

Wentellagers

Wentellagers ondersteunen en begeleiden roterende of oscillerende machineonderdelen -zoals stangen, assen of wielen- en brengen belastingen tussen machineonderdelen over. Ze bieden een hoge precisie en lage wrijving en maken daarom hoge toerentallen mogelijk. Tegelijkertijd verminderen ze geluid, de warmte, het energieverbruik en de slijtage. De twee meest voorkomende soorten wentellagers zijn kogellagers en rollagers



Laverda motorfietsen maken uitgebreid gebruik van wentellagers, zowel kogel- als rollagers. Het is een beproefde techniek die veel voordelen heeft, maar ook enkele kleine nadelen waar u rekening mee moet houden.

Laten we eens kijken naar de verschillende soorten lagers die worden gebruikt en de voorzorgsmaatregelen bij de montage.

De voordelen van lagers ten opzichte van glijlagers

Lagers worden gebruikt om de rotatie van een as te geleiden en tegelijkertijd de wrijving zoveel mogelijk te minimaliseren om opwarming, slijtage en efficiëntieverlies te beperken.

Als ze goed zijn ontworpen, maken glijlagers een nauwkeurige geleiding mogelijk, evenals minimale wrijving en een geluidsarme werking dankzij de oliefilm die de bewegende delen scheidt. Maar deze technologie vereist een extreme bewerkingsprecisie, een goede oliedruk en een goede beheersing van uitzettingsverschijnselen zodat de oliefilm onder alle omstandigheden effectief blijft. Bij luchtgekoelde motoren uit de jaren 60/70 die onderhevig waren aan sterke thermische variaties en hoge snelheden was dit een riskante optie die niet wordt tegengesproken door veel van de betrouwbaarheidsproblemen die destijds bij dit type motor bestonden. Bij Laverda motoren gebruiken alleen de nokkenaslagers van driecilinder motoren deze technologie, wetende dat de relatief hoge spelingen op dit niveau mogelijke problemen elimineren.

Lagers, of ze nu kogel- of rollagers zijn, zijn veel toleranter voor variaties in de smeerstroom en uitzettingsverschijnselen. Waar een glijlager na een paar seconden slechte smering begint vast te lopen, zal een lager veel langer weerstand bieden, tot enkele minuten, afhankelijk van de belasting die het moet dragen en het type kooi dat het gebruikt. Terwijl een glijlager een optimale en constante oliedruk vereist, is een lager niet veeleisend; het hoeft in principe alleen te worden overspoeld met olie zonder dat er bijzondere druk nodig is (de smeercircuits van Laverda zijn gebaseerd op het principe van lage druk/hoge stroom). Ten slotte zijn de lagers veel toleranter voor uitzettingsverschijnselen, vooral omdat ze verkrijgbaar zijn met verschillende soorten interne spelingen, zoals we later zullen zien.

Aan de andere kant is het een luidruchtigere technologie dan glijlagers en met hogere wrijvingscoëfficiënten, waardoor er iets meer warmte vrijkomt. Hoewel dit voor de gebruikers nooit een echte zorg is geweest, is het geluidsniveau tijdens de werkzaamheden een voortdurend probleem geweest voor de fabriek in Laverda sinds de komst van geluidsnormen op bepaalde markten (Frankrijk, Zwitserland, Oostenrijk en vervolgens Duitsland), die gedwongen werd oplossingen te vinden om aan deze normen te voldoen.

Merk ten slotte op dat om de montage op lagers zo betrouwbaar mogelijk te maken, de fabriek in Laverda bijzondere zorg heeft besteed aan het ondersteunen van de lange assen, bijvoorbeeld met maar liefst 5 lagers voor de krukas en royale lagers.

Het kogellager



Het kogellager is per definitie het meest veelzijdige lager: het heeft een zeer lage rotati weerstand, warmt weinig op, is relatief stil in vergelijking met het rollager, heeft een goede laterale uitlijning en maakt hoge snelheden mogelijk. Het is ook minder onderhevig aan het "glijden" van de kogels

op de oliefilm, wat in bepaalde gevallen de rollagers kan aantasten (vanwege het grote contactoppervlak kan de rol over de film glijden in plaats van rollen). Vanwege het ontwerp en de brede distributie is het over het algemeen ook goedkoop. Het wordt daarom veel gebruikt in Laverda-motoren voor bepaalde krukaslagers, versnellingsbaklagers, 750-nokkenaslagers, enz. Het enige echte nadeel is dat het kleine contactoppervlak tussen de kogels en de kooien de belasting beperkt die het kan dragen. Dit is typisch het geval bij de linker krukaslagers, die aanvankelijk kogellagers waren en vervolgens in de fabriek werden vervangen door rollagers.

