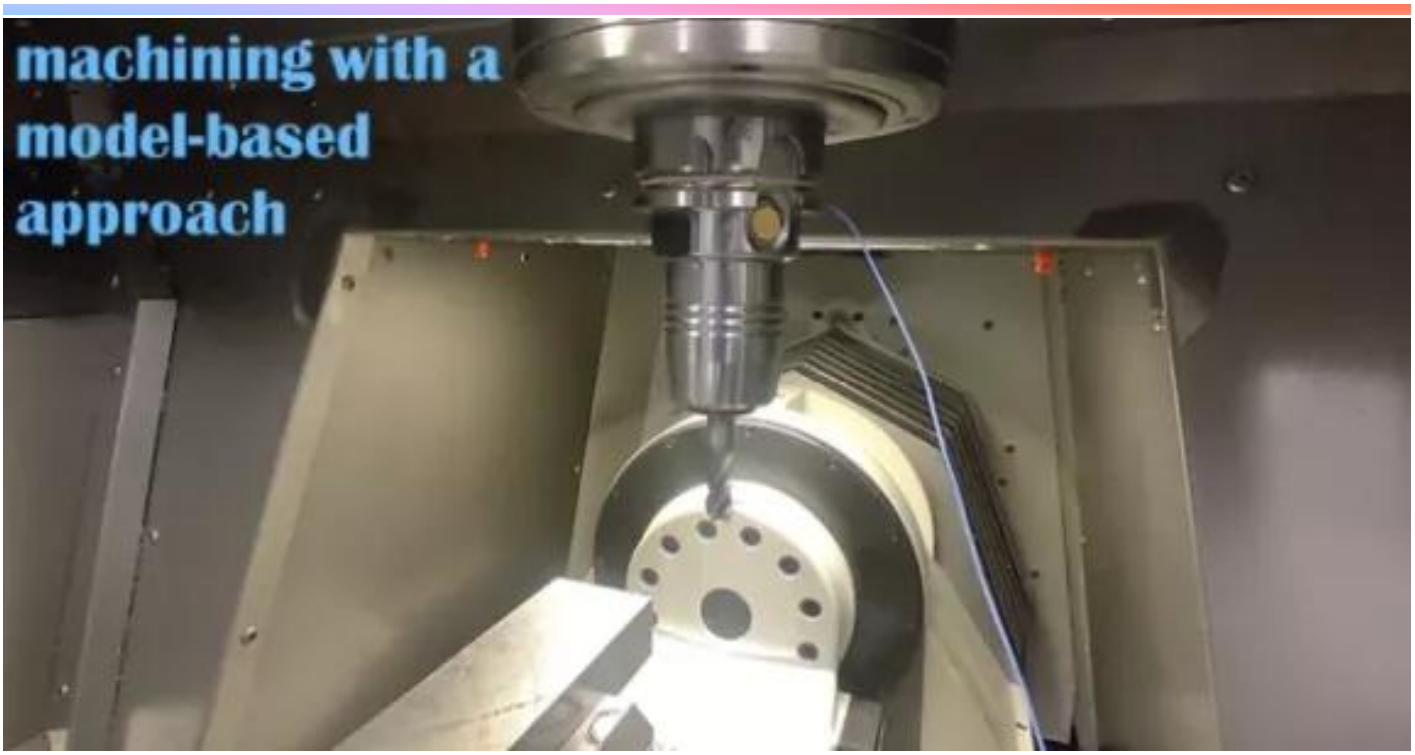


Intérêt d’une modélisation du comportement vibratoire des processus d’usinage

30 mars 2022, 02:00

Samuel Milton
Tom Jacobs

La réponse vibrationnelle joue un rôle essentiel quant aux performances des machines-outils et des processus d’usinage, lesquelles affectent directement la vitesse d’enlèvement de matière et la qualité de surface des pièces à usiner, ainsi que la précision dimensionnelle et formelle. Cependant, cette thématique est encore largement incomprise dans le domaine des techniques de fabrication.

Même de nos jours, la sélection des paramètres d’usinage s’effectue encore en se fondant sur des essais empiriques et l’expérience acquise par les opérateurs de machines et les programmeurs en FAO. Bien qu’elle puisse, dans une certaine mesure, apporter une contribution utile, la base de données du fournisseur de l’outil perd en pertinence pour toutes sortes de machines-outils et de matériaux constitutifs des pièces à usiner. Cette méthode traditionnelle de détermination des paramètres est plutôt coûteuse, chronophage et relativement aléatoire en début de production.

Approche en ligne et hors ligne

La solution à ce problème réside dans une compréhension plus poussée de la dynamique d'usinage et de l'usage des outils appropriés pour modéliser le comportement des processus d'usinage. Cette compréhension accrue aidera les responsables à faire les bons choix quant à l'outillage, aux paramètres de coupe, voire à la sélection de la machine la plus appropriée pour atteindre une productivité maximale et une qualité optimale. Certains outils tels que le « tap testing » permettent d'évaluer la réponse dynamique de l'outil de coupe, en tenant compte de l'outil, du porte-outil, de la broche et de la machine-outil. Les réponses mesurées lors d'essais de percussion permettent d'établir dans la foulée les zones de stabilité pour le scénario étudié ; autrement dit, en considérant l'application en cours.

Pour élaborer une modélisation du comportement vibratoire en cours d'usinage, on peut recourir à une approche en ligne ou hors ligne. Dans le cadre d'une **approche hors ligne**, l'évaluation de la réponse dynamique s'effectue par le biais d'expériences statiques telles que des essais de percussion. Dans le cadre d'une **approche en ligne**, l'évaluation de la réponse dynamique s'effectue en temps réel et à l'aide de capteurs lors du processus de coupe. Nous avons abordé une solution Schunk's iTENDO de cette nature dans notre billet de blog antérieur. La conjugaison d'une modélisation analytique (hors ligne) et de techniques de détection (en ligne) nous aide à mieux comprendre le comportement d'usinage et à identifier les capteurs les mieux adaptés à la surveillance de processus avant de procéder à tout investissement. Bien entendu, il va sans dire que les entreprises, PME en tête, devraient être conscientes des avantages indéniables que présente cette technologie pour l'obtention du meilleur retour sur investissement.

Nous avons créé une brève vidéo de démonstration qui décrit ces deux méthodes et en souligne la complémentarité. On y découvre que les régions stables d'une coupe sont d'abord prédites par un essai de percussion, lequel est assimilable à une approche hors ligne. Ensuite, l'usinage en tant que tel a lieu et les signaux sont captés et transmis en temps réel pour évaluer la validité de la prédiction avancée plus tôt.

Acceptez les cookies marketing pour regarder cette vidéo. Pour les utilisateurs de FireFox, désactivez la « protection renforcée contre le suivi » de votre navigateur pour visionner cette vidéo.

Chez Sirris, nous entendons explorer plus avant l'usage de tels capteurs pour différents matériaux et situations, avant de valider les efforts de modélisation à effectuer. Nous avons récemment lancé un projet COOCK (financé par la VLAIO) et consacré à l'usinage adaptatif, dans le cadre duquel des outils de modélisation faciles à mettre en oeuvre seront développés, puis mis à disposition par le biais d'une plate-forme en ligne. Nous sommes convaincus que ces outils permettront aux industries manufacturières flamandes de bénéficier d'un avantage concurrentiel sur les marchés internationaux. N'hésitez pas à nous contacter si vous souhaitez obtenir un complément d'information concernant ces projets, partager vos suggestions en la matière ou explorer de nouvelles perspectives de collaboration.

Auteurs



Samuel Milton



Tom Jacobs