

Clé de l’usinage modélisé : courbe de tenue de l’outil

04 mai 2022, 02:00

Peter ten Haaf

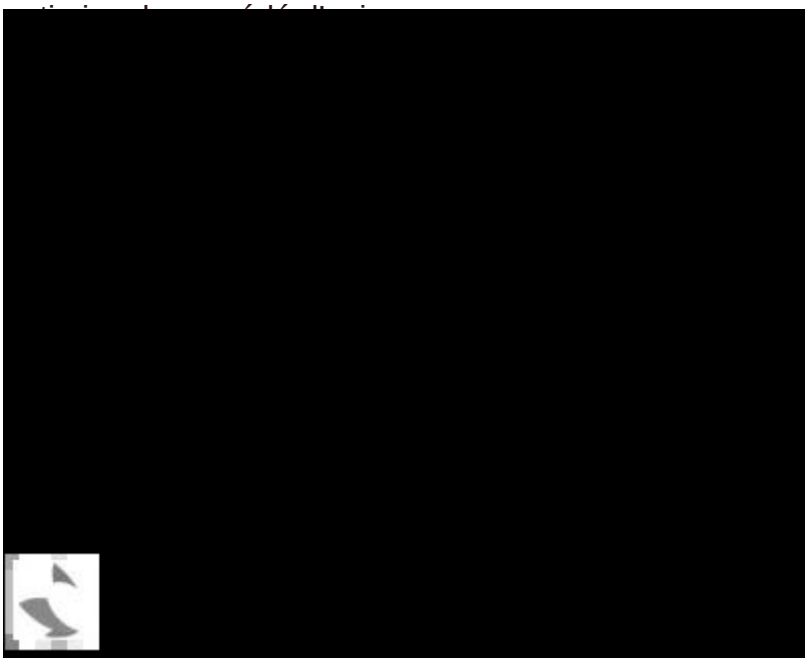
L'avenir de la production repose sur la conduite et l’ajustement des procédés d’usinage via l’utilisation de données (en temps réel). Ce concept, surnommé « usinage adaptatif » dans le monde de la production, est rendu possible par la disponibilité croissante des capteurs, mais ne se concrétisera véritablement qu’à la condition de comprendre et d’avoir à disposition un modèle structuré et standardisé qui traduise les informations numériques en action physique. De tels modèles sont la clé d’une numérisation réussie. Dans une nouvelle série d’articles de blog, nous portons à votre attention différents modèles de base. Dans cette première partie, nous abordons la courbe de tenue des outils, un modèle qui sert à choisir la vitesse de coupe optimale.

Tout le monde dit que l’Industrie 4.0 - ou la conduite et l’ajustement des procédés de production via l’utilisation à grande échelle de données (en temps réel) - est l’avenir de la production. Dans le monde de l’usinage, on parle depuis des années du concept d’« usinage adaptatif », qui semble à portée de main grâce à la disponibilité croissante des capteurs. Mais la mise en œuvre de ce concept exige toutefois de comprendre et d’avoir à disposition un modèle standardisé et structuré qui traduise les informations numériques en action physique. De tels modèles d’usinage sont disponibles et continuent d’être enrichis par de nouvelles connaissances scientifiques, mais les industriels ne les utilisent parfois plus que partiellement. Vu qu’ils sont la clé de la réussite de la

numérisation, nous allons, dans cette série d'articles, mettre une nouvelle fois en lumière différents modèles de base. Nous abordons ici la courbe de tenue de l'outil, un modèle qui permet de choisir la vitesse de coupe optimale.

Formule de Taylor

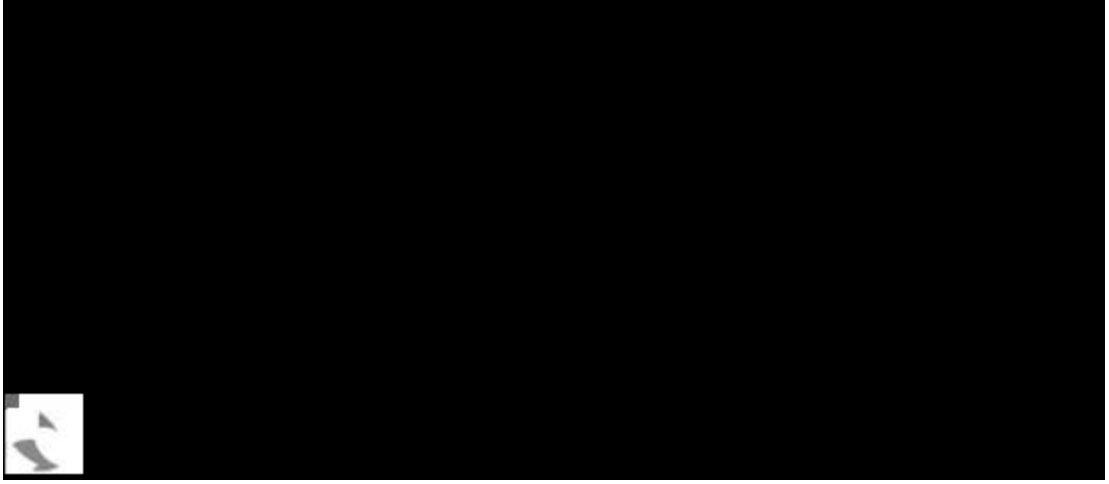
En 1907, l'ingénieur américain en construction mécanique F.W. Taylor a établi la relation entre vitesse de coupe et durée de vie (ou longévité) de l'outil. La « formule de Taylor » décrit des observations empiriques : une vitesse de coupe plus élevée entraîne une durée de vie plus courte. Bien que la formule ne prenne pas en compte toutes les variables d'influence possibles, elle est néanmoins une bonne approximation et un excellent point de départ pour mieux comprendre et



La formule comprend 4 termes : la vitesse de coupe (V ou vc) exprimée en m/min, la durée de vie ou longévité de l'outil en minutes (T) et les constantes C et m (déterminées expérimentalement dans des essais de longévité). Pendant ces essais, tous les autres paramètres du procédé - comme le matériau de la pièce, l'outil, l'alimentation ou la profondeur de coupe - restent constants.

Courbe de tenue de l'outil

Lorsque les résultats des essais de longévité sont portés sur une double échelle logarithmique (voir figures), ils forment une droite, appelée « courbe de tenue » de l'outil. La pente de cette droite est une mesure de l'influence de la vitesse de coupe sur l'outil. Si la pente est forte, une petite variation de la vitesse de coupe aura un grand impact sur la durée de vie de l'outil. Autrement dit, l'outil est sensible aux changements de vitesse de coupe.



La courbe de tenue de l'outil permet donc de prédire la durée de vie de l'outil pour différentes vitesses de coupe. Cette information est utilisée dans des modèles économiques pour optimiser le procédé d'usinage en termes de coût ou de temps.

Platforme 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.

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