



aplast

PLASTIQUE HAUTE PERFORMANCE

GUIDE D'USINAGE

Les techniques générales d'usinage applicables aux matières plastiques sont similaires à celles utilisées pour les métaux. En fait, des machines outils ordinaires pour les métaux et, dans certains cas, le bois sont utilisées. Toutefois il existe des différences notables dans le comportement des matières plastiques en cours d'usinage par rapport aux autres matériaux.

- Pour compenser de telles différences, il est nécessaire de
- modifier les réglages des outils de coupe, leur vitesse et leur
- avance. Les techniques et les angles des outils sont présentés pour servir de guide général.

DIFFÉRENCE ENTRE MÉTAL ET PLASTIQUE

La différence principale entre les métaux et toutes les matières plastiques réside dans le comportement de ces derniers pendant l'usinage en raison de la dilatation thermique. Les matières plastiques sont des isolants thermiques et n'évacuent pas la chaleur produite dans la zone d'usinage. Si la température n'est pas dissipée et augmente, la matière se dilate et augmente la friction de l'outil, ce qui accroît encore le taux de production thermique. Cela dégrade la précision de la mesure pendant l'opération; ces déviations sont difficiles à calculer ou à prévoir en terme de tolérances car la matière subit un recuit partiel en raison de la chaleur et ne retrouve pas ses dimensions initiales au moment du refroidissement. Pour cette raison l'usinage doit être effectué en deux étapes, d'abord un usinage grossier pour approcher la pièce des tolérances finales, puis un usinage de finition lent et précis.

Des opérations à haute vitesse et l'enlèvement de larges portions de matière en même temps génèrent des contraintes et des températures élevées dans le matériau, d'où une déformation et un gauchissement de la pièce travaillée. La température doit être maintenue à un niveau faible au moyen de liquide de refroidissement ou, si cela n'est pas possible, par une vitesse d'usinage lente et par l'enlèvement de faibles quantités de matière.

Les barres de grande dimension qui nécessitent un usinage important posent des problèmes spécifiques car des contraintes importantes sont générées pendant leur production, d'où une déformation ou un mouvement des pièces travaillées pendant l'usinage. Ces contraintes doivent impérativement être éliminées. Pour garantir la stabilité du produit final en cours d'utilisation, la pièce usinée doit être recuite une première fois avant la coupe et à nouveau avant la finition.

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Il est essentiel de minimiser la chaleur produite et de la dissiper au moyen d'un liquide de refroidissement. Il est préférable d'utiliser un liquide de refroidissement du type huile soluble. Pour les opérations à haute vitesse le liquide de refroidissement doit être utilisé pour dissiper la chaleur et aider à l'enlèvement des copeaux.

OUTILS DE COUPE

Ils doivent toujours être correctement affûtés. Ils doivent disposer d'un dégagement suffisant pour que les arêtes de coupe soient les seules en contact avec la matière. Cela permet la recouvrance élastique et évite les frottements qui dégradent les tolérances finales. En général, les outils de coupe à haute vitesse ou au tungstène sont adéquats.

Sur toutes les matières chargées, nous préconisons d'utiliser des outils "diamants". Ces outils permettent de réduire l'usure des outils et d'obtenir un meilleur état de surface sur la pièce.

Il est essentiel de bien maintenir la pièce pendant l'usinage pour éviter les fléchissements.

PERÇAGE

Taux de perçage : 2 m/s Taux d'avance : 0,127 mm - 0,254 mm par révolution

Pour les trous traversants, l'avance doit être ralentie à proximité de la fin du trou pour éviter que le foret ne cause un arrachement avec éclats ou copeaux de l'autre côté. Pour le perçage de trous profonds, retirez le foret régulièrement pour aider le processus de refroidissement et pour permettre de dégager les copeaux des goujures du foret. Pour le perçage de trous de grand diamètre, un avant-trou est recommandé.

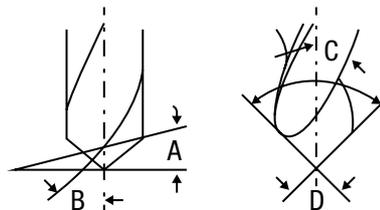
Géométrie de perçage :

Angle de coupe orthogonal B : 0°

Angle d'affûtage A : 10-15°

Angle d'hélice C : 30°

Angle de pointe D : 118°



Le perçage de matières plastiques est l'opération d'usinage qui présente le plus haut risque de problèmes causés par la production de chaleur. Même si un opérateur expérimenté et soigneux peut usiner à sec, il est recommandé d'utiliser un liquide de refroidissement à l'eau pour le perçage. On a constaté sur les joncs extrudés un effet de peau inhabituel qui peut causer des problèmes de fissure pendant les opérations de perçage ou de coupe à la scie. Nous conseillons de retirer environ 0,020"/0,030" de matière en coupe superficielle par rapport au diamètre extérieur avant de percer (le recuit peut également aider). De plus, il est conseillé de meuler la pointe du foret avec un décalage de 0,005" par rapport à l'axe pour réduire la friction créée par les faces du foret. De plus, si les arêtes de coupe sont meulées pour obtenir un angle de coupe orthogonal de zéro pour une largeur de plat de 0,127 mm - 0,381 mm, le foret aura moins tendance à "mordre" dans la matière.

