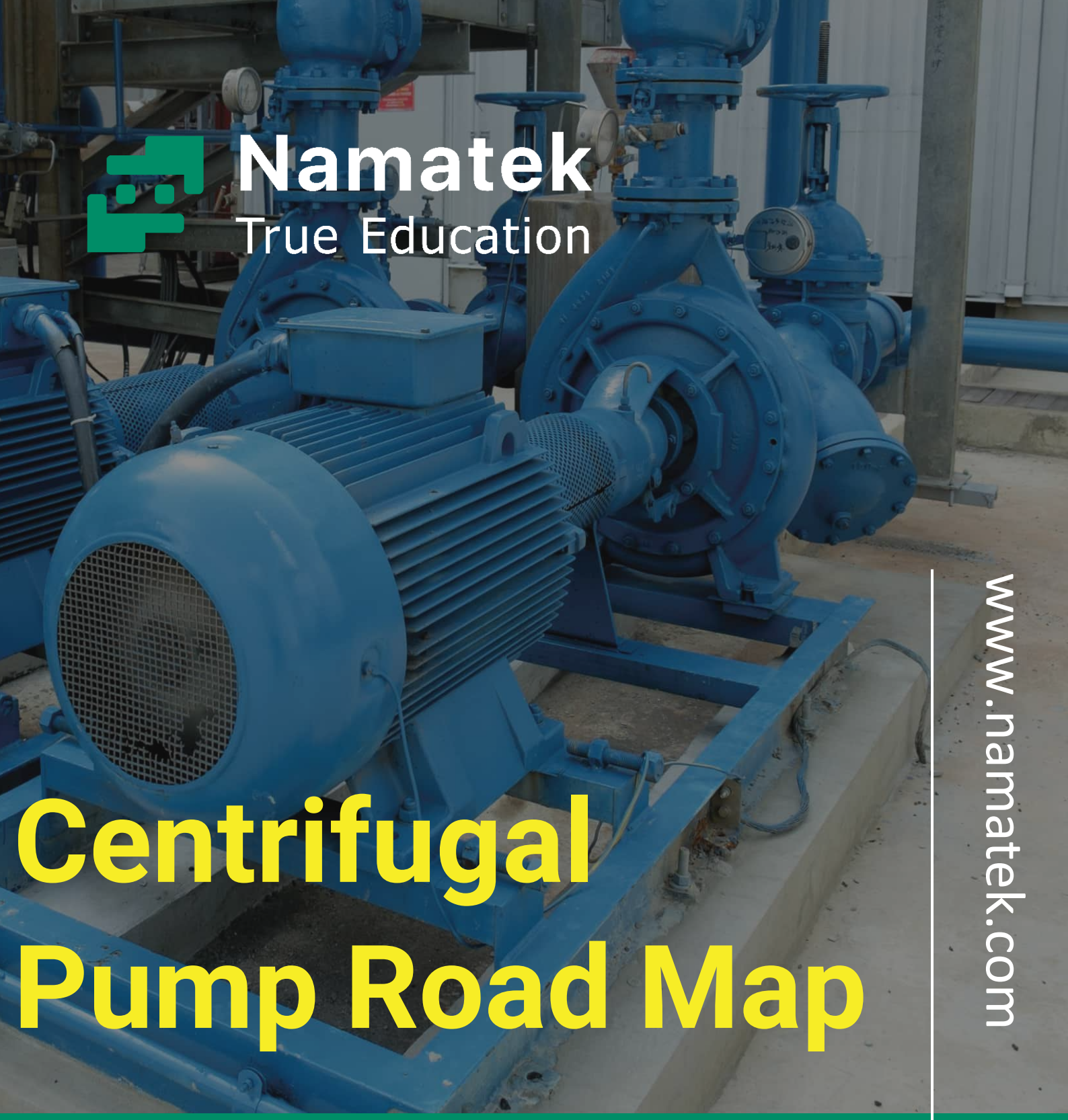


Namatek
True Education

Centrifugal Pump Road Map

www.namatek.com

مرجع پمپ سانتریفیوژ

فهرست مطالب

۱. تعریف پمپ
۲. انواع پمپ
۳. پمپ سانتریفیوژ چیست؟
۴. اجزای پمپ سانتریفیوژ
۵. مفاهیم بنیادین پمپ سانتریفیوژ
۶. مراجع و استانداردهای پمپ سانتریفیوژ

