

LES POTENTIELS CONSIDÉRABLES DU MICRO-USINAGE DE HAUTE PRÉCISION

A une époque où il est possible de fabriquer des outils avec un diamètre de 0,02 mm qui ne sont pas uniquement réservés à des secteurs de niches, l'usinage de haute précision des plus petites pièces est plus que jamais la clé de l'innovation en électronique ou en génie médical. Des experts leaders du micro-usinage se sont réunis pour discuter des exigences auxquelles est confronté chaque maillon de la chaîne de production de valeur.



Le cercle d'experts (depuis la gauche): Roland Gerlach, directeur commercial chez Schaublin, Martin Ruck, développeur produits chez Zecha, Arndt Fielen, directeur commercial chez Zecha, Jörg Schwartz, directeur de Schwartz Tools and more, Hans-Joachim Günther, responsable produits chez Tornos et Michael Urnauer, Key Account Manager chez Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge.

L'usinage de haute précision de matières exotiques, y compris dans les plus petits diamètres, sans perdre de vue la question de la rentabilité, ne dépend pas d'un seul facteur pour être une réussite. C'est au contraire l'interaction harmonieuse entre le centre d'usinage, le système de fixation de l'outil et l'outil lui-même qui permet au fournisseur de satisfaire aux exigences des clients. Et les résultats sont optimaux lorsque les spécialistes du domaine se réunissent pour aborder les questions essentielles et les défis du micro-usinage, en vue de constamment améliorer le concept global.

Réseau de compétences

C'est un véritable réseau de compétences en matière d'usinage que forment l'entreprise Schaublin GmbH – fabricant de centres de tournage et de dispositifs de serrage de haute précision, Schwartz Tools and more – expert en outils de tournage, ainsi que la société Zecha Hartmetall-Werkzeugfabrikation GmbH – forte de près de 50 ans de tradition dans le développement d'outils destinés au micro-usinage. Tous se sont depuis longtemps déjà, au fil des salons, imposés comme des interlocuteurs fiables dans l'univers



«Grâce à notre patrimoine de connaissances, nous couvrons ensemble tout l'éventail du micro-usinage,» explique Arndt Fielen, directeur commercial chez Zecha, «et nous le mettons à la disposition de nos clients.»



«Grâce à cet échange, on se met au parfum sur les matériaux ou les applications du moment, on s'informe mutuellement», constate Hans-Joachim Günther, responsable produits chez Tornos.

des pièces de petites dimensions. Sont également de la partie, lors des séminaires notamment, l'entreprise Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge GmbH, leader mondial en outils de moletage, et la société suisse Tornos SA, qui fabrique des tours mono- et multibroches, ainsi que des centres d'usinages pour des pièces de précision très complexes. Comme l'explique Arndt Fielen, directeur commercial de Zecha Hartmetall-Werkzeugfabrikation GmbH: «Le dialogue avec les fabricants nous permet d'accumuler un patrimoine unique de connaissances et de couvrir ensemble l'éventail complet du micro-usinage. Pour nos clients respectifs, cela se traduit par des produits, des processus et des prestations optimisés. Grâce aux échanges actifs et productifs que nous avons instaurés, nous sommes à même de résoudre les tâches les plus complexes.»

Une solution complète en lieu et place d'une simple prestation

«De par leurs exigences, nos clients s'orientent de plus en plus vers des solutions complètes, nous contraignant ainsi, pour bien des opérations, de demander conseil auprès de nos collègues d'autres secteurs. Grâce à l'excellent niveau de collaboration qu'entretiennent nos entreprises, nous disposons de réels avantages lorsque nous sommes face à des tâches particulièrement épineuses», poursuit Roland Gerlach, directeur commercial chez Schaublin GmbH. Jörg Schwartz, directeur de Schwartz Tools and more, résume la situation ainsi: «Cette collaboration donne lieu à de nombreux effets de synergie! Du fait que les matériaux d'aujourd'hui sont toujours plus délicats à usiner, il est très fréquent que nous soyons confrontés aux limites de l'homme, de la machine et du système. De nombreux facteurs entrent alors en

ligne de compte et ceux-ci ne se cantonnent pas uniquement aux connaissances du réseau. Par exemple, le liquide de coupe joue un rôle majeur dans le processus d'usinage. Ainsi, chacun doit ouvrir l'œil! C'est le côté le plus difficile, mais aussi le plus beau de notre profession.»

Une impulsion donnée par l'industrie horlogère

Les produits horlogers se caractérisent par des pièces de haute précision extrêmement petites. Tout fabricant de moyens de production destinés à ce secteur doit donc parfaitement maîtriser des tolérances de l'ordre du micron et la manipulation de pièces de dimensions extrêmement réduites. La société Tornos SA, implantée à Moutier, développe et produit des tours spécialement adaptés à l'industrie horlogère. «Nous avons commencé à fournir des machines pour l'industrie horlogère dès les années 1800. Les exigences, déjà nombreuses à cette époque, n'ont cessé d'augmenter depuis; nous relevons les différents défis en proposant des tours CNC petits et rapides. Ils se démarquent par de faibles déperditions de chaleur et offrent les meilleurs états de surface, ainsi que des temps de cycle courts, avec les outils précis correspondants», explique Hans-Joachim Günther, responsable produits chez Tornos Technologies Deutschland GmbH. Pour pouvoir également proposer des solutions optimales, au-delà du concept des tours automatiques, Tornos échange aussi avec des fabricants d'outils tels que Zecha ou Schwartz Tools and more. «On peut ainsi prendre le pouls du marché, se mettre au parfum sur les matériaux ou les applications du moment, on s'informe mutuellement», poursuit Hans-Joachim Günther.

