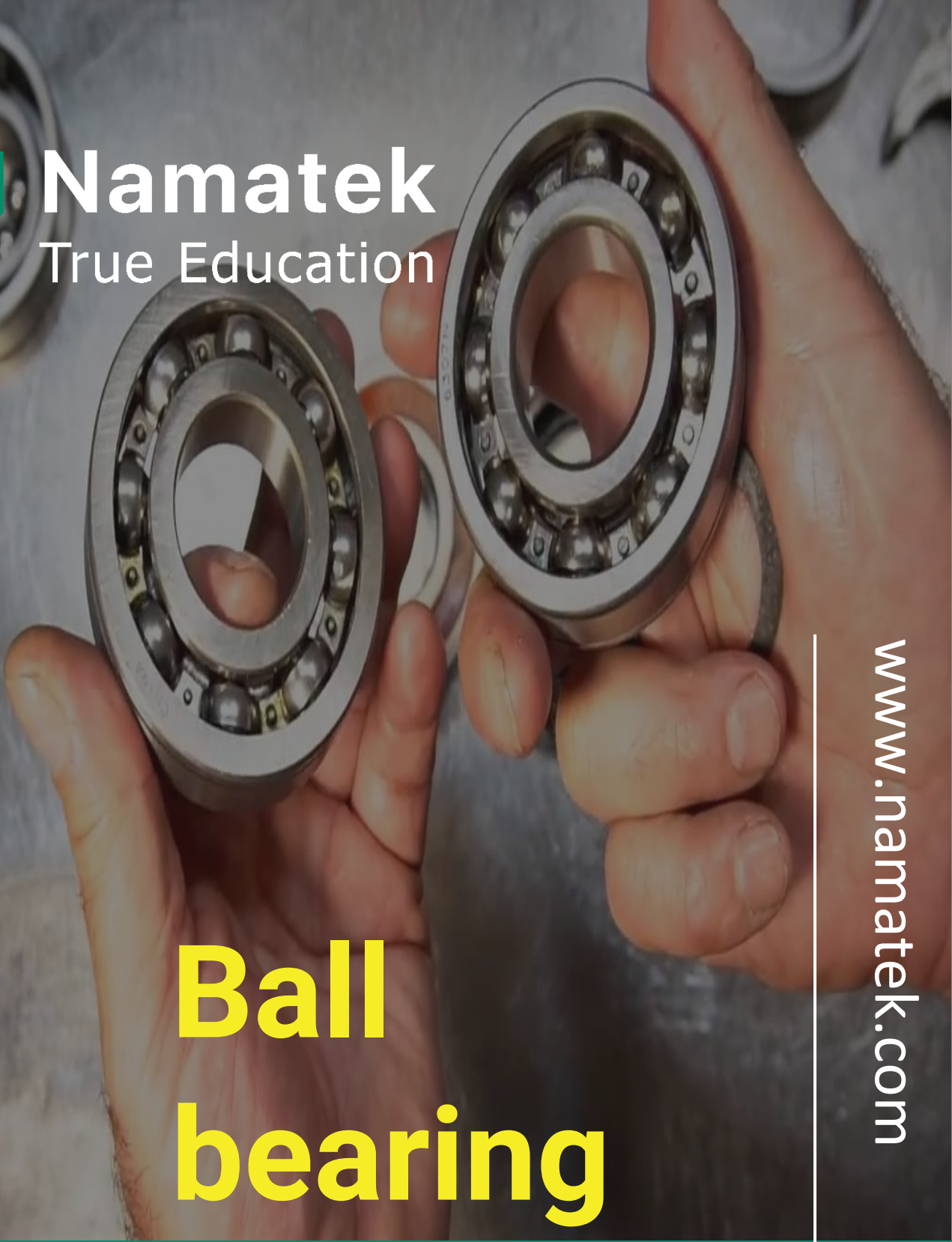




Namatek
True Education



Ball bearing

www.namatek.com

بلبرینگ چیست؟

فهرست مطالب

۱. بلبرینگ چیست و چه کاربردی دارد؟
۲. اجزای تشکیل دهنده بلبرینگ چیست؟
۳. انواع بلبرینگ صنعتی
۴. کاربرد بلبرینگ چیست؟
۵. بلبرینگ ماشین چیست؟

بلبرینگ ها یکی از انواع تجهیزات مکانیکی هستند که در سیستم های بسیاری استفاده می شوند و علی رغم ظاهر ساده و گاه کوچکشان کمک شایانی به عملکرد سیستم می کنند. قطعاً شما هم استفاده از این قطعه مهم را در دستگاه های اطراف خود بسیار مشاهده کرده اید. در این مقاله می خواهیم به معرفی بلبرینگ ها و موارد استفاده از آن ها بپردازیم.