www.namatek.com

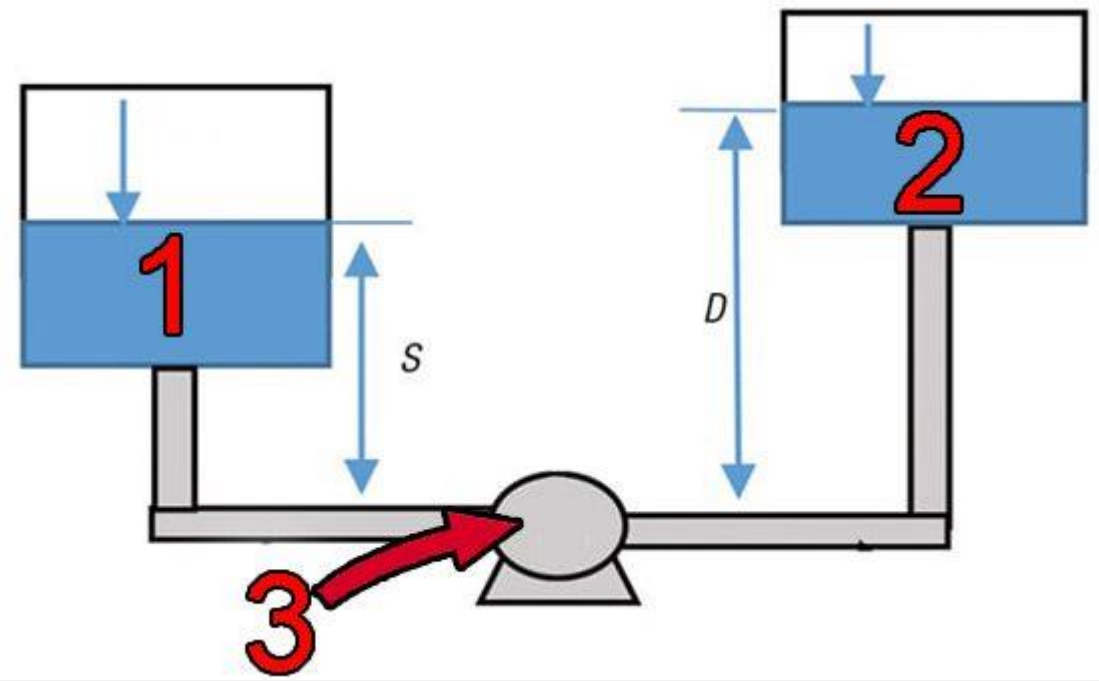
تعریف پمپ

پمپ یا تلمبه وسیله ای برای افزایش فشار سیال مایع است. در واقع پمپ، سیالِ کم فشار را دریافت کرده و سیال پرفشار تحویل می دهد.

افزایش فشار سیال جهت رسیدن به اهداف مختلفی استفاده می شود. مثلا برای انتقال آب از یک مخزن در ارتفاع کم به یک مخزن در ارتفاع بیشتر، نیاز به افزایش فشار آب برای انتقال آن داریم؛ چون فشار آبی که در مخزن بالایی است در کف مخزن بیشتر است.

همانطور که می دانید هرچقدر ارتفاع سطح یک مخزن بیشتر باشد فشار آب آن مخزن (در کف آن) بیشتر است و ربطی به حجم آب ندارد.

در شکل زیر، مخزن شماره ۱، با ارتفاع S و مخزن شماره ۲، با ارتفاع D را مشاهده می کنید .(ارتفاع D از ارتفاع S بیشتر است)



پمپ شماره ۳ با افزایش فشار آب مخزن ۱، آب را به مخزن شماره ۲ منتقل می کند.

انواع پمپ

یکی از مباحث مهم در مقاله مرجع پمپ سانتریفیوژ معرفی انواع پمپ هست که در ادامه به آن می پردازیم.

پمپ ها در شکل، اندازه، ظرفیت و قیمت های متفاوتی عرضه می شوند و مانند سایر محصولات صنعتی باید آنها را دسته بندی کرد.

معمولا تقسیم بندی پمپ ها به این صورت است که یا براساس ساختمان داخلی و یا براساس کاربردشان دسته بندی می شوند.

دسته بندی پمپ ها براساس کاربردشان

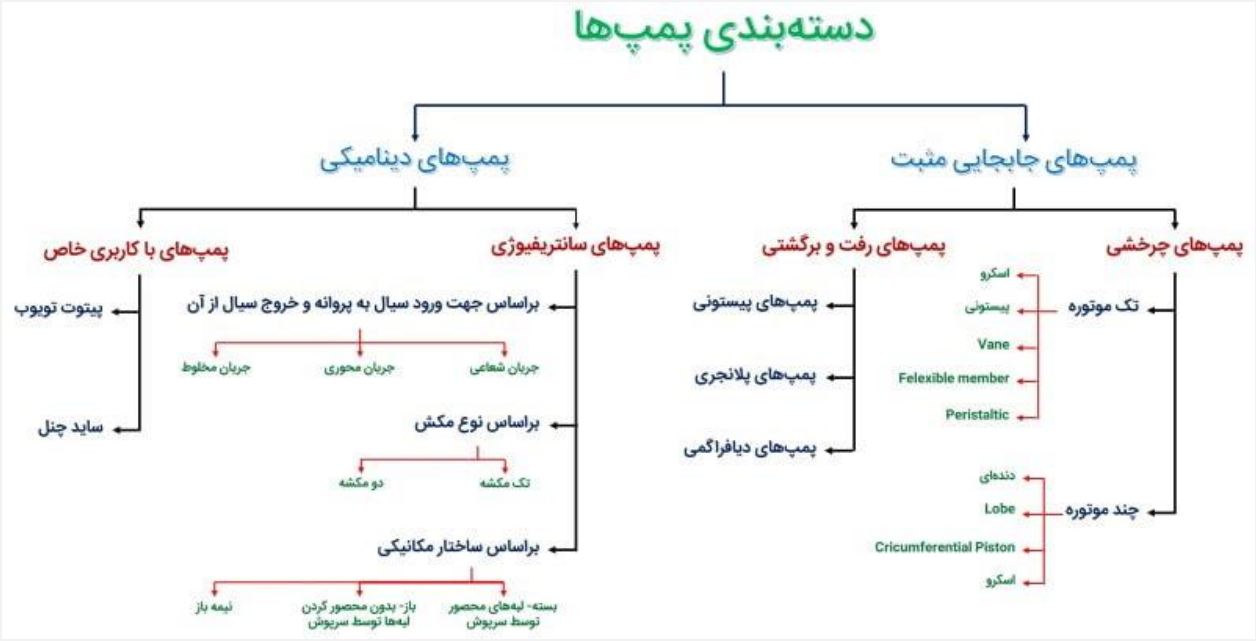
برای بررسی پمپ ها براساس کاربردشان باید موارد زیر مشخص شود.

