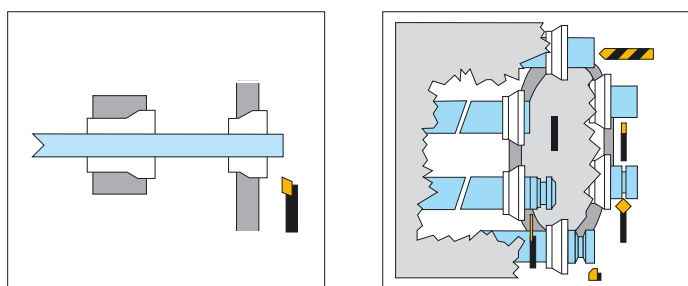


Monobroche ou multibroche

deux systèmes qui se complètent

Dans les tours automatiques, deux familles de tours se disputent les faveurs de l'industrie de décolletage: les tours monobroches et les tours multibroches. Mais, est-ce qu'elles se disputent vraiment le marché? Nous vous proposons une comparaison des deux systèmes effectuée par DECO Magazine.



Différence entre monobroche et multibroche.

L'industrie des pièces tournées se voit confrontée à plusieurs critères pointus du marché. Le prix de revient de la pièce est, en principe, le critère numéro un de toutes les exigences. Nul doute que la demande de précision va de pair avec le prix le plus bas possible. Les fabricants de tours automatiques ont depuis longtemps compris la demande de leurs clients et proposent entre autres des tours automatiques du type monobroche et d'autres du type multibroche, répondant ainsi aux demandes du marché. Si pour l'utilisateur, la sélection entre ces deux modes n'est pas toujours évidente, il y a tout de même des critères qui l'aident à faire le juste choix.

La monobroche à poupée mobile pour des pièces très complexes

Dans la famille des tours automatiques monobroche, les spécialistes distinguent avant tout deux types de machines, un avec poupée fixe et un autre avec poupée mobile. Le deuxième est la variante qui attire le plus d'intérêt de la part des utilisateurs pour une gamme de diamètres jusqu'à 32 mm envi-

ron, puisqu'un tour monobroche muni d'une poupée mobile avec canon sert autant à produire des pièces longues que des pièces plus courtes de haute à très haute précision.

Au départ, un tour monobroche à poupée mobile avec canon permettait de réaliser des pièces précises plutôt longues à une cadence très élevée. Ce besoin a évolué, le spécialiste constate aujourd'hui



DECO 20s, la solution avantageuse et performante pour la fabrication de pièces de complexité moyenne.

Monobroche ou multibroche deux



Pièces typiques sur monobroches.

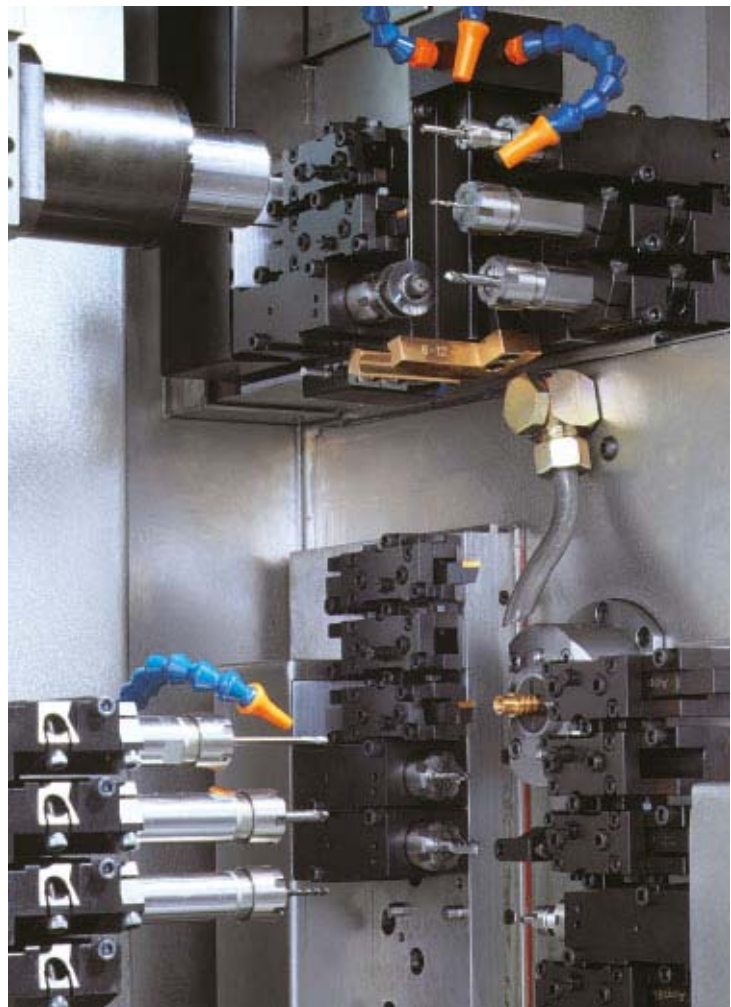
qu'une partie des pièces produites sur ce type de tour est moins longue que par le passé. La longueur de la pièce n'est donc plus le seul critère primordial. La productivité et la précision de la machine sont également d'une haute importance.

