

Effets des éléments (vanadium et niobium) sur la structure et le comportement à la corrosion de l'acier inoxydable austénitique de type AISI309

Gharbi amel

Soutenue en: 2019

Abstract: Les aciers inoxydables austénitiques sont utilisés dans des environnements agressifs couvrant de larges domaines tels que le secteur alimentaire, chimique et nucléaire. Par ailleurs, ils doivent présenter des propriétés d'emploi adéquates et une durée de vie optimale. Ainsi, plusieurs méthodes sont employées afin d'améliorer ces propriétés à savoir l'addition des éléments chimiques, le traitement thermique et le traitement de surface. Cette étude porte sur l'influence de l'addition du vanadium et du niobium sur la variation de la microstructure, l'évolution des propriétés mécaniques et le comportement électrochimique d'un acier inoxydable austénitique de type AISI309. Un traitement de mise en solution a été appliqué sur l'acier inoxydable de base et l'acier inoxydable allié au vanadium et au niobium à une température de 1100°C pendant trois heures suivi d'un refroidissement rapide à l'eau. Ce traitement a été suivi d'un revenu à différentes températures suivi d'un refroidissement à l'air. La caractérisation microstructurale a été effectuée par microscopie optique, MEB, EDS, DRX, DSC. Afin, d'évaluer la résistance à l'usure des matériaux étudiés, une caractérisation mécanique des échantillons étudiés a été réalisée au moyen des mesures de dureté et des essais d'usure par frottement. De plus, pour examiner le comportement à la corrosion, des tests potentiodynamiques et des mesures d'impédances électrochimiques (EIS) ont été réalisés dans deux milieux HCl et H₂SO₄. L'inhibition à la corrosion de l'acier inoxydable austénitique de type AISI309 avec et sans ajout de vanadium et de niobium par 2,2'-Bipyridyl dans H₂SO₄ a été étudiée en utilisant la polarisation potentiodynamique (Tafel), la polarisation linéaire (LRP) et la spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE). D'après les résultats expérimentaux il a été constaté la présence d'une précipitation des carbures de niobium et de vanadium de type MC (VC, NbC) au détriment d'une précipitation intergranulaire de carbures riches en chrome, ainsi qu'une amélioration des propriétés mécaniques tels que la résistance à l'usure et la dureté suite à l'ajout des éléments d'alliage (vanadium et du niobium) avec et sans traitements thermiques. Par conséquent, l'addition du vanadium et du niobium a contribué à l'amélioration du comportement à la corrosion dans les milieux envisagés ainsi que l'efficacité inhibitrice de l'acier étudié en présence d'inhibiteur (2,2'-Bipyridyl).

Keywords : AISI309, Cr23C6, Vanadium, niobium, 2, 2'-bipyridyle, corrosion, microstructure, propriétés mécaniques, comportement électrochimique, dureté, usure par frottement