

Surfaces texturées au laser pour moteurs marinisés

08 décembre 2022, 16:59

Olivier Malek

Une structuration laser permet d’affiner le comportement tribologique des surfaces traitées. Conçue pour les moteurs marinisés de grande puissance, une application industrielle de maîtrise de la friction par texturation superficielle a récemment fait son apparition. Lors de l’assemblage de l'arbre de transmission, l’intégration d’un mécanisme de sécurité permet d’absorber les efforts excessifs. Ce système à disques est conçu pour commencer à glisser dès qu’une certaine force limite est atteinte.

Ces disques de friction assurent le transfert de la puissance des moteurs de navire et remplissent la fonction de dispositif de sécurité. Ils doivent supporter une quantité de frottement précise : si les frottements sont trop importants, le risque de surcharge des engrenages est réel ; si les frottements sont insuffisants le risque de glissement prématuré est trop élevé. Jusqu’à présent, pour favoriser la génération de frottements, les disques de friction étaient traités par projection thermique, ce traitement se traduisant par une distribution de la force limite de l’ordre de 13 à 14 %. Cette méthode n’est pas suffisamment précise pour l’industrie.

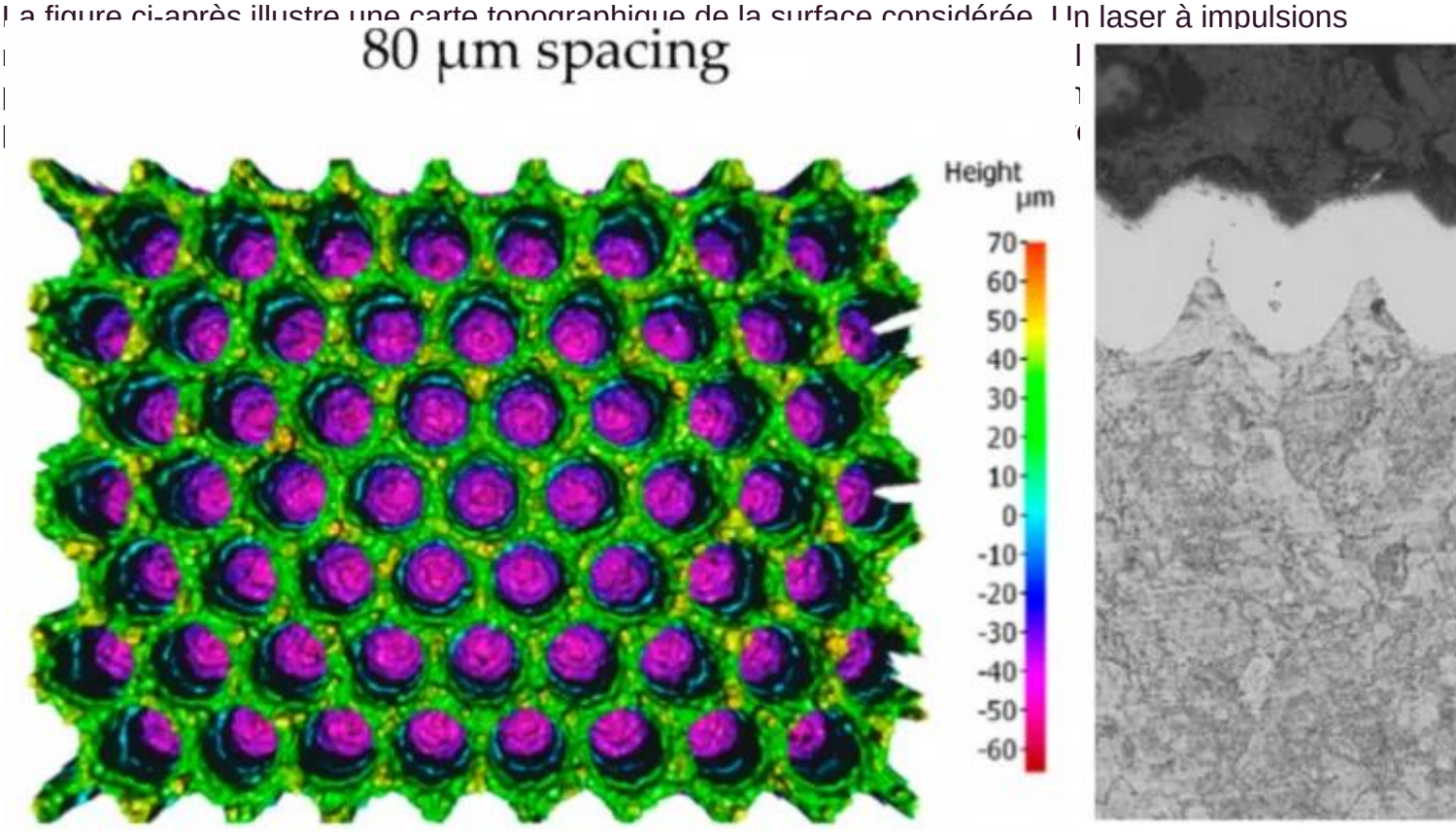
Nouveau procédé laser de texturation superficielle

