

Le tourbillonnage au service du chirurgien

Quoi de plus compliqué à réaliser qu'un filetage ou un taraudage sur un tour... mais désormais grâce au procédé de tourbillonnage et à la DECO 2000, l'impossible devient une réalité à haute cadence.



Certes cela devient de plus en plus aisé avec les commandes numériques d'aujourd'hui car des sous-programmes clés en main permettent de gérer l'avance dans la matière et les passes successives. Malgré cette facilité de programmation l'usinage par enlèvement de copeaux reste délicat lorsqu'il faut attaquer des alliages tels que le titane et les aciers inoxydables. En particulier lors du filetage et du taraudage où la durée de vie des outils est fortement diminuée. Une manière de faire bien particulière existe pourtant et permet de répondre favorablement à l'importante demande issue du secteur médical et dentaire. TORNOS-BECHLER a donc pris les devants et s'est adapté aux normes de qualité élevée que ce genre d'application requiert. Les acteurs des secteurs médicaux et dentaires ont besoin d'implants chirurgicaux de toutes formes tels que ponts et vis. Ces pièces sont composées d'acier inoxydable re-fondu sous vide ou de titane afin d'assurer une compatibilité biologique totale et surtout d'éviter tout risque de rejet.

Ces contraintes alliées à la haute précision demandées notamment dans les vis pour l'orthodontie ou

la micro-chirurgie ont poussé l'entreprise à améliorer les possibilités de ses tours par la mise au point de procédés adéquats. Parmi les spécialités les plus marquantes nous trouvons la technique d'usinage de filets intérieurs et extérieurs selon le principe du tourbillonnage qui désormais est possible sur DECO 2000.

Le tourbillonnage une alternative intéressante au filetage

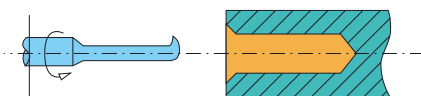
Ainsi, contrairement au filetage et au taraudage, tourbillonner permet de réaliser des contours nets de bavure. De plus, les outils utilisés ont une durée de vie accrue, le temps d'usinage est plus court et les bris d'outils disparaissent. Les applications principales du tourbillonnage sont les implants dentaires comportant des filets intérieurs et les implants tels que vis à os, vis chirurgicales ou vis maxillo-faciales ayant des filets extérieurs. Ce procédé ne nécessite pas de long recul de la barre dans le canon de guidage évitant donc des grippages dus à un porte-à-faux trop long.

Le tourbillonnage peut s'exécuter tant sur des filetages extérieurs que des taraudages intérieurs. Cet usinage réalisé à la barre ou en contre-opération sur le tour automatique nécessite une broche à haute fréquence tournant jusqu'à 30 000 t/min. Lors d'un taraudage intérieur, l'axe de la broche doit être parallèle à celui de la pièce à usiner, pour l'extérieur par contre cet axe est incliné en fonction de l'angle du pas de la vis. L'outil en métal dur doit avoir une forme similaire au profil du filet à réaliser.

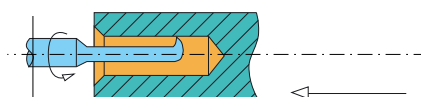
Description du processus

Examinons l'usinage d'un taraudage intérieur par tourbillonnage.

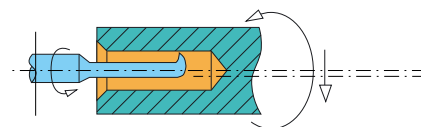
Ce procédé montré dans la figure ci-dessous est le suivant:



1. La pièce est présentée devant l'outil tournant à haute vitesse.

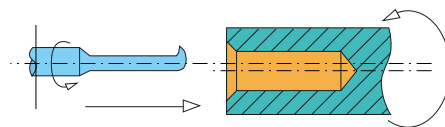


2. L'outil est introduit à l'intérieur par l'avancement de la poupée mobile entraînant la pièce.



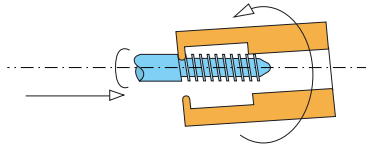
3. La pièce tourne en vitesse lente soit en direction de l'outil soit en sens contraire en fonction du type de filet à réaliser (pas à gauche ou pas à droite).

L'outil, emmené par un axe numérique, pénètre dans la matière de la pièce en rotation par un déplacement latéral. Ce décalage est égal à la profondeur du filet à usiner.

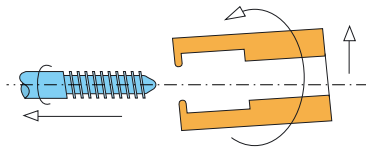


4. Début du taraudage au fond du trou. Le filet est réalisé en une seule passe. La pièce et l'outil tournent. La pièce recule alors à la vitesse d'un pas par tour de la poupée mobile.