Dans la précision, l'utilisateur peut atteindre, sur un tour à poupée mobile avec canon, une précision se situant autour de quatre microns. Un des modèles récemment présenté sur le marché, un tour à poupée mobile mais sans canon, est garanti pour une précision de deux microns.

La complexité prime

Dans sa prospection de réduire le nombre de pièces dans un produit, le constructeur cherche à multiplier la fonctionnalité d'une seule pièce, d'où une augmentation sensible de la complexité de cette dernière. Cette complexité amène la question cruciale de la faisabilité de la pièce et par là la question de savoir si cette pièce peut être usinée, complètement finie bien entendu, en un seul serrage sur une machine ou s'il faut avoir recours à plusieurs machines.

Certains tours monobroches sont munis d'une palette d'outils pouvant aller jusqu'à 25 tout en ayant, toujours selon le modèle, jusqu'à douze axes. Ces axes peuvent intervenir simultanément sur une même pièce, ce qui signifie que plusieurs opérations pourront être exécutées en même temps. Il est par exemple possible de tourner avec deux outils en même temps, tout en usinant des parties frontales. Quatre opérations différentes sont possibles conjointement. Ceci confère à ce type de



Zone d'usinage DECO, broche et contre-broche permettant l'usinage de 2 pièces en simultané.

systèmes qui se complètent



Dispositif d'alimentation sur DECO 13a type Robobar, la garantie d'une production autonome.

tour une flexibilité et une vitesse de production remarquable du fait de la conjonction de la simultanéité de mouvements et du déplacement très rapide des axes. Grâce à cet équipement, le tour monobroche répond de manière parfaite à la question de la faisabilité de pièces hautement complexes.

La contre-broche – un plus indéniable

Actuellement, tous les tours monobroches de Tornos sont munis d'une contre-broche. Un tour monobroche peut donc effectivement disposer, malgré sa dénomination, de deux broches. Avant la séparation de la pièce de la barre, cette contre-broche la saisit et, disposant d'un outillage à part, permet ainsi de terminer la pièce par des contre-opérations. Toutes les pièces quittant la machine seront donc des pièces finies.

Un équipement très performant

La diversité de l'outillage permet de réaliser sur ce type de tour automatique même des travaux com-

plexes, tels le polygonage, le tourbillonnage ou diverses opérations de fraisage par exemple. Afin de faciliter ces usinages, le constructeur Tornos a conçu une gamme d'appareils spécifiques à la disposition de l'utilisateur.

Sur un tour monobroche, il est typiquement possible d'utiliser tous les outils et de combiner les opérations d'usinages au gré des préférences des opérateurs. Avec un même nombre d'outils, le producteur arrivera donc à faire un très grand nombre d'opérations.

Grandes ou petites séries ?

Les spécialistes sont unanimes: alors que dans le passé, surtout avec les machines à cames, ces tours étaient plutôt destinés à produire de grandes séries, ceci n'est plus une obligation aujourd'hui. Le tour monobroche se trouve, grâce notamment à l'utilisation de la commande numérique, tant dans la production de grandes que dans de moyennes séries, avant tout pour des pièces compliquées à très compliquées. Il n'est cependant pas rare que le producteur de

pièces se serve également d'un tour monobroche pour des préséries de pièces plus simples, puis une fois le processus validé, transfère la production sur un tour multibroche. Grâce à sa capacité de production de pièces très ouvragées, il arrive même que le décolleteur utilise un tour automatique monobroche à poupée mobile pour créer des pièces uniques ou des séries jusqu'à 15 pièces.

