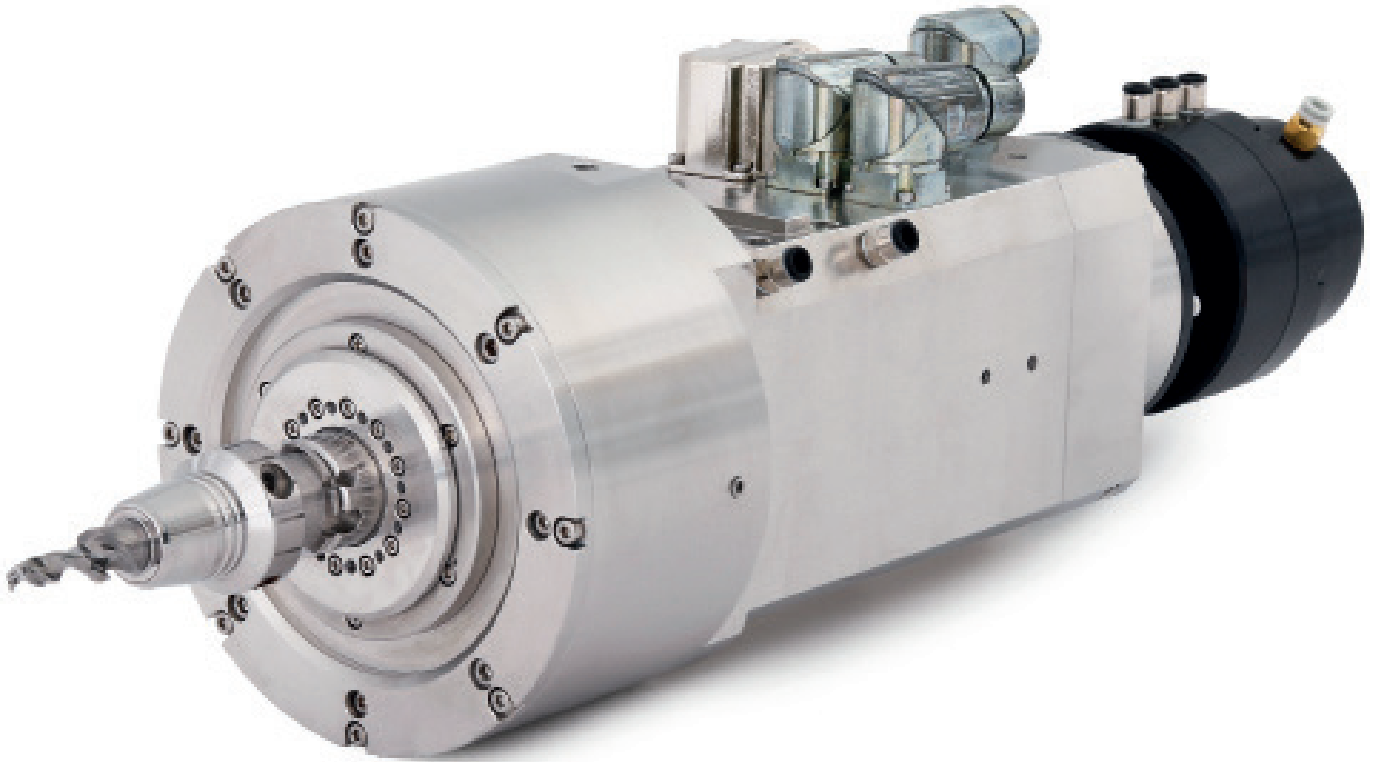


Erzeugt nur kurze Späne

Vibrationsunterstütztes Bohren mit magnetgelagerter Spindeltechnologie



Mit einer neu entwickelten magnetgelagerten Bohrspindel ist es möglich, Spangröße, Spanform, Eintrittsgeschwindigkeit und Eintrittswinkel der Schneide optimal auf den Bohrprozess anzupassen und einzustellen. Dies verbessert Produktivität und Qualität und macht den Bohrprozess sicherer.

Ein lästiges Thema beim Bohren ist die Entstehung langer Bohrspäne. Hier bietet das vibrationsunterstützte Bohren einen effektiven Lösungsansatz, mit dem die Größe der Späne erheblich verringert werden kann. Das Grundprinzip beruht darauf, axial überlagerte Schwingungen zusätzlich zu der Vorschubbewegung des Bohrers zu erzeugen, um die Bohrspangröße so gering wie möglich zu halten. Somit lassen sich die Späne problemlos aus dem Schneidbereich und der Bohrung entfernen. Durch die verringerte Reibung innerhalb der Bohrung

lässt sich – im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren – eine deutlich höhere Qualität der Bohrung erzielen. Zudem kann hiermit die Bearbeitungstemperatur deutlich reduziert werden, was in der Konsequenz die Standzeit der Werkzeuge signifikant erhöht.