Rollager



Door het grotere contactoppervlak is het rollager luidruchtiger, warmt het meer op en biedt het een grotere weerstand tegen rotatie in vergelijking met het kogellager. Om dezelfde redenen is de theoretisch maximaal mogelijke rotatiesnelheid lager. De afwezigheid van zijdelingse wiggen vereist ook de installatie van een extra apparaat om de buitenste loopring van het lager vast te zetten (meestal een schroef met grote kop) en een zorgvuldige montage en uitlijning. Aan de andere kant is het veel beter bestand tegen radiale belasting en schokken. De fabriek in Laverda gebruikte het juist voor zware belastingen, bijvoorbeeld de linker en centrale krukaslagers en de uitgaande lagers van de versnellingsbak.

Wat is type "C3"?

Veel lagers die worden aanbevolen voor Laverda-motoren zijn van het type C3, bijvoorbeeld NJ304/C3. Dit is geen type lager, maar een klasse van radiale interne speling, d.w.z. de speling die oorspronkelijk bestaat tussen de interne loopring en de externe loopring. Er zijn normaal gesproken 5 spelklassen, variërend van C0 (of CN) tot C5. Hoe hoger het getal, hoe groter het spel. Klasse C3 betekent dus dat de speling iets groter is vergeleken met een basislager van het type C0. In het geval van Laverda-motoren, zoals de meeste luchtgekoelde motoren met aanzienlijke thermische variaties, maakt deze grotere speling het mogelijk om enerzijds de thermische uitzetting te compenseren die kan voortvloeien uit verwarming van de motor of hoge motortoerentallen, en anderzijds het mechanische effect op het lager zelf in het geval van strakke montage. Klasse C3 biedt daarom een veiligheidsmarge om vastlopen te voorkomen wanneer het lager uitzet, wat een lager van het C0-type niet zou toestaan. Het is daarom absoluut noodzakelijk om deze norm te respecteren bij het vervangen van lagers.

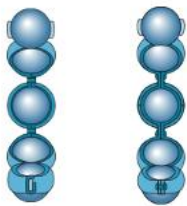
De verschillende soorten kooien

Afhankelijk van hun aanbevelingen kunnen de lagers verschillende soorten kooien hebben, zoals de polyamide kooilagers van bepaalde 750 SFC's. Zonder al te veel in detail te treden in de technische specificaties en de verschillende varianten, volgen hier ter informatie de voor- en nadelen van de verschillende kooien op Laverda-motoren:

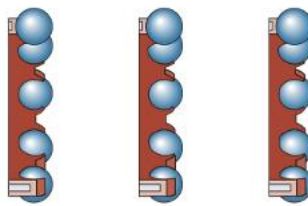
- * Gestempelde stalen kooi: goede mechanische weerstand, zuinig, ondersteunt hoge snelheden maar maakt veel lawaai en vereist een perfecte smering.
- * Messing kooi: resistent, accepteert beter mogelijke smeringsdefecten, zet minder uit maar is zwaar en duurder.
- * Polyamide kooi: stil, licht, perfect voor hoge snelheden, tolerant voor mogelijke tijdelijke smeerproblemen maar minder bestand tegen schokken en kan na verloop van tijd sneller verouderen, onder meer door de zuren die zich in de motorolie vormen.



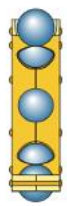
Steel cages



Polymer cages



Brass cages



Voorzorgsmaatregelen voor montage

Het verwijderen en installeren van lagers op motoren van 40 jaar of ouder vereist speciale voorzorgsmaatregelen. Elke handeling leidt onvermijdelijk tot een kleine scheuring van het materiaal en door de jaren en de herhaling van handelingen worden de aanhaaltoleranties niet langer gerespecteerd, de kooi kan dan in zijn behuizing draaien. Het is daarom absoluut noodzakelijk om de boringen systematisch te verwarmen voordat een lager wordt verwijderd of geïnstalleerd. Denk er bij de montage ook aan om het lager minimaal 24 uur in de vriezer te leggen.

