

Fräswerkzeug zur Hochdruck-KSS-Bearbeitung

Ausgangssituation/Zielstellung

Der Einsatz der Hochdruck-Kühlschmiermittel-Technologie (HD-KSS) hat sich in der Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide fest etabliert. Während Anwendungen insbesondere im Bereich der Drehbearbeitung hochfester Materialien sowie im Tieflochbohren in der industriellen Praxis eingeführt sind, besteht hinsichtlich des HD-KSS-FräSENS noch Nachholbedarf, was auch in der begrenzten Verfügbarkeit entsprechender Werkzeugkonzepte sowie des Wissensstandes bezüglich dieser Technologie begründet ist.

Im Rahmen dieses Projekts sollte eine neuartige Generation von Fräs Werkzeugen entwickelt werden, welche auf die speziellen Belange einer Hochdruckkühlung hin ausgelegt ist. Die Entwicklung beinhaltet ein Gesamtkonzept bestehend aus:

- einem neuartigen Grundkörper mit internen Kühlkanälen, welche insbesondere für die HD-Kühlung ausgelegt wurden,
- einer optimierten Schneidplatte, welche einerseits eine Einheit mit dem Grundkörper bildet (Zusammenspiel mit den Kühlkanälen) und andererseits den veränderten tribologischen Anforderungen der HD-Bearbeitung entspricht (Mikrogeometrie, Beschichtung),
- einem Technologiepaket, welches deutlich gesteigerte Zerspanparameter (Schnittgeschwindigkeit, Vorschub), und eine verbesserte Oberflächengüte bei unveränderter bzw. verbesserter Standzeit ermöglicht.

Bei der Entwicklung handelte es sich um Fräs Werkzeuge (Messerköpfe) mit Wendeschneidplatten aus Hartmetall. Diese wurden als Eckfräser ausgeführt und im Rahmen des Projekts als Versuchsmuster realisiert. Dabei sollte u.a. die Wirkung unterschiedlicher Kühlkanalauslegungen bzw. -gestaltungen untersucht

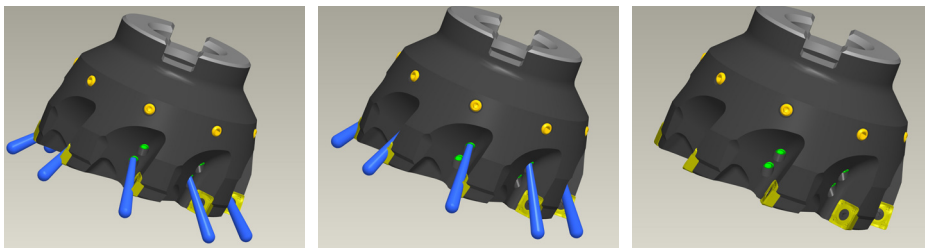


Bild 1: Beispiele untersuchter Varianten der Düsenanordnung zur Hochdruck-KSS-Zuführung

werden. Wesentliches Kennzeichen sollte hierbei der Einsatz einer Hochdruckkühlschmierung mit einem KSS-Druck bis 100 bar sein.

Lösungsweg

Zunächst wurden die Werkzeuggrundkörper mit innerer Kühlmittelzufuhr in verschiedenen Varianten konzipiert bzw. konstruiert (Bild 1). Diese wurden anschließend als Versuchsmuster gebaut und auf einem in der GFE vorhandenen Hochdruck-Prüfstand, der speziell für diese Aufgaben modifiziert wurde, getestet (Bild 2). Kriterien waren u.a. Druck, Volumenstrom und Auftrefforte des Kühlmittels infolge der unterschiedlichen konstruktiven Auslegungen. Anschließend wurden entsprechende Optimierungen an den Versuchswerkzeugen durchgeführt, die Vorzugsvariante (Bild 3) erstellt und in Zerspanversuchen getestet.

Ergebnis

Im Ergebnis umfangreichen Untersuchungen wurde u.a. nachgewiesen,

dass mit der konzipierten und realisierten Anordnung der Kühlmittelaustrittsöffnungen pro Schneide eine ausreichende Kühl- bzw. Schmierwirkung auf den Zerspanungsprozess erreicht wird.

Für die Auswahl des Schneidstoffs gelten vergleichbare Kriterien, wie beim Einsatz der Überflutungskühlung. Es sind Hartmetalle zu verwenden, welche der Thermoschockwirkung beim Einsatz des Kühlschmiermittels widerstehen.



Bild 3: Versuchsmuster eines HD-Fräasers mit variabler Kühlmittelzufuhr

Die Makrogeometrie der Schneidplatten beeinflusst vor allem die Spanbildung und die erreichbare Oberflächenqualität.

Der Einsatz der Hochdruckkühlung ermöglicht es, die Bearbeitungsgeschwindigkeit gegenüber einer klassischen Bearbeitung zu steigern und somit die Bearbeitungszeit signifikant zu senken.

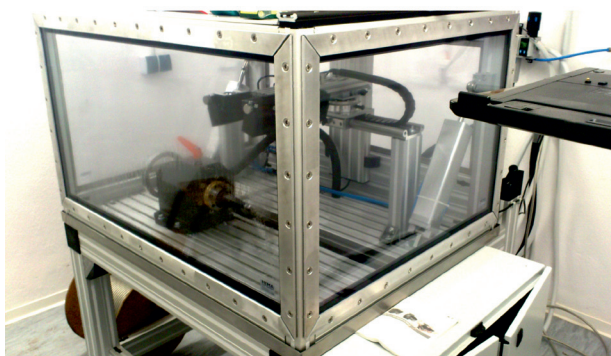


Bild 2: Funktionskammer des HD-Prüfstand

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



GFE - Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V.

Näherstillter Str. 10 • 98574 Schmalkalden

Tel.: +49 3683 6900-43 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: r.schwaeblein@gfe-net.de

Ansprechpartner:

Dr. Reiner Schwäblein