RÉSUMÉ

Titre : Mise au point d'une technologie de projection à froid du revêtement de cuivre des prototypes de conteneur de combustible CANDU en acier au carbone
Rapport n° : NWMO TR-2015-29
Auteurs : Phuong Vo, Dominique Poirier, Jean-Gabriel Legoux, Peter G. Keech, David Doyle, Pellumb Jakupi et Eric Irissou
Société : Conseil national de recherches du Canada, Université Western, SGDN
Date : Novembre 2015

Résumé

La SGDN, en collaboration avec le Conseil national de recherches du Canada (CNR), étudie la possibilité d'utiliser une technologie de projection à froid pour l'application d'un revêtement de cuivre au modèle de conteneur en acier au carbone que la SGDN propose pour stocker le combustible irradié dans un dépôt géologique en profondeur (DGP).

Ce rapport fournit un résumé des recherches préliminaires et des activités du programme de conception menées pour évaluer la possibilité d'utiliser une technologie de projection à froid. Les résultats des essais sont documentés et appliqués pour démontrer et optimiser l'application d'un revêtement de cuivre sur un prototype de conteneur de combustible irradié (CCI) à pleine échelle.

Les recherches menées jusqu'à maintenant comprennent les différentes tâches réalisées pour appliquer avec succès des revêtements de cuivre de diverses épaisseurs sur des substrats d'acier de diverses dimensions allant de petits coupons destinés à des études sur la corrosion à de plus grandes pièces destinées à des essais mécaniques, des pièces géométriques de CCI, telles que les têtes hémisphériques et un prototype de CCI à pleine échelle, y compris sa soudure de fermeture. Les activités comprenaient : (i) la sélection de la poudre, (ii) la mise au point générale du revêtement, (iii) l'optimisation du revêtement pour un CCI, (iv) le prototypage. La projection et l'état de recuit de référence ont été établis et la qualité et les propriétés du revêtement ont été validées sur substrats de diverses formes et compositions. Les résultats ont aussi indiqué que des procédés précis de fabrication de la poudre et de manutention étaient essentiels pour obtenir un revêtement fiable et uniforme. Une procédure claire a été mise au point pour l'application des revêtements de cuivre sur les CCI par projection à froid, notamment en ce qui concerne la mise à l'échelle des paramètres du procédé, (ii) la configuration des dispositifs de projection et la mise au point de la séquence de projection, (iii) la procédure de jonction des différentes plaques de revêtement et (iv) l'usinage du revêtement.

Le programme a permis de démontrer la possibilité d'utiliser la technologie de la projection à froid du revêtement de protection des CCI en fabriquant un prototype à pleine échelle selon les spécifications de la SGDN. Toutefois, des travaux supplémentaires de validation exhaustive seront requis avant de pouvoir appliquer le revêtement dans un contexte industriel à l'aide de ce procédé.