Industrie 4.0 lässt grüßen

Die neueste Entwicklung der LTI Motion GmbH ist eine magnetgelagerte Bohrspindel mit HSK32-Werkzeugschnittstelle, bei der die schwebende Welle ausgelenkt und die Frequenz, Amplitude und Schwingungsform frei über die CNC-Steuerung programmiert werden kann. Somit ist es möglich, Spangröße, Spanform, Eintrittsgeschwindigkeit und Eintrittswinkel der Schneide optimal auf den Bohrprozess anzupassen und einzustellen. Durch eine integrierte Sensorik lassen sich außerdem wichtige Prozessdaten, wie z. B. Schnittkräfte, zur Bestimmung

des Bohrerverschleißes online erfassen, auswerten und analysieren. In gleicher Weise können z. B. der Bohrbeginn oder unterschiedliche Materialschichten erkannt und die Prozessparameter innerhalb des Prozesses adaptiv angepasst werden.

Anwendungsbeispiel Luftfahrtindustrie

Den Leichtbauanforderungen der Luftfahrtindustrie geschuldet, werden in dieser Branche zunehmend Kombinationen aus verschiedenen Materialien (z. B. Titan + CFK) verarbeitet. Der Bohrprozess bei dieser Art von Verbundwerkstoffen stellt eine besondere Herausforderung dar. Mit konventionellen Bohrtechnologien können hier vor allem in Bezug auf Produktivität und Qualität, keine angemessenen Ergebnisse erzielt werden können. Die langen, metallischen Späne beim herkömmlichen Bohrprozess (z. B. Titan oder Aluminium) erzeugen eine erhebliche Reibung an der Bohrungswand und beschädigen dadurch das weichere CFK. Dies hat zur Folge, dass die geforderten Bohrlochtoleranzen nicht prozesssicher gewährleistet werden können.

Hier kommen die Vorteile der neuentwickelten Lösung der LTI Motion zum Tragen: Der vibrationsunterstützte Bohr-

Im Fokus	
Effizienz	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Sicherheit	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

prozess erzeugt ausschließlich kurze Späne. Durch den Luftstrom der Minimalmengenschmierung werden die kurzen Späne sehr schnell aus dem Bohrloch geblasen und erzeugen demzufolge auch keine Reibung an der Bohrungswand. Es entsteht keine Beschädigung oder Aufweitung der Bohrung.

Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal dieser neuen Technologie ist, dass unterschiedliche Materialschichten durch die hochauflösende Sensorik erkannt und die Bearbeitungsparameter an das jeweilige Material automatisch angepasst werden können.

Positive Effekte auch beim Tieflochbohren

Beim konventionellen Bohrprozess steigt die Prozesstemperatur mit zunehmender Bohrtiefe an, da die Späne deutlich länger an der Bohrungswand reiben. Neben den thermischen Vorteilen beim vibrationsunterstützten Bohren ist die optimale Spanabfuhr besonders beim Tieflochbohren von großer Bedeutung. Aufgrund der niedrigen Prozesstemperatur kann anstelle von Kühlemulsion eine umweltverträgliche Mini-

Der vibrationsunterstützte Bohrprozess erzeugt ausschließlich kurze Späne

malmengenschmierung eingesetzt werden. Als weitere Besonderheit dieser Technologie lässt sich herausstellen, dass die hochauflösende Sensorik die benötigte axiale Vorschubkraft erkennt und dadurch auch der Verschleiß des Werkzeugs detektiert werden kann. Ein Werkzeugbruch kann somit im Vorfeld vermieden werden.

Diverse Vorteile für den Anwender

Der bedeutendste Vorteil ist die Erhöhung der Produktivität laut Anbieter. Die neue Technologie erlaubt den Einsatz von PKD-Werkzeugen oder anderen optimierten Werkzeugen (z. B. 3-Schneiden-Bohrer). Dadurch werden deutlich höhere Vorschub- und Schnittgeschwindigkeiten erreicht. Zudem gewähren diese Werkzeuge längere Standzeiten. Gleichzeitig bedingt dies eine Kosteneinsparung. Dazu trägt eine reduzierte Infra-



Einsatzbeispiel: Vibrationsunterstütztes Bohren mit PKD in Titan

struktur für Kühlmittel und Spanabfuhr sowie die höhere Lebensdauer der Spindel aufgrund der verschleißfreien Lagerung zur Kostenreduktion bei.

Einen weiteren Vorteil stellt die Prozessoptimierung dar. Die integrierte, sensorische Materialerkennung bei der Composite-Bearbeitung mit automatischer Anpassung der Bearbeitungsparameter, die automatische Entgratung des Bohrungsaustritts sowie die werkzeugschonenden Zerspanungsparameter leisten hier ihren Beitrag. Außerdem wird der Bohrprozess sicherer: Er wird online überwacht und verfügt über eine vorbeugende Fehlererkennung (z. B. Werkzeugverschleiß). Zudem findet eine prozesssichere Spanabfuhr statt. Dies ist besonders relevant für die Automatisierung.

Ein weiterer positiver Effekt ist die Erhöhung der Bohrqualität. Insbesondere ist dies bei der Composite-Bearbeitung festzustellen. Zum einen ist hier die sichtbare Reduzierung des Grates am Bohrungsaustritt zu nennen. Zum anderen schon die magnetgelagerte Bohrspindel das Gefüge in der Bohrrandzone.

Nicht zuletzt wird die Umwelt geschont: Die neue LTI-Motion-Technologie benötigt keinerlei umweltbelastende Kühlemulsionen. Da keine Reibungsverluste in der Spindel auftreten, sind zudem eine gesteigerte Energieeffizienz und ein höherer Wirkungsgrad gegeben.

www.lti-motion.com