

FORAGE AXIAL PROFOND

de pièces cylindriques sur mesure



Deux machines de forage de trous profonds I.M.S.A. Les MFT, livrées aux entreprises clientes entre juin et juillet de cette année, présentent quelques améliorations que le fabricant a voulu mettre en avant en ajoutant l'abréviation EVO au nom de la machine. Un modèle a été réalisé pour un fabricant d'outils français, tandis que l'autre a été développé pour une société italienne active dans le domaine de l'aéronautique.

Traduction de l'article publié par le magazine technique italien « NewsMec », septembre 2020

Sur les 510 machines de forage de trous profonds produites à ce jour par I.M.S.A. de Barzago (Lecco), près d'un cinquième sont des machines pour le forage de pièces cylindriques le long de leur axe de rotation.

Les pièces telles que les arbres de transmission, les engrenages, les injecteurs, les tiges de divers types et de nombreuses autres pièces cylindriques nécessitent un perçage dans leur axe. Cette exigence implique souvent un forage « profond », c'est-à-dire un forage où la longueur du trou est

supérieure à 10 fois le diamètre. MFT est l'acronyme qui identifie les machines I.M.S.A. destinées à ce type de pièces. Elles utilisent deux méthodes de forage différentes, en fonction des diamètres : le forage profond avec la méthode du « foret 3/4 » pour les machines de la série MFT construites pour des diamètres allant jusqu'à 25 mm en moyenne, mais aussi jusqu'à 43 mm au maximum ; le forage profond avec la méthode BTA/STS pour les machines de la série MFTB construites pour des diamètres de 18 à 51 mm et de 50 à 200 mm.

Outre la fabrication sur commande, la personnalisation est la norme pour les machines de forage MFT et MFTB, et le « catalogue » est pratiquement un aperçu des possibilités réalisées jusqu'à présent, laissant la place à d'autres versions qui peuvent être réalisées en fonction de demandes spécifiques. La gamme d'application va d'un diamètre de 1,5 mm à 200 mm et la profondeur maximale de forage est de 6 000 mm, bien que la gamme d'application la plus standard pour I.M.S.A. se situe entre 500 et 3 000 mm. Des solutions à deux broches avec

1. La MFT1000EVO a été construite pour un fabricant d'outils français, qui peut désormais réaliser en interne le forage profond, qui était auparavant effectué à l'extérieur.

2. Ligne de support du foret sur la machine de forage MFT 1000 EVO.

3. Une machine de forage profond augmente la durée de vie de l'outil jusqu'à 40 à 50 fois par rapport au forage avec foret 3/4 sur un tour à eau émulsifiée, avec des vitesses de coupe en moyenne deux fois plus rapides.

4. Devant, la « petite » MFT 260PF pour le forage de 1,5 à 6 mm de diamètre pour une longueur de 260 mm et, derrière, la MFTB 3000/110 EVO.

5. Zone de l'outil BTA de la machine de forage MFTB 3000/110 EVO. Pour éviter la flexion, la hauteur de l'outil est proche de zéro par rapport aux guides.

6. La machine de forage profond MFTB 3000/110 EVO a été spécialement développée pour surmonter les difficultés de forage des matériaux aéronautiques.

des unités de forage indépendantes sont disponibles. Sur demande, les machines peuvent être équipées de systèmes de chargement/déchargement automatiques.

En particulier, les machines de la série MFT sont principalement utilisées lorsque le forage au tour n'est pas possible ou n'est pas rentable. En fait, une machine de forage profond permet d'utiliser des forets 3/4 dans des conditions beaucoup plus favorables. L'utilisation d'huile refroidie et filtrée, les lunettes de support du foret autofocus et les systèmes de prévention de la

casse du foret permettent d'augmenter considérablement la durée de vie des outils, parfois même 40 à 50 fois plus longtemps que le perçage profond sur un tour à eau émulsionnée, et avec des vitesses de coupe qui sont en moyenne le double.

Les deux foreuses I.M.S.A. de trous profonds pour pièces cylindriques livrées entre juin et juillet de cette année présentent quelques améliorations que le fabricant a voulu mettre en avant en ajoutant l'abréviation EVO au nom de la machine. Plus précisément, une machine de forage a été réalisée pour un fabricant d'outils français, tandis que l'autre a été réalisée pour une société italienne active dans le domaine de l'aéronautique. Nous verrons ce qu'il en est dans les prochains paragraphes.