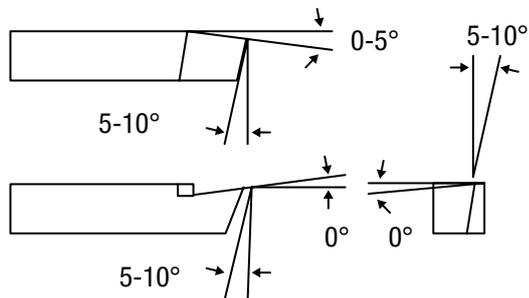
TOURNAGE

Vitesse de coupe : 2 à 3 m/s

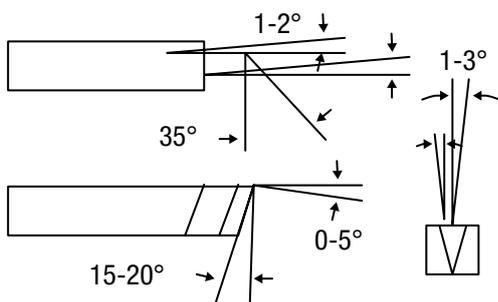
Avance : 0,127 à 0,28 mm/révolution

Là encore, une quantité suffisante de liquide de refroidissement doit être prévue pour maintenir la pièce travaillée à une faible température. Les vitesses de coupes doivent être lentes pour réduire les contraintes.

La géométrie conseillée des outils à un tranchant et des outils à saigner est illustrée ci-dessous :



Outil tranchant



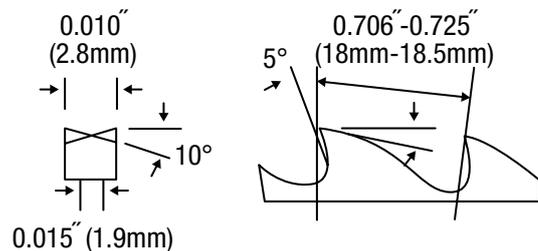
Outil à saigner

SCIAGE

Une scie circulaire n'est pas adaptée à la coupe de sections importantes supérieures à 25 mm. Une scie à ruban est conseillée pour toutes les dimensions.

Le sciage à la main est possible avec une lame à denture fine. Toutefois, les scies à cadre risquent de produire beaucoup de chaleur et les scies à bande sont plus adaptées car la longueur de la lame dissipe la chaleur produite. Les scies à bande peuvent être utilisées pour les contours irréguliers ou courbes ainsi que pour les coupes droites. Les dentures américaines avec 10 à 12 dents par pouce (25 mm) donnent les meilleurs résultats. Les matières plastiques ont tendance à se refermer derrière le bord de coupe des scies à bande ou à cadre s'il n'y a pas assez de voie. Les lames bimétalliques réduisent la friction et améliorent la finition. Les scies circulaires avec des diamètres de 225 à 300 mm peuvent être utilisées. Ces lames doivent disposer de suffisamment de voie pour réduire la friction entre la scie et la pièce travaillée.

Voir le diagramme ci-dessous :



Scie circulaire



Scie à ruban

Les dents doivent être du type à renfort avec un espacement de 10 à 12 dents/pouce (25 mm). Des lubrifiants de coupes et des liquides de refroidissement sont conseillés, de préférence des solutions eau-savon. Pour faciliter le travail, de l'air soufflé ou aspiré peut être utilisé pour éliminer les copeaux et débris. La vitesse de coupe est élevée mais seule l'expérience permettra d'arriver aux vitesses de coupe correctes choisies en fonction du matériau, de la forme, de la scie utilisée et du type de denture. Il faut éviter de forcer l'avance de la lame car cela produit un échauffement de cette dernière, le gommage de la matière, une charge excessive sur la denture de la lame, une mauvaise coupe et une usure rapide de la lame.

FRAISAGE

Vitesse de coupe : 2,5 à 3,5 m/s.

Le fraisage ascendant est préférable car il élimine les bavures.

Les fraises conventionnelles sont adéquates pour l'usinage de matière non chargée extrudée. Un liquide de refroidissement air/huile appliqué par aspersion est recommandé pour toutes les opérations de fraisage, sachant toutefois qu'un liquide de refroidissement à l'eau est plus adapté au fraisage de trous profonds ou de poches. La pièce à travailler doit être fermement fixée et supportée pendant le fraisage pour éviter son affaissement sous la pression des fraises.

Avec les fraises conventionnelles, une avance lente permet d'obtenir des surfaces relativement lisses. Toutefois, lorsque la finition de surface est critique, l'utilisation de fraises mono-dent est recommandée.



61 rue du Glatay - Z.A Le Glatay - 73410 LA BIOLLE - FRANCE
Tél : +33 (0)4 79 54 75 58 - Fax : +33 (0)4 79 54 70 18
www.aplast.fr - aplast@someflu.com