

Verbindungsschichtdesign für tiefnitrierte Verzahnungen

Compound layer design for deep nitrided gearings

Beim Tiefnitrieren werden Nitrierhärteiefen $> 0,6$ mm angestrebt. Dazu sind lange Prozessdauern notwendig, die sich meist negativ auf die Festigkeitseigenschaften der Nitrierschicht und des Grundwerkstoffes auswirken. Die Prozessentwicklung beschränkte sich daher bisher überwiegend auf das Erreichen der geforderten Nitrierhärteiefen bei ausreichender Festigkeit. Der dabei entstehenden Verbindungsschicht wurde eher wenig Beachtung geschenkt, da diese in vielen praktischen Anwendungen nach dem Nitrieren mechanisch entfernt wird, um ein Ausbrechen im Gebrauch zu vermeiden. Es konnte jedoch in verschiedenen Untersuchungen bereits gezeigt werden, dass dicke kompakte Verbindungsschichten ein sehr hohes Tragfähigkeitspotenzial aufweisen und eine pauschale Entfernung dieser somit nicht immer zweckmäßig ist. Die aktuellen Untersuchungen beschäftigen sich daher mit dem gleichzeitigen Erreichen hoher Nitrierhärteiefen und einer dicken, kompakten Verbindungsschicht. Neben dem Beibehalten der Festigkeitseigenschaften besteht eine Herausforderung darin, dass die Verbindungsschicht nicht zu porös wird. Als Untersuchungswerkstoff diente der für nitrierte Verzahnungen häufig verwendete Nitrier- und Vergütungsstahl 31CrMoV9. Der angestrebte Lösungsweg beschäftigt sich mit der Entwicklung von Mehrstufenprozessen zum gezielten Verbindungsschichtaufbau beim Tiefnitrieren. In diesem Zusammenhang werden Ergebnisse entsprechender Kurz- und Langzeitversuche vorgestellt.

Deep nitriding is used to obtain a nitriding hardness depth beyond 0.6 mm. The long nitriding processes, which are necessary to reach the high nitriding hardness depths, mostly have a negative influence on the hardness and strength of the nitrided layer as well as on the bulk material. Thus, the process development was focused on obtaining the aimed nitriding hardness depth with a sufficient strength of both the base material and the nitride layer. Today the compound layer often is less considered, because in most practical cases, it is removed mechanically after nitriding, to avoid spalling in service. However, in former investigations, it could be shown, that thick and compact compound layers have potential for high flank load capacity of gears. Therefore the current investigations focus on the simultaneous creation of a high nitriding depth and a thick and compact compound layer. Beside the preservation of the strength, a challenge is to control the porosity of the compound layer, which should be as low as possible. The investigated material is the common nitriding and heat treatable mild steel 31CrMoV9, which is often used for gear applications. The talk will give an insight on the development of multi stage nitriding processes studied by short and long time experiments aiming for a specific compound layer buildup.



Vortragende / Speaker

Stefanie Hoja

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT, Bremen

Matthias Steinbacher, Hans-Werner Zoch
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT, Bremen

