

**Útmutató**  
**a tengelytömítések hibáinak vizsgálatához**

## Útmutató a tengelytömítés hiba vizsgálatához

### Tartsuk kézben a karbantartási költségeket!



Ma a legelterjedtebb mozgó (dinamikus) tömítés a „szimering” (a forgótengely tömítés). Beszerzési költsége csekély, mégis jelentős hatást gyakorolhat a karbantartási munka mennyiségére és időtartamára. A tömítés váratlan, korai meghibásodása még a legjobban megtervezett gyártási programot is felboríthatja. A következő oldalak azokat a leggyakoribb tömítési hibákat mutatják be, melyek az üzemekben a meghibásodások elhárítása során találhatnak. A példák áttanulmányozását követően az olvasó képes lesz a gyakorlatban leggyakrabban előforduló korai tömítéshibák okait felismerni. Ha a hiba keletkezésének oka ismert, annak elhárítása már gyerekjáték. Amennyiben mégis előfordul olyan tömítési probléma, amelyet nem tudnak megoldani, az SKF CR szakemberei készségesen nyújtanak abban segítséget.

**Mint a jó detektív**, úgy kell eljárni: a nyomokat még azelőtt biztosítani kell, mielőtt valaki eltüntetné, vagy összezavarná azokat. Már a környezet szemrevételezése – a szennyezettség, esetleg homok jelenléte, a berendezés gyakori lemosása – sok mindent elárulhat a korai meghibásodás lehetséges okairól. A lépésről lépésre történő alapos vizsgálat azután felderíti az egyéb, gyakrabban előforduló hiba-okokat. A talált nyomok néha nagyon halványak, máskor pedig nyilvánvalóak. Ezzel az útmutatóval felfegyverkezve szinte valamennyi nehéz ügy kibogozható.

## 1 MIELŐTT A TÖMÍTÉST KISZERELNÉK



Ferde beépítés

A leggyakoribb hiba-okok egyike a helytelen szerelés. Megfelelő szerszám használata nélkül a tömítés ferdén kerülhet a furatba, ami már a tömítés kiszerelese előtt szembetűnik.



Idegen anyag a tömítés házon

Megsérülhet a tömítő-ajak, ha a gépet vagy berendezést úgy festik, hogy a tömítés védelméről nem gondoskodnak. A festék szárítása kemencében, vagy a használt hígító, ugyancsak károsíthatja a tömítést. Vagy távolítsák el a festés előtt a tömítést, vagy pedig gondosan takarják le.

---

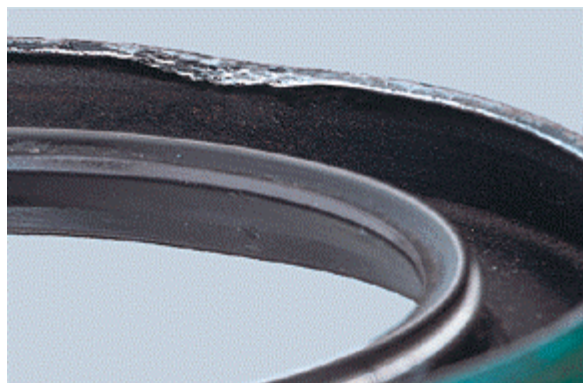
## 2 VIZSGÁLJÁK MEG A KÜLSŐ FELÜLETET

---



Ütésnyomok és horpadások

A korai szivárgás gyakran annak következménye, hogy nem használtak megfelelő szerszámot a szerelés során. A tömítés házán látható ütésnyomok, horpadások erről tanúskodnak. Ha nincs kéznél célszerszám, lágyabb eszköz, például fabetét, is megfelel, ha az ráfektethető a tömítés egész homlokfelületére.



Nincs letörés a furatban

A furat kúpos letörése vezeti be egyenesen a tömítést a helyére. Ennek hiányában nem szerelhető a tömítés helyesen. 15-30°-os tiszta, sorjamentes letörés szükséges. Részletesebb információk találhatóak erre vonatkozóan a tengellyel és furattal szemben támasztott követelmények között (a CR honlapján és katalógusában).



Sorja okozta mély karc

A külső palást teljes szélességében végigfutó, tengelyirányú, mély karc rendszerint a furatban sorja (vagy egyéb kemény szennyeződés) jelenlétére utal. A mély karc szivárgás kiindulási helye lehet. Normális szereléskor a paláston rövid, nem mély egyenes karcolatok keletkeznek.

---

### 3 A TÖMÍTŐAJAK VIZSGÁLATA

---



Nincs letörés a tengelyen

A kúpos letörés biztosítja szereléskor a tömítés egyenes megvezetését. Ennek hiányában nem szerelhető a tömítést helyesen - pld. az ajak képen látható sérülése, beszakadása - nélkül. A letörés sima és sorjamentes legyen.



**Az ajak beszakadása**

A tömítő-ajkak sérülésének másik gyakori oka az, hogy szereléskor a tömitést meneten, reteshornyon, vagy ékhornyon húzzák át, anélkül, hogy az ajak bármiféle védeleméről gondoskodnának. A tengely körbetekerése öntapadós szalaggal rendszerint elegendő védelmet nyújt ilyen esetekben a képen is látható sérülésekkel szemben.