Peu d'automatisation

Dans le domaine du tour monobroche, il n'y a actuellement pas de forte demande pour des systèmes automatisés au niveau de la sortie des pièces terminées. Tous les tours sont équipés d'un système de ravitaillement en barres qui permet de travailler avec des parcs de machines en automatique. En tant que fournisseur de solutions, Tornos étudie toutefois avec des partenaires des solutions qui couvrent des besoins spécifiques au niveau de la sortie des pièces. Il faut savoir que les pièces usinées sur un tour monobroche peuvent avoir des dimensions très différentes

Monobroche ou multibroche deux

d'un lot à l'autre, ce qui demande à chaque fois d'autres solutions, d'où le fait qu'il est difficilement concevable de développer des solutions standardisées.

La multibroche – la production en simultanée

A l'opposé du tour monobroche, le tour multibroche dispose selon le modèle de six ou huit broches principales. Ceci signifie que sur un même tour, six respectivement huit pièces sont usinées simultanément par enlèvement de copeaux. Le tour multibroche est typiquement un tour à poupée fixe, ce qui le prédestine à la production de pièces relativement courtes. Avec ses axes en x et y et les possibilités

d'usiner la pièce également frontalement, le tour multibroche est un outil de haute productivité.

Le point fort d'un tour multibroche réside donc clairement dans sa productivité en nombre de pièces. Les spécialistes estiment qu'un tour multibroche avec six broches est environ 4 à 5 fois plus rapide qu'un tour monobroche et un tour à huit broches l'est environ 4 à 6 fois. Ces machines sont souvent adaptées aux besoins du client.

La contre-broche, un atout supplémentaire

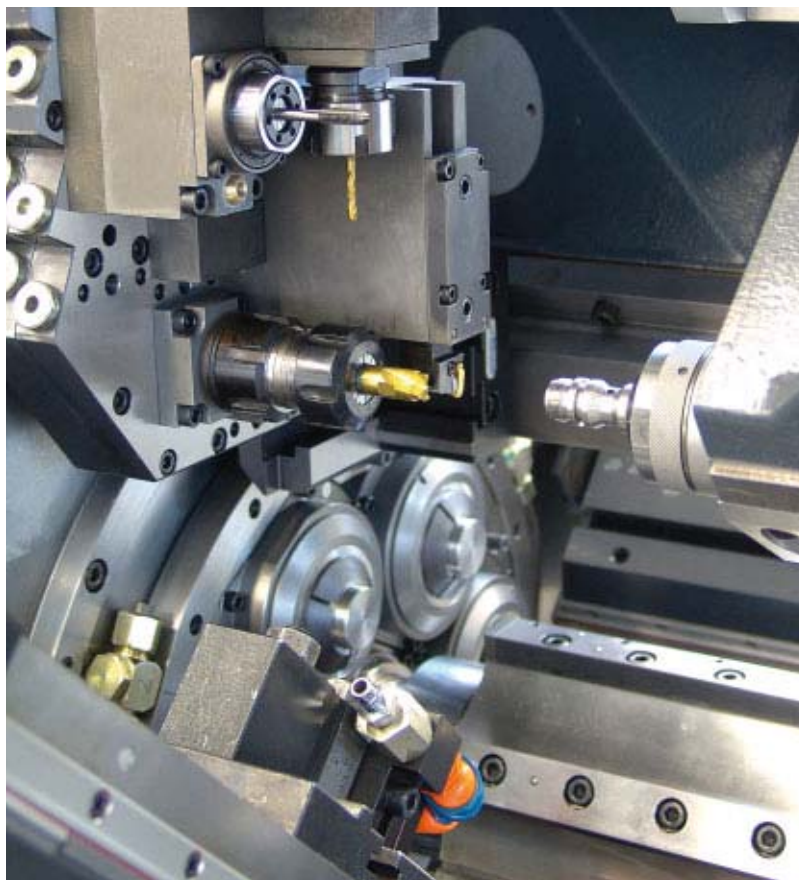
Sur le tour multibroche, une contre-broche prend la pièce depuis la dernière broche, pièce qui

