen durch Reibungswärme bei der Mediendurchführung am Tisch. Beide Effekte beeinflussen direkt die Arbeitsgenauigkeit am Werkstück. An beiden Wärmequellen hat BW mit hohem konstruktiven Aufwand und langwierigen Tests, Eigenbaulösungen entwickelt und sehr effektive Abhilfe geschaffen. Der Torquemotor wird kopfseitig gekühlt, und für die Dichtung am Tisch ist bei einer 16-kanaligen Mediendurchführung eine berührungs-



Der Werkzeugwechsler übergibt die Werkzeuge (max. 75 kg) an die Hauptspindel. Der Drehstahlwerkzeughalter wird ebenfalls aus dem Magazin in die hydraulische Klemmung eingewechselt.



Beim Maschinencheck wurden an einem Grauguss-Tischgehäuse Dreh- und Fräsoperationen gefahren. Der steife Drehwerkzeughalter gewährleistet einen stabilen Schnitt (Zerspanparameter beim Drehen: $v_1 = 0,6$ mm/Umdrehung; $v_2 = 200$ m/min; $a_p = 6$ mm).



Alle Paletten werden bei BW gefertigt. Standard ist der 2-fach-Palettenwechsler. In der ausgebauten Variante sind sechs Paletten im Umlauf.

los arbeitende Spaltdichtung mit wenig Leckverlusten implementiert. Ein weiterer wichtiger Aspekt, der die Langzeitstabilität und -genauigkeit der Maschine bestimmt, ist die Reduzierung von Schwingungseinflüssen im Drehprozess. Dazu ist im Drehtisch ein Schwingungsaufnehmer installiert, der bei einer Drehzahl von 80 min⁻¹ Lage und Größe der Unwucht am aufgespannten Werkstück misst und anzeigt. Der Bediener kann auf der Palette entsprechende Gegengewichte anbringen und Kontrollläufe machen, bis der Drehprozess freigegeben wird.

Bearbeitung

Beim Maschinencheck erfolgten an einer vor der Auslieferung stehenden MCT 900 diverse Bearbeitungen an einem Graugussgehäuse. Das Einwechseln des neuen Drehwerkzeughalters mit dem Drehen von Lagersitzen und Planschultern bei hoher Spanleistung wurde gezeigt. Es war ersichtlich, dass derartige Schnitte nur mit dem neuen Drehadapter möglich sind.

Automatisierung

In der Automatisierung der Be- und Entladung und der Werkzeugbereitstellung liegen weitere Stärken von BW, wobei Flexibilität in der Werkzeugbereitstellung eine Domäne ist. Hier kann „aus dem Vollen“ geschöpft werden, denn nicht nur die Anzahl, sondern auch bei den Werkzeuglängen ist fast alles möglich. Werkzeuge bis zu 1200 mm Länge, 350 mm im Durchmesser (Brückenwerkzeuge bis 900 mm) und 60 kg (Option bis 75 kg) sind transportierbar. Die Transportgeschwindigkeit mit bis zu 200 m/min wird über einen Zahnstangenantrieb gewichtsabhängig geregelt. Die Kapazitäten sind von BURKHARDT+WEBER mit Regalsystemen von 128 bis maximal 608 Werkzeugen breit gestreut. Die Entnahme und Bereitstellung der Werkzeuge werden von einem Handlingsgerät ausgeführt, das die Werkzeuge aus dem verfahrbaren Speicherportal aufnimmt und der Hauptspindel anbietet. Die Beladung der Werkstücke geschieht in der Hauptsache über einen Palettenwechsler.

MASCHINENCHECK ERGEBNISSE

Die ausführliche Tabelle finden Sie unter www.fertigung.de	Maximale Punktzahl	Punktzahl BW MCT 900
Maschineninbetriebnahme	25,00	21,00
Zeitaufwand bis Job1	12,50	8,75
Nachweis Bearbeitungsqualität	2,50	2,25
Achsenvermessung	2,50	2,50
Einweisung Anwender	7,50	7,50
Wartungsfreundlichkeit	100	98,50
Zugänglichkeit bei Wartungsarbeiten	25,00	25,00
Zugänglichkeit bei Störungen	35,00	35,00
Hauptspindel-Austauschzeit	15,00	15,00
Austauschzeit Vorschubkomponenten	15,00	13,50
automatische Überwachungsfunktionen	10,00	10,00
Automatisierung	100,00	100,00
Maschinenstart/Referenzfahren	30,00	30,00
Bedienung/Beschickung	30,00	30,00
Aufwand für Werkstückspannung/Teiletransport	40,00	40,00
Steuerung	50,00	46,00
Steuerung/Komfortfunktionen	30,00	30,00
Kollisionsbetrachtungen	20,00	16,00
Umrüstkfreundlichkeit	50,00	50,00
Flexibilität/Spanntisch	25,00	25,00
Einrichteaufwand	15,00	15,00
Mehrfachspannung/Modelmix	10,00	10,00
Service	75,00	66,00
Verfügbarkeit-Servicepersonal	30,00	30,00
Ersatzteilager/Anfertigung von Ersatzteilen	22,50	18,00
Teilezeichnungen-Archiv; Internetverfügbarkeit	15,00	12,00
Wartungsverträge	7,50	6,00
TCO	85,00	52,70
Analyse Kostentreiber vorhanden	34,00	23,80
Bewertung und Zahlen: Ausfallzeiten/Reparaturzeiten	34,00	17,00
KVP-Maschinenlieferant bei Ausfallmeldung	17,00	11,90
Vertragsgestaltung	15,00	10,00
Garantiezeit	5,00	4,00
Zahlungsbedingungen	5,00	4,00
TCO-Prozess fixiert	5,00	2,00
Summe	500,00	444,20



