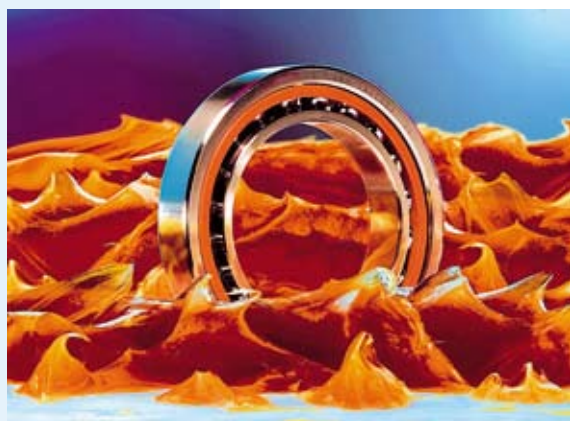


Ontoereikende smering vaak oorzaak lagerschade

Van alle schade aan lagers wordt 43% veroorzaakt door ontoereikende smering, 27% door verkeerde montage, 9% door (metaal)moeheid en de resterende 21% valt onder 'andere oorzaken', blijkt uit recent onderzoek. Aan ontoereikende smering valt veel te doen.

Europa telt miljarden lagers in zeer uiteenlopende toepassingen, van lagers van 0,5 mm diameter in horloges tot lagers van wel 5 meter (draaikransen) in bijvoorbeeld draaiplateaus van grote kranen. Hoewel lagers van diverse soorten materialen worden gemaakt, zijn de meeste vervaardigd van Chromoostaal 100Cr6. In opmars zijn ook keramische en hybride lagers. Bij hybride lagers zijn de binnen- en buitenring vervaardigd van Chromoostaal (100Cr6) of RVS (105CrMo17) en de kogels van een keramieksoort, voornamelijk Si3N4. Met uitzondering van kunststof lagers en levensduurgesmeerde lagers moeten alle lagers regelmatig worden gesmeerd voor een optimale werking.



● Hoogprecisie hoekcontactlager. (Foto: Brammer)

Verkeerd

Het smeren van lagers is lastiger dan het in eerste instantie lijkt. Vaak is een verkeerd gekozen smeermiddel de boosdoener. Ook kan het zijn dat het smeermiddel een verkeerde samenstelling heeft, een onjuiste viscositeit of een onjuist bereik van de toerentalfactor. Zelfs het gebruik van te weinig smeermiddel of beïnvloeding van buitenaf (zoals verontreinigingen, water of mechanische belasting) kan leiden tot versnelde slijtage. Voor een goed werkend lager dat zo min mogelijk onderhoud nodig heeft, moeten in principe zes stappen worden doorlopen. Allereerst moet het juiste type lager met de juiste afmeting worden geselecteerd. Vervolgens moeten het toerental, de belasting (onder meer trillingen en vibraties) en de temperatuur van het lager worden bepaald. Belangrijk is ook om de omgevingsfactoren inzichtelijk te maken, ofwel met welk

(agressief) medium komt het lager in de applicatie in aanraking. Op basis van deze gegevens kan vervolgens worden bepaald welk smeermiddel het meest geschikt is voor de betreffende toepassing.

Overdimensionering

Een veel voorkomende fout bij de lagersselectie is overdimensionering. Om een langere levensduur van het lager te kunnen garanderen, wordt vaak een zwaar lager ingezet. Deze gedachte is onjuist, want als een licht belast overgedimensioneerd lager wordt gecombineerd met een smeermiddel met een hoge viscositeit, leidt dat onherroepelijk tot slip in het lager. Slip leidt tot ongewenste warmteontwikkeling waardoor het lager uiteindelijk zal vastlopen. Nog regelmatig worden in de praktijk levensduurberekeningen gebaseerd op een waarschijnlijkheid van 99% (normaal is 90%). Met andere woorden, de lagers worden overgedimensioneerd. De smering is bij deze applicaties altijd een probleem, totdat besloten wordt om een ander lager te kiezen. De moraal van dit verhaal: een lager met een hoger draaggetal leidt niet per definitie tot een langere levensduur.

Levensduurgesmeerd

Om af te zijn van het smeren van lagers kiezen bedrijven al snel voor levensduurgesmeerde lagers. Dit is echter lang niet in alle gevallen de ideale oplossing. Bij grotere lagers is



● Lagers met molded oil. (Foto: Brammer)

de levensduur van het smeermiddel namelijk korter dan van het lager zelf. Het gevolg is dat een lager dat eigenlijk nog goed is, vroegtijdig moet worden vervangen omdat het smeermiddel 'over tijd' is. Hoewel levensduurgesmeerde lagers natuurlijk weinig nazorg behoeven, is het vroegtijdig vervangen van een groot lager wel een kostbare aangelegenheid. Blijkt desalniettemin uit de eerder uitgevoerde berekeningen dat de levensduur van het smeermiddel bepalend is, zorg dan in ieder geval voor een goede nasmeer-mogelijkheid.

