

Amélioration de l'adhésion de revêtements céramiques élaborés par projection plasma sur substrats céramiques préparés par texturation laser

Mots-clefs

- Procédés Plasma
- Matériaux céramiques YSZ, SiC
- Adhésion
- Optimisation de la rugosité par texturation laser

Contexte du sujet

L'adhésion entre le revêtement et le substrat est un point clé à considérer lors de revêtement par projection thermique. Une bonne adhésion est particulièrement importante pour la durée de vie du revêtement lorsqu'il est soumis à des conditions de cyclage thermique, d'autant plus si le substrat et le revêtement possèdent des coefficients d'expansion thermique différents. L'adhésion peut être améliorée grâce à une bonne compatibilité chimique ou bien par obtention d'un profil de surface du substrat permettant un ancrage mécanique. Ce deuxième point est typiquement obtenu par du sablage. Ceci est généralement suffisant pour un substrat métallique, grâce à sa ductilité et faible dureté. Au contraire, ceci est moins efficace, et parfois insuffisant, pour un substrat céramique dont la résistance mécanique peut être supérieure au grain abrasif.

Cette étude propose donc d'évaluer comment la technique de texturation laser peut permettre d'obtenir une topologie et rugosité de surface d'un substrat céramique améliorant l'adhésion avec un revêtement céramique.

Contenu de l'activité

En sollicitant les connaissances et compétences en projection thermique, le sujet vise à évaluer comment la texturation laser peut permettre de contrôler la topologie de surface de substrats céramiques (Alumine et/ou à base de SiC), puis de réaliser des revêtements céramiques (e.g., YSZ) sur ces substrats et de caractériser l'adhésion à l'interface. Des essais de cyclages thermiques pourraient être envisagés.

Plus précisément, le projet se déroulera autour des étapes suivantes :

1. Revue bibliographique de la texturation par laser pour matériaux céramiques.
2. Détermination des conditions de traitement laser pour effectuer de la texturation des substrats céramique. Plusieurs profils de texturation et profondeur d'indentation seront considérés. La caractérisation se fera par microscopie électronique à balayage et au rugosimètre.
3. Revêtement (par exemple à base de YSZ) par projection thermique (plasma). Les échantillons seront caractérisés en termes de rugosité finale, microstructure et intégrité du revêtement. En particulier, les échantillons seront polis pour permettre de faire des observations en coupe par microscopie électronique à balayage afin de caractériser la qualité de l'interface.
4. Selon les résultats obtenus, des essais d'adhérence par traction (selon ISO 14916 :2017 ou ASTM C633) seront menés pour quantifier l'adhérence, et des essais de cyclages thermiques des échantillons avec examen post-cyclage similaire au point précédent pourront être envisagés pour les configurations jugées les plus prometteuses au stade 3.
5. Un rapport détaillé devra être rédigé.

Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none">- Texturation des substrats- Fabrication des revêtements APS- Caractérisation des substrats et revêtements- Rapport
---------------------------	--

Profil recherché

- La candidate / le candidat devra avoir un goût prononcé pour les travaux expérimentaux et une bonne qualité rédactionnelle.
- Idéalement, elle / il aura une formation dans le domaine du génie des procédés, des matériaux.
- Le stage, d'une durée de quelques mois, est prévu à partir du printemps 2024 et bénéficiera d'une gratification conventionnelle définie par le ministère selon sa durée. Le stage se déroulera sur le site de Sevenans (Belfort) de l'UTBM dans le laboratoire ICB PMDM LERMPS.

Pour tout contact et toute information

Direction	Co direction
<p>Sophie COSTIL Laboratoire ICB-PMDM-LERMPS Université de Technologie de Belfort-Montbéliard Site de Sevenans 90010 BELFORT cedex - France sophie.costil@utbm.fr</p>	<p>Geoffrey DARUT Laboratoire ICB-PMDM-LERMPS Université de Technologie de Belfort-Montbéliard Site de Sevenans 90010 BELFORT cedex - France geoffrey.darut@utbm.fr</p>