



Excellents résultats sur la nouvelle machine Otec de polissage à flux continu

Représentant en Suisse de la société Otec Präzisionsfinish, Springmann SA nous livre quelques informations sur la dernière machine du constructeur allemand. Plus innovante, plus rapide, plus économique, des caractéristiques techniques exceptionnelles : le spécialiste de la finition de précision Otec a obtenu d'excellents résultats lors de la longue série d'essais qu'il a conduits sur sa nouvelle machine SF au cours de ces dernières semaines. Il s'agissait ici surtout de polir des forets en métal dur, d'arrondir des arêtes de plaquettes de coupe réversibles, ainsi que d'ébavurer et de polir des corps d'outils de perçage, de fraisage et de tournage. La nouvelle SF est apparue comme une avancée majeure en termes de temps d'opération et de précision même pour l'usinage de roues dentées avec ébavurage, polissage des arêtes et lissage des faces.

Polissage de forets en métal dur

20 à 30 minutes de temps d'usinage sur les machines DF, contre 4 à 8 minutes sur la nouvelle SF ! Les tests ont été menés ici sur des forets de 10 mm de diamètre, dont les arêtes de coupe ont été arrondies à 8 à 10 μm . Les performances élevées de la SF sont également apparues dans les valeurs de rugosité du brise-copeaux : une réduction de la Ra de 0,19 μm à 0,10 μm et une réduction de la Rz de 1,1 μm à 0,5 μm .

Usinage des arêtes de plaquettes de coupe réversibles

La SF a également fait preuve de performances nettement supérieures pour ce type d'usinage. Le contexte en résumé : si on étudie la productivité (nombre de pièces par unité de temps), on constate que, pour arrondir les arêtes des plaquettes de coupe réversibles sur les machines DF, on a besoin de procéder au serrage puis au desserrage d'un nombre assez important de pièces. Un procédé manuel qui peut durer jusqu'à une demi-heure, ce qui se traduit par des temps morts pour la machine. Compte-tenu du nombre généralement très élevé de plaquettes réversibles à usiner, il est préférable de prévoir une alimentation automatique de la machine. Ce qui est toutefois extrêmement compliqué et coûteux pour la DF.

La situation est tout autre pour la SF : on ne serre ici que 5 pièces directement dans le perçage. Le milieu utilisé pour l'usinage est

du QZ 1-3 W liquide. Le changement de pièces peut s'effectuer pendant l'opération, ce qui se traduit par une cadence d'environ 6 secondes/pièce. En outre, il est tout à fait possible avec la SF d'automatiser l'alimentation ou même d'intégrer toute la machine dans une ligne de fabrication de plaquettes de coupe réversibles. Quelques données techniques importantes : le coefficient K qui est important surtout pour la durée de vie peut être réglé à une valeur située entre 0,5 et 2,0, du fait de l'incidence du sens de rotation du récipient de travail. Le temps de process s'élève généralement à environ 30 secondes.

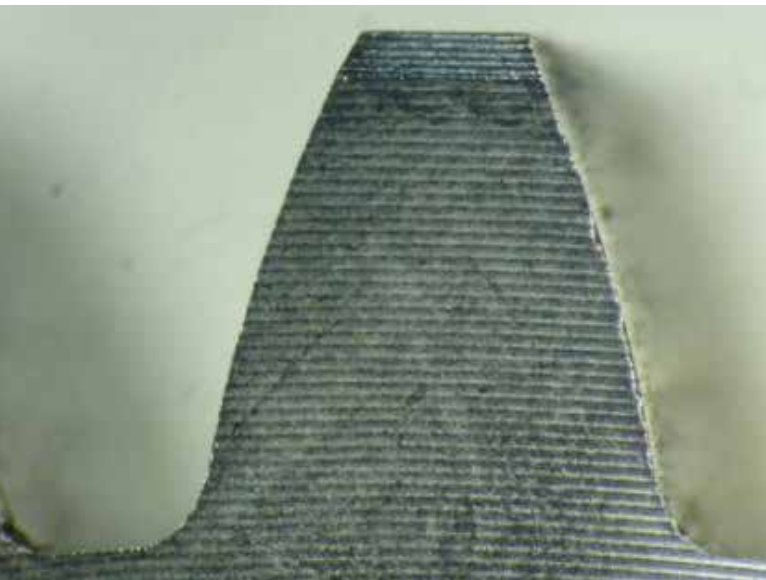
Le faible niveau d'écaillage de départ de 0,5 μm ne subit pas de changement mesurable alors que l'état de surface de la face de coupe est nettement amélioré puisqu'on passe d'une rugosité Ra de 0,38 μm à 0,18 μm .