Diamètres de forage de 4 à 25 mm et longueur jusqu'à 1 000 mm

Un fabricant d'outils français a récemment commandé à I.M.S.A. une machine de forage capable d'assurer, compte tenu

des volumes de production croissants, la réalisation en interne du processus de forage profond, auparavant effectué à l'extérieur.

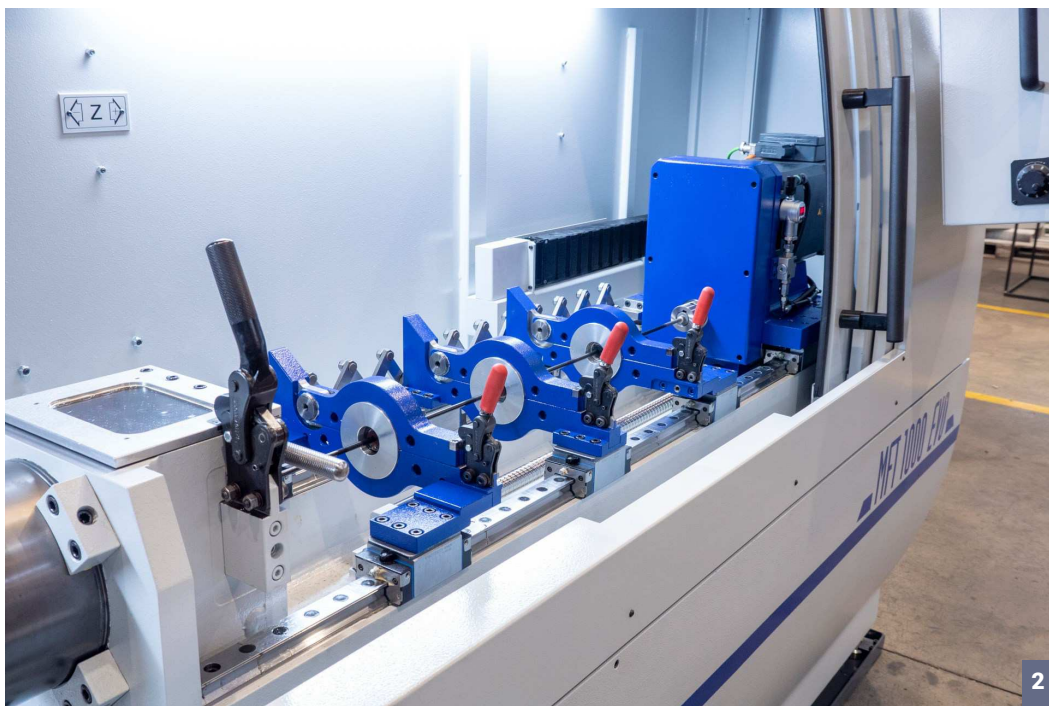
Compte tenu du type de pièce à forer, du matériau et des exigences finales du processus de forage, I.M.S.A. a développé

une machine de forage MFT 1000 CR capable de forer des trous de 4 à 25 mm de diamètre sans pré-forage en utilisant la méthode du foret 3/4 jusqu'à une profondeur maximale de 1 000 mm, sur des outils 34CrNiMo6 d'un diamètre extérieur pouvant atteindre 106 mm.

La pièce à forer est soumise à une contre-rotation par rapport au mouvement de coupe du foret, afin d'améliorer les valeurs d'axialité du trou. La contre-rotation permet également des vitesses d'avance plus élevées et une meilleure finition de surface des trous.

