



Tapping-Torque-Test liefert exakte Voraussagen zur Schmierleistung

Multan 97-40 effektivster Kühlschmierstoff im Vergleichstest bei Volvo

Ein neuer Labor-Service macht es möglich, Kühlschmierstoffe für die Aluminiumzerspannung bereits vor dem Einsatz praxisnah zu testen. Durch Drehmomentmessungen während der Bearbeitung von Prüfwerkstücken kann die Schmierleistung und damit der zu erwartende Werkzeugverschleiß zuverlässig ermittelt werden. Betriebe haben dadurch den Vorteil, ohne großen Aufwand den optimalen Kühlschmierstoff für ihre Anwendung auszuwählen und dessen Konzentration exakt zu bestimmen. Probeläufe in der Fertigung werden auf ein Minimum reduziert.

Auf der Suche nach Effizienzsteigerungen in der zerspanenden Fertigung ist es lohnend, die Kühlschmierstoffe einer genaueren Analyse zu unterziehen. Obwohl sie nur einen geringen Teil der Gesamtkostenrechnung ausmachen, beeinflussen sie in erheblichem Maße die Bearbeitungsqualität sowie die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit der Produktionsprozesse. So verringern gute Schmierleistungen insbesondere den Verschleiß teurer Werkzeuge und die damit verbundenen Produktionsstörungen. Was häufig Erstaunen hervorruft, sind außerdem die teilweise recht großen Unterschiede bei den Verbrauchsmengen und Standzeiten von Kühlschmierstoffen. Zusammengenommen ergibt sich ein beträchtliches Einsparpotential, wenn man den richtigen Kühlschmierstoff für seine Produktion auswählt. Bisher scheuten die meisten Betriebe jedoch den

hohen Aufwand für vergleichende Tests, da man gewohnt war, hierfür Probeläufe mit Komplettbefüllung der Maschinen oder Anlagen durchzuführen. Die laufende Produktion musste dazu unterbrochen werden.

Permanente Drehmomentmessung während der Gewindefertigung

Der Kühlschmierstoffhersteller Henkel und der Gewindefertigungsspezialist Microtap bieten nun als Service für die Industrie die externe Ausführung von Vergleichsuntersuchungen mit dem sogenannten Tapping-Torque-Test an. Mit seiner Hilfe können im Bereich der Aluminiumzerspanung die Leistungsfähigkeit und die Anwendungskonzentration von Kühlschmierstoffen zuverlässig bestimmt werden. Microtap hat für das Testverfahren eine spezielle Laboreinrichtung entwickelt, die aus einer drehmomentüberwachten Werkzeugmaschine zur Gewindefertigung und einer Software zur Steuerung und Auswertung besteht. Als Testmaterial dienen mit Sacklöchern präparierte Werkstücke aus der beim Anwender benutzten Aluminiumlegierung. Der Test besteht darin, in dieses Material unter Zugabe von Kühlschmierstoffemulsion Gewinde zu bohren oder zu formen. Während der Bearbeitung des Materials wird permanent das Drehmoment des Bohrers beziehungsweise des Gewindeformers gemessen und aufgezeichnet. So bietet der Tapping-Torque-Test eine exakte und lückenlose Dokumentation des benötigten Kraftaufwandes, wodurch auch die Schmierleistung des Kühlschmierstoffs transparent wird. Denn je niedriger das Drehmoment und damit der Kraftaufwand ist, desto besser der Wirkungsgrad des Schmierstoffs. Dies korreliert mit einem entsprechend geringeren Werkzeugverschleiß. Durch die mit der Prüfapparatur verbundene Software werden sämtliche aufgezeichneten Messungen statistisch ausgewertet. So ist es möglich, auf einfache Weise Kühlschmierstoff-Reihenuntersuchungen mit verschiedenen Produkten, Rezepturen und Konzentrationen durchzuführen. Da die übrigen Fertigungsparameter gleich bleiben, können alle Veränderungen auf die jeweilige Testemulsion zurückgeführt werden.

Kühlschmierstoff-Benchmarking bei Volvo

Einer der ersten Betriebe, die solche Vergleichstests von Microtap durchführen ließen, war ein Motorenwerk von Volvo im schwedischen Skövde. Im Rahmen eines Benchmarking wurden drei verschiedene Produkte in jeweils unterschiedlichen Konzentrationen getestet, darunter auch der speziell für die Aluminiumzerspannung entwickelte Hochleistungskühlschmierstoff Multan 97-40 von Henkel. Als Material für den Tapping-Torque-Test wurde zunächst eine weichere, dann eine härtere Aluminiumlegierung gewählt. Für die Auswertung wurden das maximale und das durchschnittliche Drehmoment sowie der Rücklauf und der aus diesen drei Messungen resultierende Mittelwert verglichen. Beide Testreihen zeigten die Überlegenheit von Multan 97-40 sowohl hinsichtlich des Werkzeugverschleißes als auch der Produktkonzentration. So lagen die Werte für das maximale Drehmoment bei Verwendung von Multan 97-40 beim weicheren Material je nach Konzentration – getestet wurden Emulsionen von 6 bzw. 8 Prozent – bei 58 und 57. Die anderen getesteten Kühlschmierstoffe mussten in Konzentrationen von 12 bzw. 14 Prozent gemischt werden, um annähernde Werte zu erreichen. Noch deutlicher fiel der Unterschied bei dem härteren Material aus, für das alle Kühlschmierstoffe in der gleichen Konzentration von 8 Prozent getestet wurden. Hier betrug das maximale Drehmoment von Multan 97-40 nur 113, mit deutlichem Abstand unterhalb der anderen Produkte, die Werte von 192 bis 203 erreichten.

