

Modularer multifunktionaler Prüfstand zur Bewertung von Präzisionswerkzeugen mit Hochdruckkühlsystemen

Ausgangssituation

Bei der Zerspaltung entstehen im Bereich des Schneidkeiles und des sich bildenden Spanes am Werkstück sehr hohe Temperaturen. Zugeführter Kühlschmierstoff (KSS) mit geringem Druck bildet in diesem kritischen Bereich eine Dampfsperre, die den KSS-Strahl, auch wenn er exakt gerichtet ist, nicht an die Schneide und den Span (Wirkbereich) gelangen lässt. Die Folge hoher thermomechanischer Belastung sind ein starker Werkzeugverschleiß und gleichzeitig eine verringerte Werkzeugstandzeit. Erst Strahldrücke über ca. 70 bar lassen den KSS in diesen Bereich gelangen und die Schneide und der Span werden effektiv gekühlt sowie das Spanbruchverhalten verbessert. Durch die resultierende Erhöhung der Werkzeugstandzeit sind moderne KSS bei der Zerspaltung schwer zerspanbarer Werkstoffe mit hoher Warmfestigkeit bei gleichzeitig geringer Wärmeleitung, hoher Duktilität und Kaltverfestigung von hoher Bedeutung. Prüfstände zur systematischen Untersuchung von KSS-spezifischen Eigenschaften an Werkzeugen bei hohen KSS-Drücken sind gegenwärtig kaum verfügbar.

Zielstellung

Ziel des Projektes war es, einen universellen, modular aufgebauten Hochdruck-Prüfstand für KSS-Drücke bis 300bar und Volumenströme bis 50l/min zu entwickeln, diesen als

Versuchsmuster umzusetzen sowie systematische Tests an ausgewählten repräsentativen Werkzeugen durchzuführen.

Mit dem realisierten Prüfstand sollen sowohl Werkzeuge mit innerer Kühlmittelzuführung (IKZ) als auch solche mit High-Pressure-(HP) oder Ultra-High-Pressure-Konzepten (UHP) bzw. externer KSS-Zuführung untersucht werden.

Ergebnisse

In Bild 1 zeigt den Prüfstand mit den Hauptbaugruppen HD-Aggregat sowie der gekapselten Funktionskammer.

Prüfmöglichkeiten bzw. Optionen:

- Analysen für stehende und rotierende Werkzeuge u.a. mit den Schnittstellen HSK (25 bis 100); SK; Trigon; ggf. Werkzeughalter nach DIN ISO 10 889 (DIN 69 880)
- KSS-Druckbereiche bis 300bar, maximaler Volumenstrom 50l/min
- Erfassung der Volumenströme an den Kühlbohrungen, Richtungsvektoren und der Drücke der einzelnen KSS-Strahlen, Parametervergleich

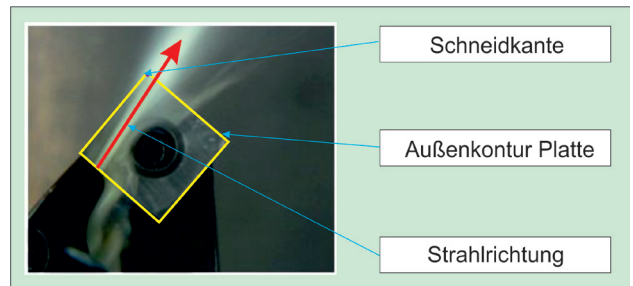


Bild 2: Ermittlung des Richtungsvektors des KSS-Strahls an einer Schneidplatte

- Erfassung von Leckagen in der Schnittstelle bzw. im Werkzeug, z.B. als Wirkung von Fertigungstoleranzen
- Erfassung von statischen und dynamischen Effekten infolge hydraulischer und optional auch pneumatischer Effekte [z.B. Schneidenverlagerung als $f(p)$]
- Erfassung von KSS-Trefferbildern auf der Schneidplatte bzw. am Werkzeug als Abrasionsbilder mittels derzeit in der Praxis verbreiteter Lösung oder mittels Kamera und intelligenter Bildverarbeitung
- Fehlersuche an Werkzeugen (z.B. fehlerhafte Kühlkanäle)

KSS-Trefferbild in Abhängigkeit vom Düsendurchmesser an einer Wendeschneidplatte (KSS-Druck: 100bar)

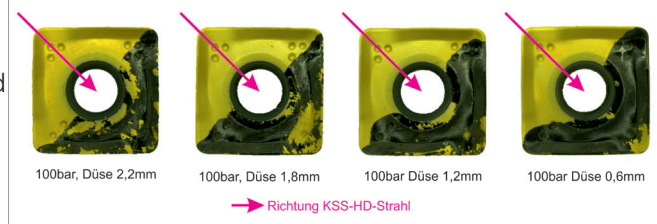
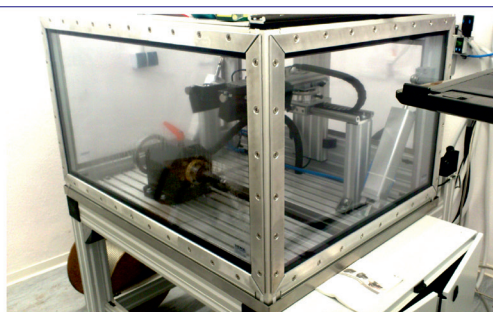


Bild 3: Trefferbilder des KSS-Strahls auf dieser Wendeschneidplatte



HD-Aggregat



Funktionskammer

Bild 1: Hauptbaugruppen des-Prüfstandes

Zum Nachweis der geforderten Leistungsparameter wurden auf dem Prüfstand umfangreiche Tests an Spannungswerkzeugen durchgeführt.

Die Bilder 2 und 3 zeigen repräsentative Untersuchungsergebnisse zur Wirkung des KSS-Strahls im Bereich der Schneide.

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 6900-21 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: b.aschenbach@gfe-net.de

Ansprechpartner GFE:

Dipl.-Ing. Bernd Aschenbach