۱. سیال مورد استفاده چیست؟ (آب، نفت، اسید یا مواد خورنده)
۲. هدف از به کارگیری پمپ چیست؟ (صرفا برای انتقال سیال یا افزایش فشار در مدار)
۳. حجم، سرعت و دبی سیال انتقالی چه مقدار است؟
٤. قدرت پمپ از چه منبعی گرفته می شود؟ (مثلا سوخت فسیلی، سوخت هسته ای، انرژی مکانیکی، برقی و ...)

دسته بندی پمپ ها براساس ساختمان داخلی

پمپ ها با توجه به کاربردی که دارند در شکل های گوناگونی ساخته می شوند یعنی مکانیزم داخلی و روش عملکرد آن ها به شدت با یکدیگر متفاوت است.

در شکل زیر شِمایی از دسته بندی پمپ ها برحسب ساختمان داخلی و عملکردشان را مشاهده می کنید.



از آنجایی که این مقاله در رابطه با پمپ سانتریفیوژ می باشد، توجه خود را به این مدل پمپ معطوف می کنیم و از بررسی سایر پمپ ها صرف نظر می کنیم.

پمپ سانتریفیوژ چیست؟

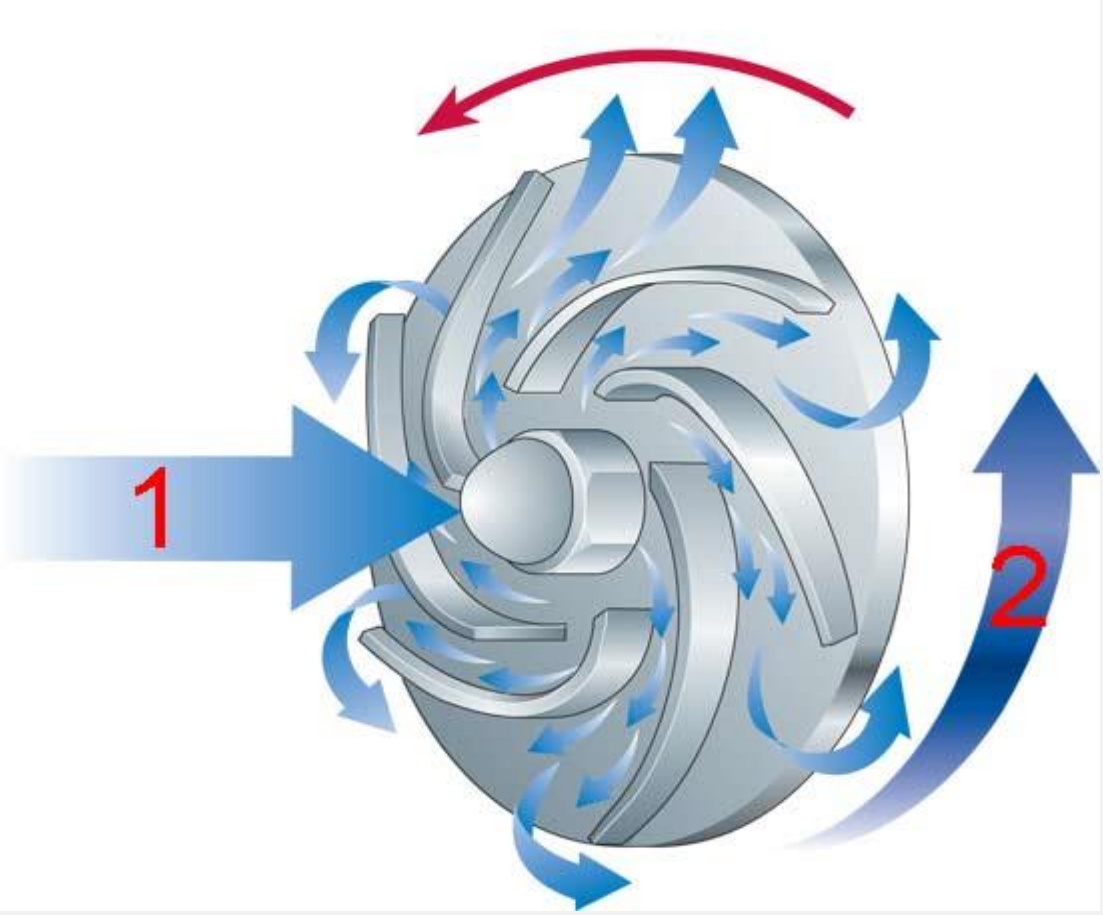
پمپ سانتریفیوژ یکی از انواع پمپ ها است که برای انتقال سیالات استفاده می شود.

