

Zerspankraftmessung

Bessere Zerspanungswerkzeuge dank modernster Messtechnik

Dynamometer von Kistler helfen dem Technologieführer und Werkzeughersteller Gesac bei der Entwicklung von anwendungsspezifischen Lösungen für die Zerspanung. Die Kraftmessungen an rotierenden Werkzeugen bringen Transparenz in die Entwicklungsarbeit.

In der zunehmend automatisierten und effizienter arbeitenden Fertigung kommt der Qualität von Zerspanungswerkzeugen eine immer wichtigere Rolle zu – denn nur mit exakt arbeitenden Werkzeugen lässt sich Ausschuss vermeiden. Der in Fujian (China) ansässige Hersteller von Schneidwerkzeugen Gesac setzt piezoelektrische Dynamometer von Kistler für die Weiterentwicklung seiner Zerspanungswerkzeuge ein – darunter das neue kabellose, rotierende Dynamometer. Präzise Messdaten ermöglichen detaillierte Leistungsvergleiche verschiedener Werkzeuge sowie anwendungsspezifische Lösungen, beispielsweise für die Herstellung von Bohrern.

Moderne Bearbeitungszentren mit numerischer Steuerung, Sensoren und hoch entwickelten Übertragungstechnologien produzieren effizient mit hoher Präzision, hoher Geschwindigkeit und gesicherter Qualität. Gleichzeitig werden die Mitarbeitenden in der Fertigung von schweren manuellen Tätigkeiten entlastet. Entscheidend dabei ist eine entsprechende Qualität der Werkzeuge, besonders in puncto Präzision, Dauerfestigkeit, Stabilität und Anwendbarkeit. Diese Eigenschaften wirken sich unabhängig von der Branche direkt auf die Bearbeitungsqualität aus – und damit auch auf die Kosteneffizienz beim Kunden.

Das in Xiamen in der Provinz Fujian ansässige Unternehmen Xiamen Golden Egret Special Alloy Co, Ltd. (Gesac) ist

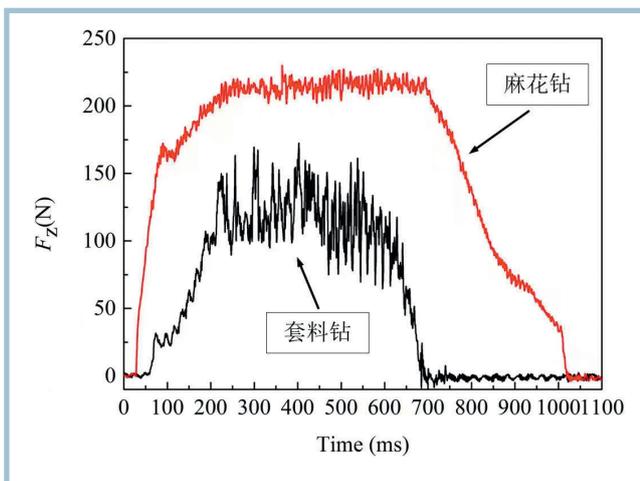
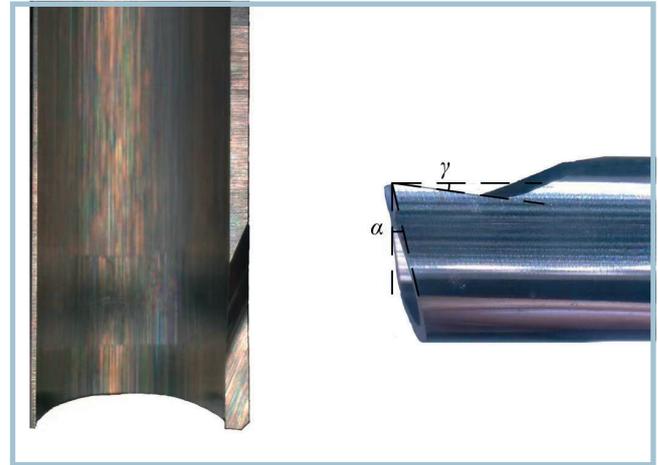
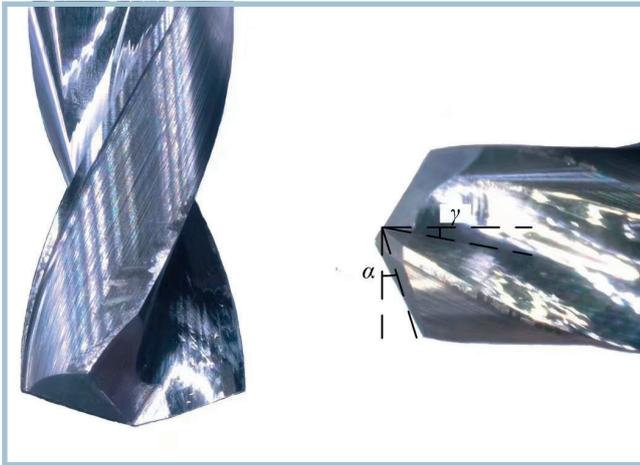