En évaluant plus attentivement les besoins du client, l'équipe technique et commerciale

d'I.M.S.A. a « affiné » la proposition, en l'optimisant dans la MFT 1000 CR EVO. Le forage profond nécessite une bonne combinaison de machine et d'outil, notamment en ce qui concerne l'absence de vibrations et le système de lubrification-refroidissement : toutes les machines I.M.S.A. de forage de trous profonds pour « ronds » sont développées à partir de ce concept. Pour parvenir à cette version particulière d'EVO, l'équipe de conception d'I.M.S.A. s'est surtout concentrée sur trois aspects fondamentaux : la gestion des pressions et des débits d'huile programmés au moyen d'ondeurs à réglages fins ; un posi-



2



3

L'entreprise en bref

En octobre 2018, I.M.S.A. a célébré le 30ème anniversaire de sa fondation, tandis qu'en novembre 2019, elle a fêté la livraison de sa 500ème machine de forage. Le personnel est actuellement composé de 44 personnes, dont les deux propriétaires Franco Meroni et Francesco Colombo, et leurs fils qui travaillent dans l'entreprise depuis des années. Les 510 machines de forage produites à ce jour sont en service dans des petites et grandes entreprises en Italie et dans toute l'Union européenne, au Canada, aux États-Unis, en Russie, au Brésil et au Mexique. Environ 400 sont des machines de forage pour blocs, principalement utilisées par les fabricants de moules d'injection plastique et les entrepreneurs pour le forage et le fraisage profond de moules et de matrices ; environ 90 sont des machines de forage pour ronds, dédiées au forage profond axial de pièces cylindriques en contre-rotation ; les autres sont des machines de forage dédiées à des applications spéciales.

Aujourd'hui, I.M.S.A. a deux sites. La première usine de 5 600 m² comprend une zone de production et de montage pour les nouvelles machines, ainsi que des bureaux et un entrepôt de pièces détachées. Le deuxième établissement, un hangar de 3 200 m² récemment acquis et situé à 1 km, sera dédié à la remise en état des machines de forage I.M.S.A. d'occasion.



4

rage fabriquée par I.M.S.A. en fonction des besoins spécifiques du client et livrée entre juin et juillet de cette année a été commandée par une société italienne active dans le domaine aéronautique qui possède déjà une machine de forage MFT, mais cette fois-ci, il fallait dédier une unité de production à des pièces de taille beaucoup plus importante que le domaine d'application du modèle précédent. En fait, l'exigence actuelle était de disposer d'une machine pouvant atteindre une profondeur de forage de 3 000 mm pour des diamètres de 30 à 110 mm sur des pièces d'un diamètre extérieur allant jusqu'à 400 mm.

Sur la base des exigences des clients, I.M.S.A. a développé la MFTB 3000/110 EVO, une machine de forage profond spécifiquement dédiée à l'usinage de matériaux aéronautiques et en particulier d'aciers martensitiques résistants à la corrosion tels que X30CrMoN15-1, 17-4Ph et autres. Ces matériaux font du forage profond un processus assez difficile qui nécessite des solutions spécifiques.

Par rapport aux solutions classiques, cette machine de forage a une hauteur du foret et de la pièce proche de zéro par rapport au plan des réactions de contrainte (plan des guides) : cela permet d'éliminer la flexion du foret et de la pièce inévitablement produite par les charges axiales.

Cette configuration spécifique de la foreuse comprend également une solution pour le mouvement de la tête et de la contre-tête avec des vis à billes doubles, des systèmes efficaces de prévention de la casse des forets, un contrôle de la pression et du débit de l'huile au moyen d'onduleurs, une unité de refroidissement de l'huile. Tout cela dans une disposition intégrée dans laquelle les systèmes auxiliaires sont insérés à l'intérieur de la base de la machine, synonyme d'un haut niveau de propreté de la zone de travail.

Afin de garantir un meilleur contrôle de l'ensemble du processus de forage profond, l'I.M.S.A. a fourni des fonctions de contrôle des forces de coupe et des pressions de serrage des pièces sur cette machine également.



5



6

tionnement plus rapide grâce à des solutions de déplacement des axes entièrement synchronisées ; la mise à jour de l'ensemble du projet de machine de forage à l'état de l'art. Enfin, les fonctions de contrôle du forage profond, développées expressément par I.M.S.A. pour gérer les forces de coupe et les pressions de serrage, méritent une mention spéciale. Une disposition fonctionnelle de la machine permet de loger l'ensemble du système de filtration sur une seule base.

**Augmentation du diamètre et de la longueur :
de 30 à 110 mm et jusqu'à
3 000 mm**

La deuxième machine de fo-