On constate sans ambiguïté que la SF-wet permet d'obtenir des arrondis d'arêtes de 10 à 200 μm dans des temps d'opération très courts tout en limitant extrêmement l'écaillage des arêtes et en améliorant notablement l'état de surface de l'outil. En arrosant les plaquettes de manière ciblée, il est possible de faire varier de 0,5 à 2 le coefficient K, auquel on accorde de plus en plus d'importance.

Ebavurage et polissage des corps d'outils de perçage, de fraisage et de tournage

Ces outils utilisés comme supports des plaquettes de coupe amovibles sont fabriqués en acier trempable, puis fraisés, ébavurés, trempés et rectifiés sur mesure. Pour l'ébavurage, nous avons utilisé lors de notre série d'essais du QZ 1-3 W auquel nous avons ajouté de l'eau et du compound SC 15. Au terme d'un temps de process de 1 à 5 minutes (suivant l'épaisseur des bavures), on a obtenu des états de surface très lisses avec une rugosité Ra pouvant descendre jusqu'à 0,13 μm .

Pour réaliser une protection anti-corrosion, il est courant de travailler avec un revêtement, par exemple du chrome dur, qui peut toutefois rapidement être endommagé par les copeaux et se détacher. L'alternative privilégiée par Otec, qui consiste à polir, offre une protection anti-rouille nettement plus élevée, ce



Faces des dents avant l'usinage.
Zahnflanken unbearbeitet.
Tooth flanks before finishing.



Faces des dents après l'usinage.
Zahnflanken bearbeitet.
Tooth flanks after finishing.

qui augmente la durée d'utilisation des outils. En outre, ce mode d'usinage assure une meilleure circulation des copeaux dans le brise-copeaux en un laps de temps qui varie entre 8 et 12 minutes.

On a utilisé pour ce procédé un mélange de M 1/3000 et de poudre à polir, ce qui s'est avéré un produit adapté. Avantages qui en découlent en quelques chiffres : pour une rugosité de départ Ra de 0,1 à 0,15 µm, on a obtenu une surface polie d'une rugosité Ra de 0,03 à 0,05 µm. Parfait !

Roues dentées : ébavurer, arrondir, lisser les faces

La nouvelle technique de la SF permet d'obtenir des temps de proces très courts d'un peu moins de 2 minutes. Etant donné qu'il est possible d'usiner simultanément jusqu'à 5 pièces et de les charger/décharger pendant l'opération, manuellement ou à l'aide d'un robot, il en résulte un temps de cycle de 24 secondes par pièce.

Un exemple pratique : les pièces sont serrées dans un mandrin 3 mors sur un support disposé en biais. La pièce est alors plongée dans le milieu en circulation (illustr. 14). Il s'agit dans ce cas de QZ 1-3, un corindon supérieur d'un grain de 1 à 3 mm, auquel sont ajoutés de l'eau et un compound (par exemple SC 15). Pendant l'usinage, la pièce tourne sur elle-même commandée par un programme (par exemple 30 secondes à droite, puis 30 secondes à gauche), pendant que le récipient contenant le milieu effectue cette même rotation par tranches d'une minute. Temps

de proces : 2 minutes, fini (illustr. 16). Le résultat : excellent. La rugosité sur les faces des dents qui s'élevait à 0,92 Ra au départ, ne fait plus désormais que 0,51 ! Pour un autre client, la rugosité Rz est passée de 1,5 à seulement 0,4. La SF a donc apporté la preuve de ses performances, même pour l'usinage de roues dentées.

