

NC FERTIGUNG

schlütersche

www.nc-fertigung.de

powered by



Internationale Ausstellung
für Metallbearbeitung

Best fit
durch vier
Portale

| 14

Let's meet
again

| 54

Digitalschub
für KMUs

| 64

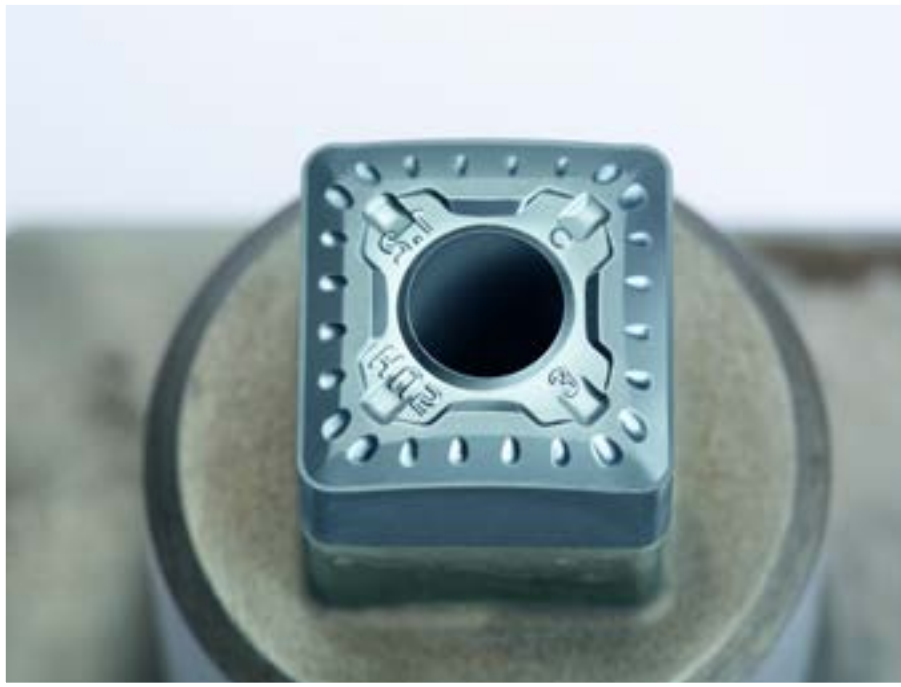
Sekunden-
schnelles
Entgraten!

| 76



Das bessere Hartmetall

Feinste, spannungsfreie Oberflächen
erzeugt der neue Prozess von PemTec. S.8



Links die Matrize, rechts die Matrizenelektrode für diese Wendeschneidplatten aus Hartmetall: Clou ist aber der elektrochemische Prozess, mit dem PemTec nicht ganze Partikel und Körner abträgt, sondern vom Material sehr schonend Ion für Ion auflöst.

Das bessere Hartmetall erzeugen

von Harald Klieber

SIE BRAUCHEN FEINSTE, SPANNUNGS-FREIE OBERFLÄCHEN AUF IHREN HARTMETALLTEILEN? PEMTEC HAT EINEN NEUEN ELEKTROCHEMISCHEN PROZESS ENTWICKELT, DER ERSTMALS HARTMETALL SEHR SCHONEND BEARBEITET. GESCHÄFTSFÜHRER HANS KUHN ERKLÄRT DAS POTENZIAL.

Bislang glänzte der Forbacher Maschinenhersteller PemTec mit der elektrochemischen Bearbeitung vieler stromleitender Bauteile aus Metall. „Unsere Vorzeige-Werkstücke sind Ventilplatten, Verzahnungen und Prägestempel, die unsere drei PECM-Maschinenvarianten (400, 800 und 800 S) mit Oberflächengüten bis zu Ra 0,03 µm überziehen können.“ Das Besondere ist, so PemTec-Geschäftsführer Hans Kuhn, dass dieses Verfahren sehr präzise und berührungsfrei abläuft. „Nun ist es uns gelungen, diesen wunderbaren Prozess auch für die Hartmetall-Bearbeitung nutzbar zu machen. Neue Generatoren, Steuerung, abgestimmte Pulsfolgen und angepasste Elektrolyte erlauben uns mit der neuen PEM400. TC bis dato Hartmetall sehr effektiv und auch ohne Gefügeveränderung zu bearbeiten.“ Das in den USA vielfach verwendete Hartme-



Hartmetall-Teile lassen sich künftig berührungslos mit der neuen PEM400.TC bearbeiten, die auf Basis dieser PEM400 entwickelt wurde.





