

RESUME

Deux catégories de matériaux base de nickel destinés aux rechargement dur ont été étudiés. Il s'agit d'alliages type NiCrWFeSiCB à teneur variable en fer et composite à pourcentage variable en particules céramiques (Al_2O_3 et SiC). Les matériaux élaborés ont fait l'objet de caractérisations physico-chimiques (M.E.B, ATD, Analyse spectrométrique de fluorescence et Diffraction RX, ...), comportements mécaniques (Dureté, mirodureté, Frottement-usure, Adhésion) et chimiques (Corrosion à chaud et corrosion électrochimique).

Les alliages de la première catégorie, élaborés dans différentes conditions de refroidissement, nous ont permis d'observer la morphologie des phases formées et de déterminer leur localisation et leur composition chimique en fonction de la teneur en fer. Cet élément favorise la formation de boro-carbures de type $M_3(BC)$ et $M_3(BC)_2$ et carbo-borures de type $M_7(CB)_3$, $M_6(CB)$ et $M_3(CB)$. Les tests de comportement de ces alliages ont montré que la présence de phases dures à côté de la solution solide $\langle Ni \rangle$, durcie par de fins précipités, améliorent la tenue à l'usure, au frottement et à l'oxydation à haute température. Les résultats permettent d'aborder une large gamme d'alliages contenant du fer pour des applications industrielles.

Les poudres métalliques, de ces alliages ont été utilisées pour le rechargement dur. Elle sont déposées à l'aide d'une torche à flammes à haute vitesse de projection (HVP) sur un substrat en acier traité préalablement par une sous couche de mélange Al-Ni. Les dépôts d'alliages présentent une bonne adhésion avec le substrat, une meilleure résistance à l'usure et un bon comportement à la corrosion. Cela est due d'une part à l'existence de deux phases majoritaires à l'état brut qui sont le borure $Ni_3(BC)$ et une structure base nickel composée de précipités riches en chrome et en bore dispersés dans la matrice; d'autres part à la formation des phases à base d'aluminium (Al_3Ni_2 et Al_3Ni) à l'interface: sous couche /dépôt, qui contribuent à l'amélioration de l'adhérence du dépôt. Ainsi, la formation des oxydes à base d'aluminium et de nickel ($AlNi)_2O_3$ à l'interface: sous couche d'apport / dépôt, permettent de créer une barrière thermique entre le dépôt et le substrat.

Dans la deuxième catégorie de poudre composite, nous avons renforcé les alliages base nickel par des particules de carbures de silicium et d'alumine. Cela, nous a permis de déterminer l'influence des particules de renforcement et leurs mécanisme réactionnel sur le comportement mécanique des dépôts base nickel. Le dépôt composite Ni-SiC doté d'une sous couche d'accrochage s'avère le mieux résistant à l'usure et à l'adhésion mécanique que les dépôts d'alliages base nickel à cause de l'interdiffusion des éléments et à la réduction importante des pores à l'interface après traitements thermiques.

Les résultats des tests d'adhésion et d'usure effectués sur les différents dépôts d'alliages et composites à base nickel montrent que certains dépôts composites type Ni-SiC résistent mieux à l'usure et à l'adhésion mécanique que certains dépôts d'alliages base nickel connus.

En fin, une étude de simulation du comportement d'adhésion mécanique effectuée sur les dépôts d'alliages et composites base nickel, nous ont permis de mettre en évidence l'influence de certains paramètres sur le test d'adhésion et de proposer une nouvelle configuration géométrique sur l'entaille des éprouvettes destinées aux essais d'adhésion mécanique des dépôts de rechargement durs.

MOTS CLES :

Alliages NiCrWFeSiCB - Carbo-borures - Borocarbures - projection thermique - sous couche d'apport Al-Ni - comportement Ni-SiC- Al_2O_3 - simulation de l'adhésion du dépôt.