

MM 34: Structural Materials II: Brazing and Welding

Time: Wednesday 11:30–12:15

Location: TC 010

MM 34.1 Wed 11:30 TC 010

Eigenschaftsdegradation durch H in schweißgeeigneten höherfesten Feinkornbaustählen unterschiedlicher Herstellungsverfahren — ●ENRICO STEPPAN, ARNE KROMM und THOMAS KANNENGIESSER — Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Der Einsatz schweißge. höherfester FKB ist aus wirtschaftlichen Gründen & dem Streben nach konstruktivem Leichtbau in vielen Industriezweigen unabdingbar. Das Potential einer Sensibilität gegenüber H-bedingter Eigenschaftsdeg. ist jedoch signifikant erhöht. Die mech.-technolog. Güterwerte moderner niedriglegierter höherfester FKB werden maßgeblich durch Ihre chem. Zus. und dem Herstellungsprozess beeinflusst. Hierdurch leiten sich mikrostrukturelle Unterschiede (Korngröße, Ausscheidungen, Versetzungen) ab. Aufgrund dessen wurden 2 höherf. FKB gleicher Festigkeitsklasse, jedoch unterschiedlicher Herstellung (vergütet Q/thermomechanisch MC), untersucht. Neben den makroskopisch beobachtbaren Merkmalen (Streckgrenzerhöhung, Abnahme wahre Bruchdehnung und Bruchfläche) wurde das lokale Verhalten unter H in den Stählen mit Synchrotronstrahlung am HZB untersucht. Anhand H-beladener Zugproben wurde die Wechselwirkung des H mit dem Gitter untersucht. Hierzu wurden entsprechende Messungen während des Zugversuches im elast./, elast./plast. und plast. Bereich vorgenommen. Grundlegende Unterschiede zwischen den verwendeten Stahlgüten bezüglich der H-degradation ließen sich somit anhand makroskopischer als auch mikroskopischer Merkmale erstmals belegen. Die erlaubt schließlich Rückschlüsse auf die grundlegenden Mechanismen der Eigenschaftsdeg. durch H.

MM 34.2 Wed 11:45 TC 010

Analysis of interface layers in dissimilar Al-Ti FSW-Joints — ●ROLAND MARSTATT¹, MARKUS KRUTZLINGER², JOHANNES LUDERSCHMID¹, ROBERT BARTEL¹, MICHAEL F. ZÄH², and FERDINAND HAIDER¹ — ¹Lehrstuhl fuer Experimentalphysik I, Universitaet Augsburg, Augsburg, Germany — ²Institut fuer Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb), Technische Universitaet Muenchen, Garching, Germany

Friction Stir Welding (FSW) is a suitable technology to join dissimilar materials. In contrast to fusion welding processes the material does not exceed the solidus temperature during FSW. As a consequence FSW seems to be a good choice to form dissimilar joints as e.g. between aluminium and titanium alloys. Process optimization aims on

the production of high quality dissimilar joints with a minimum of deleterious brittle intermetallic phases. But still an intermetallic layer at the bonding interface is detected. However, a comprehensive description of the effective joining mechanisms is still a subject of ongoing research.

In this study the analysis results of the formation of nano-scaled intermetallic layers at the bonding interface are presented. Therefore dissimilar joints of aluminium and titanium alloys, with lap as well as butt joint setups stirred only in aluminium, have been investigated under varying process conditions. The intermetallic layer plays a key role as joining mechanism - its thickness depends on process parameters and controls the static and dynamic mechanical properties of the joint. Understanding the relevant process parameters for the formation of this interlayer allows to control the joint quality.

MM 34.3 Wed 12:00 TC 010

Diffusion brazing of γ -TiAl-alloys: Investigations by high-energy XRD and electron microscopy — ●KATJA HAUSCHILDT, ANDREAS STARK, PETER STARON, HELMUT ECKERLEBE, UWE LORENZ, NORBERT SCHELL, FLORIAN PYCZAK, and MARTIN MÜLLER — Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Institute of Materials Research, Germany

Diffusion brazing is a promising method to close cracks (in noncritical or non-highly loaded areas) in parts made of TiAl alloy, for example aero engine vanes. In this work the phase constituents, phase distribution, and microstructure of the joint zone of diffusion brazed Ti-45Al-5Nb-0.2B-0.2C (in at. %) alloys are investigated. Two brazing alloys based on Ti-Fe and Ti-Ni are used. The phases and their distribution in the brazing zone were determined by high-energy X-ray diffraction (HEXRD) using the materials science beamline HEMS at the PETRA III synchrotron facility at DESY in Hamburg, Germany. In addition, first in-situ studies of the brazing process were performed. Furthermore, the microstructure was characterised by scanning electron microscopy (SEM) including energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDX) and electron backscattered diffraction (EBSD). Additionally, tensile tests at room temperature were carried out. The combined results show, that the brazing zone is composed of two or three transitional layers from substrate material to the middle of the joint. While the phase constitution close to the substrate material resembles a TiAl-alloy, the microstructure in the middle of the joint is similar to α/β -titanium alloys.