---



**Hő okozta károsodás**

Ha a sebesség növekszik, a tömítő-ajkak hőmérséklete ugrásszerűen emelkedhet. Száraz, töredezett ajkak a túl nagy hőterhelés egyik jele. Ebben az esetben az ajkak meghajlításakor finom, tengelyirányú repedések figyelhetők meg a teljes kerület mentén. A hő okozta károsodás másik jele lehet az ajkon látható, vékony, (a magas hőmérséklet hatására elszenesedett) olaj szalag.





Tengely és furat helyzethiba

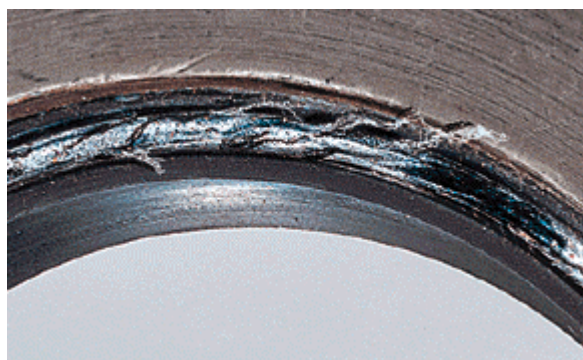
A hajtáslánc elemeinek helyzethibái a tengely és a tömítés furat között egytengelyűségi hibát, és ennek következtében tömítésszivárgást idéznek elő. Ilyenkor a tömítő-ajak az egyik oldalon nagyon kopott, a másik oldalon viszont szinte érintetlennek látszik. Új tömítések beszerelése előtt minden esetben célszerű a helyzethibák ellenőrzése.

---



A tengely ütése

A tengely lehajlása, vagy kiegyensúlyozatlansága annak dinamikus ütését okozhatja. Ilyenkor a tengely nem a helyes középvonala körül forog, és a tömítő-ajak teljes kerülete mentén jelentős mértékben elhasználódik. Az ütés kimutatható a házra, vagy a furatba erősített mérőórával, ha a tengelyt 360°-ban körbeforgatják.



Idegen anyag

Csak kenőanyag kerülhet a tömítő-ajakkal érintkezésbe. A képen látható tömítés szerelésekor túl sok tömítő-pasztát kentek szét a furatban. A paszta egy része a tömítő-ajakra került, a száradás során megkeményedett, és a tömítést tönkretette.

---



Gyártási hibák

A tömítéseket használat előtt mindig vizsgálják meg. Jóllehet a gyártási folyamatok ellenőrzésével a hibák szinte teljes mértékben kiküszöbölhetők, nem minden gyártó cég él ezzel a lehetőséggel. A képen látható tömítés ajkak az öntés során sérültek meg.





**Nyomásnövekedés okozta kopás**

Az erős kopást vagy berágódást a tömítő-ajkak levegő felőli oldalán a tömített térben megnőtt nyomás okozhatja. A tengelytömítéseket általában kis nyomásra tervezik. Minden körülmények között gondoskodni kell arról, hogy a meleg levegő egy nyomáshatároló szelepen keresztül távozhasson. Az ábrán bemutatott példán a tömítő-ajkak a nagyobb nyomás miatt annyira elvékonyodott, hogy a mögötte levő rugó átlátszik.

---



**Szilárd részecskék és szennyeződések**

Fémrészecskék és homok a tömítés belső felületein a gép belsejéből származó szennyeződésre utal. Nem kellő mértékben megtisztított öntvény, adott esetben, szennyezi a tömítést, és idő előtt károsítja azt, sőt a fogaskerekeket vagy a csapágyakat is tönkretelheti. A szennyeződések a rugó környezetében gyűlnek össze.

## 4 A TÖMÍTÉS ANYAGÁNAK ELLENŐRZÉSE



A tömítő ajak leválása

A tömítő-ajkakat a vulkanizálás mellett számos más módon erősíthetik a tömítésházhoz. Vegyszerek, melyek nem kompatibilisek a tömítő-ajkak anyagával, vagy a használt ragasztóanyagokkal, a tömítések szétesését okozhatják. A vegyszerállóságra vonatkozó tájékoztató anyag az SKF-től beszerezhető.



Deformáció használat előtt és után

Ha a tömítő-ajak anyaga és a működő közeg – pl. a kenőanyag – nem kompatibilis, az ajak jelentős mértékben megduzzadhat. A fenti képek a tömítés állapotát mutatják használat előtt és után, ezzel szemléltetve, hogy a vegyi összeférhetlenség milyen mértékű károkat okozhat.



Vegyí duzzadás

Egyes vegyi anyagok, köztük bizonyos kenőanyag-adalékok is, a tömítés anyagának duzzadását és lágyulását okozzák. Ekkor szennyeződések valamint homok ágyazódhat be, ezért az ajkak igen gyorsan elkopnak. Ez a meghibásodás előfordulhat akkor, amikor ásványolajról szintetikus kenőolajra állnak át.