Wat betreft de krukaslagers die eenvoudigweg tussen de twee halve behuizingen worden geklemd, raad ik aan om tijdens de montage de lagers goed te ontvetten en vervolgens twee druppels Loctite 648 of iets dergelijks toe te voegen om ervoor te zorgen dat het lager goed vastzit. Hetzelfde type product kan worden gebruikt voor andere lagers die een beetje los in hun behuizing zitten (tot op zekere hoogte!).

Het verwijderen van de wiellagers

Voor het verwijderen van de wiellagers en bij gebrek aan een geschikte trekker is het mogelijk (na het verwarmen van de behuizing) een stalen bouwplug te gebruiken. Eenmaal vastgezet in de interne kooi, kan het lager worden verwijderd door op de pen te tikken. Uiteraard zal het lager vervangen moeten worden door een nieuw exemplaar. Wees voorzichtig bij het vervangen van de steunringen van de wiellagers (schouders naar binnen) op lichtmetalen velgen uit één stuk. Deze ringen centreren niet alleen het centrale afstandsstuk, maar voorkomen ook overmatige spanning op de binnenringen van de lagers.

NB! Slechte montage, doorgaans bereikt door brute kracht, is verantwoordelijk voor 16% van de voortijdige lagerstoringen.

Het verwijderen van de naaldbussen van de achterbrug

Dit is een handeling die soms bemoeilijkt wordt door de strakke montage en mogelijke corrosie. Verwijder eerst het centrale deel (verbrand het rubberen deel voor de stille blokken met een brander) en snij vervolgens voorzichtig (bijvoorbeeld met een Dremel) één kant van de buitenste kooi van de bus af, waarbij u erop let dat u de zwenkarm niet beschadigt. Trek voorzichtig de rest van de kooi eraf met een kleine beitel en haal deze eruit. Een andere effectievere oplossing is om een paar kleine booglasrupsen in de kooi te creëren. Door de thermische verschillen komt de kooi vrij, die relatief gemakkelijk kan worden verwijderd met een bronzen straal. Maak vervolgens de behuizing van de kooi voorzichtig schoon (bijvoorbeeld met een zachte roterende borstel op Dremel) en controleer of er geen ruwe randen zijn.

Uiteraard mag u tijdens de montage nooit op de binnenringen van de lagers tikken.

Op welke lagers moet u vooral letten?

De volgende lagers worden bijzonder belast en vereisen een speciale periodieke controle:

- Kroonhouder, alle modellen. Houd er rekening mee dat het breken van een kroonhouderlager ervoor kan zorgen dat het achterwiel blokkeert als gevolg van zijdelingse beweging van de kroonhouder.
- Wiellagers, vooral op Borrani-velgen.
- Versnellingsbaklager voor sportief of intensief gebruik. Merk op dat Redax Laverda in Australië een speciaal BV-uitvoerhuis vervaardigt met een extra lager voor dit soort speciaal gebruik.
- Linker krukaslager als kogelmodel vanwege de beperkingen van de primaire transmissie.
- Ten slotte heeft Laverda, zoals hierboven vermeld, verschillende pogingen ondernomen om het bedrijfsgeluidsniveau te verminderen door middel van verschillende aanpassingen, waaronder in sommige gevallen het wijzigen van het type lagers. Bij bepaalde machines uit 1979 bleek de vervanging van de zijlagers van de krukas, die was gestart op aanbeveling van de lagerleverancier zelf, een bron van ernstige problemen met breuk van deze lagers. De fabriek reageerde snel en verving de lagers gratis onder garantie, maar bepaalde markten, waaronder Frankrijk, profiteerden niet van deze corrigerende maatregel! Hier is de lijst met getroffen motorfietsen (merk op dat alle tweehonderd 1200 30th Anniversary-modellen getroffen zijn), ook al is het waarschijnlijk dat de meeste van deze motorfietsen vandaag zijn gerepareerd:
- 1000cc: Van nr. 6204 tot nr. 6594, daarna van nr. 6598 tot nr. 6603.
- 1200cc: Van nr. 1519 tot nr. 1566, daarna van nr. 1833 tot nr. 2533.

Vanwege de relatief lage kosten van lagers ben ik een groot voorstander van routinematige preventieve vervanging van alle motorlagers (behalve de middenlagers van de krukas - als deze geen flagrante problemen hebben - die demontage vereisen) bij het openen van motorbehuizingen om welke reden dan ook.