Meine Meinung

Mit den neuen Baugruppen, Drehstahladapter und Torquetisch, wurde die MCT 900 sehr gut für die Drehbearbeitung qualifiziert. Die Abstützung des Drehstahlhalters am Schwenkkopfgehäuse ist bestens geeignet, auch schwere Schnitte zu bewältigen, was beim Maschinencheck eindrucksvoll gezeigt wurde. Die Zugäng-

lichkeiten zum Arbeitsraum, alle notwendigen Bedienelemente im Griffbereich und auch das neue Bedienfeld mit übersichtlichem Layout unterstützen den Bediener in hervorragender Weise. Bei der Automatisierung der Werkstückbereitstellung und Werkzeugversorgung ist ein reichhaltiges Spektrum an Baugruppen vorhanden. Der Kunde wird individuell bedient.

Edwin Neugebauer

AUF HERZ+NIEREN DER MASCHINENCHECK

Beginnend bei einem 2-fach-Speicher, der bis zu sechs Paletten ausgebaut werden kann. Alle Paletten werden bei BW gefertigt. Beim Palettenwechsler liegen alle mechanischen Baugruppen außen, das heißt, nach dem Wechselzyklus wird die Arbeitsraumtür komplett geschlossen und Späne können nicht in die Mitnehmer und Ketten gelangen. Alle Achsen an der Maschine sind NC-Achsen, so auch beim Palettenwechsler und der Arbeitsraumtür.

Steuerung

Als Steuerung wird die Siemens 840D sl operate ausgeliefert mit Siemens-Optionen und einer Vielzahl von BW-eigenen Softwareentwicklungen. Das Hauptbedienpult und die Visualisierung auf dem 24-Zoll-Bildschirm sind neu gestaltet. Per Touchscreen läßt sich die Bedienung intuitiv durchführen. Die Übersichtlichkeit auf dem Schirm ist perfekt und inhaltlich lassen sich viele Funktionalitäten darstellen.

ZAHLEN+FAKTEN

Maschinendaten BURKHARDT+WEBER MCT 900	
Arbeitsraum (X/Y/Z-Achse) (mm)	1600x1400x1800
Eilgang (X/Y/Z-Achse) (mm)	65
Schwenkkopf	Eigenbau; 0 bis 360°
Torquetisch (min ⁻¹ , kW, Nm)	500, 50, 2900
max. Palettenlast (t)	3,5; Drehen:2,5
Palettengröße (mm)	800x800
Palettenwechselzeit (s)	38
Hauptspindel (min ⁻¹ , kW, Nm)	8000, 41, 1400
Span-zu-Span-Zeit (s)	9
Werkzeugaufnahme	HSK-A 100
Werkzeugmagazin	bis 608 Plätze
Werkzeuge (kg, mm, Ø mm)	75, 1200, 350
Steuerung	Siemens 840D sl
Grundfläche (m ²)	64
Gewicht (t)	37
Preis (Euro)	ausrüstungsabhängig

Auf einen Blick: Bearbeitungszentrum MCT 900 von BURKHARDT+WEBER

Stärken:

- + langjährige Kompetenz im Maschinenbau
- + steifer Fräskopf
- + Drehfunktion über steife Abstützung am Fräskopfgehäuse
- + dynamische Tischachse mit Wuchtfunktion
- + dynamische Linearachsen
- + gutes Genauigkeitsverhalten
- + perfekte Bedienoberfläche am Hauptpult
- + diverse Automatisierungstools für Werkstück- und Werkzeughandling
- + gute Servicebereitschaft

Schwächen:

- + TCO-Analysen nicht systematisch

Auf der Steuerung läuft auch ein eigenes Kollisionsüberwachungsprogramm, die Arbeitsabläufe können simuliert werden und über eine Kamera, die im Innenraum installiert ist, können alle Abläufe in HD-Qualität auf dem Bildschirm gezeigt werden. So lassen sich auch Details im Zerspanprozess, zum Beispiel die Bildung von Aufbauschneiden am Werkzeug, erkennen.

Service/TCO

Die Hotline ist sehr gut besetzt mit einer Rufbereitschaft bis 22 Uhr. In 12 h oder weniger will man vor Ort in Deutschland sein. TCO-Analysen werden manuell durchgeführt, ohne Systemunterstützung. Der Kundenkreis fordert TCO auch nicht durchgängig. Bei Maschinenausfällen wird ein Info-Austausch mit dem Anwender regelmäßig durchgeführt. Bei BW werden Ersterprobungen von Maschinen im eigenen Hause betrieben, speziell bei der Drehtechnologie ist dies gemacht worden. Dies hat den Vorteil, dass Schwachstellen früh erkannt werden und bei Auslieferung neuer Technologie zum Kunden der notwendige Reifegrad vorhanden ist.

Edwin Neugebauer