

FICHE 28

FORMAGE ET USINAGE INNOVANTS OU OPTIMISÉS

► DESCRIPTIF/DÉFINITION

Cette fiche technologique désigne les nouvelles solutions apportées aux procédés conventionnels de formage et d'usinage pour gagner en flexibilité, qualité et productivité.

Principales applications de ces technologies :

Si les acteurs directement concernés sont principalement situés dans le secteur de la transformation métallique (que ce soit par enlèvement de copeaux ou par déformation de tôles), les technologies de formage et usinage sont omniprésentes et transversales à de nombreux secteurs d'activités : de l'énergie aux transports en passant par l'automobile, le BTP, l'électronique ou encore le nucléaire.

Les principales innovations à mettre en œuvre sont décrites dans le paragraphe « Enjeux sur le plan technologique ».

► ENJEUX (AVANTAGES)

Sur le plan économique

- Diminution des coûts de production (temps de cycle, temps de manipulation, taux de rebuts).
- Agilité accrue pour produire plus de références en un même temps et augmenter le taux d'occupation des machines.
- Flexibilité de l'outil de production en vue de personnalisation des produits et la diminution du time to market.

Sur le plan technologique

Pour l'usinage :

- amélioration du procédé par une assistance à la coupe pour augmenter la durée de vie des outils et obtenir un état de surface amélioré avec des technologies cryogéniques, vibratoires, ultrasonores, par jet haute pression ou laser ;
- palettisation rapportée pour apporter une grande flexibilité et une meilleure agilité – par exemple, contrôle sur machine à mesurer tridimensionnelle en cours d'usinage ;

- utilisation de machines multi-procédés ou hybrides pour obtenir directement des pièces terminées sans changer de référentiel ;
- utilisation de machines auto-adaptatives, c'est-à-dire qui adaptent automatiquement les paramètres d'usinage aux conditions rencontrées lors de l'opération (température, vibrations, puissance absorbée...).

Pour le découpage-emboutissage :

- amélioration de la productivité et de la formabilité de la tôle par l'utilisation de presses à servomoteurs (qui permettent d'obtenir des profils de vitesse-déplacement impossibles à obtenir auparavant) ;
- mise en œuvre de technologie de formage incrémental (sorte de repoussage étendu aux formes quelconques autres que révolution) qui permettent de s'affranchir d'outils pour les petites séries ;
- mise en œuvre de technologies de formage et découpage à grande vitesse (procédés adiabatiques, formage par décharge électrique, magnétoformage) qui autorisent des cadences de production extrêmement rapides et améliorent la qualité des pièces fabriquées ;
- formage à mi-chaud appliqué aux aluminiums, jusque-là non formables à froid, pour l'allègement des pièces acier ;
- réalisation de trempe sous presse pour gagner en productivité (pièce traitée dans l'outil).

Sur le plan numérique

- Instrumentation des outils pour ajuster au mieux les paramètres de fabrication et fournir des pièces bonnes à 100 %.
- Simulation numérique des procédés prenant de mieux en mieux en compte les spécificités métiers.
- Instrumentation des palettes par des puces embarquées pour obtenir de l'information en temps réel et renseigner directement le MES pour une planification au plus près des besoins.

FICHE 28

FORMAGE ET USINAGE INNOVANTS OU OPTIMISÉS

Sur le plan environnemental, sociétal

- Réduction de la quantité d'effluents nocifs générés par les procédés d'usinage ou de formage.
- Amélioration de la biodégradabilité des biolubrifiants d'origine végétale.
- Conditions de travail améliorées par la réduction des effluents (environnement plus propre et sain).
- Diminution des rebuts pour une entreprise plus propre et compétitive.

Sur le plan de la transformation de l'entreprise

- Innovation incrémentale : impact relativement faible sur le processus production ou le mode d'organisation du travail et de l'entreprise.

► LES CLÉS DE LA RÉUSSITE

Au niveau technologique

- Maîtrise plus difficile des procédés de formage à chaud.
- Hybridation des procédés usinage-formage laser-formage électromagnétique.
- Lubrification plus complexe au niveau des alliages légers (aluminium, magnésium).
- Avancées récentes dans les technologies de formage de tôle qui nécessitent une adaptation des règles métier de base.

Au niveau numérique

- L'étude par simulation numérique de ces procédés requiert une parfaite connaissance du comportement plastique du matériau.

► MATURITÉ DE L'OFFRE

- Développement d'outils de modélisation et de simulation numérique de procédés de formage électromagnétique.

Au niveau des compétences à mobiliser, des connaissances et de la formation

- Durant les prochaines années, la filière de l'usinage va être touchée par un vieillissement du personnel en atelier, entraînant un nécessaire renouvellement des effectifs.
- Manque de connaissance des lois de déformations des alliages légers pour le formage.
- Manque de connaissance du comportement des matériaux sous l'effet des forces électromagnétiques.
- Pratiques traditionnelles de lubrification en usinage et formage fortement ancrées.

Les questions à se poser

- Comment puis-je augmenter ma productivité ?
- Comment puis-je répondre à l'évolution des exigences qualité de mon client ?
- Comment diminuer le nombre d'opérations pour la fabrication de mes pièces ?
- Comment mettre en œuvre les nouveaux matériaux imposés par mes clients ?
- Comment faire face à l'augmentation des cadences de production voulus par mes clients ?
- Comment faire face devant la diminution de la taille de mes séries ?

Émergent

Laboratoire

Prouvé

Mature

Fréquent

Pervasif