Super Ergebnisse mit der neuen Streamfinishmaschine von Otec

Als Schweizer Vertreter der Firma Otec Präzisionsfinish informiert uns Springmann AG über die neueste Maschine des Deutschen Herstellers. Innovativer, schneller, ökonomischer und hervorragende technische Daten: Otec als Spezialist für Präzisionsfinish hat in den letzten Wochen eine umfangreiche Versuchsreihe mit seiner neuen SF Maschine durchgeführt und dabei exzellente Ergebnisse erzielt. Dabei handelte es sich vor allem um das Polieren von Hartmetall-bohrern, das Kantenverrunden von Wendschneidplatten sowie um das Entgraten und Polieren von Bohr-, Fräs- und Drehkörpern. Auch bei der Bearbeitung von Zahnrädern mit Entgraten, Verrunden und Glätten der Zahnflanken hat sich die neue SF in Prozesszeit und Präzision als großer Fortschritt erwiesen.



Foret en métal dur lors de l'usinage et après.
Hartmetallbohrer bei und nach der Bearbeitung.
Drill during and after finishing.





Pour une rugosité de départ Ra de 0,1 à 0,15 µm, on a obtenu une surface polie d'une rugosité Ra de 0,03 à 0,05 µm.
 Bei einer Ausgangsrauigkeit von Ra 0,1 bis 0,15 µm liegt der Ra-Wert der polierten Oberfläche bei 0,03 bis 0,05 µm.
 From an initial roughness of Ra 0.1 – 0.15 µm, the Ra value of the polished surface is down to 0.03 – 0.05 µm.

Polieren von Hartmetallbohrern

20 bis 30 Min. Bearbeitungszeit in DF-Maschinen, 4 bis 8 Min. in der neuen SF! Testobjekte waren in diesem Fall Bohrer mit einem Durchmesser von 10 mm, deren Schneidkanten auf 8 bis 10 µm verrundet wurden. Die hohe Leistungsfähigkeit der SF erwies sich auch bei den Rauigkeitswerten in der Spannut: Reduktion von Ra 0,19 µm, Rz 1,1 µm, auf Ra 0,10 µm, Rz 0,5 µm.

Kantenverrundung von Wendeschneidplatten

Auch für diese Art der Bearbeitung hat sich die SF als deutlich überlegen erwiesen. Der Hintergrund in Kürze: Für das Kantenverrunden der WSP in DF Maschinen müssen mit Blick auf die Effektivität (Stückzahl pro Zeiteinheit) größere Mengen an Werkstücken aufgespannt und am Schluss wieder ausgespannt werden. Ein manu-eller Prozess von jeweils bis zu einer halben Stunde – also Leerzeiten für die Ma-schine. Die üblicherweise sehr hohe Anzahl an zu bearbeitenden WPS würde deshalb eine automatische Bestückung der Maschine nahelegen. Das ist jedoch bei der DF extrem aufwändig und teuer.

Ganz anders bei der SF: Hier werden nur bis zu 5 Werkstücke direkt in die Bohrung eingespannt. Media für die Bearbeitung ist nasses QZ 1-3 W. Das Wechseln der Werkstücke kann während des Arbeitsprozesses erfolgen, wobei sich dann eine Taktzeit von ca. 6 Sek./Werkstück ergibt. Darüber hinaus ist es bei der SF völlig problemlos möglich, die Bestückung zu automatisieren oder sogar die ganze Ma-schine in eine Fertigungslinie für Wendeschneidplatten zu integrieren.

Ein paar wichtige technische Daten: Der vor allem für die Standzeit wichtige K-Faktor kann durch den Einfluss der Drehrichtung des Arbeitsbehälters im Bereich von 0,5 bis 2,0 eingestellt werden. Die Prozesszeit beträgt meist ca. 30 Sekunden.

Die sehr gute Ausgangsschartigkeit von 0,5µm erfährt keine messbare Veränderung, während die Oberfläche der Spanfläche deutlich von Ra 0,38 µm auf Ra 0,18 µm verbessert wird. Als klares Fazit bleibt die Feststellung, dass mit der SF-wet in extrem

kurzen Pro-zesszeiten Kantenverrundungen von 10-200 µm bei sehr geringer Schartigkeit der Schneidkante und gleichzeitiger deutlicher Verbesserung der Werkzeugoberfläche zu realisieren sind. Der immer mehr an Bedeutung gewinnende K-Faktor kann durch gezieltes Anströmen der WSP im Bereich von 0,5-2 beeinflusst werden.