از آن جایی که آشنایی با این قطعه بسیار ضروری است، پیشنهاد می کنیم این مقاله را از دست ندهید.

#1 بلبرینگ چیست و چه کاربردی دارد؟

بلبرینگ (Ball Bearing) به معنی بیرینگ توپی، یکی از انواع یاتاقان های تماس غلتشی است که به آن بیرینگ ساچمه ای هم گفته می شود. اما نام مصطلح آن در ایران بلبرینگ است و همه آن را به این اسم می شناسند. همان طور که از اسم این نوع یاتاقان ها پیداست، بلبرینگ ها دارای ساچمه های گرد هستند. یاتاقان ها در ابزار ها و ماشین های مختلف و به طور کلی هر چیزی که می چرخد و دوران دارد، برای کاهش اصطکاک کاربرد دارند.

وظیفه بیرینگ ها تحمل بارهای وارده به محورهای دورانی است. بلبرینگ ها می توانند یک محور دوار را نگه داشته و ترکیبی از بار های شعاعی و بار های محوری را تحمل کنند. در نتیجه کاربرد وسیعی در مکانیک دارند. بلبرینگ ها در جاهایی استفاده می شوند که بار وارده کم باشد و برای بار

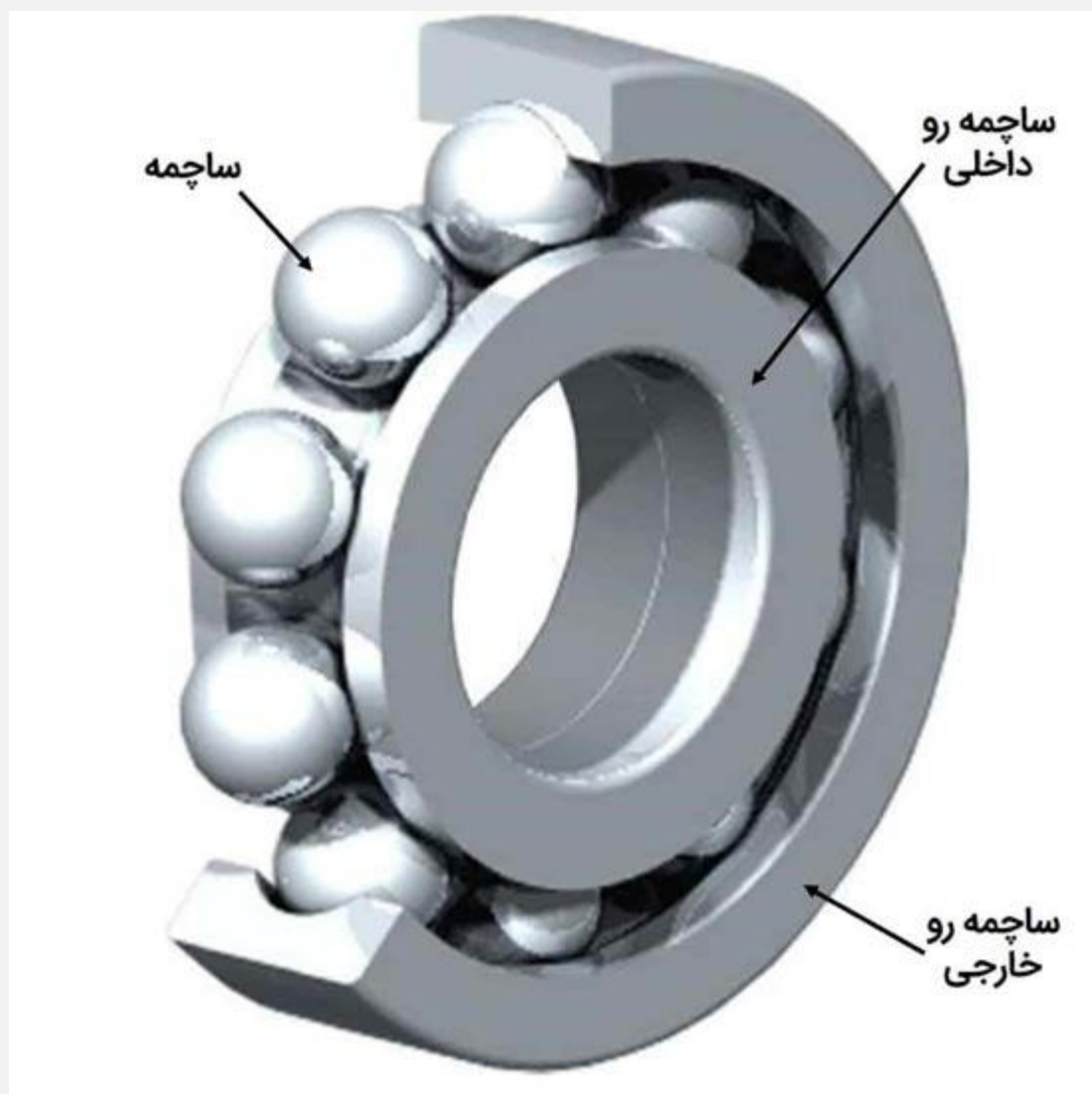
های بسیار سنگین مناسب نیستند و در صورتی که بار سنگین به آن ها وارد شود، تغییر حالت داده و خرد می شوند.



