



Namatek
True Education

www.namatek.com

Bearing

ياتاقان چيست؟

فهرست مطالب

۱. یاتاقان چیست؟
۲. یاتاقان چگونه کار می کند؟
۳. اجزای استاندارد یک یاتاقان چیست؟
۴. انواع یاتاقان

کسانی که با تجهیزات مکانیکی متحرک سروکار دارند، به خوبی می دانند که یاتاقان چیست و چه کاربردی دارد.

انواع یاتاقان ها در سیستم های مکانیکی به منظور تسهیل حرکت اجزای آن ها نسبت به یکدیگر استفاده می شوند.

در این مطلب قصد داریم ضمن بررسی کاربرد یاتاقان، به معرفی انواع آن نیز بپردازیم. دعوت می کنیم تا پایان با ما همراه باشید.

یاتاقان چیست؟

اجازه دهید بحث را با یک مثال شروع کنیم. فرض کنید در خودروها به جای چهار چرخ از چهار صفحه تخت استفاده می شد. در این حالت عملاً حرکت خودرو در سطح معابر چقدر دشوار می شد؟

به علاوه این که صفحات در اثر اصطکاک زیاد با سطح جاده خیلی زود از بین رفته و باید آن ها را تعویض کرد. یاتاقان در تجهیزات مکانیکی به نوعی نقش چرخ را برای خودروها ایفا می کند.

یاتاقان نوعی قطعه مکانیکی است. وقتی قرار باشد در یک سیستم مکانیکی دو یا چند جزء با قید مشخصی با یکدیگر حرکت کنند، می توان از یاتاقان استفاده کرد.

نکته مهم در تعریف فوق این است که به کمک یاتاقان، حرکت دو قطعه نسبت به یکدیگر در جهت خاصی محدود می شود. به این معنی که قطعات نمی توانند حرکت آزادانه در هر جهتی داشته باشند و درجه آزادی آن ها محدود می شود.

به عنوان مثال با نصب یاتاقان صرفاً امکان حرکت خطی یا چرخش حول یک محور ثابت برای قطعه متحرک باقی می ماند.

شاید برای شما هم جالب باشد که بدانید نام دیگر یاتاقان چیست؟ بیرینگ (Bearing) نام دیگر یاتاقان است که بسیاری از مهندسان و متخصصان این واژه را استفاده می کنند.



در برخی از تجهیزات یاتاقان به صورت مستقیم با اجزا در تماس است و به همین دلیل حین حرکت اصطکاک زیادی ایجاد می شود. اما در برخی دیگر نیز بیرینگ ها به واسطه سیالاتی مانند آب، روغن و... با اجزا ارتباط برقرار می کنند و به همین دلیل اصطکاک کمتری ایجاد می شود. به طور کلی چالش اصلی در تولید و بهره برداری از انواع یاتاقان، اصطکاک آن با سایر قطعات است. در ادامه بیشتر به این موضوع می پردازیم.

یاتاقان چگونه کار می کند؟

برای کاهش میزان اصطکاک یاتاقان با قطعات متحرک، از توپ ها یا غلتک های فلزی صیقلی در بدنه داخلی یا خارجی آن استفاده می شود. به این ترتیب در حین حرکت، با لغزش یا چرخش توپ ها و غلتک ها عملاً اصطکاک به مراتب کمتری ایجاد می شود.

نیروی خارجی وارد شده به یاتاقان به صورت مستقیم به توپ ها یا غلتک های تعبیه شده در آن وارد می شود. بنابراین باید از استحکام بالایی برخوردار باشند.

به علاوه این که با استفاده از این ایده عملاً جلوی فرسایش سریع قطعات متحرک در سیستم های مکانیکی مختلف گرفته می شود.

به عنوان مثال دو صفحه فلزی را در نظر بگیرید که باید نسبت به هم حرکت خطی داشته باشند. در حالت عادی می توان این دو صفحه را در تماس مستقیم با یکدیگر قرار داد.

این کار باعث می شود سرعت فرسایش قطعات در اثر حرکت کردن روی یکدیگر به مراتب افزایش پیدا کند. اما کفایت یک یاتاقان بین آن ها قرار بگیرد.

توپ های فلزی موجود در یاتاقان حرکت دو صفحه روی یکدیگر را تسهیل می کند. به این ترتیب دو صفحه خیلی راحت روی یکدیگر سر می خورند.



در این جا بد نیست به این سؤال پاسخ دهیم که نوع نیروی وارده به یاتاقان چیست؟ به طور کلی بیرینگ ها دو نوع نیروی شعاعی و محوری را تحمل می کنند. البته بسته به محل استفاده از یاتاقان ممکن است یکی از آن ها یا هر دو به یاتاقان وارد شوند.

معمولا نیروی شعاعی ناشی از وزن قطعات و نیروی محوری در اثر چرخیدن توپ ها یا غلتک های فلزی درون یاتاقان ایجاد می شود.

اجزای استاندارد یک یاتاقان چیست؟

تا این جا بررسی کردیم که یاتاقان چیست و چگونه کار می کند. انواع یاتاقان ها از اجزای گوناگونی تشکیل می شوند که بسته به محل استفاده و کاربرد آن ها با یکدیگر متفاوت هستند.

اما چند جزء اصلی را می توان نام برد که در تمام یاتاقان ها وجود دارند. در ادامه آن ها را معرفی خواهیم کرد.

حلقه داخلی (Inner Ring)

یاتاقان دارای دو رینگ است که رینگ داخلی آن قطر کوچک تری دارد. یک شیار در سطح بیرونی حلقه داخلی بیرینگ تعبیه می شود تا توپ های فلزی درون آن قرار بگیرند.