Bohr-, Fräs- und Drehkörper entgraten und polieren

Diese Werkzeuge als Träger von auswechselbaren Wendeschneidplatten werden aus härtbarem Stahl hergestellt, anschließend gefräst, entgratet, gehärtet und auf Maß geschliffen. Für das Entgraten wurde in unserer Versuchsreihe QZ 1-3 W unter Zugabe von Wasser und Compound SC 15 verwendet. Nach einer Prozesszeit von 1-5 Min. (je nach Gratstärke) erzielte man sehr glatte Oberflächen mit einem Ra-Wert von bis zu 0,13 µm.

Zur Herstellung eines Korrosionsschutzes wird oft mit einer Beschichtung, z.B. Hart-chrom, gearbeitet, die jedoch schnell durch Späne beschädigt und abgetragen werden kann. Die von OTEC bevorzugte Alternative durch Polieren bietet einen deutlich erhöhten Rostschutz und steigert so die Dauer der Einsatzfähigkeit der Geräte. Darüber hinaus sorgt diese Art der Bearbeitung bei einem Zeitbedarf von 8 bis 12 Min. für einen besseren Spänefluss in der Spannut.

Als Verfahrensmittel hat sich hier eine Mischung aus M 1/300 und dem Polierpulver M 18 bewährt. Der Effekt in Zahlen: Bei einer Ausgangsrauigkeit von Ra 0,1 bis 0,15 µm liegt der Ra-Wert der polierten Oberfläche bei 0,03 bis 0,05 µm. Perfekt !

Zahnräder: Entgraten, Verrunden, Zahnflanken glätten

Die neue Technik der SF ermöglicht hier sehr kurze Prozesszeiten von knapp 2 Min. Da bis zu 5 Werkstücke gleichzeitig bearbeitet und während des Vorgangs manuell oder über einen Roboter be- und entladen werden können, ergibt sich eine Durchlaufzeit von 24 Sek. Pro Werkstück.

Ein praktisches Beispiel: Die Werkstücke werden in einem 3-Backenfutter auf einem schräg angeordneten Halter eingespannt. Nun taucht das Werkstück in das strömende Media ein (Bild 14). In diesem Fall handelt es sich um QZ 1-3, ein Edelkorund mit Körnung 1–3 mm, wobei Wasser und ein Compound (z.B. SC 15) weitere Zugaben sind. Bei der Bearbeitung dreht sich das Werkstück programmgesteuert um die eigene Achse (z.B. 30 Sek. nach rechts, 30 Sek. nach links), während der Arbeitsbehälter mit dem Media diese gleichen Drehungen im 1-Min.-Takt durchführt. 2 Minuten Prozesszeit – fertig (Bild 16). Das Ergebnis: hervorragend. Die Rauigkeit an den Zahnflanken, eingangs Ra 0,92, weist nur noch einen Wert von 0,51 auf! Bei einem anderen Kunden wurde der Rz-Wert von 1,5 auf nur noch 0,4 gesenkt. Die SF hat ihre Leistungsfähigkeit also auch bei der Bearbeitung von Zahnrädern unter Beweis gestellt.

Superb results with the new SF stream finishing machine from Otec

Swiss representative of the Otec Präzisionsfinish company, Springmann SA provides us information on the latest machine of the German constructor. More innovative, faster, more economical and with outstanding technical data: over the last few weeks OTEC, as a specialist in precision finishing, has carried out an extensive series of tests with the new SF machine and achieved excellent results. The focus was mainly on the polishing of carbide drills, edge rounding of inserts and the deburring and polishing of drill, cutting tool and lathe tool shanks. The new SF machine also proved to be a major advance in terms of processing time and precision for the deburring, rounding and smoothing of the tooth flanks of gear wheels.

Polishing carbide drills

Twenty to thirty minutes' finishing time in DF machines; only 4 to 8 minutes in the new SF machine! The test items used in this case were drills with a diameter of 10 mm, and their cutting edges were rounded to 8 – 10 µm. The roughness values in the chip flute also showed how very efficient the SF machine is: a reduction from Ra 0.19 µm, Rz 1.1 µm to Ra 0.10 µm, Rz 0.5 µm.

