

Kombinierte in-situ spektroskopische und elektrochemische Untersuchungen von Reaktionen an Grenzflächen und Grenzflächenphasen während Adsorption und Enthaftung von Polymerfilmen auf Metall

Abstract

Wasser- und lösungsmittelbasierte Epoxyamin-Polymer-beschichtete Stahlsubstrate wurden bei hoher Feuchte und in korrosiver Umgebung untersucht. Wasserbasierte Epoxyamin-Polymeren werden als Korrosionsschutz-Beschichtungen bevorzugt, um während der Produktion gesundheitsschädliche Edukte zu vermeiden und um die Emission von flüchtigen Bestandteilen während der Applikation zu verringern. Das Ziel dieser Untersuchungen ist es, den Einfluss der Polymerstruktur und der Grenzflächenstruktur auf die Haftung und das Verhalten in feuchter Atmosphäre zu verstehen.

Der Korrosionsmechanismus an der Grenzfläche von Stahlsubstrat und wasserbasiertem Epoxyamin-Polymer unterscheidet sich von vorher untersuchten Systemen. Kationen und Anionen werden aus einem Defekt im Polymer durch Kapillarkräfte in die Polymer/Substrat-Grenzfläche transportiert. Diese entstehen durch starke Quellung und hohe Wasseraktivität an der Polymer/Stahl-Grenzfläche. Wasseraufnahme und Diffusion beeinflussen den Ablauf der Korrosionsreaktion und wurden durch die Zugabe von Glycidoxypipropyl(trimethoxy)silan verringert.

Chemische Veränderungen an der Polymer/Substrat-Grenzfläche wurden durch in-situ backside-oberflächenverstärkter Raman-Spektroskopie untersucht. Dabei wurde gezeigt, dass die Diffusion des Korrosionsinhibitors Mercaptobenzimidazol durch eine Polyelektrolyt-Beschichtung stark von deren Vorbehandlung abhängig ist. Weiters wurde durch diese Methode ein tieferes Verständnis der chemischen Prozesse an der Polymer/Metall-Grenzfläche während der Korrosionsreaktion erreicht.