

Kurzfassungen der englischen Beiträge

Steven West, Xiaowen Wen und Charles Baer

Methoden zur Verifizierung der niedrigen Natriumgehalte im Nanogramm-Bereich gemessen mit ionenspezifischen Online-Natriummessgeräten

So wie der Bedarf und das Potential für die Herstellung ultrareinen Wassers ansteigen, so wird die analytische Technik für die Bestimmung von Verunreinigungen kontinuierlich herausgefordert mit dieser Entwicklung Schritt zu halten. Im Wasser für die Dampferzeugung ist die Einhaltung möglichst niedriger Natriumgehalte für die Vermeidung von Turbinenschaufelschäden sehr wichtig. Die Natriumkonzentrationen im Wasser und im Dampf sollen niedriger und niedriger werden, was die Validierung der Anzeigen von ionenspezifischen Online-Messgeräten zur Bestimmung von niedrigen Natriumkonzentrationen im Nanogramm-Bereich immer schwieriger macht. Dynamische Verdünnung und Wiederfindung sowie Analysen von Handproben mittels Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma wurden verwendet, um Anzeigen von zwei Natriummessgeräten zu verifizieren. Die Untersuchungen, die im Bereich von $1\,000\text{ ng}\cdot\text{kg}^{-1}$ bis zu weniger als $10\text{ ng}\cdot\text{kg}^{-1}$ durchgeführt wurden, werden beschrieben. Die Ergebnisse dieser Studie und die Merkmale des Gerätedesigns, das solche Niederkonzentrationsanalysen ermöglicht, werden präsentiert und die Verfahren, die dem Betreiber für die vor-Ort-Verifizierung der Anzeigen von solchen chemischen Analysatoren zur Verfügung stehen, diskutiert.

George J. Licina

Echtzeitmonitoring von Biofilmen zur Vermeidung der mikrobiologisch beeinflussten Korrosion und der Verschmutzung von Wärmetauschern

Mikrobiologisch beeinflusste Korrosion (MIC) von Leitungen und Wärmetauschern in Kraftwerkskühlwässern kann teure, ungeplante Stillstände und lokale Reparaturen verursachen und möglicherweise zur Notwendigkeit, ein komplettes System auszutauschen, führen. Biologische Verschmutzung von Wärmetauscherrohren verschlechtert auch den Anlagenwirkungsgrad und die Anlagenleistung. Um die MIC zu vermeiden, wird der Biozideinsatz erforderlich. Dadurch steigen die Betriebskosten. Es kann gleichzeitig zu Problemen mit Wasserableitungen kommen, und die Korrosion kann sogar verstärkt werden.

In diesem Beitrag wird ein elektrochemischer Biofilm-Sensor mit integrierter Datenerfassung und -analyse für die Überwachung der biologischen Aktivität an Metalloberflächen vorgestellt. Die Erfahrungen mit dem Einsatz dieses Gerätes in Kraftwerken und in der Industrie, die Projekte zur Optimierung des Biozideinsatzes einschließen, werden beschrieben.

Thomas Kappes

Stand der Technik in der Gasanalysetechnologie für die Emissionsüberwachung und Verbrennungsregelung

Kontinuierliche Überwachung gasförmiger Emissionen gewinnt weltweit, nicht nur in Industrieländern, durch strenge Umweltgesetze und die Notwendigkeit, Ressourcen effizient zu nutzen, mehr und mehr an Bedeutung. Es wird eine Übersicht über die modernen Geräte zur Rauchgasanalyse zusammen mit Anwendungen für die Überwachung von Emissionen und für die Optimierung von Verbrennung und Rauchgasreinigung in fossil- und biomassebefeuelten Kraftwerken gegeben. Zusätzlich wird ein Überblick über die Änderung der deutschen Immissionschutzverordnung für Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen präsentiert.

Xueyong Guan, Ting Zhu und Digby D. Macdonald

Anwendung der Analyse des elektrochemischen Rauschens in hoch unterkritischen und überkritischen Systemen

In dieser Studie wird die Analyse des elektrochemischen Rauschens (electrochemical noise analysis, ENA) zur Identifizierung von Korrosionsmechanismen und zur Analyse des Druckeffektes auf Korrosionsreaktionen in hoch unterkritischen und überkritischen Wassersystemen verwendet. Es werden zwei Korrosionsmechanismen, die chemische Oxidation und die elektrochemische Oxidation verwendet, um Korrosionsreaktionen in überkritischem Wasser, die von der Dichte und der Dielektrizitätskonstante des Fluids abhängen, zu beschreiben. ENA wird zur Unterscheidung der zwei Korrosionsmechanismen, unter der Annahme, dass nur elektrochemische Mechanismen zu spontanen Fluktuationen von Strom und Potential führen, genutzt. Ein robuster Sensor zur Messung der Stromschwankungen zwischen zwei identischen Probestücken wurde entwickelt.

