

Le PECM, un procédé vertueux en capacité de fonctionnaliser des surfaces

Stéphane Guérin, Antoine Gidon

stephane.guerin@cetim.fr

CETIM, St-Etienne, France

Abstract

L'ingénierie des surfaces est une technique en développement qui apporte de nouvelles propriétés (esthétiques, physiques, optiques, mécaniques...) issues parfois du biomimétisme (peau de requin pour la fonction hydrodynamique, feuille de lotus pour la fonction hydrophobe...). Pour obtenir ces fonctions de surface, la topographie doit être modifiée à des échelles micro ou nanométriques. Différents procédés tels que le sablage, la chimie, l'électrochimie peuvent être utilisés.

Le PECM (Precise Electro-Chemical Machining) est une solution innovante et respectueuse de l'environnement. De l'électrolyte (eau salée conductrice) est injectée entre une électrode chargée négativement (la cathode) et la pièce à usiner chargée positivement (l'anode). En appliquant un courant pulsé, l'empreinte de l'électrode prend forme progressivement dans la pièce. C'est la parfaite synchronisation des impulsions électriques et du mouvement oscillatoire de l'électrode, en plus d'une distance inter-électrode très réduite, qui constituent la base de la précision de cette technologie (évolution de l'usinage électrochimique conventionnel (ECM)).

Les travaux présentés permettent de répliquer des microstructures avec des cathodes réalisées par laser femtoseconde (laser à ondes ultracourtes) pour une fonction de surface hydrophobe dans des temps très courts. Cette fonction est illustrée sur une application alimentaire (nanotexturation de lames de couteau industriel pour limiter l'accroche de la viande) qui vise elle aussi à réduire la consommation d'eau lors du nettoyage.

Le procédé PECM offre de nombreux avantages. Contrairement à la plupart des procédés, la dureté élevée du matériau ne l'affecte pas. De plus, son temps de cycle court pour une grande surface usinable permet de réduire le coût des pièces.

De plus, la consommation énergétique réduite et la gestion optimisée des déchets en font un moyen de production durable et vertueux.