#۲ اجزای تشکیل دهنده بلبرینگ چیست؟

بلبرینگ ها از اجزای زیر تشکیل شده اند:

- ساچمه رو یا کُنس داخلی (Inner Race)
- ساچمه رو یا کُنس خارجی (Outer Race)
- ساچمه (Ball)



دو کنس داخلی و خارجی ساچمه ها را بین خود نگه می دارند. معمولا در اکثر کاربرد ها یکی از کنس ها، به بخش دوار مثل محور متصل شده و با آن دوران می کند و کنس دیگر ثابت است ، در نتیجه ساچمه ها بین کنس خارجی و کنس داخلی می غلتند. بار از طریق کنس متحرک به ساچمه ها و توسط ساچمه ها به کنس ثابت منتقل می شود. سطح تماس ساچمه ها با کنس های داخلی و خارجی کوچک بوده و با حرکت محور ساچمه ها هم می غلتند.

همین مسئله باعث ایجاد حرکتی نرم، یکنواخت و کم اصطکاک در بخش دوار می شود که بدون حضور ساچمه ها، اصطکاک هنگام حرکت محور روی سطح دیگر بسیار زیاد است. با این که بلبرینگ ها به دلیل سطح تماس کم ساچمه ها بار کم تری را نسبت به سایر یاتاقان ها تحمل می کنند، اما می توانند مقداری از لنگی را پوشش دهند.

#۳ انواع بلبرینگ صنعتی

پس از آن که متوجه شدیم بلبرینگ چیست و چه کاربردی دارد، زمان آشنایی با انواع آن فرا رسیده است. بلبرینگ های صنعتی انواع مختلفی دارند که هر کدام کاربردهایی داشته و لازم است با آن ها آشنا شویم.

۱-۳# بلبرینگ شیار عمیق چیست؟

بلبرینگ های شیار عمیق (Deep Groove Ball Bearing) به دلیل طراحی ساده ای که دارند، کاربردهای بسیار زیادی دارند. بلبرینگ های شیار عمیق همان هایی هستند که مردم عادی از بلبرینگ تصور می کنند و قدرت خوبی در سرعت های بالا دارند. بلبرینگ های شیار عمیق خود در دو نوع وجود دارند:

۱. شیار عمیق تک ردیفه (Single Row Deep Groove Ball Bearing)

بلبرینگ های شیار عمیق تک ردیفه، همان طور که از اسمشان پیداست، دارای یک ردیف ساچمه هستند که در داخل شیار عمیق بین ساچمه روی داخلی و خارجی می غلتند. فاصله بین ساچمه ها توسط نگه دارنده ها حفظ می شوند. معمولا کنس داخلی در جای یاتاقان روی محور دوار پرس می شود و با آن حرکت می کند. بلبرینگ های شیار عمیق تک ردیفه برای تحمل بار های شعاعی ساخته می شوند؛ اما در عین حال بار محوری قابل توجهی را هم تحمل می کنند. برای افزایش ظرفیت آنها باید تعداد ساچمه ها بیشتر شود یا این که از ساچمه های با قطر بزرگ تری که در ساچمه رو های بزرگ تر کار می کنند استفاده کرد.



