

3.7 Process de filetage roulé

Historique

Les premiers essais de roulage des filets datent du début du 19^e siècle. La mise en pratique, limitée à la fabrication de vis, boulons et rivets a commencé industriellement au début du 20^e siècle. Mais avec des résultats médiocres du fait d'un défaut de maîtrise de la matière première, de l'usinage et de la précision de l'outillage. Les améliorations apportées ont permis une adoption de ce process dans les années 30, puis une généralisation durant la seconde guerre mondiale.

Principe du roulage

Le roulage consiste à former une pièce de révolution sans copeaux, par déformation. Un outillage spécifique constitué de deux cylindres, appelés molettes, comportant le même profil que la pièce à réaliser, est placé dans une machine comparable à une presse. Les molettes se rapprochent de la pièce en tournant et pénètrent la matière, entraînant la rotation de la pièce, jusqu'à la déformer et reproduire leur profil sur celle-ci. Au cours du roulage, une lubrification abondante est nécessaire.

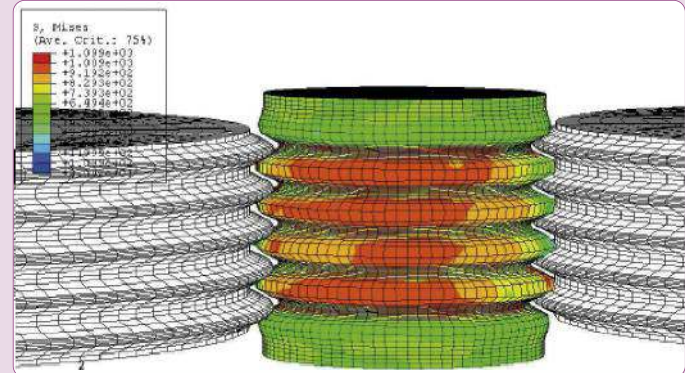
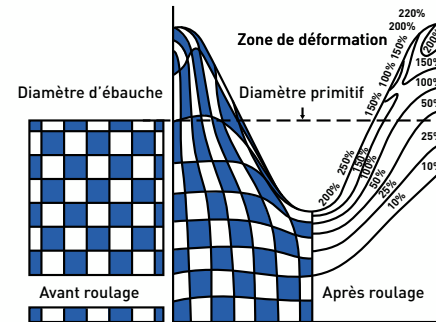
Par ce procédé, le diamètre hors tout de la pièce augmente, le creux du filet entraînant des excroissances de matière pour former la tête du filet (3.7-1).

Il existe deux variantes de cette technique de roulage à deux molettes :

- le **roulage en plongée** : la vis est fileté sans se déplacer et la longueur du filetage dépend de la largeur des molettes. L'angle d'hélice des molettes est égal à l'angle d'hélice de la vis et le diamètre des molettes est un multiple exact du diamètre de la vis. Cette technique est utilisée pour le filetage des vis, notamment celles issues de la frappe à chaud (3.7-2 et 3.7-3).
- le **roulage en enfilade**, une barre se déplaçant entre les molettes, ce qui permet la réalisation de grandes longueurs de filetage. Cette technique est utilisée pour la réalisation des tiges filetées.

Pour la visserie en grandes séries, issues de la frappe à froid, on privilégie le roulage par la technique des peignes rectilignes, taillés sur une face, selon le même principe que les molettes (3.7-5).

3.7-1 Représentation de la déformation de matière avant et après roulage (taux de déformation)



3.7-2
Simulation du roulage
à cinq filets



3.7-3
Roulage en plongée
d'une vis à six pans creux

Un peigne est fixe, l'autre mobile. L'ébauche de la vis est introduite entre les peignes et à la fin du déplacement du peigne mobile, le filetage est terminé et la pièce éjectée. (3.7-4)

En complément d'opération sur la même machine, des couteaux peuvent être installés afin de réaliser des pointes.

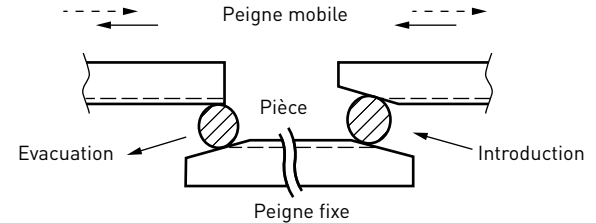
Entre l'alimenteur de la rouleuse et la rouleuse elle-même, une unité d'assemblage de rondelles peut être installée, permettant l'obtention de vis à rondelle imperdable.

Cette technologie est cependant généralement limitée aux pièces de diamètre inférieur ou égal à 24 mm, et par la longueur des pièces (jusqu'à 260 mm) et la longueur du filetage (jusqu'à 100 mm).

Avantages et limites du roulage

- Les fibres de matière ne sont ni rompues ni coupées mais déformées, contrairement au process de taillage.
- Il n'y a pas de production de copeaux.
- Le process est plus efficace économiquement que le taillage, sur les aspects de consommation de matière et de temps d'opération.
- Le roulage améliore les caractéristiques mécaniques par écrouissage de la matière.
- Les taux de déformation peuvent atteindre 200% en fond de filet et de 100 à 200% sur les flancs, entraînant une forte augmentation de la dureté superficielle (jusqu'à 30%) et générant un état de compression s'opposant à l'amorçage des fissures et à leur propagation, ce qui améliore la tenue en fatigue.
- Le roulage glace la surface, ce qui améliore la résistance à l'oxydation, diminue les frottements mécaniques et supprime les amorces de rupture.

Le procédé par roulage est susceptible de générer l'inclusion d'impuretés qui peuvent être incompatibles avec certaines technologies, telles que l'ultra-propreté ou les technologies du vide.



3.7-4



3.7-5

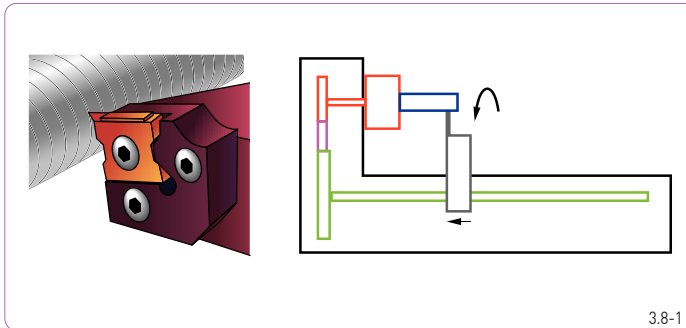
Roulage d'une vis à tête hexagonale par peignes rectiligne

3.8 Process de filetage taillé

Principe du taillage

Le taillage de filet est une opération d'usinage par enlèvement de copeaux. C'est la méthode «historique» de production de filetage, méthode détrônée par le filetage roulé (voir chapitre précédent).

Le métal est coupé, en plusieurs passes successives, par un outil de dureté supérieure (acier rapide ou plaquette carbure). Le profil du filetage est donné par la forme de l'outil de coupe. Le pas du filetage est obtenu en synchronisant l'avance du porte-outil sur la rotation de la pièce usinée (sur un tour, rapport d'engrenage entre vis mère et rotation du mandrin).



Avantages et limites du taillage

- Pas d'impuretés.
- Pas de limite de taille.
- Les fibres de matière sont rompues.
- Il y a production de copeaux.
- Le process est moins efficace économiquement que le roulage, sur les aspects de consommation de matière et de temps d'opération.