Entwicklung eines umweltfreundlichen und kostengünstigen in situ Aluminisierungsverfahrens zum Korrosionsschutz metallischer Bauteile in aggressiven Hochtemperaturumgebungen

17471 N

In diesem Projekt wurden umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, um eine Diffusionsschicht mittels umweltfreundlicher Slurrybeschichtung an Luft oder in aggressiver Cl-S-haltiger Atmosphäre zu erzeugen. Hierfür wurde ein wasserbasierter Slurry mit geringen Anteilen an Polyvinylalkohol verwendet. Zudem wurde ein Zweischichtkonzept entwickelt: Die erste Slurryschicht enthält das Diffusionsmetall und die darüber liegende Deckschicht schützt den zuerst aufgetragenen Schlicker und das Substrat vor dem Angriff aggressiver Komponenten aus der Reaktionsatmosphäre. Als Deckschicht kamen feines Aluminium-Pulver (Sauerstofffängerkonzept), Germanium (eutektisches Konzept) und eine glaskeramische Mischung (Barrierenkonzept) zum Einsatz. Die so erzeugten Diffusionsschichten wurden zusätzlich in Salzschmelze untersucht. Außerdem fanden Feldversuche statt, um zu prüfen, ob die Konzepte sich auch für in-situ Beschichtung in Anlagen eignen. Dabei wurde auch das Hochtemperaturkorrosionsverhalten beschichteter metallischer Anker für Ausmauerungen überprüft.

Ergebnisse:

- Mit den drei untersuchten Konzepten lassen sich durchgehende Diffusionsschichten an Luft erzeugen. Hierzu ist ein Ätzvorgang vor dem Aufbringen des Schlickers notwendig, um die Diffusion behindernde Oxidschichten effektiv zu entfernen.

- In aggressiver Cl-S-haltiger Atmosphäre konnte nur mit dem Barrierenkonzept homogene Beschichtungen erzielt werden. Beim eutektischen und dem Sauerstofffängerkonzept kommt es durch die Atmosphäre zum Angriff des Diffusionsschlickers, dies führt zu größeren unbeschichteten Bereichen.

- Die Versuche in Salzschmelze zeigen einen aggressiveren Angriff der Proben bei 600°C im Vergleich zu 450°C. Die beschichteten Proben erzielen eine Lebensdauerverlängerung von ca. 200h unter diesen extremen Bedingungen. Ein Vergleich der Schädigung von Ankern in Anlagen zeigt, dass eine vergleichbare Schädigung unter Realbedingungen erst nach mehreren Monaten bis Jahren auftritt.

- Die Feldversuche zeigen ebenfalls eine Verbesserung. Durch die Beschichtung ist der Durchmesserverlust der Anker im Vergleich zu unbeschichteten Ankern geringer. Auch eine direkte Beschichtung in den Anlagen mittels der drei Zweischichtkonzepte konnte dabei erzielt werden.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 04/12 bis 07/15 an dem **DECHEMA-Forschungsinstitut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel.: 069/7564-361) unter der Leitung von Prof. Dr. M. Schütze (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. M. Schütze).

--> TIB

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 17471 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.