



La texturation au laser femtoseconde, une solution durable pour les surfaces | Série d'études ACV - partie 1

26 août 2025, 10:28

Felipe Baroni

Jusque récemment, les revêtements étaient la principale solution pour améliorer des propriétés telles que la résistance à la corrosion, la protection contre l'usure, l'hydrophobicité et l'isolation thermique, entre autres. Désormais, les technologies de modification des surfaces sont à la pointe de l'innovation industrielle, offrant des performances améliorées, une durabilité accrue et des propriétés fonctionnelles spécifiques à un large éventail de matériaux.

L'impact environnemental des revêtements conventionnels

Les techniques de revêtement conventionnelles impliquent l'utilisation de substances chimiques (telles que des apprêts, des résines et des solvants) qui contribuent de manière significative à la dégradation de l'environnement. Ces substances contiennent souvent des composés organiques volatils (COV) qui sont libérés pendant l'application et le durcissement. De plus, la phase d'application elle-même requiert généralement beaucoup d'énergie, puisqu'elle nécessite des températures élevées et des équipements spécialisés. Une fois appliqués, ces revêtements peuvent se dégrader au fil du temps sous l'effet des rayons UV, de l'abrasion mécanique et de

l'exposition à l'environnement, ce qui non seulement réduit leur durée de vie fonctionnelle, mais implique aussi de devoir les entretenir ou les réappliquer fréquemment.

Présentation de la texturation au laser femtoseconde

Afin de répondre à ces défis, la texturation au laser femtoseconde a été étudiée et peaufinée en guise d'alternative durable pour modifier les surfaces. La texturation au laser est une alternative d'ingénierie de surface sans produits chimiques, économe en énergie et respectueuse de l'environnement. Cette technique se base sur l'utilisation d'impulsions laser ultracourtes pour modifier la surface des matériaux à l'échelle micrométrique et nanométrique. Les impulsions sont si brèves qu'elles permettent l'ablation du matériau sans causer de dommages thermiques importants à la zone adjacente. Nous obtenons ainsi des texturations hautement contrôlées et reproductibles capables de conférer des fonctionnalités spécifiques à la surface sans recours aux produits chimiques.

Avantages environnementaux de la technologie laser

Les avantages environnementaux de la texturation des surfaces au laser femtoseconde sont considérables. Comme il s'agit d'un procédé purement physique, cette technologie supprime totalement la nécessité d'utiliser des substances chimiques. Parallèlement, on élimine aussi les émissions de COV, la production de déchets dangereux et les risques de contamination environnementale par des déversements ou des résidus.

Collaboration autour de l'analyse du cycle de vie (ACV)

Afin de mieux comprendre ces avantages environnementaux, Sirris a conclu un partenariat avec B.Cycle, une entreprise affiliée à l'Université d'Anvers, pour réaliser une ACV comparant trois cas réels qui autorisent l'utilisation soit des revêtements, soit de la technologie laser comme solution pour le traitement de la surface. Ces trois cas concernent la propriété antigivrage d'une pale d'éolienne, l'effet antibactérien sur une poignée de porte et la réduction du frottement dans un roulement de moyeu de vélo.

Conclusion

Cette introduction invite le lecteur à découvrir plus en détail les avantages de la texturation au laser femtoseconde par rapport aux revêtements traditionnels dans des cas d'usage concrets.

Découvrez le projet FEMTOFUNC

Cette étude de cas s'inscrit dans le cadre plus large des recherches du projet FEMTOFUNC sur la fonctionnalité biomimétique des surfaces.

[Découvrez le projet FEMTOFUNC](#)

Série d'études LCA sur l'utilisation des lasers femtosecondes

Dans une série de 4 parties, nous présentons brièvement nos conclusions et nous montrons que le laser femtoseconde surpasse l'utilisation de revêtements du point de vue de l'impact environnemental:

[Partie 2: texturation au laser vs revêtements hydrophobes dans les éoliennes](#)

[Partie 3: laser vs revêtements antibactériens sur les poignées de porte](#)

[Partie 4: texturation au laser vs revêtements en chrome dur dans les roulements](#)

Auteurs



Felipe Baroni