این پمپ ها از طریق ایجاد نیروی گرانشی و اصطکاک سیال، سیال مد نظر را از یک محل به محل دیگر منتقل می کنند و طراحی آن ها به گونه ای است که با چرخش یک روتور، سیال را به سمت مرکز پمپ می کشند و سپس از طریق مخروطی یا دیگر سازوکارهایی، سیال را به سمت خروجی پمپ فشرده می کنند.

پمپ های سانتریفیوژ در صنایع مختلفی مانند صنعت نفت و گاز، صنعت شیمیایی، صنعت آب و فاضلاب و صنایع غذایی استفاده می شوند.

برای شناخت بیشتر این نوع پمپ لازم است عملکرد آن را با جزئیات بیشتر بررسی کنیم.

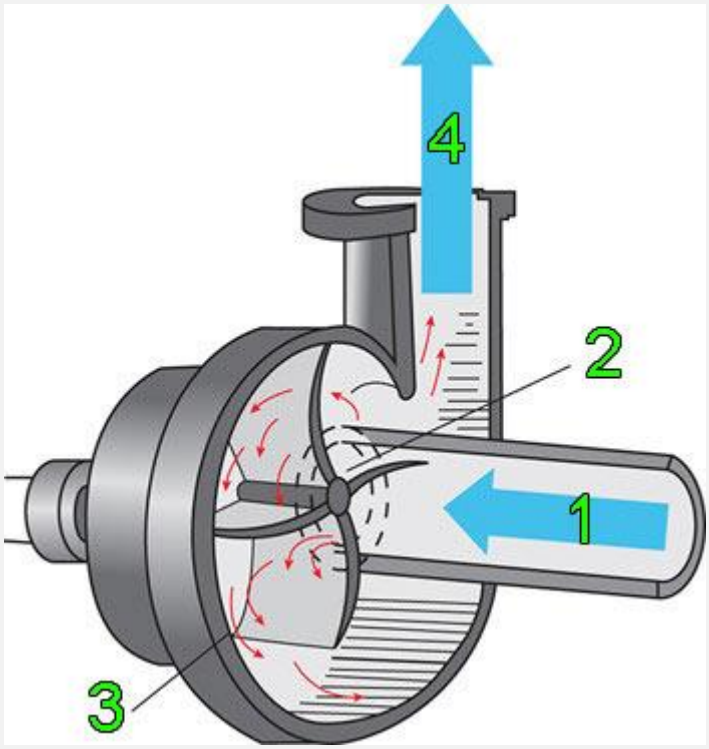
عملکرد پمپ سانتریفیوژ به این صورت است که یک پروانه دوار با چرخش خود، سیال را از ورودی گرفته و به سمت خروجی منتقل می کند. شکل زیر یک پروانه پمپ سانتریفیوژ را نشان می دهد. ورودی سیال بخش مرکزی پروانه بوده و با شماره ۱ مشخص شده.



خروجی سیال بخش جانبی پروانه است. (جریان خروجی سیال با شماره ۲ نشان داده شده)

در شکل بالا سمت چرخش پروانه با فلش قرمز مشخص شده است. مهمترین عضو یک پمپ سانتریفیوژ پروانه آن بوده که وظیفه مکش و افزایش فشار سیال را بر عهده دارد.

برای بررسی دقیق تر و درک بهتر از عملکرد پمپ سانتریفیوژ به شکل زیر نگاه کنید.



ابتدا سیال، از لوله شماره یک، توسط پره های وسط پروانه شماره ۳، مکش شده و از مدخل ورودی پمپ (که با شماره ۲ مشخص شده) در فضای خالی بین پره ها قرار می گیرد.

در اثر گردش پروانه، پره ها سیال را با فشار زیاد به سمت خروجی شماره ۴ هدایت می کنند. در نتیجه، سیال با فشار زیاد از خروجی شماره ۴ خارج می شود. حرکت سیال، در شکل بالا توسط فلش های قرمزرنگ مشخص شده است.

اجزای پمپ سانتریفیوژ

در ادامه مقاله به معرفی اصلی ترین اجزای موجود در هر پمپ سانتریفیوژ می پردازیم و به نقش آن در عملکرد پمپ اشاره می کنیم.

پروانه پمپ سانتریفیوژ

تا اینجا با عملکرد پروانه پمپ آشنا شدید. پروانه پمپ سانتریفیوژ در سه مدل مختلف تولید می شود که می توانید در شکل زیر، این سه مدل پروانه را مشاهده کنید.

۱. پروانه باز (شکل یک)

۲. پروانه نیمه باز (شکل دو)

۳. پروانه بسته (شکل سه)

در پروانه بسته همانطور که می بینید، دو طرف پره ها توسط دو صفحه فلزی کاملا پوشانیده شده است.

در پروانه نیمه باز (یا نیمه بسته) تنها یک طرف پره ها بسته بوده و طرف دیگر کاملا باز است.

