

Hauptspindel-Baureihe für Großmaschinen ■ Schruppen und Schlichten ■ Service

Eine Spindel für alle Fälle

Mit der erweiterten Spindelbaureihe HPC 290 bietet Step-Tec ein flexibel konfigurierbares ›Herz‹ für den Groß-Werkzeugmaschinenbau. Ob Luftfahrt oder Großformenbau – intelligente Kühlstrategien, variable Kühlmittelversorgung und Services sichern eine hohe Produktivität.

von Alois Breitenberger

Mit der Firma Step-Tec werden seit Jahrzehnten Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeits-Motorspindeln in Verbindung gebracht. Das Portfolio des seit langem zu GF Machining Solutions gehörende Unternehmen umfasst Hochgeschwindigkeitsspindeln für den Formenbau und medizintechnische Anwendungen sowie Hochleistungsspindeln für Schwerzerspannung im Bereich Energie, in der Luft- und Raumfahrt sowie in der Präzisionsmechanik.

Von standardisierten Spindelplattformen bis zur kundenspezifischen Entwicklung hat Step-Tec bis heute über 100 verschiedene Spindelvarianten mit einem Durchmesserbereich von 90 bis 320 mm und einem Leistungsbereich bis 130 kW und 1000 Nm entwickelt und gebaut.

Kompakte Hochleistungsspindel

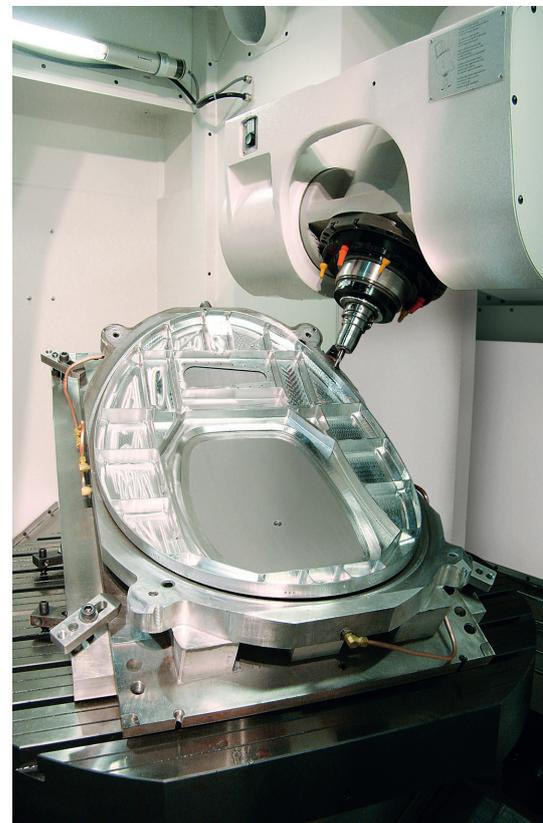
Die neue kompakte Spindelplattform mit 290 mm Durchmesser wartet mit einer hohen Leistungsdichte und Dynamik gepaart mit großer Anpassungsfähigkeit auf, um den stetig steigenden Marktanforderungen gerecht zu werden und so neue, noch effizientere Fertigungsverfahren anzubieten zu können.

Nach der Vorstellung der ersten HPC-290er-Spindel im Jahr 2018 sind inzwischen zwei weitere Varianten dazugekommen, beides Heavy-Duty-Spindeln für die Zerspanung im Großformenbau und in der Luft- und Raumfahrt, wo kritische Funktionsteile von Triebwerken, Landungssystemen und Befestigungselemente aus Titan für die stetig wachsende Flugzeugindustrie gefertigt werden.

Das Basismodell dieser Plattformspindel steht auf dem Stand von GF Machining Solutions auf der EMO 2019 in der Ausführung mit 15 000 min⁻¹ Höchstzahl, 46 kW Leistung und einer HSK-T100-Schnittstelle. Mit 366 Nm Drehmoment ist diese Spindel bestens geeignet, um große und sehr große Formenbauteile aus einem Stück zu fräsen.

Die ideale Motorkennlinie erlaubt die präzise Bearbeitung mit Wendepaltenwerkzeugen, die Spindelleistung von 46 kW wiederum sorgt für hohes Abtragsvolumen selbst bei zähen Werkstoffen wie Titan.