Die Experimente zeigen, dass der elektrochemische Mechanismus bei Temperaturen unterhalb von 350 °C der dominante Korrosionsprozess ist, und dass er immer weniger wichtig wird, wenn die Temperatur über die kritische Temperatur ($T_c = 374.15\text{ °C}$) ansteigt. Die ENA wird ebenfalls zur Untersuchung des Druckeinflusses auf die Metallkorrosionsgeschwindigkeit bei überkritischen Temperaturen eingesetzt. Wie vom Druckwirkungsmodell vorausgesagt, bestätigen die experimentellen Daten, dass die Geschwindigkeit der elektrochemischen Korrosion in überkritischen Systemen mit niedriger Dichte mit steigendem Druck ansteigt, was dem Anstieg der Dichte und der Dielektrizitätskonstante entspricht.

Troels Mathiesen, Torben S. Nielsen, Jan Elkjær Frantsen, John Kold und Anne R. Boye-Moeller

Einfluss des Oberflächenzustandes auf die Lochfraßbeständigkeit von Edeltählen vom Typ EN 1.4404

Die Lochfraßbeständigkeit von gebeizten, geschliffenen und elektropolierten Oberflächen von Rohren aus EN 1.4404 (AISI 316L) wurde unter Verwendung von zyklischer Polarisierung und nach ASTM G150 zur Ermittlung des Lochfraßpotentials und der kritischen Lochfraßtemperatur getestet. Die Untersuchungen wurden in chloridhaltigen Lösungen mit 0,05 bis 5,0 % Chlorid durchgeführt. Die Spaltkorrosion wurde durch die Verwendung einer durchgespülten Zelle mit einer speziellen Abdichtung vermieden. Die geschliffenen Oberflächen mit niedriger Rauigkeit zeigten keine Verbesserung im Vergleich zu den groben gebeizten Oberflächen, während Rohre mit elektropoliertem Finish eine beträchtlich höhere Lochfraßbeständigkeit aufwiesen, auch wenn die Ergebnisse streuten. Die zwei Testverfahren lieferten nahezu identische kritische Lochfraßtemperaturen, die nur wenig von der Chloridkonzentration abhingen. Die Unterschiede in der Lochfraßbeständigkeit entsprachen der Oberflächenmorphologie der unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheit.

Charles Laire, Raymond De Graeve, Yves Comptdaer und Philippe Gilbert

Erfahrungen mit titanberohrten Kondensatoren in belgischen Kernkraftwerken

Fünf belgische Kernkraftwerke sind mit titanberohrten Kondensatoren unterschiedlicher Bauweise ausgerüstet.

Am Standort Doel, wo das Kühlwasser sehr korrosiv ist, ersetzen die Titankondensatoren die Originalkondensatoren. Das Kühlwasser ist Brackwasser; ein Kühlturm ist für zwei Blöcke installiert.

In Tihange wurde ein Block mit einem Kondensator mit Titanrohren nachgerüstet, obwohl das Kühlwasser im Vergleich zum Standort Doel weniger aggressiv ist.

An einigen Blöcken traten während des Betriebes kleine Leckagen auf. Die Ursachen konnten auf die folgenden Mechanismen zurückgeführt werden:

- Tropfenschlag auf den äußeren Oberflächen; Wirbelstromprüfungen und visuelle Inspektionen konnten das Auftreten von kleinen Leckagen in der Anlage Tihange 1 drastisch reduzieren.
- Mechanischer Verschleiß aufgrund von Fremdkörpern, die den Rohreintritt auf der Rohwasserseite blockierten. Kleine Trümmerteile vom Kühlturm haben einen Verschleiß bewirkt. Deshalb wurden an einem Block (Doel 4) kurze Schutzhülsen installiert. Nach 8 Jahren Betrieb mit diesen Hülsen wurden an gezogenen Rohren keine Schädigungen festgestellt. Trotz des aggressiven Wassers wurde keine Korrosion unterhalb der Hülsen und keine Erosion hinter den Hülsen – durch lokale Turbulenzen – beobachtet. Diese Erfahrungen bestätigen die ausgezeichnete Beständigkeit von Titanrohren.

Der Beitrag fasst die Ergebnisse der durchgeführten Inspektionen und Untersuchungen von gezogenen Rohren zusammen.

Call for Papers

PowerPlant Chemistry hat im November 2000 in Mannheim ein Technisches Seminar "Speisewasser- und Kesselwasserkonditionierung in Industrie- und Heizkraftwerken, Müllverbrennungsanlagen und Anlagen mit Abhitzeesseln" und im März 2003 in Hockenheim ein Technisches Seminar "Chemische Fahrweise von Kesselanlagen und Kombianlagen (Kraftwerke, Industrie- und Heizkraftwerke und Müllverbrennungsanlagen) veranstaltet. Bei beiden Seminaren stand die Anwendung von alternativen (organischen) Konditionierungsmitteln im Mittelpunkt. Beide Seminare waren sehr gut besucht.

Wir möchten wieder im Frühjahr nächsten Jahres ein ähnliches Seminar durchführen. Der Ort und der Zeitpunkt des Seminars werden demnächst geklärt sein. Das Seminar "Alternative Konditionierungsverfahren" wird ausschließlich der Anwendung von organischen Konditionierungsmitteln gewidmet.

Wir bitten alle Hersteller und Anwender solcher Produkte, geeignete Beiträge für dieses Seminar anzubieten. Bitte schicken eine Kurzfassung des Beitrags an

editor@ppchem.net

mit dem Vermerk "Seminar Alternative Konditionierungsverfahren".

PowerPlant Chemistry GmbH