devient ainsi une pièce indépendante. La contre-broche disposant à son tour d'un outillage en x, y et z, des contre-opérations peuvent être effectuées sur la pièce, ce qui ouvre un vaste choix d'usiner le bout de la pièce et ainsi de la terminer sans manutention supplémentaire. Avec cinq outils en contre-opération, le spectre des pièces réalisables complètement sur un tour multibroche a considérablement augmenté. Tornos propose ainsi à ses clients de terminer plus de pièces qu'avec un tour multibroche classique. L'entreprise a même mis sur le marché un tour multibroche disposant de deux contre-broches, soit deux fois cinq outils en contre-opération, ce qui



MULTIDECO 32/6c, système de palettisation 100% intégré à la machine.

systèmes qui se complètent



Dispositif de contre-opération sur MULTIDECO, comment réaliser des opérations complexes en multibroche.

augmente sa productivité de manière significative. Le tour multibroche répond donc à une des exigences primordiales du client, à savoir de pouvoir usiner entièrement une pièce sur une seule machine.

Barres et consorts

Même si le standard de l'alimentation est le ravitailleur de barres, il est également possible d'ajouter une manutention automatisée pour des pièces isolées en ébauche tels les chucks, ceci surtout pour des pièces un peu plus importantes.

Ce tour est donc destiné à une vaste gamme de pièces de différentes branches, comme par exemple l'industrie automobile.

Serrage unique – haute précision assurée

Une fois que la pièce est serrée dans la broche, c'est tout le barillet qui tourne de position en position. Avec une machine CNC, le positionnement va de plus être corrigé à chaque changement dans des tolérances d'un à deux microns. De ce fait, à chaque changement de poste la commande met la compensation de barillet pour chaque pièce à zéro. La pièce se trouve donc toujours dans sa ligne idéale par rapport aux opérations. Une machine CNC est de fait plus précise que par exemple une machine à cames où de telles possibilités n'existaient tout simplement pas. Cette compensation du barillet offre un immense avantage, surtout lorsque la précision de la pièce se trouve dans le haut de gamme.

A complexité réduite

Alors que le gain en productivité est un des atouts des tours multibroches, toutes les opérations d'usinage doivent cependant se suivre. Les opérations ne peuvent se faire que selon les outils disponibles par station. L'opérateur sera dès lors un peu limité au niveau complexité. Ceci exception faite de la dernière génération des tours multibroches, lesquels disposent de la possibilité de se servir sur la contre-broche de cinq outils. Etant donné qu'à ce moment de la fabrication la pièce se trouve dans une situation similaire à un tour monobroche, il est possible d'exécuter bien plus d'opérations que dans d'autres modèles.

L'opérateur averti aura cependant tout loisir de positionner les diverses opérations d'usinage de fa-

Monobroche ou multibroche deux



Pièces typiques sur multibroches.

çon à mieux équilibrer les temps d'usinage par poste. Cette manière de faire permet d'obtenir des gains de productivité parfois étonnants. Pour la réalisation de pièces de complexité réduite sur un tour à huit broches, il est possible d'utiliser la machine comme deux tours à quatre broches et ainsi encore doubler la production effectuée. Chacune de ces deux «machines» disposant de trois coulisses croisées, trois unités frontales et une contre-opération, les pièces réalisées peuvent être usinées des deux côtés et complètement terminées.

Compact et spacieux

Il est vrai qu'un tour automatique multibroche présente un certain volume. Or, l'utilisateur d'un tour automatique souhaite une machine compacte ayant peu d'encombrement. Mais il désire en même temps une machine la plus grande possible pour assurer à la fois une excellente évacuation des copeaux et une accessibilité parfaite à tous les éléments du tour. C'est pourquoi les ingénieurs cherchent toujours la meilleure manière possible de répondre en même temps aux deux exigences, ce qui leur réussit assez bien avec des machines dont l'accessibilité aux plans de travail est grandement facilitée. Un grand pas en avant a été fait avec les nouvelles solutions de Tornos, les ap-

pareillages auxiliaires tels que palettisation, convoyeur à copeaux ou encore refroidisseur sont parfaitement intégrés dans le design de la machine, de manière à réduire la surface au sol au maximum.