Die hohe Drehzahldynamik dieser Spindel ermöglicht es, das Werkstück in



1 Fräsen eines Strukturteils aus Aluminium (© Step-Tec)

derselben Aufspannung zu fräsen und fertig zu schlichten. Mit kleineren Werkzeugen bei höherer Drehzahl erzielt man mit dieser Spindel ein exzellentes Oberflächenfinish, was der Praktiker eher bei kleinen Werkstücken erwarten würde.

Die Lagerauslegung mit robusten, Öl-Luft-geschmierten Hochpräzisions-

INFORMATION & SERVICE

HERSTELLER

GF Machining Solutions AG
Step-Tec
 CH-2504 Biel
www.gfms.com
 EMO Halle 27, B26

DER AUTOR

El.-Ing. HTL Alois Breitenberger
 ist Mitarbeiter der F&E-Abteilung bei Step-Tec
alois.breitenberger@georgfischer.com

hybridlagern ergibt eine hohe dynamische Steifigkeit, die es erlaubt, mit langen Werkzeugen auch tiefe Taschen aus dem Vollen zu fräsen. Die möglichen Varianten bezüglich Werkzeugschnittstelle und Optionen finden sich in den Leistungsmerkmalen (Infokasten).

Durchlässig für eine große Bandbreite an Kühlmedien

Eine neue lagerlose Drehdurchführung für alle Medien erlaubt das Einbringen von Kühlschmierstoffen unter hohem Druck. Eine genau dosierte Minimalmengenschmierung ist dabei genauso möglich wie Luft in Rotation bei wesentlich reduziertem Verschleiß. Step-Tec bietet zu dieser Spindel auch eine Drehdurchführung für kryogene Kühlung an. Die CO₂-Kühlung für zähe Werkstoffe wie Titan, Nickellegierungen und Verbundwerkstoffe erhöht die Produktivität durch signifikante Steigerung der Standzeit der meist mit Hartmetallschneidern bestückten Werkzeuge.

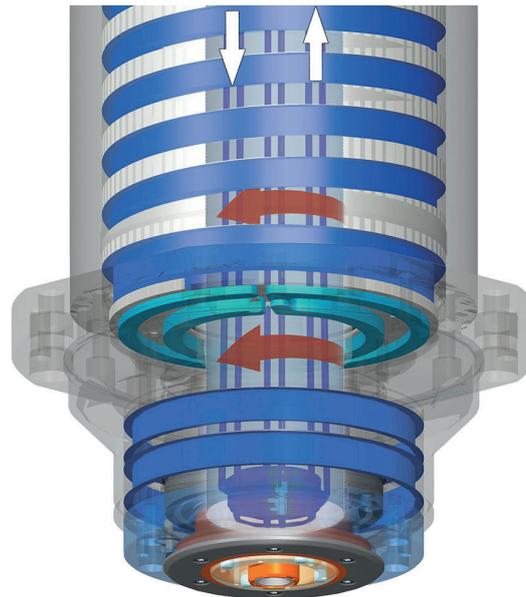
Für die neue HPC-290er-Serie wurde der OptiCool-Spindelkühlkreislauf (OCS) einer Strömungsoptimierung mit modernsten Computational Fluid Dynamics (CFD)-Simulationen unterzogen. Die Kühlkanäle wurden für Zwangsführung des Kühlmediums ausgelegt, was Wassereinschlüsse oder Wirbelstellen im Kühlabyrinth ausschließt. Das optimierte Design der Kühlkanäle sorgt für eine gute polare Temperaturverteilung im Spindelmantel und minimiert den thermischen Verzug der Umbauteile.

Hervorzuheben bleibt, dass es Step-Tec gelungen ist, eine extrem kurze Spindel mit einem Asynchronmotor mit hoher Leistungsdichte zu bauen. Das moderate Gewicht dieser Power-spindel von rund 230 kg ermöglicht einen kompakten, hochdynamischen Schwenkkopf mit einem guten Masse-Leistungs-Verhältnis.