سطح حلقه داخلی به صورت کاملا صاف و صیقلی طراحی می شود. هنگامی که رینگ داخلی روی شفت چرخان قرار می گیرد، رینگ داخلی به عنوان عضو چرخان یاتاقان شناخته می شود.



حلقه خارجی (Outer Ring)

رینگ خارجی یاتاقان قطر بزرگ تری دارد. بر عکس رینگ داخلی، در سطح داخلی آن یک شیار سراسری تعبیه می شود که موقعیت قرارگیری توپ های فلزی و مهار آن ها را مشخص می کند.

در تولید حلقه خارجی نیز صاف و صیقلی بودن سطح آن از اهمیت بالایی برخوردار است. نکته مهم این است که حلقه خارجی معمولا به عنوان عضو ثابت یاتاقان شناخته می شود.



توپ یا غلتک (Ball or Roller)

بالتر اشاره کردیم که نقش توپ یا غلتک در یاتاقان چیست. این قطعات بین حلقه داخلی و خارجی و در شیار موجود در سطح آن ها تعبیه می شوند. به این ترتیب شرایط را برای چرخش یاتاقان با حداقل اصطکاک فراهم می کند.

در تولید توپ ها یا غلتک ها باید دقت ابعادی زیادی مد نظر قرار بگیرد. معمولا دقت تولید آن ها در سطح میکرو اینچ است.



نگهدارنده (Cage)

بعد از تعبیه توپ ها یا غلتک ها بین حلقه داخلی و خارجی لازم است که نکات زیر مد نظر قرار بگیرند:

- جلوگیری از خارج شدن آن ها از حلقه داخلی و خارجی
- حفظ فاصله توپ ها و غلتک ها از یکدیگر
- هدایت آن ها در مسیر مشخص شده

برای این که سه هدف فوق محقق شود، از قطعه ای به نام نگهدارنده استفاده می شود.



روان کار (Lubricant)

به منظور کاهش اصطکاک بین قطعات داخلی یاتاقان مانند حلقه های داخلی، خارجی و توپ ها باید روان کاری انجام شود. در صورت عدم استفاده از سیال روان کار در بیرینگ، شاهد خراب شدن زود هنگام آن خواهیم بود.



سپر (Shield)

حتما این سوال برای شما ایجاد شده که منظور از سپر در یاتاقان چیست؟ سپر در واقع یک دیسک فلزی مهر و موم شده است. سپر در شیار داخلی رینگ خارجی بیرینگ قرار می گیرد و هیچ گونه تماسی با حلقه داخلی ندارد. استفاده از سپر باعث می شود که گشتاور وارده به بیرینگ در اثر چرخش کاهش پیدا کند. علاوه بر آن از نفوذ ذرات آلاینده و گرد و غبار به داخل بیرینگ نیز جلوگیری به عمل می آورد.



آب بند (Seal)

آب بند یا سیل نیز نقش مشابه سپر دارد و در برخی از بیرینگ ها در لبه حلقه خارجی نصب می شود. وظیفه آب بند جلوگیری از خارج شدن سیال روان کار از درون یاتاقان و نفوذ ذرات آلاینده به داخل آن است.



انواع یاتاقان

برای آن که بتوانیم در کاربردهای مختلف یاتاقان درست را انتخاب کنیم، باید بدانیم که انواع یاتاقان کدام اند و ویژگی هر یک چیست. در این جا به معرفی انواع یاتاقان ها و خصوصیات آن ها می پردازیم.

یاتاقان غلتکی یا رولبرینگ چیست؟

به طور کلی به هر قطعه دایره ای شکل که طول آن از قطرش بیشتر باشد، می توان واژه غلتک را نسبت داد. در یاتاقان غلتکی یا رولبرینگ (Roll Bearing) به جای توپ از غلتک استفاده می شود که عمدتاً هم استوانه ای شکل هستند.



یاتاقان غلتکی می تواند بار شعاعی بالایی را تحمل کند. به علاوه این که برای چرخش در سرعت بالا نیز گزینه ای مناسب به حساب می آید. طول عمر مفید رولبرینگ زیاد است؛ چرا که میزان اصطکاک بین غلتک ها و حلقه های داخلی و خارجی کم است. یاتاقان های غلتکی در برابر نفوذ آلاینده ها نیز مقاومت بیشتری نشان می دهند؛ به خصوص اگر آب بندی آن ها با دقت بالایی صورت بگیرد. به همین دلیل برای انتخاب یاتاقان برای قطعاتی که دسترسی به آن ها ساده نیست، معمولا رولبرینگ را انتخاب می کنند.

یاتاقان توپی یا بلبرینگ چیست؟

اگر بپرسید رایج ترین نوع یاتاقان چیست، بدون تردید باید بگوییم که یاتاقان توپی یا ساچمه ای معروف به بلبرینگ (Ball Bearing) بیشتری کاربرد را دارد.

در یاتاقان های ساچمه ای از توپ های فلزی به عنوان عناصر چرخان بین رینگ داخلی و خارجی استفاده می شود.

معمولا یک ردیف توپ در شیار مشخصی بین حلقه داخلی و خارجی قرار می گیرند و درون آن شیار به صورت آزادانه می چرخند.



بلبرینگ ها در مقایسه با یاتاقان غلتکی اصطکاک کمتری را تجربه می کنند؛ ولی در عین حال توانایی تحمل بار کمتری را نیز دارند. امکان تحمل بار به صورت شعاعی و محوری در یاتاقان توپی وجود دارد. در عین حال برای قطعات مکانیکی که با سرعت حرکت بالایی دارند نیز می توان به سراغ بلبرینگ ها رفت. از این نوع یاتاقان ها برای کنترل حرکت نوسانی و چرخشی در قطعات مکانیکی استفاده می شود.