در پروانه باز سعی بر استفاده از حداقل مواد و باز بودن دو طرف پره ها می باشد؛ ولی از مواد (متریال) در یک طرف تا اندازه ای که استحکام پره ها حفظ شود استفاده می شود.

معمولا در پمپ ها، از پروانه های بسته و یا نیمه بسته استفاده می شود.
پروانه های نیمه بسته، خود به دو مدل کلی تقسیم بندی می شوند.
به شکل زیر نگاه کنید. تصویر ۱ پروانه نیمه باز و شکل ۲ و ۳، دو مدل پروانه بسته را نشان می دهد.

در پروانه شماره ۲، پره هایی در مرکز پروانه، جهت مکش سیال قرار داده شده ولی در پروانه شماره ۳، این پره ها قرار داده نشده است.

شفت پمپ سانتریفیوژ

شفت یا محور پمپ، میله ایست که سایر اجزای پمپ، بر روی آن سوار می شوند و همراه آن به گردش در می آیند.
در پمپ سانتریفیوژ معمولا تنها عضوی که روی شفت سوار می شود و به همراه آن می چرخد پروانه پمپ است.
در شکل زیر چند مدل شفت با اندازه مختلف را مشاهده می کنید.

همانطور که می بینید قطر شفت در مقاطع مختلف تغییر می کند. علت تغییر قطر شفت، تغییر نیرو در مقاطع مختلف شفت است. طبیعتا هرچقدر نیروی بیشتری به یک مقطع وارد شود باید از قطر بیشتری در آن مقطع استفاده کرد تا مقاومت آن بیشتر شود.

پوسته پمپ سانتریفیوژ

تمامی اجزای پمپ، مانند پروانه، شفت و ... روی پوسته پمپ نصب می شوند. در واقع پوسته پمپ برای جلوگیری از نشت سیال و حفظ فشار داخل پمپ استفاده می شود. در پمپ های گریز از مرکز، پوسته پمپ، روتور یا همان پروانه پمپ را محاصره می کند. در شکل زیر، دو مدل پوسته پمپ را مشاهده می کنید.

خود پوسته پمپ نیز انواع مختلفی دارد که در این متن تنها به نام آنها اشاره می کنیم.

1- پوسته حلزونی

2- پوسته افشان

همچنین از نظر نحوه برش، می توان پوسته پمپ گریز از مرکز را به دو گروه دسته بندی کرد.

1- پوسته با برش افقی

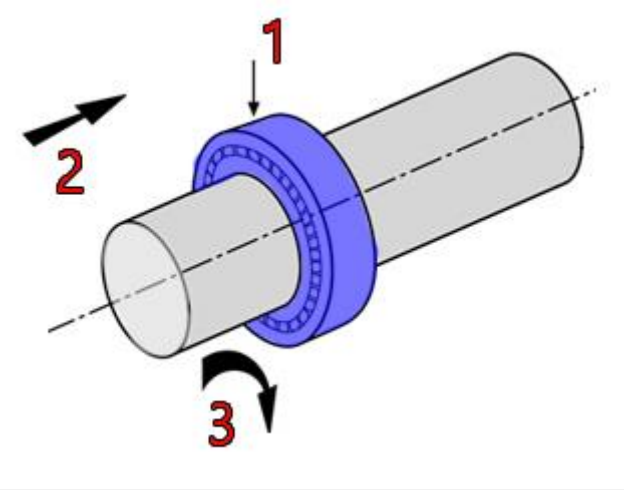
2- پوسته با برش شعاعی

یاتاقان پمپ سانتریفیوژ

تقریبا هیچ قطعه ی صنعتی دواری را پیدا نمی کنید که در آن، از یاتاقان استفاده نشده باشد.

یاتاقان، عضو مهمی از هر مکانیزم صنعتی بوده که محور یا شفت، بر روی آن سوار می شود.

برای درک بهتر وظیفه یاتاقان به شکل زیر نگاه کنید. یاتاقان، با رنگ آبی و محور، با رنگ خاکستری نشان داده شده اند.



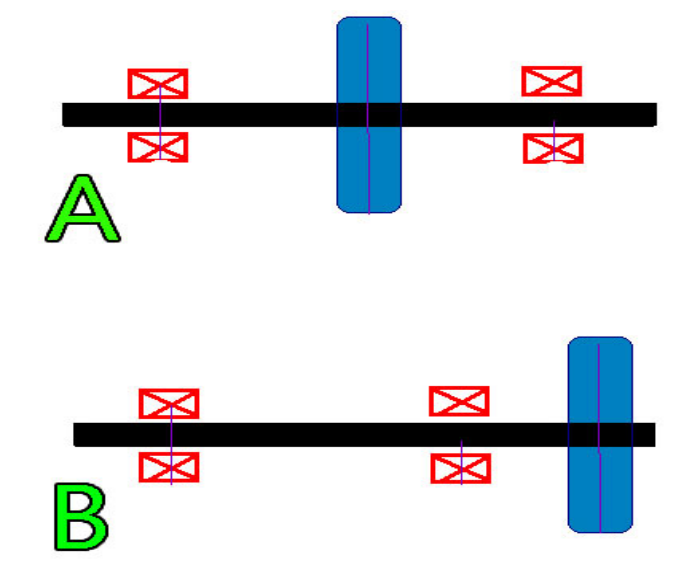
نیرویی که در جهت شعاعی به یاتاقان وارد می شود نیروی شعاعی نامیده می شود و با شماره ۱ نشان داده شده.

