

# Carbonitreren van lagers doet levensduur stijgen

**i** Sirris  
Guy Claus

Het oppervlakkig harden van stalen onderdelen kan zoals bekend met verschillende technieken gebeuren. De meest gebruikte techniek is nog steeds het carboneren via opkolen. Een variant van deze techniek is het carbonitreren, waarbij naast koolstof ook stikstof in het staal gebracht wordt. Vanwege een aantal nadelen verbonden aan de techniek werd deze in het verleden minder toegepast dan het carboneren, maar nu blijkt de sector van de rol- en kogellagers deze techniek terug ontdekt te hebben als een methode om de levensduur van lagers te verhogen.

## CARBONITREREN VERSUS CARBONEREN

Bij het klassieke carboneren wordt enkel koolstof via een actief gas (methaan, acetyleen) in het staal gediffundeerd bij hoge temperatuur. Wanneer tijdens of op het einde van de cyclus, die meerdere uren duurt, ook ammoniak toegevoegd wordt, zal dit gas ontbinden en stikstof vrijgeven dat samen met koolstof in het staal diffundeert. Het element stikstof is een zgn. austeniet-stabiliserend element, waardoor de overgangstemperatuur tussen de ferriet- en de austenietfase verlaagd wordt. Dit betekent dat men bij een lagere temperatuur kan werken dan bij het klassieke opkolen, wat een economisch voordeel betekent. Een nadeel is dat meer rest-austeniet gevormd wordt na afschikken, naast ook soms onderhuidse fijne poriën als gevolg van een gasophoping in de harde rand laag ('Kjehldahl-porositeit').

## ROL- EN KOGELLAGERS

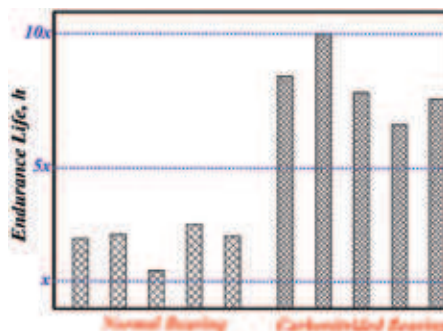
Traditioneel worden rol- en kogellagers vervaardigd uit het zogenaamde lagerstaal 100Cr6 of 100CrMn6, maar ook andere staalsoorten komen in aanmerking, zoals AISI440C, X65Cr13 enz. Recent werd door Schaeffler een nieuw staal Mancrodur op de markt gebracht. Het aantal mogelijke materiaalsoorten voor gebruik als



▲ **Bijschrift:** Overall treft men lagers aan om wrijving te verlagen en prestaties te verhogen

lager is dus groot maar wel sterk afhankelijk van de toepassing en de omstandigheden waarin de lagers zullen aangewend worden. Deze toepassingen zijn ook zeer uitgebreid, gaande van kleine huishoudtoestellen tot de raketonderdelen voor de ruimtevaart.

De traditionele lagers in chroomstaal 100Cr6 worden meestal doorgehard, wat betekent dat het staal door opwarmen en afschikken tot in de kern wordt gehard. Een huidige tendens is dit staal ook te onderwerpen aan een carbonitreer behandeling (afgekort CN). Het carbonitreren van staal met een hoog gehalte aan koolstof – typisch ca. 1 % koolstof – is echter ongewoon. Doorgaans worden immers stalen met een laag gehalte aan koolstof behandeld teneinde na harden aan het oppervlak een koolstofvrije laag te bekomen met hoge hardheid.



▲ **Bijschrift:** Vergelijking tussen de levensduur van een gewoon en een gecarbonitreerd lager

## REST-AUSTENIET

Bij testen blijkt nu dat het koolstofgehalte bij staal 100Cr6 na carbonitreren vrijwel onveranderd blijft in de rand, maar dat er stikstofdifusie optreedt met vorming van fijne carbiden en nitriden. Daarnaast stijgt het rest-austeniet gehalte (d.i. de fractie austeniet die na harden niet omgezet wordt tot martensiet). Toch ligt de bereikte hardheid hoger dan bij het klassieke doorharden. Bij gewoon massief harden ligt het gehalte aan austeniet rond 10 %; na een CN-behandeling stijgt dit gehalte tot 20 %. Doorgaans wordt de aanwezigheid van veel rest-austeniet als negatief ervaren omwille van de lage hardheid en de onstabiele van deze fase. Uit levensduurtesten van lagers blijkt nu echter dat een hoog gehalte aan rest-austeniet de levensduur van een lager doet stijgen. De firma FAG en Schaeffler hebben in dit kader meerdere testen uitgevoerd en het voordeel van carbonitreren ten opzichte van carboneren en doorharden aangetoond. Hierdoor wordt de CN-behandeling aanbevolen voor de zwaarst belaste lagers.

## BRONNEN

- Website FAG
- Effect of carbonitriding on Endurance Life of Ball Bearings Produced from SAE 52100 Bearing Steels, Journal of Surface Engineered Materials and Advanced technology, 2013, 3, 172-177
- Rolling Contact Fatigue Life of Highly-carbonitrided JIS-SUJ2, NTN technical review No 81 (2013).
- [www.schaeffler.com/remotemedien/media/\\_shared\\_media/08\\_media\\_library/01\\_publications/schaeffler\\_2/brochure/downloads\\_1/omk\\_de\\_en.pdf](http://www.schaeffler.com/remotemedien/media/_shared_media/08_media_library/01_publications/schaeffler_2/brochure/downloads_1/omk_de_en.pdf)