

Klebtechnisches Verbinden von Hartstoffschneiden mit Schneideinsatzträgern für Hochleistungswerkzeuge

Ausgangssituation

Zur Befestigung von PKD- und PCBN-Schneiden auf Werkzeugträgern werden in der Werkzeugbranche mangels Alternativen zurzeit Induktionslötverfahren angewendet. Neben dem hohen Zeit- und Kostenaufwand ergeben sich aus dem angewendeten Verfahren weitere Nachteile. Zum einen erfordern die Werkzeuge bisher eine Hartlötverbindung, deren Schmelzpunkt im Bereich von 650 °C bis 680 °C liegt. Eine länger andauernde Erwärmung über 680 °C führt zur Graphitisierung des Diamantmaterials bzw. Zerstörung des CBN-Materials. Zum anderen kann es sowohl im Trägermaterial, als auch in den aufgesetzten Blanks, zu thermisch bedingten Materialspannungen und Haarrissbildungen kommen.

Zielsetzung

Ziel des Projekts war es, in Zusammenarbeit dreier Forschungseinrichtungen (Arbeitsgruppe Werkstoff- und Oberflächentechnik der Uni Kaiserslautern (AWOK), Günter-Köhler-Institut für Fügetechnik und Werkstoffprüfung Jena (ifw), Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V.) in diesem Forschungsvorhaben durch eine Kombination von Oberflächenvorbe-

handlungsverfahren vor dem Kleben und geeigneten Klebstoffen mit einer Optimierung des Plattensitzes für die klebtechnische Fertigung das gesamte Fertigungssystem so abzustimmen, dass ein Verbund zwischen Hartstoffschneiden und Schneideinsatzträgern mit geringer Fügeiteilerwärmung, hoher Präzision bei der Herstellung, hohen Werkzeugstandzeiten im Einsatz, sowie der Möglichkeit des kostengünstigen Austauschs verschlissener Werkzeugschneiden möglich wird.

Ergebnis

Zu Beginn der Arbeiten wurde ein Spektrum grundsätzlich in Frage kommender Klebstoffsysteme mit unterschiedlichen thermischen Eigenschaften und Aushärteverfahren ausgewählt. Bei den zu untersuchenden Klebstoffsystemen handelt es sich vorrangig um innovative hochtemperaturbeständige Klebstoffe aus der Luft- und Raumfahrtindustrie oder Klebstoffe mit mikro- und nanoskalierten Füllstoffen. Für diese Klebstoffe wurden thermische und mechanische Eigenschaften, wie Aushärtekurven und thermische Beständigkeit analysiert.

In einem zweiten Schritt wurden die technologischen Aspekte des Klebens untersucht. Der Schwerpunkt lag hier bei der Untersuchung verschiedener Vorbehandlungsverfahren sowie der Gestaltung und Optimierung der Klebefuge. Dabei zeigt sich, dass eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Herstellung einer sicheren Klebeverbindung die Vorbehandlung der Klebeflächen mittels eines Lasers ist.

Darüber hinaus erfolgten konstruktive Arbeiten zur klebegerechten Gestaltung der Fügestelle. Hier spielten neben der Erzeugung eines gleichmäßigen Klebespalts vor allem die Fragen eines einfachen Handlings beim Kleben eine wichtige Rolle.

Die hergestellten Werkzeugprototypen wurden unter praxisnahen Bedingungen in den Verfahren Drehen und Fräsen getestet.

Insgesamt erfolgten umfangreiche Arbeiten zur Charakterisierung der Klebstoffe und Werkstoffe. Ausgewählte Klebstoffe wurden anwendungsspezifisch modifiziert. Darüber hinaus erfolgten Festigkeitsprüfungen und die Entwicklung und Konstruktion einer dafür notwendigen Prüfvorrichtung als Basis zur Klebfugenberechnung. Für die Konzipierung neuer Werkzeuge wurde ein Berechnungsmodell erstellt. Somit konnte eine Wissensbasis geschaffen werden, die in weiteren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten nutzbar ist.

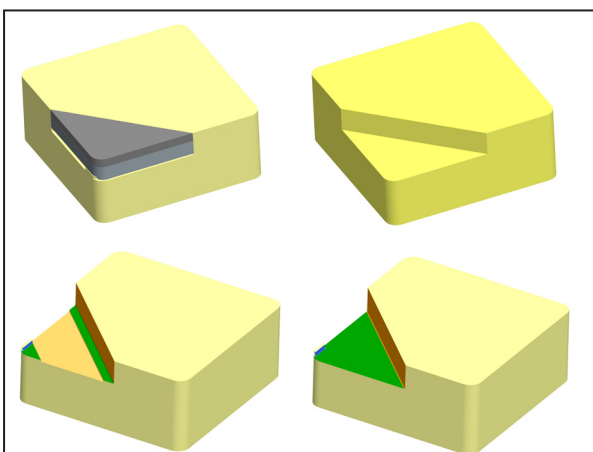


Bild 1: Konstruktionsvarianten zur Gestaltung des Fügespalts



Bild 2: Analyse von Prototypen unter praxisnahen Bedingungen im GFE-Versuchsfeld



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 16031 BG der Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS, Aachener Straße 172, 40223 Düsseldorf wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.



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

Näherstiller Str. 10 • 98574 Schmalkalden

Tel.: +49 3683 6900-37 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: s.reich@gfe-net.de

Ansprechpartner GFE:

Dr.-Ing. Steffen Reich
Dipl.-Ing. Torsten Maul