

Facteur clé de l’usinage modélisé : la force de coupe spécifique

16 juin 2022, 02:00

Peter ten Haaf

L’avenir de la production réside dans l’utilisation de données (en temps réel) pour conduire et ajuster les procédés de production - ce qu’on appelle « usinage adaptatif » dans le monde de l’usinage. Cette approche est en passe de devenir réalité grâce à la disponibilité accrue de capteurs. Son déploiement exige cependant le développement et la disponibilité d’un modèle structuré et standardisé pour traduire les données numériques en action physique. De tels modèles sont la clé d’une numérisation réussie. Dans une série d’articles de blog, nous mettons un coup de projecteur sur différents modèles de base. Ce second article aborde un modèle de calcul de la force de coupe spécifique.

Tout le monde voit l’Industrie 4.0 - c.-à-d. l’utilisation à grande échelle de données (en temps réel) pour conduire et ajuster les procédés de production - comme l’avenir de la production. Dans le monde de l’usinage, on parle depuis quelques années de l’usinage adaptatif, qui semble aujourd’hui à portée de main du fait de la disponibilité accrue des capteurs. L’usinage adaptatif requiert cependant le développement et la disponibilité d’un modèle standardisé et structuré pour traduire les données numériques en action physique. De tels modèles d’usinage sont disponibles et s’enrichissent continuellement de nouvelles connaissances scientifiques, mais restent cependant en partie inutilisés dans l’industrie. Comme ils sont la clé d’une numérisation réussie,

nous remettons un coup de projecteur sur différents modèles de base dans cette série d'articles. Nous abordons ici la force de coupe spécifique, un paramètre qui donne un aperçu de l'usinabilité d'un matériau.

Variabilité liée au matériau

La force de coupe spécifique kc11 est la force nécessaire pour couper un copeau de 1 mm² de section et de 1 mm d'épaisseur. La force de coupe spécifique est un paramètre qui varie selon le groupe de matériaux et même au sein d'un même groupe : les alliages d'acier ont généralement une force de coupe spécifique plus élevée que les alliages d'aluminium et, dans le groupe des alliages d'acier, les aciers au carbone faiblement alliés ont généralement une force de coupe spécifique plus faible que les aciers au carbone fortement alliés.

Variabilité liée à la géométrie

La force de coupe spécifique dépend aussi de l'angle de coupe. La règle empirique dit que chaque augmentation d'un degré de l'angle formé par l'arête de coupe réduit de 1,5% la force requise pour former un copeau. Cette règle empirique se comprend d'ailleurs intuitivement, car comme chacun sait un couteau tranchant coupe plus facilement. Cela signifie aussi qu'à mesure que l'arête de coupe s'use et s'arrondit, l'angle de coupe devient plus négatif et par conséquent il faut plus de



Les fournisseurs d'outils et de matériaux mettent souvent à disposition un tableau de valeurs de force de coupe spécifique. Lorsqu'on utilise ces tableaux pour calculer une force de coupe, un couple et/ou une puissance, il est important de connaître l'angle de coupe utilisé lors de la détermination des valeurs du tableau ainsi que l'angle de coupe que l'on compte utiliser. Si par ex. les valeurs ont été déterminées avec un angle de coupe positif de 6° alors que vous souhaitez

usiner de l’acier trempé avec un angle de coupe négatif de 6°, dans ce cas, en l’absence de compensation, le résultat du calcul aura un biais d’au moins 18% (voir règle empirique).

Plateforme en ligne

La plateforme en ligne modelgebaseerdbewerken.be permet de consulter et utiliser différents modèles d’optimisation de vos procédés d’usinage. L’accès à la plateforme est gratuit, mais l’inscription est obligatoire.

La plateforme donne également les explications nécessaires pour utiliser les modèles, mais gardez quand même un œil sur l'agenda de Sirris, car nous allons organiser des sessions d’information à la fois physiques et en ligne.

En savoir plus ? N’hésitez pas à nous contacter !

La plateforme en ligne a été développée dans le cadre du projet COOCK intitulé « Usinage modélisé », récemment lancé avec le soutien de la VLAIO.

Auteurs



Peter ten Haaf