

Dynamique d’usinage, partie 3 : usure des outils et influence de cette dernière

05 mai 2023, 11:49

Samuel Milton

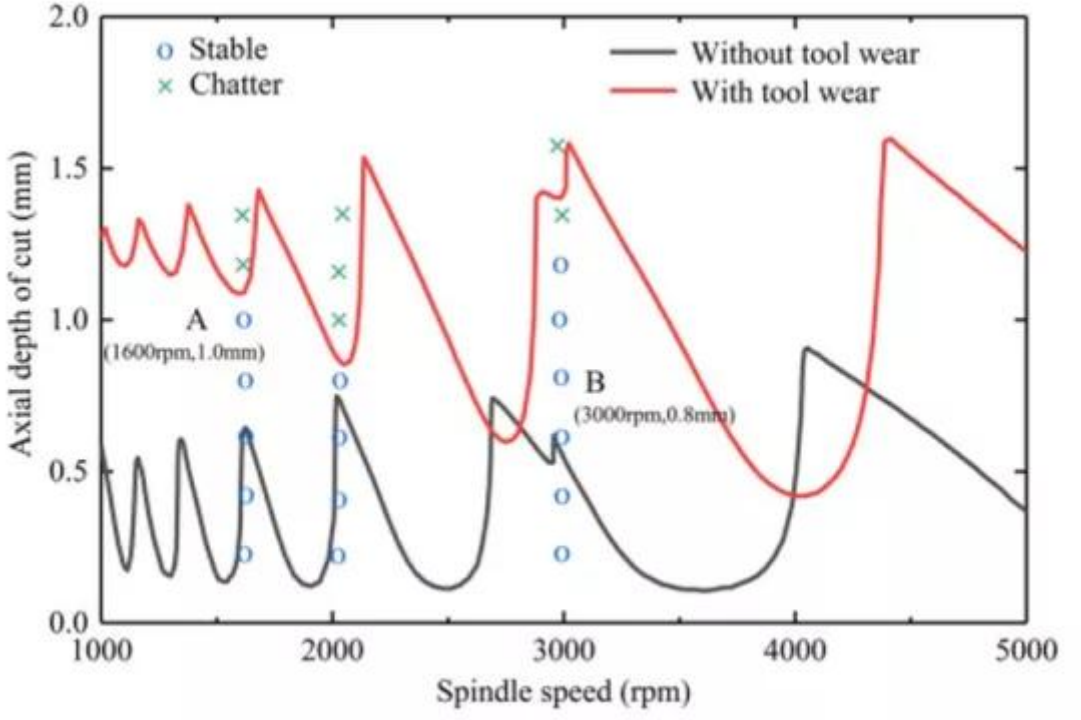
Comptant au nombre des facteurs qui varient au fil des opérations d’usinage, l’usure de l’outil influe sur les paramètres du processus et la qualité finale des pièces usinées. Généralement, la séquence d’évolution de l’usure des outils de coupe passe par les stades qui suivent : usure initiale, dégradation progressive, usure accélérée et enfin défaillance complète. Cette progression de l’usure peut également influer sur la stabilité dynamique du processus.

À l’instar des vibrations et broutages éventuels, certaines instabilités dynamiques relevées en cours d’usinage pourraient être imputables à l’usure et à la durée de vie de l’outil. Si nul n’ignore l’effet négatif de telles instabilités sur la qualité de surface et la précision dimensionnelle d’une pièce, il est capital d’en saisir l’impact sur l’usure de l’outil. Toute instabilité du processus causée par cette usure occasionne des variations du couple et des efforts de coupe ainsi qu’un broutage d’usinage.

Broutage

Le broutage d’usinage résulte de vibrations auto-induites dont la nature régénérative est due à l’instabilité du processus. En règle générale, divers graphiques de stabilité ou diagrammes des

lobes de stabilité permettent de caractériser la stabilité globale d'une opération d'usinage particulière. Ces graphiques montrent les régions caractérisées par un comportement stable ou instable en fonction de paramètres d'usinage tels que la vitesse de la broche et la profondeur de coupe. Des lobes de stabilité et modèles prédictifs permettent d'identifier les zones exemptes de broutage. Toutefois, on sait que la manifestation d'une instabilité associée au broutage évolue au gré de la progression de l'usure de l'outil. Les efforts de coupe augmentent au fur et à mesure de l'usure de l'outil. Cette variation des efforts de coupe est susceptible de faire passer le processus d'une zone stable à une zone instable et réciproquement. Lorsque l'usure de la face de dépouille d'un outil augmente, la surface de contact entre l'outil et la pièce à usiner s'agrandit au point de provoquer un amortissement du processus.



n outil neuf, tantôt au

Lobe de stabilité avec et sans usure lors de l'usinage d'une pièce en alliage de titane (source : International Journal of Advanced Manufacturing Technology)

Cela signifie qu'il convient de prendre en considération l'usure de l'outil lors de la détermination de paramètres de coupe stables ou de l'optimisation du processus afin de garantir une stabilité accrue du processus. Cette approche pourrait contribuer à l'élaboration d'une base théorique en vue de la surveillance en ligne de processus d'usinage au moyen de capteurs.

Plate-forme en ligne

Sur la plate-forme en ligne 'modelgebaseerdbewerken' (usinage d'après modèle) », vous pouvez d'ores et déjà évaluer la durée de vie de l'outil en fonction des différents paramètres appliqués au processus considéré. Vous pouvez également accéder à divers modèles, tels qu'un modèle économique de fraisage, et les mettre à contribution pour optimiser vos processus d'usinage. L'accès à cette plate-forme est gratuit, mais l'inscription est obligatoire. Vous y découvrirez aussi une foule d'explications utiles concernant l'usage des modèles proposés, mais ne perdez pas de

vue l’agenda Sirris parce que nous ne manquerons pas d’organiser bon nombre d’événements physiques et en ligne, tels que des webinaires et autres ateliers.

Si vous souhaitez en savoir plus, prenez contact avec nous!

La plate-forme en ligne fait partie intégrante du projet COOCK intitulé 'Modelgebaseerdbewerken', lequel fut lancé avec le soutien du VLAIO.

Source:

'Investigation of tool flank wear effect on system stability prediction in the milling of Ti-6Al-4 V thin-walled workpiece' - International Journal of Advanced Manufacturing Technology 122, pages3937–3956 (2022)

Auteurs



Samuel Milton