بعضی اوقات، علاوه بر نیروی شعاعی، نیرویی در جهت محور نیز به یاتاقان وارد می شود و بعضی از یاتاقان ها قابلیت تحمل و خنثی سازی نیروی محوری را دارا می باشند (نیروی محوری با شماره ۲ نشان داده شده)

1) مهار محور توسط یاتاقان

معمولا برای مهار و نگه داری هر محور از دو یاتاقان استفاده می شود. به شکل زیر نگاه کنید. محور با رنگ مشکی، هر یاتاقان با دو مربع قرمز و عضو سوارشده روی محور (مثلا پروانه پمپ در پمپ های سانتریفیوژ) با رنگ آبی نشان داده شده اند.

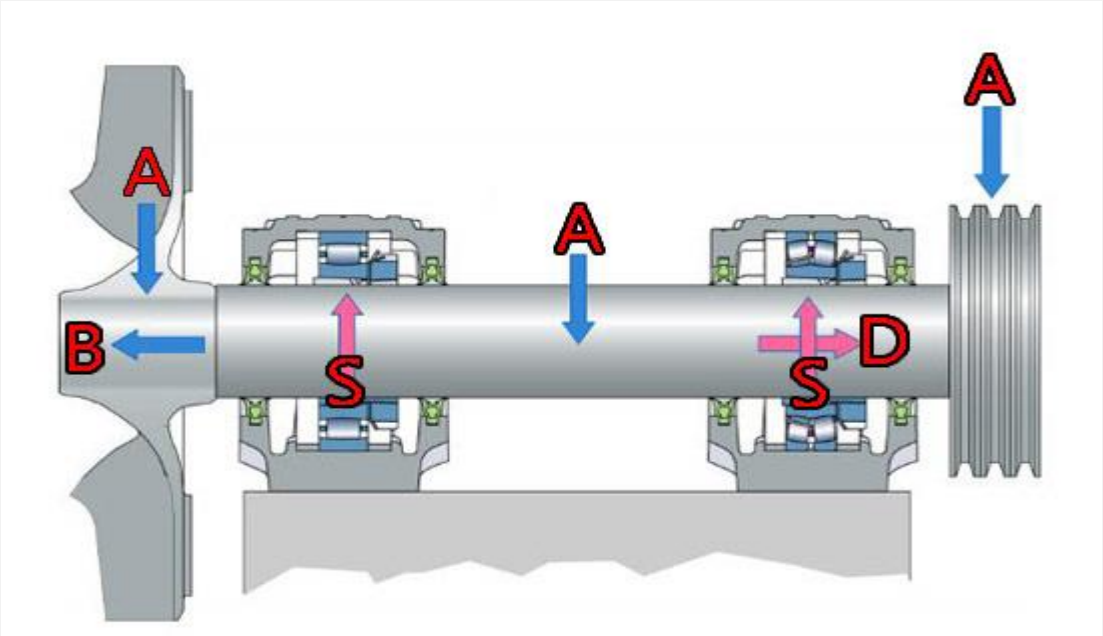
در شکل A، پروانه بین دو یاتاقان قرارگرفته و در شکل B، پروانه در یک سمت محور و در سمت دیگر، دو یاتاقان سوار شده اند.



برای درک بهتر عملکرد یاتاقان به شکل زیر نگاه کنید.

یک محور که در سمت راست آن پولی تسمه ای و در سمت چپ آن یک پروانه نصب شده است بر روی دو یاتاقان سوار شده اند.

یاتاقان سمت چپ، صرفا توانایی تحمل نیروی شعاعی S را دارا بوده ولی یاتاقان سمت راست توانایی تحمل نیروی محوری D و شعاعی S را همزمان دارا می باشد.



نکته: نیروی محوری B که از سمت محور وارد می شود، توسط نیروی عکس العمل D خنثی می شود.

2) انواع یاتاقان ها

یاتاقان ها خود به دو نوع کلی یاتاقان لغزشی و یاتاقان غلتشی دسته بندی می شوند و در ساخت یک پمپ ممکن است از یاتاقان لغزشی، غلتشی و یا هردو مدل یاتاقان استفاده شود. در شکل زیر چند مدل یاتاقان غلتشی و لغزشی را مشاهده می کنید.

