

Aerosol Trockenschmierung bei Stahl- und Superlegierungen

Zerspanprozesse trockenlegen und Fertigungskosten minimieren

In Zerspanprozessen von Superlegierungen, hochwarmfesten Stählen, Titan und ähnlichen High-Tech-Materialien schlummert enormes Optimierungspotenzial. Insbesondere durch neue Kühlschmierstrategien und -verfahren können Hersteller noch deutlich Kosten einsparen. So beispielsweise durch die Aerosol Trockenschmierung des Schmierexperten Rother Technologie aus Bad-Urach: Bis zu 250 % mehr an Produktivität ist damit in bestimmten Applikationen gegenüber klassischer MMS oder Überflutungskühlung herauszuholen.

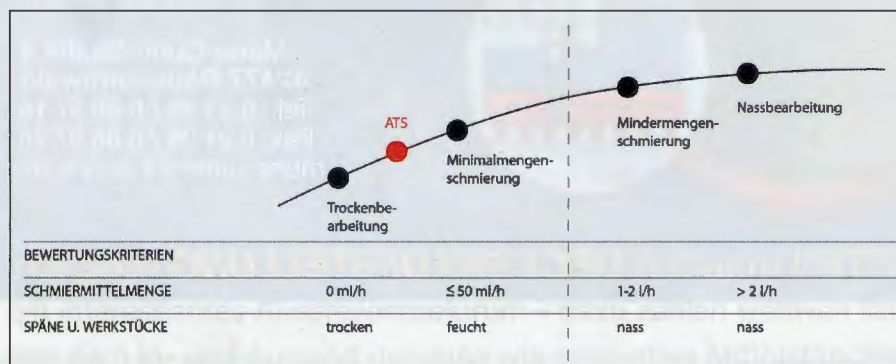


Bild 1: Bewertung unterschiedlicher Kühlschmierstoffkonzepte nach Menge des eingesetzten Kühlschmierstoffs bzw. Schmierstoffes

Superlegierungen oder hochwarmfeste Stähle weisen für die Zerspanung äußerst negative



Bild 2: ATS lässt sich mit geringem Adaptionaufwand und ohne nennenswerte Störung der Produktion in Bearbeitungszentren, Transferstraßen sowie Dreh-, Fräs- und Bohrmaschinen aller Hersteller schnell nachrüsten

Eigenschaften auf: Unter anderem sind sie extrem hart und zäh, neigen zu Kaltverschweißungen oder leiten die Hitze schlecht ab. Daher stehen beim Bearbeiten vor allem optimales Kühlen und Schmieren im Fokus. Wer dort den Hebel mit alternativen Kühlmethoden ansetzt, hat den Grundstein einer erfolgreichen Zerspanung gelegt. Armin Smajilovic, Product Manager ATS/cryolub® bei Rother Technologie: „Die Anforderungen der Industrie gehen auch bei der Zerspanung schwieriger Materialien in Richtung trockener Hochleistungsbearbeitung sowie Energie- und Ressourceneffizienz. Ganz oben auf der Wunschliste stehen Produktivitätssteigerungen und Kosteneinsparungen bei höherer Qualität und gleichzeitiger Schonung von Mensch und Umwelt. Dabei sollen die Werkzeuge länger halten und die Haupt- sowie

Nebenkosten sinken: Maschinen- und Werkzeughersteller haben ihre Hausaufgaben gemacht – und unser ATS ebnet den Weg für den Gesamterfolg.“

„Hitze verhindern statt bekämpfen“ ist die Grundbotschaft der Aerosol Trockenschmierung ATS. Dabei wird ein äußerst feines Aerosol mit Schmierpartikeln im Mikrobereich erzeugt. Das Rother Steuergerät führt das Medium konstant geregelt durch die Spindel dem Bearbeitungsprozess zu – verlustfrei intern per Kühlkanal oder extern über eine Aerosoldüse. Spindeldrehzahlen bis 45'000 rpm sind dabei kein Problem, und es kommt zu keiner Entmischung (Wandöl) des Aerosols. Auch Werkzeugkühlkanäle von < 0,5 mm sind möglich. Damit sind maximale Schmierung und optimale Reibwerte bei sehr geringem Öl-Verbrauch (ca. 3 - 25 ml/h) direkt am Schnitt gewährleistet. Eine prozesskritische Temperaturentwicklung wird schon im Ansatz verhindert.

Armin Smajilovic: „KSS-Kosten machen im Gesamtzerspanprozess rund 16 Prozent aus. Die können nun nahezu komplett eingespart werden. Durch das Vermeiden beziehungsweise die Reduktion von Überflutungskühlung kann der Stromverbrauch eines Fertigungsprozesses um bis

zu 50 Prozent gesenkt werden. Bei der Zerspangung mithilfe von ATS machen trockene Späne die Entsorgung einfach und billig, trockene Werkstücke beschleunigen die Weiterverarbeitung. Entsorgungs- und Bereitstellungskosten von Kühlschmiermitteln entfallen, die Arbeitsplätze bleiben sauber, Ressourcen und Umwelt werden geschont.“

