

**TIM**  
BEARINGS



یاتاقان‌ها قطعاتی فرسایشی هستند که در نهایت از کار می‌افتند. علیرغم اینکه یاتاقان‌ها را از طریق ماشینکاری فولادهای بسیار کارآمد تولید می‌کنند، آنها طول عمر محدودی دارند. البته بارهای اعمال شده بر یاتاقان‌ها در نهایت منجر به گسیختگی خستگی (fatigue failure) مواد شده که این مسئله نیز سبب محدود شدن طول عمر می‌گردد. به هر حال، علاوه بر گسیختگی‌های خستگی، عوامل خارجی بسیار زیاد دیگری نیز بر طول عمر یاتاقان‌ها تاثیر می‌گذارند و می‌توانند گسیختگی پیش رس (premature failure) را به همراه داشته باشد. اگر بتوانید میان شکستگی‌های طبیعی و نواقص غیر طبیعی تمایز قائل شوید، در این صورت، قادر خواهید بود که نهایت استفاده را از محصولات ما برده و کارایی آنها را افزایش دهید.

## توصیه‌های عمومی

- یاتاقان‌ها را به صورت تخت و در محیطی که دارای تهویه مطبوع است نگهداری کنید.
- از روی هم انباشتن جعبه‌های مقوایی حاوی یاتاقان‌های سنگین خودداری کنید.
- تنظیمات نصب را بررسی کرده و آنها را رعایت کنید.
- به برنامه‌ها و نقشه‌های نصب مراجعه کنید.
- در شرایط تمیز کار کنید.
- پیش از راه اندازی یاتاقانها آنها را با استفاده از مقدار مناسب گریس، روانکاری کنید.
- در مورد اثر بخشی تجهیزات آب بندی، اطمینان حاصل کنید.

# عوامل اصلی ایجاد کننده ی خرابی ها

۱ خوردگی ناشی از اکسیداسیون

۲ خوردگی سایشی (Fretting Corrosion)

۳ خوردگی مالشی (False Brinelling)

۴ پوسته‌ای شدن سطحی (surface spalling) آغاز شده از سطح (ESIS)

۵ پوسته ای شدن عمیق (deep spalling) آغاز شده از سطح (EPIS)

۶ پوسته‌ای شدن عمیق آغاز شده در یک عمق (EPIP)

۷ فرسایش الکتریکی (Electro-erosion)

۸ تغییر شکل پلاستیکی (Plastic deformation)

۹ گسیختگی (Rupture)

۱۰ فرسایش ناشی از حرکت ذرات

۱۱ فرسایش ناشی از اصطکاک

۱۲ پوسته‌ای شدن ناشی از اضافه بار محوری

۱۳ فرورفتگی (Indentation)

## خوردگی ناشی از اکسیداسیون



### علامت

- لکه یا حفره

### علت

- آلودگی توسط آب، روغن کهنه، سیال هیدرولیکی یا افزودنی های خورنده



### توصیه ها

- یاتاقان ها را تمیز کرده و روان کننده ی کهنه را خارج کنید.
- یاتاقان ها را در معرض تماس با آب قرار ندهید.

# خوردگی سایشی



## علامت

- وجود لایه اکسید بر روی سطوح خارجی یاتاقان

## علت

- جابجایی میکروسکوپی بین حلقه و تکیه‌گاه



## توصیه‌ها

- تنظیمات مربوط به محل قرارگیری یاتاقان را بررسی کنید.
- از خمیر ضد سایش (anti-fretting paste) استفاده کنید و برای نصب یاتاقان شرکت NTN-SNR استفاده کنید و برای نصب یاتاقان بر روی شفت، از یک هیتر (گرمکن) القایی استفاده کنید.

## خوردگی مالشی

### علامت

- وجود خوردگی ناشی از اصطکاک در میان المان‌های لغزنده و مناطق دمش (raceways)

### علت

- در حالت سکون، لرزش‌ها و نواسانات سبب از بین رفتن لایه‌ی نازک روغن می‌شوند.

### توصیه‌ها

- از نگهداری دستگاه‌های دوار ثابت در مجاورت منابع ایجاد کننده لرزش مانند کمپرسورها و واحدهای ارتعاشی خودداری کنید.
- یاتاقان‌ها باید به صورت تخت (flat) نگهداری شوند.



## پوسته‌ای شدن سطحی (surface spalling) آغاز شده از سطح (ESIS)

### علامت

- پوسته‌ای شدن سطحی آغاز شده از سطح

### علت

- روانکاری نامناسب (از نظر کمی و کیفی)
- گسیختگی لایه روغن
- حضور ذرات بسیار ریز و سخت



### توصیه‌ها

- سطح دما را چک کنید.
- یک ماده‌ی روان کننده‌ی مناسب (از نظر کمیت و گرانروی) و همچنین یک سیستم روانکاری اتوماتیک مناسب را انتخاب کنید.
- در حین عمل نصب و پس از آن، از ورود ذرات جامد و مایعات



پوسته ای شدن عمیق (deep spalling) 

آغاز شده از سطح (EPIS)

### علامت

- مشاهده پوسته‌های آغاز شده بر روی یک نقص سطحی (دندانه‌ای شدن، ضربه، خوردگی، تنش بیش از حد، ...)

