



Technik

Schwingungsdämpfung bei Fräswerkzeugen

Senkt Kosten und steigert Bearbeitungsqualität

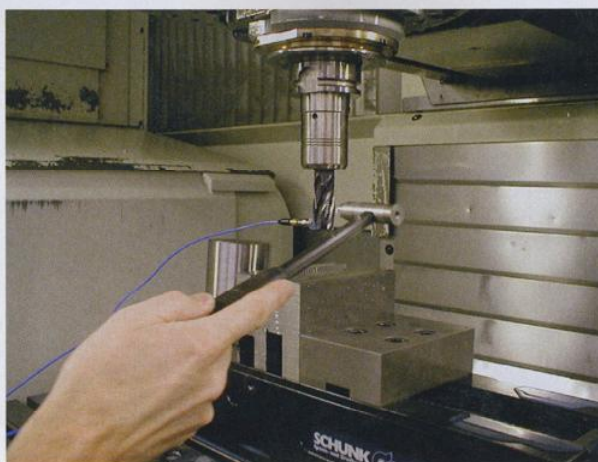
Schwingungen haben bei der Zerspangung negative Auswirkungen auf das Bearbeitungsergebnis, aber auch auf die Kosten für Werkzeuge und Maschinenspindeln. Eine entscheidende Rolle spielt deshalb der Werkzeughalter, der auftretende Schwingungen an der Schnittstelle zwischen Maschine und Werkstück kompensiert.

Ähnlich einem Stoßdämpfer federt der Werkzeughalter im Idealfall Vibrationen ab und sorgt auf diese Weise für einen ruhigeren Schneideneingriff. Das reduziert die Geräuschentwicklung, verbessert die Qualität der Werkstückoberfläche und schont Werkzeuge und Spindeln. Der Spannmittelspezialist Schunk entwickelte überzeugende Systeme, die dem Anwender dank integrierter Schwingungsdämpfung einen echten Mehrwert bieten.

Schwingungen in der Zerspangung können manchem Ingenieur oder Maschinenführer Sorgenfalten auf der Stirn bereiten. Sie künden akustisch von nahendem Unheil. Entsprechend dem Nachgiebigkeitsfrequenzgang des Gesamtsystems Maschine-Werkzeughalter-Werkzeug-Werkstückspannung-Werkstück treten infolge der Zerspankräfte Schwingungen auf, die zu einem erhöhten Verschleiß, zu Werkzeugbruch, schlechten Oberflächenqualitäten oder Maschinenschäden führen. Man unterscheidet zwischen fremderregten und selbsterregten Schwingungen.

Ohne Schwingungen erzielt man beste Arbeitsergebnisse beim Fräsen

Schwingungssysteme, bei denen die Energiezufuhr durch den Schwingungsvorgang selbst gesteuert wird, führen selbsterregte Schwingungen aus. Ratter-schwingungen im Fräsprozess sind selbsterregte Schwingungen von Fräs-werkzeug und Werkzeugmaschinen. Die Ursache für das Rattern ist die Spandickenänderung während des Bearbeitungsprozesses. Das Fräs-werkzeug wird durch eine Störung zu Schwingungen in seiner Eigenfrequenz angeregt. Ein Fräs-zahn erzeugt durch diese Schwingungen auf der Werkstückoberfläche ein wellenförmiges Muster. Der nachfolgende Zahn



Signalanalyse: Mit Hilfe der Signalanalyse / Pulshammermethode werden auch die Schwingungen von Werkzeughaltern gemessen. Anhand dieser Ergebnisse kann je Werkzeughaltertyp eine Frequenzanalyse durchgeführt werden.

schneidet in dieses Wellenmuster ein und das Fräs-werkzeug wird somit genau in seinen Eigenfrequenzen zu Schwingungen angeregt, da sich die Spandicke mit der Eigenfrequenz verändert. Das Rattern kann durch eine Variation der Schnittgeschwindigkeit, der Schnitttiefe, des Vorschubs oder der Schneidgeometrie beeinflusst werden.

Bei einer erzwungenen Schwingung (fremderregte Schwingung) wird das System durch eine äußere Kraft angetrieben. Fremderregte Schwingungen an Werkzeugmaschinen können durch Unwuchten, Zahnflankenschlägen von Zahnradgetrieben, unrunde Wälzlager oder die Frequenz der Hydraulikpumpen auftreten. Auch Einleitungen durch das Fundament oder ein unterbrochener Schnitt sind mögliche Ursachen. Beim Fräsen wird, bedingt durch den unterbrochenen Schnitt der einzelnen Zähne, eine periodische Anregung verursacht.

