



Spannungsrissskorrosion bei Rohrbündeln

Unserer Erfahrung nach kommt Spannungsrissskorrosion bei Rohrbündeln eher selten vor. In zwanzig Jahren der Herstellung solcher Produkte sind uns nur einige wenige derartige Fälle begegnet. Zwanzig Jahre Herstellung von Rohrbündeln entsprechen Millionen von Metern an Rohrbündeln.

Eine kürzliche Laborzusammenfassung zum Versagen einer Röhre innerhalb eines Rohrbündels kam zu dem Schluss, dass ein PVC-beschichteter Draht in direktem Kontakt mit den 316-Edelstahlröhren stand. Die Hitze der Dampfbegleitheizung zersetzte das PVC, wodurch sich Chlorid auf der Röhre anlagerte, was schließlich zu Brüchen an der Röhre durch Spannungsrissskorrosion aufgrund von Chlorid-Ionen führte.

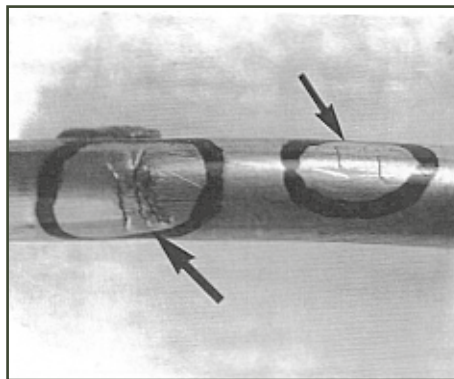
In einem Fall wurde PVC-Klebeband (Elektriker-Klebeband) verwendet, um die Bündelenden zu versiegeln. Das Band schmolz und eine hohe Konzentration von Chloridionen lagerte sich auf der Röhre an. In einem anderen Fall wurde nach der Installation Salzwasser verwendet, um die Röhren auszuspülen. Und wieder führte eine hohe Konzentration von Chloridablagerungen zu Spannungsrissskorrosion.

Die Laborberichte für diese wenigen Fälle kamen zu ähnlichen Ergebnissen.

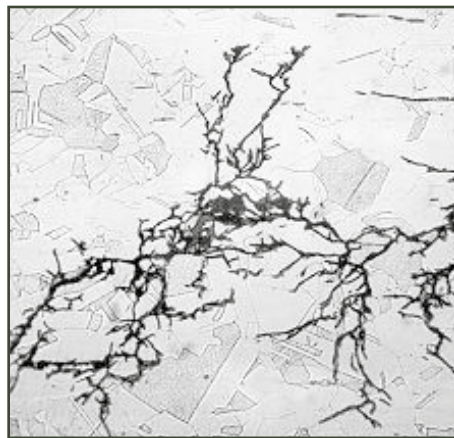
Corrosion in the Petrochemical Industry veröffentlicht von The Materials Information Society erklärt, dass Spannungsrissskorrosion unter vier Voraussetzungen entsteht.

- 1) Ein austenitischer 18-8 Edelstahl
- 2) Das Vorkommen von verbleibender oder angewandter Oberflächen-Zugspannung
- 3) Das Vorkommen von Chlorid-, Bromid- (BR) und Fluorid-Ionen kann auch eine Rolle spielen
- 4) Das Vorkommen eines Elektrolyten

Diese Liste setzt das Vorhandensein von Hitze voraus. Spannungsrissskorrosion entsteht normalerweise bei erhöhten Temperaturen über 140 °F (60 °C) und unter 300 °F (149 °C). Erhöhte Temperaturen verursachen eine schnelle Wasserverdunstung, wodurch sich Chloridionen konzentrieren. Dazu beschleunigt Hitze die Korrosionsreaktionsrate.



Spannungsrissskorrosion aufgrund von Chloridionen. Versagen ausgehend von der Rohrrinnenseite.



Das Foto zeigt das typische „Blitzstrahl“-Rissmuster, das mit Spannungsrissskorrosion einhergeht.

Austenitischer 18-8 Edelstahl ist am anfälligsten für Spannungsrissskorrosionen. Dazu gehört die 300er-Reihe von Edelstahl sowie die üblicherweise eingesetzten Sorten 316, 316L, 304 und 304L. Dies deutet darauf hin, dass andere Legierungen wie die 400er- oder 800er-Reihe widerstandsfähiger sind. Sorten mit weniger Nickel und mehr Chrom, Duplexstahl, wurden eigens dazu entwickelt, Spannungsrissskorrosion besser widerstehen zu können. Zurzeit ist jedoch die 300er-Reihe von Edelstahl die am häufigsten eingesetzte Sorte und wird daher gerne gewählt, weil sie leicht erhältlich und relativ preisgünstig ist.

„Die meisten Stahlprodukte wie z. B. Bleche, Platten, Rohre oder Röhren haben eine so hohe Restzugspannung aus der Herstellung, dass sie auch ohne externe Belastung Risse entwickeln.“¹ Röhren aus der Stahlmühle weisen schon von vorn-

herein eine so hohe Zugspannung auf, dass sie bereits Risse entwickeln, ehe sie zu Rohrbündeln verarbeitet werden. Eine Reduzierung der Zugspannung nach der Herstellung für Röhren oder innerhalb von Rohrbündeln ist weder praktikabel noch machbar. Zum Tempern und Spannungsfreigühen müssen Temperaturen von 1750 °F (955 °C) oder mehr erreicht werden. Und die spannungsreduzierten Röhren könnten bei Installation und Betrieb ohnehin wieder einer Zugspannung ausgesetzt werden.

Hinweis . . .

1. I. Garverick Linda, Herausgeberin, Corrosion in the Petrochemical Industry, ASM International, S. 176, 1994



THERMON . . . Die Begleitheizungsspezialisten®

www.thermon.com Formular PAF0029G-1008 © Thermon Manufacturing Co. Kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.