Im Praxistest bestätigt

Nach den Laborversuchen testete Volvo die verschiedenen Produkte auch an einer Werkzeugmaschine im Werk selbst. Hierbei wurde als Material die Aluminiumlegierung AlSi9Cu3 verwendet. Die Tests bestanden aus Bohren (6,52 x 23) / Gewindeschneiden (M7) sowie Bohren (9,25 x 30) / Reiben Ø10,0. Die Kühlschmierstofflieferanten haben selbst entschieden, mit welchen Kühlschmierstoffkonzentrationen die Tests durchgeführt werden sollten. Begonnen wurde mit niedrigeren Konzentrationen, als von den jeweiligen Lieferanten als Zielwert angegeben wurde. Henkel entschied, mit 4, 6 und 8 Prozent zu testen, wobei der Zielwert bei 6 Prozent lag. Die beiden anderen Lieferanten wählten Konzentrationen von 7 bis 9 bzw. 8 bis 10 Prozent bei

jeweils dem gleichen Zielwert von 8 Prozent. Die Testläufe mit den empfohlenen Konzentrationen erzielten bei allen Produkten die besten Ergebnisse. Die Vergleichswerte zeigten wiederum die Stärke von Multan 97-40, mit niedrigerer Konzentration eine optimale Bearbeitungsqualität zu sichern. Zudem wurde die Aussagefähigkeit der Tapping-Torque-Tests im Hinblick auf den Praxiseinsatz bestätigt. Die zu erwartende Leistung eines Kühlschmierstoffs in der Fertigung kann mit nahezu hundertprozentiger Zuverlässigkeit vorausgesagt werden.

Auch zur ständigen Qualitätskontrolle geeignet

Microtap und Henkel unterstreichen neben der hohen Zuverlässigkeit des Tapping-Torque-Tests auch den Vorteil der Auslagerung aus dem laufenden Produktionsprozess und die geringen Kosten. Der Eigenaufwand, den Betriebe leisten müssen, ist tatsächlich gering. Für den Labortest müssen sie lediglich ein Materialmuster zur Verfügung stellen oder die genaue Legierung angeben. Mit den Reihenuntersuchungen haben die Betriebe eine kostengünstige Möglichkeit, ihren aktuellen Kühlschmierstoffeinsatz zu überprüfen und gegebenenfalls zu optimieren. Auch andere relevante Fertigungsparameter wie Drehzahl und Vorschub lassen sich durch den Tapping Torque Text feinjustieren. Die Laboreinrichtung für den Tapping-Torque-Test kann übrigens auch als stationäre Lösung für die Qualitätskontrolle zur Verfügung gestellt werden. Die zerspanenden Betriebe haben so zum Beispiel die Möglichkeit, durch regelmäßigen Abgleich der gebrauchten Kühlschmierstoffemulsion mit dem Frischansatz eine noch größere Sicherheit der Fertigungsprozesse zu erzielen.

Kontakt:

Henkel KGaA · Surface Treatment

40191 Düsseldorf

Telefon: 0211-797-3000 · Telefax: 0211-798-2376

surface.technologies@henkel.com

www.henkel-multan.de

micro**tap** GmbH

Rotwandweg 4

82024 Taufkirchen / München

Telefon: 089-6128051 · Telefax: 089-6127488

labor@microtap.de

www.microtap.de

Foto

Motiv: Tapping-Torque-Test

Die Laboreinrichtung für den Tapping-Torque-Test besteht aus einer drehmomentüberwachten Gewindefertigungsmaschine und einer speziellen Computer-Software zur Auswertung der Drehmomentmessungen. Der Kühlschmierstoff wird mit einer Spritze in die zu bearbeitende Stelle des Werkstoffs gegeben.

Illustration

Motiv: Grafiken der Vergleichsmessungen für Volvo

Die Vergleichsmessungen für Volvo zeigen einen deutlich geringeren Kraftaufwand bei Verwendung von Multan 97-40. Entsprechend reduziert sich der Werkzeugverschleiß. Auch die Anwendungskonzentration des Produkts ist geringer, was einen geringeren Kühlschmierstoffverbrauch bewirkt.