Langzeitverhalten warmfester Stähle und Hochtemperaturwerkstoffe

Beiträge zur
31. Vortragsveranstaltung

der Arbeitsgemeinschaft für warmfeste Stähle und der Arbeitsgemeinschaft für Hochtemperaturwerkstoffe

am 28. November 2008
im Stahl-Zentrum in Düsseldorf

© 2008 Stahlinstitut VDEh
Alle Rechte vorbehalten.

Editorial

Willkommen zur 31. Vortragsveranstaltung

Warmfeste Werkstoffe für die Energietechnik und andere Anwendungen werden laufend weiterentwickelt, um sie für noch höhere Anwendungstemperaturen zu qualifizieren. Wichtige Erkenntnisse kommen aus den Arbeitsgemeinschaften für warmfeste Stähle und für Hochtemperaturwerkstoffe, in denen Stahlhersteller und -anwender gemeinsam Langzeitprüfungen an Grundwerkstoffen und Schweißverbindungen durchführen.

Auf der jährlichen Vortragsveranstaltung werden aktuelle Ergebnisse aus Forschung und Praxis vorgestellt. Die Forschungsstellen berichten aus abgeschlossenen und laufenden Forschungsvorhaben, die in den Arbeitsgemeinschaften fachlich begleitet werden. Weitere Berichte kommen von den Mitgliedswerken selbst; sie zeigen, wie die Erkenntnisse aus den Langzeitprüfungen in die Praxis umgesetzt werden.

Schwerpunkte des diesjährigen Programms sind Modellierung und Lebensdauervorhersage. Die Themen kommen aus allen Bereichen der Kraftwerkstechnik und betreffen die Anwendung der numerischen Simulation, die Modellierung des Schädigungsverhaltens von Werkstoffen und der Lebensdauer von Kraftwerkskomponenten und die Modellierung des Gefüges neuer Werkstoffe. Unverzichtbar für die Werkstoffmodellierung sind Kriechgleichungen – vorgestellt wird eine neue Software, die dem Anwender die bisher aufwändige Erstellung eines geeigneten Modells aus den Versuchsdaten erheblich erleichtert. Nur auf den ersten Blick ungewöhnlich erscheint der Beitrag aus der Automobilindustrie – in den heutigen leistungsstarken Motoren kommen vermehrt warmfeste Werkstoffe zum Einsatz.

Die modernen Stähle für die heutige Kraftwerkstechnik werden natürlich auch direkt betrachtet: Werkstoffentwicklung, Werkstoffverhalten bei hohen Temperaturen, Korrosion und schweißtechnische Verarbeitung stehen im Fokus. Neben fortschrittlichen Stählen für heutige Kraftwerke werden auch die Kandidatenwerkstoffe für das 700-Grad-Kraftwerk betrachtet. Abgerundet wird diese Vortragsreihe mit einem Überblick über geeignete Werkstoffe für zukünftige Fusionsreaktoren.

Wie die Vorträge zeigen, wurden bei der Modellierung und Extrapolation von Langzeitdaten beachtliche Fortschritte erzielt. Allerdings kann das Werkstoffverhalten bei langen Betriebsdauern noch nicht vollständig vorausgesagt werden. Daher haben die Langzeitversuche in den Arbeitsgemeinschaften auch weiterhin ihre Berechtigung – die Erkenntnisse aus Modellierung und Langzeitprüfungen ergänzen einander optimal. Dies ist die Grundlage für den Einsatz dieser Werkstoffe in den hoch effizienten Kraftwerken der nächsten Generation.

Stahlinstitut VDEh
Dr. Ingo Steller

Inhaltsverzeichnis

Seite

Modellierung, Lebensdauervorhersage

Auslegung von Kraftwerkskomponenten mit numerischer Simulation **5**
R. Mohrmann, Essen

Kriechschädigungsentwicklung in 9-11-%-Cr-Stählen **15**
K. Maile und R. Scheck, Stuttgart, P. Seliger und A. Reuter, Dresden

Lebensdauermodelle für den fortschrittlichen Stahl P23 **27**
Ph. von Hartrott, Freiburg, S. Holmström, Espoo/Finnland

Numerische Zeitstandanalyse einer Kraftwerkskomponente mit einem Kriech-schädigungs-Werkstoffmodell **37**
Y. Kostenko, Mülheim, K. Naumenko, Halle

An Interactive Application for the Assessment of Creep Equations **47**
Interaktives Anwenderprogramm zur Erstellung von Kriechgleichungen
A. Fehér, S. Linn, M. Schwienheer, A. Scholz und C. Berger, Darmstadt

Quantitative Gefügeanalyse von 9-12-%-Cr-Stählen mittels AFM, REM und TEM **57**
K. Durst, Erlangen

Rechnerische Methoden zur Lebensdauervorhersage von gegossenen Hoch-temperaturbauteilen **67**
T. Seifert und H. Riedel, Freiburg

Extrapolationsmethoden der Zeitstandfestigkeit – Bericht aus der Projekt-gruppe W13 **77**
M. Schwienheer, A. Scholz, Y. Wang und S. Linn, Darmstadt, K.-H. Mayer, Schwarzenbruck

Stähle für Kraftwerke von morgen

Werkstoffentwicklung auf Basis der 8- bis 10-%-Cr-Stähle für die Fusions-technologie **85**
E. Materna-Morris, R. Lindau und A. Möslang, Karlsruhe

Werkstoffmodellierung mit MatCalc und Anwendung für die Entwicklung eines neuen Stahls mit verbesserten Kriech- und Schweißeigenschaften **95**
B. Sonderegger, I. Holzer und P. Mayr, Graz/Österreich

Schweißverbindung an 11-%-Cr-Stahl **105**
M. Bauer, A. Klenk, E. Roos und K. Maile, Stuttgart

Aspects of Fireside Corrosion as Relevant fort he 700 °C Technology **119**
Aspekte feuerseitiger Korrosion beim 700-Grad-Kraftwerk
M. Spiegel, Duisburg

Nickelbasislegierungen

Untersuchung des Hochtemperaturrissverhaltens an den Nickelbasislegierun-gen Inconel 706, Inconel 718 und IN-738LC **127**
F. Müller und A. Scholz, Darmstadt, M. Speicher und A. Klenk, Stuttgart, E. Affeldt, München

Rissempfindlichkeit von Alloy 617 für Rohrleitungen **139**
K. Maile, A. Klenk und M. Speicher, Stuttgart