کاربرد کوپلینگ در پمپ

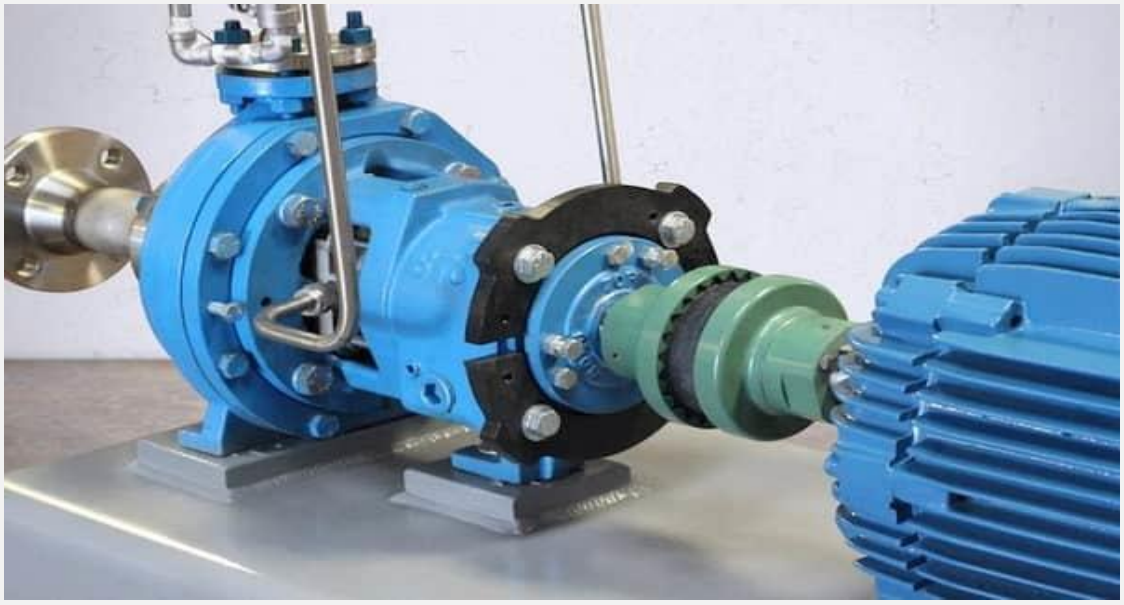
کوپلینگ وسیله یا مکانیزمی است که جهت انتقال قدرت از یک محور به محور دیگر استفاده می شود. کوپلینگ نیز مانند یاتاقان در اکثر مکانیزم های صنعتی استفاده می شود و مختص پمپ نیست.

از طرف دیگر کوپلینگ را نمی توان از اجزای پمپ در نظر گرفت چون نیروی محوری را از موتور پمپ به خود پمپ انتقال می دهد.

بنابراین کوپلینگ یکی از اجزای مجموعه پمپ می باشد نه خود پمپ.

به شکل زیر نگاه کنید.

موتور پمپ در سمت راست و خود پمپ در سمت چپ تصویر قرار دارد، برای انتقال نیرو، از موتور به پمپ، از کوپلینگ سبز رنگ استفاده شده است.



کوپلینگ نشان داده شده در شکل بالا از دو کفه با رنگ سبز و یک قطعه الاستیک میانی تشکیل شده است.

انواع مختلفی از کوپلینگ ها در صنعت استفاده می شوند. مثلا اگر محورها نسبت به یکدیگر زاویه داشته باشند یا دارای ناهم راستایی باشند باید از مدل خاصی از کوپلینگ استفاده کرد.

همچنین بعضی از کوپلینگ ها برای انتقال نیروهای کوچک، بعضی دیگر انتقال گشتاورهای بزرگ و بعضی دیگر برای سرعت و دورهای بالا استفاده می شوند. در شکل زیر چند مدل کوپلینگ را مشاهده می کنید.

شاسی پمپ سانتریفیوژ

در پمپ هایی که ابعاد بسیار بزرگی دارند از یک شاسی یا اسکلت فلزی برای نگه داری و قرارگیری سایر اجزای پمپ بر روی آن استفاده می شود.

به شکل زیر نگاه کنید، یک پمپ سانتریفیوژ بسیار بزرگ را مشاهده می کنید.

برای راه اندازی این پمپ از یک موتور احتراق داخلی استفاده شده که با رنگ آبی مشخص شده است.

سیستم های خنک کننده و خروج دود موتور با رنگ مشکی مشخص شده اند، خود پمپ نیز در سمت راست تصویر با رنگ زرد مشخص شده.

برای نگه داری و استقرار این اجزا از یک شاسی فلزی استفاده می شود که به رنگ زرد مشخص شده و زیر اجزا قرار گرفته.

در نظر داشته باشید که قدرت و نیروی چرخشی توسط کوپلینگ از موتور به پمپ انتقال پیدا می کند.

سایر اجزای پمپ سانتریفیوژ مثل آب بند

بسته به کاربرد، حجم، قدرت، شرایط کارکرد و سیال مورد استفاده، اجزای دیگری نیز در پمپ استفاده می شوند. یکی از مهمترین اجزای مورد استفاده در پمپ، آب بند یا نشت بند می باشد.

در شکل زیر، چند مدل آب بند را مشاهده می کنید.