Schwingungen können unter anderem die Ursache für Rattermarken am Werkstück oder für einen vorzeitigen Verschleiß (Schneidkantenausbruch) am Werkzeug sein. Mithilfe der Signalanalyse mit der Pulshammermethode werden die Schwingungen von Werkzeughaltern

gemessen. Anhand dieser Ergebnisse kann je Werkzeughaltertyp eine Frequenzanalyse durchgeführt werden. Werkzeughalter, die aufgrund ihrer Bauweise Dämpfungseigenschaften besitzen, haben wesentliche Vorteile:

Sie erzielen eine deutlich längere Werkzeugstandzeit, eine verbesserte Oberflächenqualität des Werkstücks, eine verminderte Geräuschentwicklung bei der Bearbeitung und eine verlängerte Lebensdauer der Maschinenspindel.

Längere Werkzeugstandzeiten und geringere Bearbeitungsgeräusche

Speziell die Präzisionswerkzeughalter Tendo, Tribos-R, Sino-R und die Werkzeughalter der MEGA-Serie von BIG aus dem Total-Tooling-Programm des Lauffener Spann- und Greiftechnikspezialisten weisen eine hervorragende Schwingungsdämpfung auf. Sie tragen so maßgeblich zu verbesserten Oberflächenqualitäten bei und schonen Werkzeuge und Maschinenspindeln.

Das Hydro-Dehnspannfutter Tendo beispielsweise ist ein universeller Halter für die Präzisionsbearbeitung, bei dem

PRESSESPIEGEL



Das hochpräzise Tendo-Hydro-Dehnspannfutter von Schunk dämpft aufgrund seiner Bauweise Schwingungen und sorgt für einen gleichmäßigen Schneideeingriff.

Sino-R von Schunk ist speziell für die Schwerzerspannung entwickelt.

die Spannkraft über ein Hydrauliköl auf den Werkzeugschaft übertragen wird. Das Hydrauliksystem steht für eine hervorragende Schwingungsdämpfung und garantiert somit beste Werkstückoberflächen. Bei diesem Rüstzeitenskiller genügt ein schlichter Innensechskantschlüssel, um mit wenigen Handgriffen das Werkzeug auszutauschen oder neu einzustellen – ein echter Mehrwert gerade für kleinere Unternehmen.

Die Tribos-Polygonspanntechnik ist eine weitere patentierte Eigenentwicklung. Sie deckt in verschiedenen Größen- und Systemvarianten ein extrem breites Einsatzspektrum ab. Von der Mikrozerspannung mit Schaftdurchmessern ab 0,3 Millimetern bis hin zur Schwerzerspannung macht Tribos alles möglich. Die Einsatzgebiete reichen von der Automobilindustrie bis zur Feinmechanik und Medizintechnik. Hier punktet vor allem Tribos-R mit einer hervorragenden Schwingungsdämpfung. Das Geheimnis liegt in den dämpfenden Einsätzen in den Hohlkammern um den Spanndurchmesser.

Das Sino-R-Universalspannfutter eignet sich speziell für die Schwerzerspannung. Damit bietet Schunk innovative und preisoptimierte Universalspannfutter für den Allround-Einsatz auf Basis der Dehnspanntechnik. Die Universalspannfutter überzeugen laut Hersteller gegenüber den herkömmlich eingesetzten Werkzeughaltersystemen wie Weldon, Whistle Notch oder ER-Spannzangenfuttern in puncto Qualität und Flexibilität sowie Kosteneinsparung. Mit schwingungsdämpfender Bauweise und verstärkter Dehnbüchse verschafft ihnen das Kraftspannfutter deutliche Vorteile in Sachen Prozesssicherheit und Kraftübertra-

gung. Präzisionsspannzangen von BIG aus Japan runden das Programm an Werkzeughaltern mit schwingungsdämpfenden Eigenschaften aus dem Hause Schunk ab. Durch das Konstruk-

tionsprinzip einer nutenfreien Spannmutter werden Bearbeitungsgeräusche verringert und sehr gute Oberflächenqualitäten auch bei der Schwerzerspannung erzielt.

woi