Grande productivité, grand stock de matière brute

Il est aujourd'hui possible de mettre jusqu'à deux tonnes de matière première dans le ravitailleur, ce qui assure une grande autonomie d'usinage du tour. De plus, la pièce terminée peut être déchargée dans des palettes posées sur

un chariot et qui sont adaptées au système de lavage futur. La même palette s'utilise pour introduire les pièces dans un système de montage automatisé chez le client final. Une telle demande est actuellement avant tout présente dans la branche automobile.

Résumé

Quel système choisir? Dans la plupart des cas, le choix s'impose par la géométrie des pièces, le gain évident de productivité, la taille de la série et la capacité d'investissement. L'utilisateur peut cependant



Sortie de pièce contrôlée ou non? Un élément qui peut parfois faire la différence!

systèmes qui se complètent

se trouver dans des situations où le choix n'est pas si avéré. Dans de tels cas, une discussion approfondie avec le spécialiste s'impose afin d'évaluer toutes les facettes d'une production moderne.

Il y a en effet des situations où la pièce peut se réaliser de manière économique, soit sur un tour monobroche, soit sur un tour multibroche. Dans les cas où la production sur un tour monobroche multiplié par le nombre de machines nécessaires pour atteindre le volume de fabrication d'un tour multibroche arrive à un prix équivalent, c'est à l'utilisateur de faire un choix: il est évident que la surface occupée par plusieurs machines est plus grande que celle occupée par un tour multibroche. Avec plusieurs tours monobroches, il obtiendra cependant plus de flexibilité dans son outil de production ayant plusieurs machines à sa disposition.

Un parc de machines mixte – un risque?

Dans le cas d'une pièce pouvant être usinée sur les deux moyens de production, un utilisateur pourra très bien choisir la production de séries moyennes sur un tour monobroche avant de passer sur un tour multibroche lorsque la série devient trop importante. En cas de forte demande de pièces, il arrivera plus rapidement à produire un grand nombre de pièces avec un tour multibroche. Par contre, pour une production de pièces variées en lots restreints, la monobroche est plus adaptée.

Pour faciliter un parc de machines mixte, l'outil de programmation TB DECO, développé par Tornos, s'applique de même manière sur un tour monobroche que sur un tour multibroche. L'utilisateur y trouve un énorme avantage s'il souhaite travailler avec les deux types, du fait

que le programmeur ne doit se familiariser qu'avec un seul outil de programmation.

Conclusion

Le titre «Monobroche ou multibroche – deux systèmes qui se complètent» se voulait un résumé de cet article, et après ces quelques pages, le lecteur se rend compte que c'est exactement cela, mais que la distinction n'est pas toujours aisée. Si des deux côtés – pièces très complexes, pièces longues, précision dans les quelques microns pour monobroches et pièces plus courtes, séries plus grandes

pour les multibroches – l'équation semble claire, il reste une grande part de pièces qui peuvent être produites sur les deux types de tours. Selon quels critères? De très nombreux paramètres sont à envisager, de l'histoire de l'entreprise aux grandeurs de séries en passant par les matières à usiner, les préférences de l'entreprise et bien d'autres. Avec son assortiment, Tornos couvre tous les besoins en décolletage et offre une prestation permettant à ses clients de trouver la meilleure machine pour leurs besoins.

Recherche développement

Tornos investit cinq pourcents de son chiffre d'affaires dans la recherche et le développement de ses produits. Le secteur développement, qui compte trois unités, travaille continuellement à la recherche d'innovations sur des machines et appareils particuliers. Une unité est spécialisée dans le développement des tours monobroches et une autre dans celui des tours multibroches. La troisième unité travaille sur des applications utilisées dans les deux types de machine.

Formation

Les tours automatiques modernes disposent de capacités qui étaient considérées comme «impossibles» il y a quelques années, ainsi par exemple la production dans une tolérance de ± 1 micron en décolletage a longtemps été considérée comme une utopie. Pour tirer parti de toutes les performances de tels moyens de production et ainsi atteindre «la perfection», il est recommandé de se former. Dans le centre de formation de Tornos, tout utilisateur peut se familiariser avec chaque produit, pour avoir, dès le départ, une assurance de productivité et de qualité.