

Clé de l’usinage modélisé : utiliser les données d’usure des outils

01 décembre 2022, 12:49

Peter ten Haaf

L’avenir de la production réside dans l’utilisation de données (en temps réel) pour conduire et optimiser les procédés de production – ce qu’on appelle « usinage adaptatif » dans le monde de l’usinage. Cette approche est à portée de main grâce à la diversification de l’offre de capteurs. Mais pour devenir réalité, un modèle structuré et standardisé pour traduire les données numériques en action physique doit être disponible et compréhensible. 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 7e article montre comment optimiser vos procédés d’usinage sur base de l’analyse de l’usure des outils.



L’Industrie 4.0 – c.-à-d. l’utilisation de données à grande échelle et en temps réel pour conduire et optimiser les procédés de production – est perçue par tous comme l’avenir de la production. Dans le monde de l’usinage, on parle depuis des années de l’usinage adaptatif, aujourd’hui à portée de main grâce à la disponibilité accrue des capteurs. Mais pour devenir réalité, l’usinage adaptatif requiert d’avoir et de comprendre un modèle standardisé et structuré pour traduire les données numériques en actions physiques. De tels modèles d’usinage sont disponibles et continuent de s’enrichir de nouvelles connaissances scientifiques, mais sont toutefois tombés partiellement en désuétude aujourd’hui 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 montrons ici comment l’analyse de l’usure des outils peut servir à optimiser les procédés d’usinage suivant une approche ponctuelle ou structurelle.

Approche ponctuelle

Le type et l’intensité de l’usure observée en disent beaucoup sur ce qui se passe réellement durant l’usinage. Est-il juste question d’usure par frottement (abrasion), ou observe-t-on aussi d’autres phénomènes, comme un effritement ou une fissuration ? En cas de problème pressant, quand l’usinage ne se déroule pas comme prévu, il faut tout d’abord examiner soigneusement la formation de l’usure. Une arête de coupe peut en effet s’effriter immédiatement ou seulement après un certain temps. Dans le premier cas, la conclusion la plus probable est que les conditions de coupe sont trop dures, entraînant la rupture immédiate de l’arête de coupe. Dans le second cas, on pourra certainement aussi mettre en cause le matériau de coupe, qui n’est peut-être pas assez résistant contre la chaleur générée et cède après un certain temps.

Il est donc essentiel, non seulement d’observer attentivement, mais aussi de cartographier l’usure de l’outil à différents intervalles de temps. Un examen méticuleux permet d’identifier sans équivoque le type d’usure. Les catalogues (en ligne) des fournisseurs d’outils incluent souvent des tableaux avec des exemples présentés à titre de comparaison. Par ailleurs, notre plateforme en ligne présente également un récapitulatif. Ces différents tableaux fournissent aussi des mesures correctives pour éviter ou minimiser la forme d’usure identifiée.



Approche structurelle

Naturellement, il ne faut pas attendre de rencontrer un problème d'usinage pour utiliser à bon escient les informations sur l'usure de l'outil. Le but de l'approche structurelle est d'analyser l'usure des outils pour identifier des trajectoires d'amélioration.

La première étape est de définir la portée de l'analyse : veut-on étudier une seule opération ou une machine spécifique ou, plus généralement, toute la section de fraisage ou tournage ? Ensuite, on collecte tous les outils utilisés ou consommés durant une certaine période, plus ou moins longue selon l'intensité de la consommation d'outils. Le but est de réunir au moins une centaine d'outils utilisés par opération pour être en mesure d'identifier des trajectoires d'amélioration pertinentes.

Dans une seconde étape, on identifie l'usure de chaque outil. Vu l'absence de problème d'usinage pressant (approche structurelle), la forme d'usure primaire sera le frottement ou l'abrasion, que l'on pourra également dimensionner. Cela donne un graphique montrant la distribution de l'usure pour tous les outils, qui forme la base de l'analyse. Si la majorité de l'usure approche les limites (règle empirique : 300 µm pour la finition, 500 µm pour l'ébauche), alors les outils sont correctement utilisés. Mais si l'usure est souvent très inférieure à ces limites, alors les outils sont sous-utilisés.

Pour les lames de coupe, on peut également contrôler que toutes les arêtes de coupe sont réellement utilisées. Par ailleurs, l'analyse peut encore être enrichie en ajoutant aux graphiques les paramètres opérationnels ou les durées de vie afin d'avoir une indication du volume usiné par outil en fonction de l'usure. De cette façon, l'analyse fournira les éventuelles trajectoires d'amélioration : optimiser les conditions de coupe d'un procédé spécifique, donner une formation sur l'utilisation de certains outils, etc.



Les études structurelles que nous avons réalisées dans différentes entreprises indiquent que les outils sont souvent jetés trop rapidement. Une courte formation et une plus grande attention

permettent de réduire facilement de 5 à 10 % le coût total annuel des outils.

Plateforme en ligne

Pour optimiser vos procédés d'usinage, différents modèles sont à votre disposition sur la plateforme en ligne modelgebaseerdbewerken.be. L'accès à la plateforme est gratuit, mais vous devez par contre vous inscrire.

Vous trouverez également sur la plateforme toutes les explications nécessaires pour utiliser les modèles, mais gardez quand même un œil sur le programme de Sirris, car nous allons organiser des sessions d'information (à la fois physiques et en ligne).

Pour plus de détails, n'hésitez pas à nous contacter !

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

Auteurs



Peter ten Haaf