۲. شیار عمیق دو ردیفه (Double Row Deep Groove Ball Bearing)

ردیف دوم ساچمه ها در بلبرینگ های شیار عمیق دو ردیفه برای افزایش ظرفیت تحمل بار شعاعی است. زیرا همان طور که گفتیم یکی از راه های افزایش ظرفیت بلبرینگ ها استفاده از ساچمه های بیشتری است. در نوع شیار عمیق دو ردیفه، تعداد بیشتری ساچمه در حمل بار سهیم هستند که باعث می شود بار بیشتری در همان فضا تحمل شود. در نتیجه

این یاتاقان ها برای مواردی که بار سنگین تری داریم کاربرد دارند. میزان ناهم محوری قابل پوشش در آن ها محدود است.



#۲-۳ بلبرینگ تماس زاویه ای چیست؟

در بلبرینگ های تماس زاویه ای (Angular Contact Ball Bearing) برای حمل بارهای محوری بزرگ تر به همراه بارهای شعاعی، یک طرف هر ساچمه رو بلند تر است که باعث می شود ساچمه رو ها نسبت به هم زاویه داشته باشند.

این نوع بلبرینگ ها در زاویه های ۱۵ تا ۴۰ درجه موجود هستند و در سه نوع وجود دارند:

۱. تماس زاویه ای تک ردیفه (Single Row Angular Contact Ball Bearing)

بلبرینگ های تماس زاویه ای به خاطر نوع طراحی زاویه دارشان نمی توانند بارهای محوری را به خوبی تحمل کنند. به همین دلیل معمولا به صورت تکی استفاده نمی شوند و به صورت جفت یا چند تایی کنار هم قرار می گیرند.

نوع قرار گیری این نوع بلبرینگ ها به سه شکل زیر است:

۱. پشت سر هم: بار در یک جهت و توسط هر دو بیرینگ تحمل می شود.

۲. رو در رو: بار در دو جهت و در هر جهت توسط یک بیرینگ تحمل می شود.

۳. پشت به پشت: بار در دو جهت و در هر جهت توسط هر دو بیرینگ تحمل می شود.



۲. تماس زاویه ای دو ردیفه (Double Row Angular Contact Ball Bearing)

همانند بلبرینگ های شیار عمیق دو ردیفه، نوع تماس زاویه ای دو ردیفه هم برای تحمل بارهای شعاعی سنگین طراحی شده اند. علاوه بر این، این بلبرینگ ها بارهای محوری را در دو جهت نیز تحمل می کنند. طراحی

آن ها به گونه ای است که انگار دو بلبرینگ تماس زاویه ای تک ردیفه پشت به پشت هم جفت شده باشند.



۳. تماس زاویه ای با چهار نقطه تماس (Four Point Angular Contact Ball Bearing)

در بلبرینگ های تماس زاویه ای با چهار نقطه تماس، ساچمه روی داخلی به دو قسمت تقسیم شده است و هنگامی که کنس خارجی و داخلی هر دو در جهت شعاعی تحت بار قرار می گیرند، ساچمه ها با چهار نقطه از آن دو تماس پیدا می کنند.

این بلبرینگ ها یک ردیف ساچمه دارند و بار محوری را در دو جهت تحمل می کنند.



۳-۳# بلبرینگ کفگرد چیست؟

بلبرینگ های کفگرد (Thrust Ball Bearing) برای تحمل بار های محوری در سرعت های بالا طراحی شده اند. به این صورت که یا بار های شعاعی را تحمل نمی کنند یا بار های شعاعی بسیار کمی را تحمل می کنند. این مدل، از دو حلقه به شکل واشر که دارای شیار ساچمه هستند به عنوان ساچمه رو و ساچمه هایی داخل نگه دارنده تشکیل شده اند.