### علل

- آلودگی‌های جامد. • ورود مایعات خورنده
- لنگی یا تغییر شکل غلاف یا شفت. • ضربه

### توصیه‌ها

- در زمان نصب یاتاقان از ورود آلودگی‌ها جلوگیری کنید.
- برای جلوگیری از ایجاد استرس‌های ناشی از لنگی در یاتاقان‌ها هندسه و کیفیت مقرها را کنترل کنید.



## 🔍 پوسته‌ای شدن عمیق آغاز شده در یک عمق (EPIP)

### علامت

- پوسته‌هایی که عموماً بیضوی هستند

### علت

- تنش‌های دایره‌ای (که سبب مرگ طبیعی یاتاقان به علت خستگی می‌شوند)



### توصیه‌ها

- برای شناسایی لرزش‌ها و ارتعاشات مرتبط با شروع پوسته‌ای شدن ناشی از خستگی، از یک سیستم مانیتورینگ استفاده کنید.
- برای تعویض یاتاقان از یک برنامه نگهداری پیشگویانه پیروی کنید.
- نسبت به سازگار بودن یاتاقان اطمینان حاصل کنید.

## ۷ فرسایش الکتریکی (Electro-erosion)

### علامت

- حفره‌ها یا شیارها

### علت

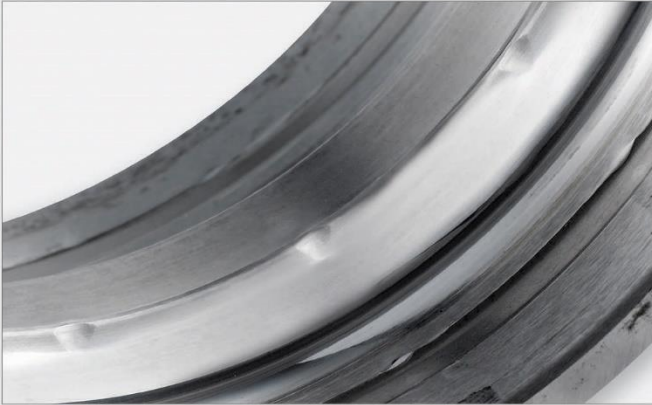
- عبور یک جریان الکتریکی از داخل یاتاقان.

### توصیه‌ها

- مطمئن شوید که هیچ جریان الکتریکی از داخل یاتاقان عبور نمی‌کند.
- برای استفاده در ژنراتورها و موتورهای الکتریکی، یاتاقان‌های عایق NTN-SNR MEGAOHM را انتخاب کنید.



## تغییر شکل پلاستیکی (Plastic deformation)



### علامت

- رد مفرهای لغزنده بر روی مناطق دممش

### علت

- نصب نادرست و یا اضافه بار قابل توجه و کوتاه

### توصیه ها

- از روش صحیح نصب و از ابزار NTN-SNR استفاده کنید.
- مطمئن شوید که اجزای لغزنده، هیچ اضافه بار استاتیکی را منتقل نمیکنند.

## ۹ گسیختگی (Rupture)

### علامت

- گسیختگی حلقه

### علل

- تکان‌های ناگهانی، اضافه بار، نیروی خمشی، خستگی یا اضافه تنش‌های (overstress) گرمایی.

### توصیه‌ها

- هرگز مستقیماً با چکش به یاتاقان ضربه نزنید.
- قبل از نصب کردن یاتاقان، موقعیت مقرها را چک کنید.
- از روش صحیح نصب و ابزار NTN-SNR مناسب استفاده کنید.
- یاتاقان دارای سر و صدا را به سرعت تعویض کنید.



## ۱۰ فرسایش ناشی از حرکت ذرات



### علامت

- وجود سطح مات، وجود رگه یا حفره بر روی مقرهای لغزنده و مناطق دممش.

### علت

- ساییدگی توسط ذرات جامد در مرز روانکاری.

### توصیه ها

- دستگاه آب بندی NTN-SNR را انتخاب کنید که در جلوگیری از نفوذ ذرات جامد موثر باشد
- برای تعمیر و نگهداری یاتاقان از روان کننده‌ی تمیز استفاده کنید.
- از روان کننده استفاده کنید.

## ۱۱ فرسایش ناشی از اصطکاک



### علامت

- اجزای فلزی متصل شده به یکدیگر

### علت

- سرخوردگی قابل توجه ناشی از افزایش دما.

### توصیه ها

- از روان کننده‌ای استفاده کنید که از نظر کمیت و کیفیت مناسب باشد و از یاتاقانی استفاده کنید که از نظر بار و سرعت مناسب باشد.

## ۱۲ پوسته‌ای شدن ناشی از اضافه بار محوری



### علامت

- وجود پوسته بر روی یک طرف مناطق دممش یاتاقان

### علت

- بار محوری بیش از حد.

### توصیه‌ها

- بررسی کنید که یاتاقان شناور (floating bearing) , آزاده بتواند حرکت کند.



## ۱۳ فرورفتگی (Indentation)



### علامت


- وجود سوراخهایی بر روی سطح منطقه‌ی دمش که از غلطیدن ذرات سخت مابین المان‌های غلطشی و مناطق دمش تحت بار ایجاد می‌شود.

### علت

- آلوده بودن روان کننده به ذرات سخت.

### توصیه ها

- منشاء آلودگی را شناسایی کنید: تراشه‌های فلزی موجود در روان کننده، یاتاقان پوسته پوسته شده و غیره

A 3D rendering of a ball bearing in the foreground, with other bearings and a ruler in the background, all set against a technical drawing of gears.

[www.timbearing.com](http://www.timbearing.com)