Edge rounding of indexable inserts

The SF machine has also proven to be far superior for finishing this type of workpiece, too. The background in brief: in order for the edge rounding of exchangeable inserts to be carried out efficiently (in terms of throughput per time unit) in DF machines, large quantities of workpieces have to be clamped in place and subsequently unclamped. This involves a manual process of up to half an hour in each instance – reflecting down time for the machine. Since inserts are usually processed in very large quantities, it would be more efficient to automate the clamping process. With the DF machine, however, this is a complicated and expensive matter.

This is quite different with the SF: Here up to 5 workpieces can be directly affixed in the bore hole. The medium used for finishing is wet QZ 1-3 W. The workpieces can be changed during the process, giving a cycle time of approx 6 seconds per workpiece. In addition, it is a simple matter to automate the clamping process or even to integrate the entire machine into a production line

for inserts. A few important items of technical data: the K factor which is so important for the life of the workpiece can be adjusted within a range of 0.5 to 2.0 by changing the direction of rotation of the process drum. The processing time is usually about 30 seconds. There is no measurable change to the very good initial jaggedness of 0.5µm, whereas the surface of the rake face improves considerably from Ra 0.38 µm to Ra 0.18 µm.

The bottom line is that the SF-wet enables edge roundings of 10-200 µm to be achieved in extremely short finishing times with a very low degree of jaggedness at the cutting edge whilst at the same time considerably improving the tool surface. The K factor, which is becoming more and more important, can be varied within a range of 0.5 – 2 by selectively targeting the insert in the stream.

Deburring and polishing drill, milling cutter and lathe tool shanks

These tools act as holders for exchangeable inserts are made from temperable steel, then milled, deburred, tempered and ground to their final dimensions. In our series of tests, the QZ 1-3 W medium with added water and the compound SC 15 were used for deburring. After a processing time of 1 – 5 minutes (depending on the extent of the size of the burs, a very smooth surface with a Ra value of up to 0.13 µm was obtained.

A layer of e.g. hard chrome is often added as an anti-corrosive; however, this can very quickly be damaged and worn away by chips. The OTEC-preferred alternative of polishing gives considerably better protection against oxidization and therefore increases the life of the tools. Furthermore, this type of finishing taking only 8 – 12 minutes gives improved chip flow in the flute.

A mixture consisting of M 1/300 and the polishing powder M 18 has proved to be a suitable medium. The effect in numbers: from an initial roughness of Ra 0.1 – 0.15 µm, the Ra value of the polished surface is down to 0.03 – 0.05 µm. Perfect!

Gear wheels: deburring, rounding and smoothing tooth flanks

Here, the new technology of the SF enables very short processing times of less than 2 minutes to be achieved. Since up to 5 workpieces can be finished simultaneously and the workpieces can be loaded and unloaded either manually or by means of a robot, the throughput time is down to 24 seconds per workpiece. A practical example: the workpieces are clamped in a three-jaw gripper on a diagonal holder (Fig. 14). Fig. 16 shows the unrounded edge of the tooth flank. Now the workpiece is immersed in the streaming medium (Fig. 15). In this case, the medium used is QZ 1-3, an aluminum oxide with a grain size of 1 – 3 mm to which water and a compound (e.g. SC 15) are added. During processing, the workpiece rotates around its own axis according to a preset program (e.g. 30 seconds clockwise and 30 seconds counter-clockwise) whilst the process drum containing the medium carries out the same changes of direction in a 1-minute cycle. After a processing time of 2 minutes, the job is finished (Fig. 17). The results are outstanding. The roughness at the tooth flanks, initially Ra 0.92, now only measure a value of 0.51. In the case of a different customer, the Rz value was reduced from 1.5 to a mere 0.4. The SF machine has therefore also successfully demonstrated its excellent performance and efficiency for the finishing of gear wheels.

Springmann SA
Routes des Falaises 110
CH-2008 Neuchâtel
T. +41 (0)32 729 11 22
www.springmann.ch