

Clé de l’usinage modélisé : la progression de l’usure

13 juillet 2022, 17:12

Peter ten Haaf

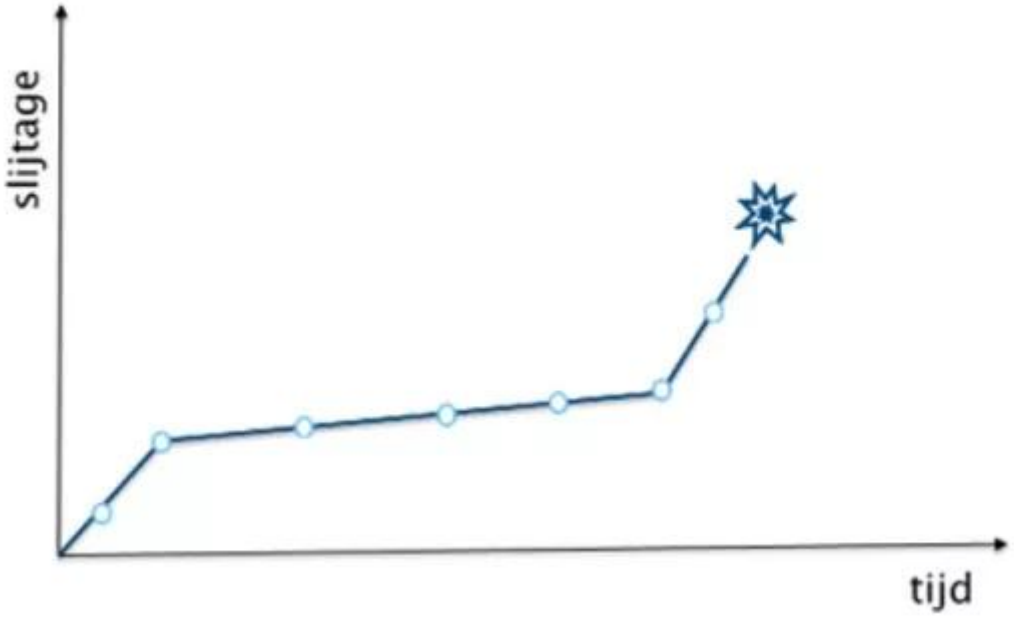
L’avenir de la production réside dans l’utilisation de données (en temps réel) pour conduire et ajuster les procédés de production - ce qu’on appelle « usinage adaptatif » dans le monde de l’usinage. Cette approche semble à portée de main grâce à la diversification de l’offre de capteurs. Mais pour devenir 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 5e article aborde la progression de l’usure.

Tout le monde considère l’Industrie 4.0 - c.-à-d. l’utilisation en temps réel et à grande échelle de données pour conduire et ajuster les procédés de production - comme étant l’avenir de la production. Dans le monde de l’usinage, on parle depuis des années de l’usinage adaptatif, qui est aujourd’hui à portée de main du fait de la disponibilité accrue des capteurs. Mais pour devenir réalité, l’usinage adaptatif requiert d’avoir à disposition et de comprendre un modèle standardisé et structuré pour traduire les données numériques en action physique. De tels modèles d’usinage, tombés aujourd’hui partiellement en désuétude dans l’industrie, sont disponibles et s’enrichissent continuellement de nouvelles connaissances scientifiques. 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 le concept de la progression de l’usure, un paramètre de

base dans l’évaluation des procédés d’usinage.

Progression normale de l’usure

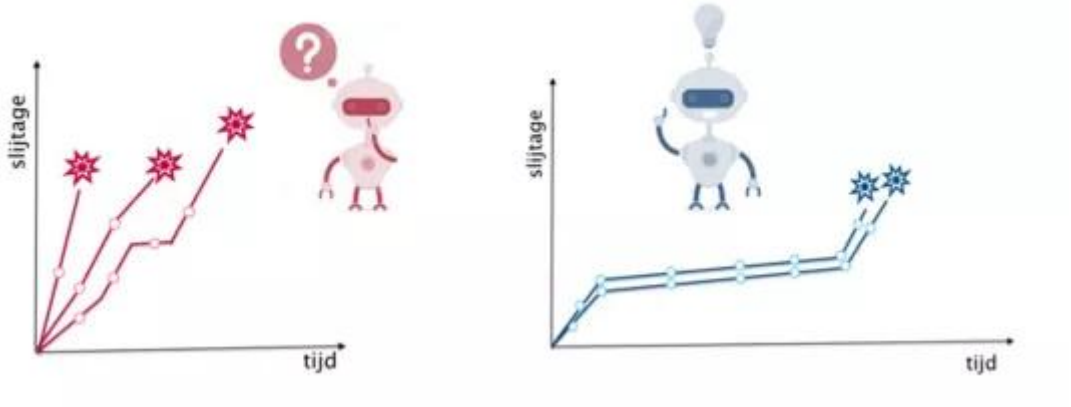
L’usinage est un procédé dans lequel outil et pièce usinée entrent physiquement en contact, de sorte qu’une usure se produit dès le premier instant. Il existe plusieurs formes d’usure (que nous
progression
est l’usure par



La progression de l’usure causée par le frottement passe par 3 phases, comme illustré sur le graphique ci-dessus. La 1re phase a une progression accélérée : le tranchant initial du bord de coupe disparaît rapidement au contact de la pièce usinée. La phase suivante se caractérise par une progression régulière de l’usure. Puis, à un certain moment (selon l’outil ou le type de procédé) le bord de coupe est tellement usé qu’une nouvelle phase de progression accélérée de l’usure survient, débouchant finalement sur la rupture ou la défaillance de l’outil. Comme cette progression en 3 phases se reproduit chaque fois de la même façon, le 2e point de bascule est connu pour une combinaison « outil / conditions de coupe » donnée.

Standardisation, automatisation et numérisation

Pour pouvoir standardiser, automatiser et numériser le procédé d’usinage, il est essentiel que l’usure de l’outil résulte uniquement du frottement avec la pièce usinée de façon à suivre un schéma d’usure reproductible. En effet, la standardisation, l’automatisation et la numérisation des procédés exigent que ceux-ci soient prévisibles afin d’éviter les solutions complexes trop onéreuses. Si le procédé d’usinage est configuré de telle manière que la progression de l’usure de l’outil est erratique (graphique de gauche ci-dessous), il sera impossible d’associer un temps de remplacement d’outil standard à la conduite de la machine, et par conséquent des accessoires seront nécessaires pour pouvoir remplacer l’outil en temps utile. En revanche, dans une situation reproductible (graphique de droite ci-dessous), il sera possible de faire appel à un déclencheur simple.



Le fait de travailler avec un procédé reproductible est également un avantage dans le cadre de l'apprentissage machine et de l'intelligence artificielle (IA). Le but de ces techniques est bien sûr d'apprendre automatiquement de différentes situations pour prendre (ensuite) les bonnes mesures, mais le temps d'apprentissage sera beaucoup plus court dans une situation comme celle du graphique de droite comparé au graphique de gauche. De plus, la probabilité de prendre la bonne décision sera également beaucoup élevée car tant pour l'homme que la machine le comportement de l'outil de gauche restera toujours aléatoire.

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.

La plateforme donne également 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).

La plateforme en ligne a été développée dans le cadre du projet COOCK intitulé « Usinage

Auteurs



Peter ten Haaf