۴-۳# بلبرینگ خود تنظیم چیست؟

بلبرینگ های خود تنظیم (Self-Aligning Ball Bearings) برای زمانی طراحی شده اند که ناهم محوری زیاد بوده یا تراز کردن شفت مشکل است. این بلبرینگ ها دارای دو ردیف ساچمه با ساچمه روی مشترک هستند. ساچمه روی بیرونی آن ها دارای شیار منحنی است که با خود بلبرینگ هم مرکز می باشد. در واقع این انحنا باعث می شود تا ساچمه ها و ساچمه روی داخلی بتوانند تا حدی خارج از مرکز یا تاقان حرکت کرده و هم راستایی ایجاد شود. ظرفیت تحمل بار محوری در این مدل کم است؛ اما ناهم محوری ۴ تا ۷ درجه را تحمل می کنند..



#۴ کاربرد بلبرینگ چیست؟

همانطور که در بخش ابتدایی این مقاله توضیح دادیم، بلبرینگ ها یکی از انواع یاتاقان ها هستند که برای تحمل و انتقال بارهای وارد شده به سیستم های دوار استفاده می شوند.



از جمله کاربردهای این قطعات در زندگی روزمره می توان به دستگاه های زیر اشاره کرد:

- خودرو
- مخلوط کن
- تجهیزات ورزشی
- دستگاه پخش DVD
- پمپ آب

- پنکه و فن ها
- ماشین ظرفشویی
- اسکیت برد
- لوکوموتیو ها
- یویو و..

هم چنین این تجهیزات مهم و کاربردی علاوه بر دستگاه های موجود در زندگی روزمره ما در سیستم های با تکنولوژی پیشرفته مثل موارد زیر هم دیده می شوند:

- تلسکوپ هابل
- مریخ نوردها
- ماهواره های تشخیص آب و هوا

#۵ بلبرینگ ماشین چیست؟



همانطور که اشاره کردیم یکی از کاربردهای رایج و متداول استفاده از بلبرینگ ها در صنعت خودروسازی است. در تمامی بخش های مختلف خودرو که در حال چرخش هستند و ممکن است تحت اثر نیروی اصطکاک قرار بگیرند، از بلبرینگ استفاده می شود.

از جمله بخش های مختلف ماشین ها که بلبرینگ در آن ها استفاده می شود می توان موارد زیر را نام برد:

- دینام
- گیربکس
- فرمان
- دنده هرزگرد
- پلوس
- چرخ

نقش اصلی این تجهیزات در بخش های مختلف خودروها شامل موارد زیر است:

- کمک به انتقال نیرو و چرخش نرم قطعات روی یک دیگر
- کاهش اصطکاک و استهلاک و گرمای ناشی از آن
- حفاظت از بخش های پشتیبانی چرخش در خودرو در برابر نیروها و ضربه ها

#۱-۵ بلبرینگ چرخ

یکی از اصلی ترین بخش های دوار هر خودرویی چرخ های آن هستند، در نتیجه از مهم ترین بلبرینگ ها می توان به بلبرینگ چرخ اشاره کرد.



بلبرینگ چرخ که به یاتاقان خودرو نیز معروف است یکی از حیاتی ترین و اصلی ترین بخش های سیستم چرخ ماشین است که چرخ و محور را به هم متصل می کند. نقش این بلبرینگ توپی در چرخ ماشین هم مانند سایر دستگاہ ها، کاهش اصطکاک و دوران نرم چرخ هاست. از آنجایی که آن ها یکی از اساسی ترین بخش های سیستم چرخ خودرو هستند باید در صورت بروز کوچکترین آسیب تعمیر و یا تعویض شوند تا به درستی از چرخ ها در برابر بارهای شعاعی و زاویه ای وارد شده محافظت کنند. این بارها ممکن است به چرخ ماشین در اثر موارد زیر اعمال شوند:

- نیروی گرانش
- شتاب خودرو
- نیروهای ایجاد شدن در اثر ترمز و پیچیدن ماشین

از جمله عواملی که می توانند به این بلبرینگ ها آسیب زده و عملکرد آن ها را مختل کنند می توان موارد زیر را نام برد:

۱. نصب اشتباه و معیوب
۲. آسیب ضربه وارد شده در اثر مشکلات جاده ای
۳. کیفیت نامناسب بلبرینگ ها
۴. رانندگی در شرایط غیرعادی مثل آب، گل و...
۵. لاستیک های آنبالانس (Unbalanced) یا نامتعادل
۶. نیروی اضافه وزن وارد شده به ماشین