„Wir planen, die ersten Maschinen bis Mitte 2021 auszuliefern. Mit der neuen PEM400.TC lassen sich Hartmetallteile bis etwa 6 cm² bearbeiten. Maschinen mit mehr Leistung werden folgen.“

Hans Kuhn

tall mit hohem Nickelanteil kann nach Angaben von Hans Kuhn problemlos bearbeitet werden. „Ehrlich gesagt, erzielen wir mit unserer neuen 400er geniale Oberflächen auf nickelhaltigen Bauteilen. Ideal ist für unseren Prozess, das Pemmen, vor allem Ultra-/Feinkorn mit niedrigem Binderanteil.“ Grundsätzlich lässt sich die PEM400.TC nach Erfahrung von Hans Kuhn aber auf andere Binder und Korngrößen einstellen. „Weil es so viele Hartmetallvarianten gibt, haben wir die Maschine natürlich bewusst flexibel ausgelegt.“ Die typischen drei Bearbeitungsarten sind Front- und Seitenspalt sowie Seitenspalt mit Innen- oder Außenbearbeitung. Die Maschine wird sich individuell auf jedes Material einstellen lassen.

Modifikationen für homogenen Materialabtrag und glatte Oberflächen

Prinzipiell werden dem [elektrochemischen PECM-Verfahren](#) Metallteile berührungslos und präzise bearbeitet. Dabei wird zwischen einer negativ gepolten Werkzeugelektrode (Kathode) und einem positiv gepolten Werkstück (Anode) ein elektrisch leitfähiger Elektrolyt eingebracht: das Salzwasser. Der Elektrolyt trägt im Bearbeitungsspalt zwischen Elektrode und Werkstück das ionisierte Material anodisch ab. Dabei wird die Elektrode umgekehrt auf dem Metall abgebildet.

„Der synchronisierte Strompuls, die oszillierende Werkzeug-Elektrode und der konstant sehr kleine Bearbeitungsspalt sind die Basis für eine hochpräzise und wirtschaftliche Fertigung“, erklärt Hans Kuhn. Absolut berührungslos und ohne thermische oder mechanische Einflüsse entstehen Werkstücke mit einer Abbildegenauigkeit sowie Wiederholbarkeit im unteren Mikrometerbereich und einer Oberflächengüte von bis zu 0,03 µm.

Mit einer Standard-PECM-Maschine war die Hartmetallbearbeitung aber nicht möglich. „Wir mussten daher auf Basis unserer 400er eine ganz neue Maschine und einen ganz neuen Prozess entwickeln“, erklärt Hans Kuhn.

Der neue Prozess begann beim Elektrolyt, das schon bei der herkömmlichen PECM-Bearbeitung den homogenen Abtrag des Materials garantieren muss. In Zusammenarbeit mit Universitäten und Forschungseinrichtungen hat PemTec die

Rezeptur für spezielle Elektrolyte zur Bearbeitung von Hartmetallen erforscht und umgesetzt.

„Dieselben Beweggründe, gleichmäßiger Metallabtrag und eine glatte Oberfläche, waren für die Stromerzeugung wie auch für die Steuerung die Herausforderung, um letztlich repräsentative und wiederholbare Ergebnisse zu erhalten“, erklärt Hans Kuhn.

Die Verbesserung der Steuerung hatte ebenfalls Auswirkungen auf das Spülverhalten während des Bearbeitungsprozesses. Damit einhergehend wurden Veränderungen am Achsendiagramm und der -steuerung vorgenommen. „All diese Modifikationen haben am Ende dazu beigetragen, dass nun die erste PECM-Hartmetall-Bearbeitungsmaschine der Welt von PemTec vorgestellt werden kann“, berichtet Hans Kuhn. Die Entwicklungsphase sei fast abgeschlossen. Derzeit laufen noch letzte Feinkorrekturen an der Prototypenmaschine bevor es jetzt in die Umsetzung zur ersten Serien-/Standardmaschine geht.