1 Gesac setzt Messtechnik von Kistler für die Entwicklung von Zerspanungswerkzeugen wie beispielsweise fortschrittlichen Bohrern ein © Kistler

ein staatliches Hightech-Unternehmen, das 1989 gemeinsam von chinesischen und ausländischen Investoren gegründet wurde. Seit 2004 beschäftigt sich die Abteilung Zerspanungswerkzeuge bei Gesac intensiv mit der Forschung und Entwicklung von Werkzeugen für unterschiedliche Anwendungen und hat sich als einer der führenden Werkzeuganbieter in China etabliert. Die Werkzeuge des Unternehmens werden in mehreren Zukunftsbranchen eingesetzt,

darunter Luft- und Raumfahrt, Energie- und Schwerindustrie, New Energy Vehicles und 3C-Elektronik. Das Unternehmen hat das Niveau der in China hergestellten Zerspanungswerkzeuge deutlich gesteigert.

Gesac ist Teil der Xiamen Tungsten Co. (XTC) und verfügt über eine Reihe von Produktionsstätten und technischen Vertriebszentren in China, Brasilien, Japan, Deutschland und Thailand. Das Unternehmen beschäftigt weltweit



2 Mithilfe der Messtechnik von Kistler kann Gesac verschiedene Zerspanungswerkzeuge und ihre Leistungen sehr detailliert vergleichen

© Kistler

Anders als beim Drehen und Fräsen findet die Spanabfuhr beim Bohren im Inneren des Werkzeugs statt und ist daher während der Bearbeitung nicht ohne Weiteres zu beobachten. Früher spekulierten erfahrene Techniker anhand der Geräusche und der Belastung einer Werkzeugmaschine darüber, wie die Spanabfuhr verläuft, aber solche Spekulationen waren höchst subjektiv und ungewiss. Mithilfe von Schnittkraft-Dynamometern können die Gesac-Ingenieure nun die Kraftindizes eines laufenden Bohrers genau messen und ihre subtilen Veränderun-

mehr als 3200 Mitarbeitende mit einem Gesamtumsatz von umgerechnet gut 530 Millionen Euro (2021).

Präzise Messergebnisse bringen Entwicklung voran

„Die Forschung und Entwicklung von Werkzeugen erfordert einen hohen Lernaufwand und ist mit engen technischen Grenzen konfrontiert“, sagt Lin Liangliang, F&E-Leiter der Abteilung Zerspanungswerkzeuge bei Gesac. „Im Gegensatz zu anderen Industrieprodukten sind die Werkzeuge nicht nur entscheidend für die Bearbeitungsqualität, sondern stellen auch Verbrauchsmaterial dar, das sich auf die Stückkosten auswirkt.“ Die Werkzeugeigenschaften sind also unter Berücksichtigung der spezifischen Bearbeitungszenarien der späteren Kunden zu bewerten.

Ein erfolgreicher F&E-Prozess erfordert Messsysteme, die dynamische Zerspankraftdaten erfassen können, um sie als analytischen Nachweis für die Leistung und den Zustand von Werkzeugen und bearbeiteten Materialien zu

verwenden. Deshalb setzt Gesac auf die dynamischen Messlösungen von Kistler. „Dank unserer Zusammenarbeit mit chinesischen Universitäten haben wir 2009 mit der Erprobung von Kistler-Produkten begonnen, die uns von Professoren und Industrieexperten empfohlen wurden. Seit über zehn Jahren setzen wir Dynamometer von Kistler in unserer Forschung und Entwicklung ein“, erklärt Zhao Biao, Leiter der Abteilung Produkttests und -analysen bei Gesac.

Das Unternehmen konzentriert sich auf drei große Produktkategorien: Vollmaterialfräser, Wendeschneidplatten und Bohrwerkzeuge. Am Ende des Fertigungsprozesses werden alle Produkte der einzelnen Kategorien stichprobenartig Eigenschaftsprüfungen, Tests unter Arbeitsbedingungen und Prüfungen auf Dauerfestigkeit unterzogen.