Zecha a également démarré avec l'industrie horlogère, «ce qui implique que nos collaborateurs soient passionnés par les plus petits diamètres d'outils», expose Arndt Fielen. «En micro-usinage, les avances par dent sont de l'ordre du micromètre, les systèmes deviennent de plus en plus fins. Le rayon d'une arête de coupe se mesure désormais à l'aide d'un microscope électronique à balayage, car il est tout simplement impossible de le visualiser autrement sur d'aussi petits outils.» Martin Ruck de l'équipe développement de produits de Zecha complète ce propos: «Avec une tolérance de battement axial de 3 µm que nous respectons en perçage et fraisage, également avec des diamètres allant jusqu'à 0,02 mm, il n'y a pas de place pour une rectifieuse ou un abrasif, même de premier choix. Il faut s'imaginer que, pour un grain correspondant, l'arête de coupe sur la meule mesure seulement 4 à 5 µm.» Dans de tels cas, les jeux de meules doivent fonctionner sans à-coup et en douceur pour être en mesure de générer une géométrie de coupe. Martin Ruck le sait: «Un petit outil ne pardonne rien! Les erreurs, aussi minimes

soient-elles, ont des conséquences bien plus importantes qu'avec de grandes dimensions: un angle de dépouille insuffisant ou un dégagement trop faible, un dégagement de rainure imprécis, des arêtes émoussées, un rayon incorrect, des états de surface de qualité insuffisante, et des forces de cisaillement se développent à la moindre pression. La liste est longue, mais c'est précisément ces points que nous cherchons à minimiser sur nos outils. Il y a un sacré écart entre une tolérance de 1 et de 5 µm, et aucun de nos clients ne l'accepterait!»

De nouveaux matériaux, de nouveaux défis

Le moletage est un processus déterminant pour le temps de cycle. En cas d'utilisation adéquate, il permet de gagner beaucoup de temps en production. Forte de 80 ans d'expérience dans cette technologie, la société Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge GmbH dispose de tout un arsenal de connaissances en matière d'applications et de processus pour aider l'opérateur à exploiter la valeur ajoutée sur tous les plans.

Michael Urnauer, Key Account Manager chez Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge GmbH, considère que certaines branches comme l'électronique ou le génie médical, outre les «grands classiques» que sont l'industrie automobile et aérospatiale ou le génie mécanique, pourraient être à l'origine de développements majeurs: «Les biens de consommation tels que les smartphones connaissent toujours une forte demande, des produits médicaux tels que les prothèses, les valves cardiaques artificielles ou les stimulateurs cardiaques sont des éléments essentiels pour vivre ses vieux jours avec la meilleure santé possible. Dans ces deux segments, le choix des matériaux s'est considérablement élargi au cours de ces dernières années et les exigences imposées aux fabricants d'outils ont également augmenté afin de pouvoir offrir des outils adaptés à l'ensemble des applications. Cela implique simultanément pour nous, entreprises, une certaine disposition à la recherche et au développement.»

Séminaires de génie médical

Lors des séminaires de génie médical, Tornos recueille des informations importantes sur les nouveaux matériaux et leur utilisation, ainsi que l'explique Hans-Joachim Günther: «Le chrome-cobalt, le platine ou les alliages d'iridium ne sont plus des matériaux exotiques à l'heure actuelle, la plupart sont même devenus des standards pour l'usinage. Il en va en revanche tout autrement en ce qui concerne les matières issues de laboratoires de recherche. De nombreuses séries d'essais et d'expériences sont nécessaires pour pouvoir les traiter de façon traditionnelle.»

Seule l'imagination fixe les limites

A partir de certaines dimensions, il convient de se demander quels sont les facteurs de restriction qui peuvent freiner, voire rendre impossible tout développement dans le secteur de l'usinage. D'une manière générale, les entreprises considèrent que ces limites sont moins imposées par les matériaux ou les applications que par l'imagination humaine: «Tant que chacun est disposé à voir plus loin que le bout de son nez, à laisser libre cours à son imagination et également à penser de façon transversale, mais à également la possibilité de le faire, alors de nouvelles idées verront le jour en permanence et pourront être mises en œuvre par les entreprises spécialisées dans l'usinage!»



Tornos SA
Rue industrielle 111
2740 Moutier
Philippe Charles
Responsable produits
Tél.: +41 32 494 44 44
Fax: +41 32 494 49 03
info@tornos.ch
www.tornos.com