Toerentalfactor

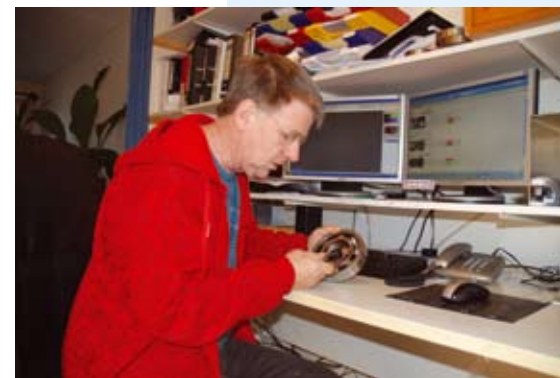
In de praktijk komt het veelvuldig voor dat het geselecteerde smeermiddel niet geschikt is voor de toerentalfactor. De toerentalfactor kan worden berekend door de gemiddelde diameter ($(d+D)/2$) van het lager te vermenigvuldigen met het toerental. Bij een standaard lithium verzeept vet met een minerale olie bedraagt de toerentalfactor circa 400.000. Is de toerentalfactor groter dan 400.000, dan is het raadzaam om voor een dergelijke applicatie te zoeken naar een ander smeermiddel. Van invloed is verder de temperatuur van het smeermiddel. Smeermiddelen hebben over het algemeen een redelijke levensduur tot 70 °C. Bij elke 15 graden dat het smeermiddel warmer wordt, halveert de levensduur. Als van tevoren bekend is

dat een applicatie continu extreem belast zal worden, dan is het raadzaam om te smeren met een vet met EP-toevoeging (Extreme Pressure). Voor zeer agressieve media bestaat er een chemisch resistent vet, voor zeewater een zeewaterbestendig smeermiddel en ook voor voedingsmiddelen zijn er 'food grade' middelen.

Dosering

Cruciaal bij het smeren van lagers is dat de juiste hoeveelheid smeermiddel wordt toegevoerd. Een belangrijk criterium is de toerentalverhouding. Deze kan worden berekend door het bedrijfstoerental te delen door het grenstoerental. Als indicatie geldt: een halve tot een derde vetvulling indien de uitkomst van deze som kleiner is dan 0,5, een derde tot een halve vetvulling wanneer de som groter is dan 0,5. Levensduurgesmeerde lagers hebben standaard een vetvulling van 30 tot 50%. Van de drie verschillende soorten smeermiddelen (vetsmering, oliesmering en vaste smeermiddelen) is vetsmering verreweg het meeste toegepast (90% van de gevallen), en ook het makkelijkste aan te brengen. Indien bij vetsmering wordt gekozen voor continue smering, dan kan het beste worden gewerkt met smeersystemen die op een bepaalde smeerfrequentie kunnen worden ingesteld. In tegenstelling tot oliesmering zijn bij vetsmering geen extra voorzieningen nodig en zijn afdichtingen gemakkelijk te realiseren. Bij oliesmering dienen juist wel allerlei constructieve voorzieningen te worden getroffen, omdat dit medium zeer dun is. De meest bekende vormen van oliesmering zijn oliebadsmearing, spatsmering en olienevelsmearing. Een veel gehan-

teerde vuistregel is dat als de temperatuur van de olie minder dan 50 °C is, de olie eenmaal per jaar moet worden verversd. Bij een temperatuur boven de 100 °C is dat eenmaal per kwartaal. Vaste smeermiddelen tot slot worden meestal toegepast bij levensduurgesmeerde componenten, die onder meer worden ingezet bij extreme condities (bijvoorbeeld bij hoge temperaturen tot 430 °C of vacuümtoepassingen). De meest bekende vaste smeermiddelen zijn grafiet en molybdeensulfide. In opkomst bij lineaire toepassingen zijn op het gebied van vaste smeermiddelen de oliegeïmpregneerde kunststoffen. De olie voor het smeren van het lager komt pas vrij op het moment dat het werkende lager in contact komt met de kunststof. Staat het lager stil dan neemt de kunststof de vrijgegeven olie weer op. Nasmeren is bij deze kunststoffen niet nodig. Hoewel deze oplossing in principe bij alle typen lagers kan worden toegepast, dient wel rekening te worden gehouden met een toerentalbeperking en een temperatuurbeperking.



● Wim ten Have, hier bezig met een onderzoek aan een lager. (Foto: MTD)

Inlichtingen

Brammer Nederland
 ☎ 023-516 41 64; www.brammer.biz
 Mobiel Technische Dienst
 ☎ 0527-69 76 11; www.mtd.nl