

Wasserstoffversprödung – ein Phänomen zwischen ewigen Weisheiten und Daueranamnese. Welche Möglichkeiten haben wir, in der Wärmebehandlung kritische Werkstoffzustände zu vermeiden und wie können wir diese prozessbegleitend prüfen?

Hydrogen embrittlement, a phenomenon between eternal wisdom and chronic history. What options do we have to avoid critical material states during heat treatment and how can we monitor this during the manufacturing process?

In einer Vielzahl von Arbeiten wurde in der jüngsten Vergangenheit immer wieder das Phänomen der fertigungsbedingten und betriebsbedingten Wasserstoffversprödung untersucht. In der technischen Praxis haben diese neuen Erkenntnisse das Prozessverständnis bzgl. der Wärmebehandlung und der galvanischen Beschichtung von höherfesten Stählen jedoch nicht wesentlich verändert. Um eine mögliche Wasserstoffversprödung von höherfesten Stählen in Fertigungsprozessen zu vermeiden, wird heute nach wie vor die Entgasungswärmebehandlung (Tempern) in allen Unternehmen tapfer praktiziert.

Dieser Vortrag greift die aktuelle Situation in den Unternehmen auf und stellt neue Prüfmöglichkeiten u.a. an C-Ring-Biegeproben vor, welche den Anwender in die Lage versetzen, die latent gefüllte Rechtsunsicherheit bei Prozessänderungen zu überwinden. Es werden Möglichkeiten zur Prozessüberwachung vorgestellt, mit denen ein frühzeitiges Erkennen einer kritischen Fertigungssituation im System Werkstoff, Beschichtung, mechanische Belastung und Wasserstoffangebot identifiziert werden kann. Anhand von Beispielen entlang der Fertigungsfolge Wärmebehandlung (Vergüten, Einsatzhärten) und der galvanischen Abscheidung von Zinkschichten werden Ergebnisse vorgestellt und mittels eines postulierten Versprödungsindizes diskutiert. Abschließend werden Hinweise in Bezug auf Werkstoffauswahl, Prozessführung und aktuelle normative Entwicklungen gegeben.

A wide variety of analytical studies have repeatedly investigated the phenomenon of production-related and operational hydrogen embrittlement in the recent past. However, in day-to-day technical processes new insights have not had the desired impact on heat treatment and galvanic coating of higher strength steels. In order to avoid possible hydrogen embrittlement of higher-strength steels during the manufacturing process, degassing heat treatment (tempering) is still valiantly practiced in all companies today.

Due to new findings in the field of hydrogen embrittlement, this presentation focusses on the current situation in companies and introduces new methods in order to test higher-strength steels for hydrogen embrittlement. Amongst other things, C-ring bending samples provide the user with a method to overcome legal uncertainties upon a change in the manufacturing process. Process monitoring systems are presented, that allow for early recognition of critical production situations in regards to material, coating, mechanical load and hydrogen supply. On the basis of the widely applied production sequence heat treatment (tempering, case hardening) and galvanic deposition of zinc layers, new findings are disclosed and discussed by means of a newly postulated embrittlement index. Finally, general remarks on material selection, process control and current normative developments are given.



Vortragender / Speaker

Jens-Uwe Riedel

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG,
Detmold