Weitere Varianten

Die Möglichkeit, in dieser Motorspindel eine Wellenklemmung (SSL, Spindle Shaft Interlock; belastbar bis 1300 Nm) zu ordern, erweitert den Anwendungsbereich im Hinblick auf Drehbearbeitung, etwa für Fräsdreh-Anwendungen.

Geht es um die Zerspanung von Titan, die mit geringeren Schnittge-



2 Die neue HPC 290CC mit der bekannten OptiCool-Statorabkühlung (blaue Spiralen) gepaart mit der Wellenkühlung (Kühlbohrungen in Welle, weiße Pfeile) (©Step-Tec)

schwindigkeiten aber hohen Drehmomenten einhergeht, bietet Step-Tec die Variante mit 8000 min⁻¹, 75 kW und 600 Nm an. Durch die hohe statische Steifigkeit der massiven Welle und der hochrobusten Lagerauslegung mit drei fest verspannten, vorderen fettgeschmierten Lagern, lassen sich die erhöhten radialen Kräfteinleitungen bei Titan über die ISO-AD50-Schnittstelle problemlos auffangen.

In den HSK-Varianten kann Step-Tec das höchstmögliche Leistungsvermögen mit der CoolCore-Option, also mit eingebauter Wellenkühlung, abrufen.

Mit der HPC 290CC stehen satte 120 kW Leistung zur Verfügung. Die erhöhte Drehzahl von 20000 min⁻¹ erlaubt ein hocheffizientes Bearbeiten großer Aluminium-Strukturteile in der Luft- und Raumfahrt.

Den infolge des großen Spanvolumens erhöhten Rotortemperaturen wirkt eine gekühlte Welle mühelos entgegen. So erhält die HPC-290-CoolCore-Spindel eine extrem hohe Leistungsdichte, was sich äußerst positiv in der Produktivität niederschlägt.

Step-Tec ist es mit dieser neuen Plattform gelungen, Powerspindeln für die Komplettbearbeitung in großen Portalfräsmaschinen anzubieten, damit auch voluminöse Strukturteile wirtschaftlich und effizient gefräst werden können. Die 290er-Plattform bietet Bestwerte in Oberflächenqualität und wirtschaftlicher Dauerfestigkeit.

Präventive Serviceleistungen für hohe Maschinenverfügbarkeit

Eine Step-Tec-Spindel steht für Qualität und ist Garant für höchstmögliche Leistung und Zuverlässigkeit. Sie ist das Herz der Werkzeugmaschine und leistet pro Jahr 7000 und mehr Betriebsstunden. Um ihre hohe Grundgenauigkeit zu konservieren und das hohe Leistungsniveau mit einer hohen Verfüg-

barkeit sicherzustellen, bietet Step-Tec neben dem herkömmlichen Austausch-Service-Programm (SEP) auch präventive Wartungen an:

Über »rConnect« lassen sich Spindelstatus und Spindelzustand abfragen, um beispielsweise anstehende Wartungen in Absprache mit dem Kunden zu planen. Damit garantiert Step-Tec die maximal mögliche Produktivität der Spindel und eine sehr hohe Maschinenverfügbarkeit. ■

LEISTUNGSDATEN DER HPC-290-SPINDEL

Leistung (S6): 46 kW
 Drehmoment (S6): 366 Nm
 Höchstdrehzahl: 15 000 min⁻¹
 Beschleunigung: 2 s (0 bis 8000 min⁻¹)
 Schmierung: DLS Öl-Luft
 Kühlung: Kühlmittel auf Glykollbasis
 Werkzeug: HSK-A100/T100 DIN69063 optional Big Plus, ISO-SK50, Capto C8
 Abmaße: 290 x 665 mm
 Gewicht: 230 kg
 Dreheinführung: Kühlemulsion 8 MPa, Minimalmengenschmierung, Luft in Rotation
 Antriebsmodul: Siemens, Heidenhain, Fanuc et cetera
 Anbindung an CNC: via Profibus
 Digitalisierung: Integration der intelliSTEP-Sensorik zur Überwachungs- und Prozesskontrolle wie auch Fernwartung (rConnect)
 Optionen: Wellenklemmung SSL mit 1300 Nm, AMS-Längenmesssystem mit integriertem Messumformer, Wellenkühlung CoolCore (CCS), CO₂-Kühlung durch Welle

