

Verschleißverhalten carbonitrierter und nitrierter Auswirkung des induktiven Mehrfach-Härtens auf den Rand- schichtzustand von Proben aus vergütetem 42CrMo4

Effect of multiple induction hardening on the hardened surface of parts manufactured of quenched and tempered AISI4140

Um die Lebensdauer von Bauteilen zu erhöhen, können verschiedene Maßnahmen, wie Wärme- oder Oberflächenbehandlungen, durchgeführt werden. Massivbauteile aus Vergütungsstählen werden üblicherweise gehärtet und anschließend angelassen. Um den steigenden Anforderungen an die Erhöhung der Lebensdauer gerecht zu werden, werden Möglichkeiten untersucht, um durch geeignete Wärmebehandlungsverfahren die Ermüdungseigenschaften der Bauteile zu verbessern. In verschiedenen Arbeiten konnte die Erhöhung der Lebensdauer von Bauteilen durch mehrfaches Härten im Vakuumofen erzielt werden. Dieser Ansatz wird in dieser Arbeit auch auf das Induktionshärten übertragen. Beim Induktionshärten wird im Vergleich zu den meisten ofenbasierten Wärmebehandlungsprozessen die Rand-schicht des Bauteils lokal innerhalb weniger Sekunden erwärmt und anschließend abgeschreckt. Neben geringeren Prozesszeiten werden dadurch auch geringere Verzüge ermöglicht. Daher wird in dieser Arbeit der Einfluss des mehrfachen Induktionshärtens auf Gefüge und Ermüdungseigenschaften unter Umlaufbiegung von zylindrischen Proben aus dem Vergütungsstahl 42CrMo4 untersucht.

Das induktive Mehrfachhärten führt zu einer Verkleinerung der ursprünglichen Austenitkorngröße und zu einer Kornfeinung des entstehenden martensitischen Gefüges, sodass eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften erzeugt werden kann. Der Vortrag gibt einen Überblick über den Einfluss des mehrfachen Induktionshärtens auf Gefüge, Härtetiefe und Eigenspannungen sowie über die Erhöhung der Umlaufbiegefestigkeit nach mehrfachem Härten.

To increase the service life of parts different methods, like heat or surface treatments, can be applied. Steel parts typically get quenched and tempered afterwards. To achieve the demands for a longer service life, methods were examined to raise the fatigue properties of the parts by suitable heat treatments. In different publications the increase of fatigue life by multiple quenching in a vacuum oven was achieved. This approach was transferred to induction hardening in this work. In comparison to oven based heat treatments the surface of the part gets heated in a few seconds and quenched afterwards. Advantages of induction hardening compared to other heat treatment processes are reduced process times and distortions. Therefore, in this work the influence of multiple induction hardening to microstructure and fatigue properties during rotating bending of cylindrical AISI4140 parts was examined.

Multiple induction hardening causes an decrease in the prior austenite grain size and a refinement of the resultant martensitic microstructure. Therefore, the mechanical properties get improved. In this work, the multiple induction hardening of AISI4140 quenched and tempered cylindrical steel samples is examined and compared with the results of single hardening. The talk gives an overview about the influence of multiple induction hardening to microstructure, hardness and residual stress profiles, as well as about the increase of the rotating bending strength.



Vortragende / Speaker

Claudia Grau

Institut für Angewandte Materialien –
Werkstoffkunde (IAM-WK), Karlsruher Institut
für Technologie

Stefan Dietrich, Institut für Angewandte Materialien –
Werkstoffkunde, Karlsruher Institut für Technologie,
Volker Schulze, wbk Institut für Produktionstechnik,
Karlsruher Institut für Technologie