„Die mit Dynamometern von Kistler gewonnenen Messergebnisse haben unsere zuvor nicht objektive Beurteilung der Werkzeuge, insbesondere der Bohrkronen, verbessert“, fügt Zhao hinzu.



3 Das neue kabellose, rotierende Dynamometer (Typ 9170) von Kistler misst die in der Zerspanung auftretenden Kräfte © Kistler



4 Kistler unterstützt Gesac (Xiamen Golden Egret Special Alloy Co., Ltd.) seit 2009 mit Lösungen und Dienstleistungen, insbesondere mit Dynamometern für Forschung und Entwicklung in der Zerspangung © Kistler

gen erkennen. „Die Dynamometer von Kistler überzeugen durch hohe Präzision und weite Messbereiche. Die gesicherte Qualität dieser Produkte ist einer der wichtigsten Gründe für unsere langfristige Partnerschaft“, erklärt Zhao.

Schnittleistungsvergleiche können in Echtzeit erfolgen

Die Messdatenerfassung mit Lösungen von Kistler ermöglicht Gesac detaillierte Werkzeugvergleiche. Wird bei der Bearbeitung eines dünnwandigen Werkstücks aus einer Aluminiumlegierung, wie es in der Luftfahrtindustrie verwendet wird, ein herkömmlicher Spiralbohrer eingesetzt, kann das Teil leicht verformt werden. Bei der Analyse der Genauigkeitsfehler beim Bohren dünnwandiger Werkstücke stellte das Forschungs- und Entwicklungsteam von Gesac fest, dass die Verformung des Auslegers direkt mit den Zerspankräften zusammenhängt. Das heißt, je geringer die Zerspankräfte, desto geringer ist die Verformung und desto präziser ist die Bohrung.

Im Gegensatz dazu hat ein Kernbohrer zwei inhärente Vorteile: Erstens werden seine Werkzeugkanten während der Bearbeitung weniger durch Späne gestört, und zweitens wendet er geringere Zerspankräfte auf.



5 Lin Liangliang, Leiter R&D der Cutting Tools Division bei Gesac, kam als Absolvent ins Unternehmen und ist heute ein führender Entwickler in Materialmechanik, Hartmetall und Harteloxieren © Kistler

Um zu vergleichen, wie sich die beiden unterschiedlichen Bohrwerkzeuge bei der Bearbeitung dünnwandiger Werkstücke verhalten, analysierte das Team die mit Dynamometern von Kistler erfassten Zerspankraftdaten. Die Ergebnisse zeigen, dass Kernbohrer im Vergleich zu Spiralbohrern deutlich geringere Zerspankräfte aufbringen und eine wesentlich bessere Oberflächenqualität der bearbeiteten Teile erzielen.

Darüber hinaus gehörte Gesac zu den ersten Kunden weltweit, die das neue kabellose, rotierende Dynamometer von Kistler testeten. Es soll Anwendern dabei helfen, die gemessenen Zerspankräfte über drahtlose Signalempfänger direkt an den Rechner zu übertragen – ohne die zuvor notwendige Verkabelung in der Maschine. Wie herkömmliche rotierende Dynamometer zeichnet sich das drahtlose, rotierende Zerspankraft-Dynamometer (Typ 9170B) durch eine hohe Eigenfrequenz, einen großen Messbereich und die Möglichkeit der Echtzeitmessung von Zerspankräften durch ein rotierendes Werkzeug aus.

Bereits während der Messung werden die Werte F_x , F_y , F_z und M_z ausgegeben. Anschließend werden die Tangentialkraft F_t und die Normalkraft F_n durch nahtlose Softwareberechnungen dargestellt. „Wir können die gemessenen Daten sogar direkt den einzelnen Schneiden der Werkzeuge zuordnen, sodass wir die spezifischen Kräfte, die auf jede Schneide einwirken, genau bestimmen und gezielter einsetzen können“, erklärt Liangliang. „Die Abteilung für Zerspannungswerkzeuge bei Gesac wird weiterhin dazu beitragen, die Lieferkette der Werkzeugindustrie in China voranzubringen.“ ■

INFORMATION & SERVICE



ANWENDER

Golden Egret Carbide Germany GmbH
60489 Frankfurt am Main
Tel. +49 69 2474395-0
www.gesac-carbide.de

HERSTELLER

Kistler Instrumente AG
CH-8408 Winterthur
Tel. +41 52 2241111
www.kistler.com

**Individuelle Brennzuschnitte
und Laserteile – online
kalkulieren und bestellen**