Sollte ATS in Primärfunktion zur Prozesskühlung in besonderen Anwendungen nicht ausreichen, kann bei Bedarf die Aerosolkühlung ATS cryolub® zugeschaltet werden. Dieses spezielle Gas kühlt die Zerspangungskontaktzone je nach Bedarf auf bis zu -78 °C ab. Die Kühlleistung lässt sich, ebenso wie die Aerosolsättigung, bedarfsgerecht und somit bauteil- und materialabhängig einstellen. „Dank ATS beziehungsweise ATS cryolub® lassen sich erhöhte Schnittgeschwindigkeiten und Werkzeugstandzeiten erreichen. Außerdem wird die erreichbare Oberflächengüte besser, und Haupt- sowie Nebenkosten sinken deutlich,“ so Reiner Rother. Ein Beispiel für die Produktivitätssteigerung durch ATS ist die Bearbeitung von hochwärmfestem Stahl X22CrMoV12-1 (1.4923). Beim Vollnutschruppen (VHM-Tool Ø 10, z = 3, v_c = 70 m/min; f_z = 0,5 mm; a_p = 5 mm; a_e = 10 mm) erreichte ATS cryolub® im Zerspantest der Westsächsischen Hochschule Zwickau, Institut für Produktionstechnik (IfP), Forschungsgruppe Spannungstechnik, gegenüber der MMS-Schmierung ein vierfach und gegenüber der Vollstrahlkühlung ein sechsfach gesteigertes Gesamtzerspanvolumen.

Anlagen umrüsten oder Neumaschinen bestücken

Armin Smajilovic: „ATS ist umweltfreundlich, wartungsarm, hat sehr guten Bedienkomfort, läuft absolut prozesssicher und funktioniert! Daher haben alle Maschinenhersteller, mit denen wir eng



Bild 3: Im Zerspangprozess von Superlegierungen, hochwärmfesten Stählen, Titan und ähnlichen High-Tech-Materialien schlummert enormes Optimierungspotenzial. Insbesondere durch neue Kühlschmierstrategien und -verfahren können Hersteller noch deutlich Kosten einsparen (Werkbilder: Rother Technologie GmbH & Co. KG, Bad Urach)

zusammenarbeiten, Interesse an der Integration unseres Systems in ihre Maschinenkonzepte. Darüber hinaus ist ATS mit geringem Adaptionaufwand und ohne nennenswerte Störung der Produktion in Bearbeitungszentren, Transferstraßen sowie Dreh-, Fräs- und Bohrmaschinen schnell nachrüstbar.“ Die Ergebnisse lassen sich sehen: Laut Rother sparte ein Anwender nach der Umrüstung auf

ATS Fertigungskosten von rund 52.000 Euro pro Jahr ein; und ein Präzisionswerkzeugmaschinenhersteller erreichte mit ATS cryolub® in bestimmten Applikationen eine Produktivitätssteigerung von 70 Prozent. Ein Luft- und Raumfahrtzulieferer steigerte laut Rother mit ATS cryolub® beim Herstellen von Laufrädern, Blisks und Turbinenscheiben die Produktivität gar um 150 bis 250 Prozent.

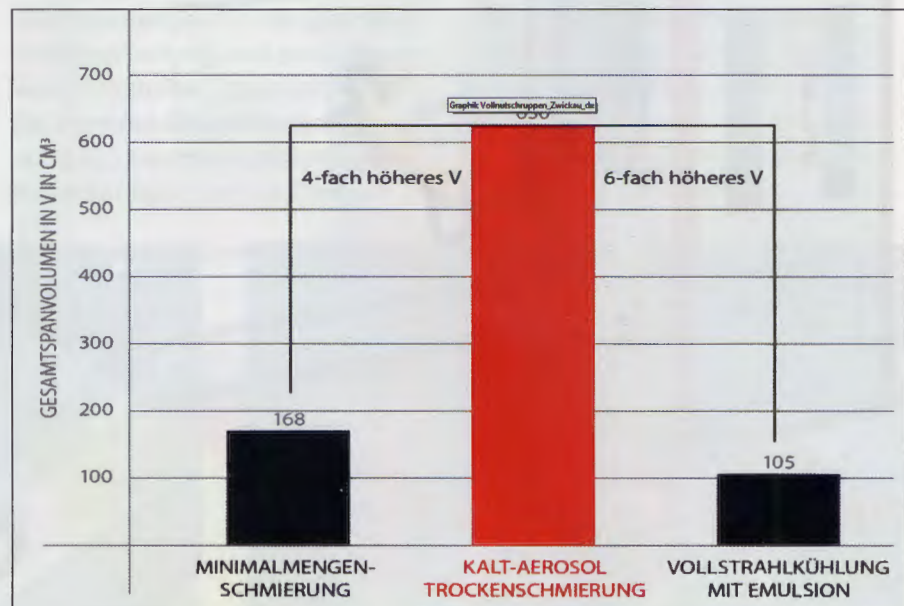


Bild 4: Vergleich KSS-Strategien beim Vollnutschruppen von hochwärmfestem Stahl X22CrMoV12-1 (1.4923). (VHM-Tool Ø 10, z = 3, v_c = 70m/min; f_z = 0,5 mm; a_p = 5 mm; a_e = 10 mm) (Grafik: Westsächsische Hochschule Zwickau, Institut für Produktionstechnik (IfP), Forschungsgruppe Spannungstechnik)