Ce procédé est 60% plus rapide que le taraudage conventionnel. La durée de vie de l'outillage est également meilleure. Plus de 2500 pièces de titane peuvent être ainsi taraudées sans casse. De plus la vitesse de coupe atteignant 200 m/min assure une qualité de filets irréprochable. Quant à la précision elle est garantie par l'incrémentation numérique tant en profondeur qu'en diamètre. Ainsi il n'y a ni bavure ni copeaux résiduels et la profondeur de filetage peut atteindre plus de trois fois le diamètre du filet. Il est même possible d'usiner jusqu'au fond d'un trou borgne ou même de très petits filetages par exemple M 1,4.



3. L'usinage peut commencer par la pénétration longitudinale de la pièce dans l'outil en forme de cloche. L'avance, synchronisée avec les deux vitesses de rotation se poursuit jusqu'à la longueur de filetage souhaitée. Précisons qu'une seule dent à la fois est en contact avec la pièce, ce qui garantit un copeau fin.



4. Dès que la pièce arrive à la fin du filetage, la broche de tourbillonnage (l'outil) se dégage transversalement, et la pièce peut alors se retirer longitudinalement. La longueur du filetage peut atteindre 30 mm.

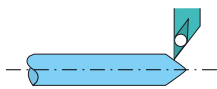
Ce procédé présente plusieurs avantages le premier est l'excellente durée de vie de l'outil à profils constants qui est réaffûtable jusqu'à 40 fois.

L'état de surface des filets est parfait car les outils tournent à haute vitesse dans le sens opposé à celui de la pièce ce qui évite les facettes indésirables que l'on voit parfois lors d'un filetage conventionnel par fraisage.

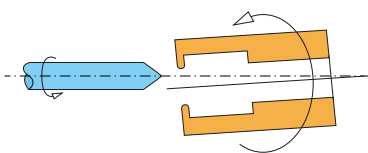
Des spécialités tels que filetage à gauche ou à droite, par dessus une tête de vis ou même des filets coniques sont ainsi réalisables grâce à la souplesse de programmation du logiciel TB DECO et à l'interpolation multi-axes de la DECO 2000.

Le filetage extérieur

Le tourbillonnage est aussi utilisable sur des filets extérieurs mais il est quelque peu plus compliqué. Il faut avoir recours à une broche haute vitesse tournant jusqu'à 12000 t/min. ainsi qu'un dispositif spécial monté en bout du tour pouvant tourner et s'incliner en fonction de l'angle du pas de vis. Cette inclinaison mécanique est réglée une seule fois manuellement pour chaque angle d'hélice. L'usinage est réalisé à l'aide d'un outil en forme de cloche comportant trois couteaux ou burins ayant le même profil que le filet à usiner. Cet outil est bien évidemment réaffûtable selon les besoins. Toute la profondeur du filetage est réalisée en une seule passe. Décrivons maintenant cette manière de faire.



1. Si cela est nécessaire, la face avant de la pièce est tournée.



2. La broche entraînant l'outil à tourbillonner est positionné devant la pointe de la pièce à usiner. Elle tourne à haute vitesse et simultanément la pièce tourne à vitesse lente en sens inverse.



Applications médicales

Afin de bien comprendre les besoins du marché médical des implants, TORNOS-BECHLER a travaillé en étroite collaboration avec les spécialistes de ce domaine. Notamment par la réalisation de pièces en titane ou en acier inoxydable 316L, des matériaux qui selon l'état des recherches actuelles sont bien acceptés par le corps humain. Les industriels travaillant en étroite collaboration avec le monde de la médecine dentaire et de la chirurgie sont devenu très exigeants. Ils ne se contentent désormais que du meilleur. Ce gage d'excellence en matière d'implants et tout particulièrement de vis, l'appareil à tourbillonner allié à la souplesse d'emploi du concept DECO 2000 le possède certainement, car c'est actuellement la meilleure qualité de filetage/taraudage que l'industrie du décolletage puisse offrir. En abordant le domaine des implants médicaux, TORNOS-BECHLER pénètre un marché novateur en pleine évolution. Plusieurs raisons à cela : les techniques de fixation progressent, les matériaux tels qu'aciers inoxydables refondus sous vide, titane et alliages du futur n'ont pas dit leur dernier mot, de nouveaux outils permettent d'usiner plus facilement ces matériaux coriaces et pour couronner le tout les machines-outils de la gamme DECO 2000 rendent possible des opérations dont on rêvait encore hier.