Erster Hartmetallstempel

Sehr gute Ergebnisse erzielte PemTec nach Angaben von Hans Kuhn bereits bei der Aufgabe, eine Hartmetallmatrize für Wendschneidplatten (10%-Kobaltbinder, Feinkorn) mit der Prototypenmaschine PEM400.TC herzustellen. Erreicht werden sollte eine Abbildegenauigkeit von $\pm 5 \mu\text{m}$. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf den Kanten und Flanken sowie auf der Abtragsgeschwindigkeit. „Das PECM-Verfahren ist für die Serienproduktion solcher Bauteile natürlich ideal, weil mit einer Werkzeugelektrode mehrere Teile gefertigt werden können.



DYNAMIK PRÄZISION WEGWEISEND

Neue Technologien und innovative Konzepte für die Schleifbearbeitung sowie industrielle Filtrationssysteme sind die Grundlage des ständigen Fortschritts in der JUNKER Gruppe. Ob Rund- oder Unrundsleifen, Außen- oder Innenbearbeitung: Im umfangreichen Produktportfolio des Technologieführers finden sich Schleifmaschinen für jede Aufgabe, Losgröße und Anforderung.

Dynamisch erfolgreich sein!



So präzise (und schön) kann ein Schneidstempel aus Hartmetall gearbeitet sein: Das Ziel war, die Geometrie sauber abzubilden mit einer guten Oberflächengüte in der Seitenspaltbearbeitung.



Die Bearbeitungstiefe der Sperrverzahnung lag bei 1,45 mm. Erzielt wurde während 54 min Bearbeitungszeit eine Oberflächengüte von Ra 0,095.

Tatsächlich konnten wir mit unserem Verfahren die Zielabblidenauigkeit erreichen und sogar die angepeilte Marke mit $\pm 3 \mu\text{m}$ unterbieten.“ Sehr positiv, so Hans Kuhn, fielen auch noch zwei weitere Punkte auf: Zum einen traten dank der berührungslosen Bearbeitung keinerlei Oberflächenschädigungen auf. Zum zweiten konnte die Prozesszeit der Stempelfertigung auf 49 min reduziert werden, weil mehrere Fertigungs- und Vorarbeitsschritte entfallen. Gegenüber dem EDM-Verfahren sind das fast 5 Stunden pro Teil Zeitersparnis.

Front- und Seitenspaltbearbeitung

Als weiteres, sehr gelungenes Beispiel führt PemTec die Seitenspaltbearbeitung eines Schneidstempels in Hartmetall (Extramet EMT100 mit 6%-Kobaltbinder, Feinkorn) an. „Die Elektrode war aus Edelstahl gefertigt. Das Ziel hier war, die Geometrie sauber abzubilden mit einer guten Oberflächengüte in der Seitenspaltbearbeitung.“ Dazu, so Hans Kuhn, war der Vorschub auf $40 \mu\text{m}$ angelegt. Bei einer Bearbeitungstiefe von 5 mm lag die Gesamtbearbeitungszeit bei 125 min. „Mit einer Oberflächengüte von Ra 0,14 ist der Stempel im vorgegebenen Ziel. Mit einem Mehrfachwerkzeug könnten bis zu drei Stempel gleichzeitig gefertigt werden – und das in knapp über zwei Stunden“, betont Hans Kuhn die herausragenden Werte. Als drittes, bemerkenswertes Bauteil hatte PemTec einen Hartmetall-Prägestempel für eine Sperrverzahnung an Front und Seiten bearbeitet. „Hier lag die Herausforderung zum einen in der Konturschärfe der Geometrie als auch in der Oberflächengüte. Wir hatten dazu ein Hartmetall mit höherem Bindergehalt und anderer Korngröße ausgewählt, konkret das Material K40 (von Ceratizit, CF-H40S+, mit 12% Bindergehalt, fein bis mittleres Korn).“ Die Ergebnisse, so Hans Kuhn, seien augenscheinlich glänzend: Die Bearbeitungstiefe lag bei 1,45 mm. Erzielt wurde während 54 min Bearbeitungszeit eine Oberflächengüte von Ra 0,095.



Web-Wegweiser:
www.Pemtec.de