---

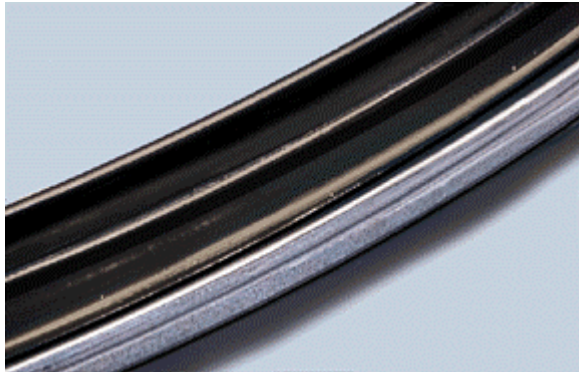
## 5 EGYÉB HIBAOKOK

---



Sérült rugó

Beépítés előtt gondosan ellenőrizni kell, hogy van-e a rugón csomó vagy más sérülés. Károsodhat a rugó a szerelés során, de durva bánásmód esetén is. A sérült rugó a tömítés körköröségi hibáját okozhatja, és szivárgást idézhet elő.



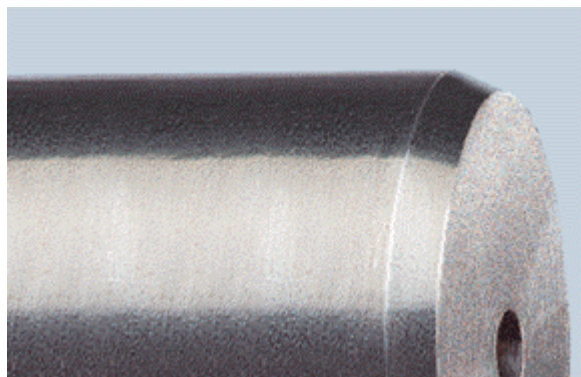
Rugóhiány

Előfordulhat, hogy a szerelők, a szerelés megkönnyítése érdekében, eltávolítják a rugót. A szerelés így valóban egyszerűbb, de csökken a tömítés hatékonysága és élettartama. A rugó szerelés előtt és közben is elveszhet a nem megfelelő kezelés következtében.



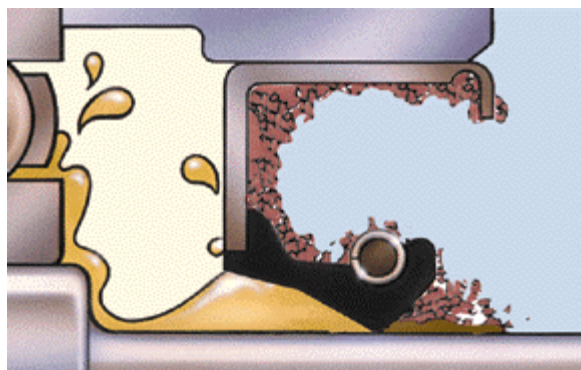
Hibás alkatrész jelölés

Ez a hiba nagyon könnyen előfordulhat. A tömítés méretét és jelölését gondosan ellenőrizni kell. Mikrométerrel pontosan mérjük meg a furat és a tengely átmérőjét is. Figyelnünk kell arra is, hogy a tömítés a metrikus vagy a hüvelyk méretű csoportba tartozik-e, mert tűrésértékeik különböznek.



Megmunkálási mintázat a tengelyen

A tengely felületén, különösen, ha azt újramunkálták, szabad szemmel alig látható, csavarmenetszerű mintázat található, amely a kenőanyagot szállító-csigaként továbbíthatja a tömítő-ajkak alatt a külső térbe. E témakörben bővebb információ nyerhető az SKF-től. Kérje a CR #5146 számú kézikönyvet.



Fordított beépítés

Győződjenek meg arról, hogy a tömítő-ajkak a megfelelő irányba néz. A használt tömítés kiszerezésekor jegyezzék meg a ház, illetve az ajkak helyzetét. A fenti ábra egy kenőanyag megtartására, helytelen irányban beszerelt, tömítést mutat. Ilyen helyzetbe is beszerelhető a tömítés, ha az elsődleges cél nem a kenőanyag megtartása, hanem a szennyeződések kizárása.

## Befejezésül

Részletesebb tájékoztatásért forduljon az SKF-hez. Valamennyi szerződött partnerünkkel együtt örömmel állunk rendelkezésére a szükséges információval. Katalógusigényével ugyancsak szerződött partnereinket keresheti meg, akik segítségére lesznek a szükséges tömítések kiválasztásában is. Az SKF szerviz munkatársai pedig vállalják forgó tengelyeivel kapcsolatosan esetleg előforduló problémáinak megoldását, az egytengelyűség beállításától a rezgésanalízisig, a csapágyazás áttervezésétől a kenéstechnikai bajok orvoslásáig.

---

**SKF SVÉD GOLYÓCSAPÁGY RT**

**2040 BUDAÖRS**

**CSATA UTCA 25.**

Frank János

Telefon: +36 (23) 445 220

janos.frank@skf.com