En conséquence, des scientifiques de l'Université Heriot Watt d’Édimbourg (Écosse) se sont livrés, en coopération avec la société allemande Man Energy Solutions et la société danoise TRD Surfaces, à des recherches portant sur le développement d’un nouveau procédé de traitement des

disques.

Ces derniers ont mis au point un procédé concret en deux étapes, consistant en une structuration superficielle par laser suivie de la déposition d'une couche en carbure de chrome trempé, en vue de la confection de surfaces à friction élevée d'une grande précision et dans la perspective de leur application au niveau des arbres de transmission de moteurs marinisés. Lors de la mise au point du procédé, les chercheurs se sont focalisés sur l'amélioration de la reproductibilité par rapport à la solution actuelle comportant un traitement par projection thermique. Un nouveau procédé de texturation superficielle par laser permet d'obtenir une topographie de surface adéquate. Les résultats présentés se rapportent à deux systèmes distincts équipés d'un laser à impulsions nanosecondes : 20 W et 200 W. Ces deux lasers se prêtent à la création de surfaces à friction élevée, mais la réduction considérable de la durée de traitement qui caractérise le laser de 200 W en accroît la viabilité dans un contexte industriel. Les chercheurs sont parvenus à atteindre un coefficient de frottement statique de 0,74 (0,6 requis) et un écart type relatif de 3-4 %, par opposition aux 13–14 %. Ce concept de surface à friction élevée a été associé à un procédé de trempe superficielle mis en oeuvre par TRD Surfaces. Ce procédé vise à figer efficacement la surface texturée pour en prévenir la déformation lorsqu'elle entre en contact avec sa contrepièce.

La figure ci-après illustre une carte topographique de la surface considérée. Un laser à impulsions



La texturation superficielle se solde par la formation d'un réseau régulier de trous (côté gauche), lequel sera ensuite soumis à un procédé de trempe du carbure de chrome (CrC) mis au point par TRD (Source : Université Heriot Watt)

Les disques de friction texturés par laser pourraient réduire les coûts de maintenance et les durées d'immobilisation des moteurs marinisés de grande puissance. Man Energy Solutions a testé ces disques de friction sur ses moteurs à deux temps dont sont équipés deux bâtiments naviguant entre l'Europe et l'Asie.

Des recherches portant sur ce type de texturation superficielle par laser sont menées au centre Sirris. Les propriétés de surface sont susceptibles d'être altérées : friction, hydrophobicité ou absorption de rayonnement entre autres. Plusieurs expériences de faisabilité sur vos matériaux et applications sont disponibles sur notre plate-forme laser femtoseconde. Par conséquent, si vous avez des questions concernant la texturation par laser ou les surfaces fonctionnalisées, contactez-nous!

Ce blog a été rédigé dans le cadre du projet COOCK Surfacescript. Vous souhaitez en savoir plus sur le potentiel de la texturation par laser ?

Sources:

- Laser textured discs improve marine engine performance | Laser Systems Europe
- A Novel Process for Manufacturing High-Friction Rings with a Closely Defined Coefficient of Static Friction (Relative Standard Deviation 3.5%) for Application in Ship Engine Components (hw.ac.uk)
- https://trdsurfaces.dk/index.php/ase/

Auteurs



Olivier Malek