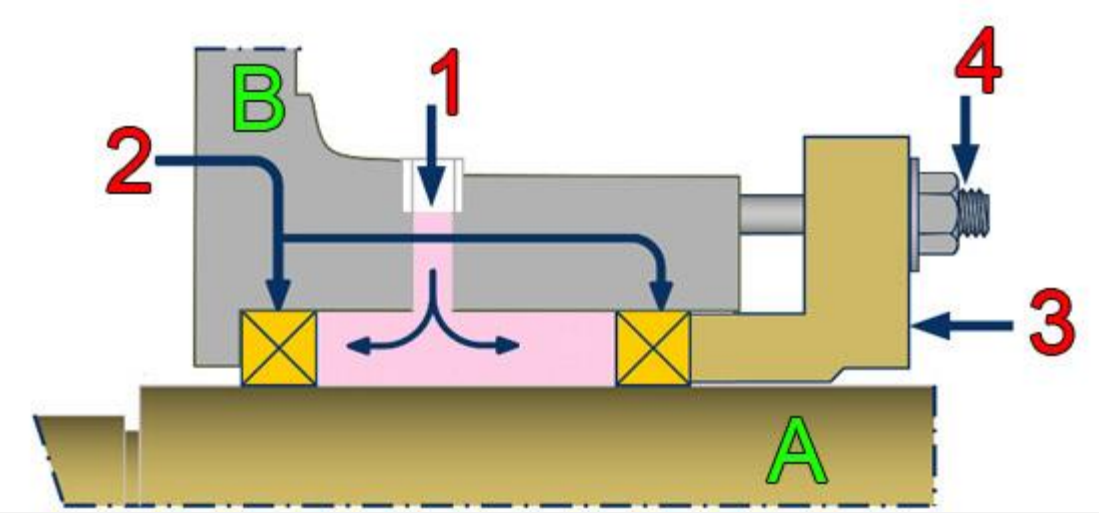
1) آب بند یا نشت بند چیست؟

همانطور که می دانید هر پمپی که در حالت خاموش یا روشن در مدار باشد نباید کوچکترین نشتی داشته باشد یعنی باید سیال را صرفا در مسیر لوله خروجی پمپ ارسال کند.

اگر سیال از لابه لای پوسته، یاتاقان و محور پمپ خارج شود اصطلاحا می گوییم پمپ نشتی دارد و این نشتی مشکلاتی را به وجود می آورد.

برای جلوگیری از نشتی پمپ، از نشت بندها یا همان آب بندها استفاده می شود. برای آشنایی با روش عملکرد آب بند ها به شکل زیر نگاه کنید.

قطعه B به محور A متصل شده است، سیال صورتی رنگ از سوراخ شماره ۱ وارد می شود، هدف ما آب بندی قطعه B می باشد.



برای این منظور، در ابتدا و انتهای قطعه B از واشرهای شماره ۲ استفاده می کنیم.

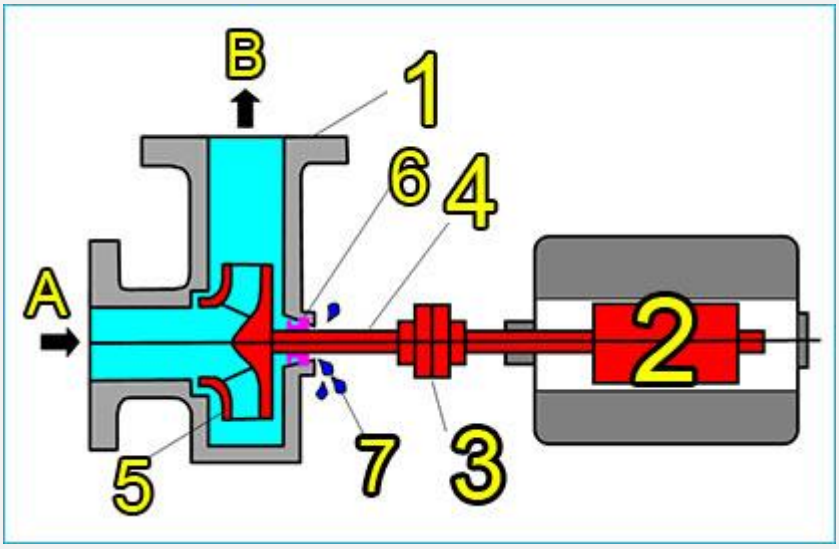
پیچ شماره ٤ به قطعه شماره ۳ نیرو وارد می کند و واشرهای زردرنگ شماره ۲ را در فضای خالی بین A و B محکم می کند تا سیال صورتی رنگ از دو طرف قطعه B نشت نکند.

2) آب بندی پمپ سانتریفیوژ

اما آب بندی پمپ سانتریفیوژ به چه صورت است؟ در قالب یک شکل تمام اجزایی تا اینجا در رابطه با آنها صحبت داشته ایم به همراه اجزای آب بندی پمپ را نشان خواهیم داد.

به شکل زیر نگاه کنید. پمپ سانتریفیوژ شماره ۱ توسط موتور الکتریکی شماره ۲ به چرخش در می آید.

این چرخش توسط کوپلینگ شماره ۳ به محور شماره ٤ منتقل می شود و محور ٤، پروانه شماره ٥ را به گردش در می آورد.



در اثر گردش پروانه، سیال از سوراخ A وارد شده و از سوراخ B خارج می شود. در شکل بالا، آب بند شماره ٦ (با رنگ صورتی) مانع از نشت سیال می شود، نشت احتمالی سیال در صورت فقدان یا ایراد در نشت گیر با قطرات آبی رنگ شماره ۷ نشان داده شده است.

تا اینجا اجزای اصلی پمپ سانتریفیوژ معرفی شدند.

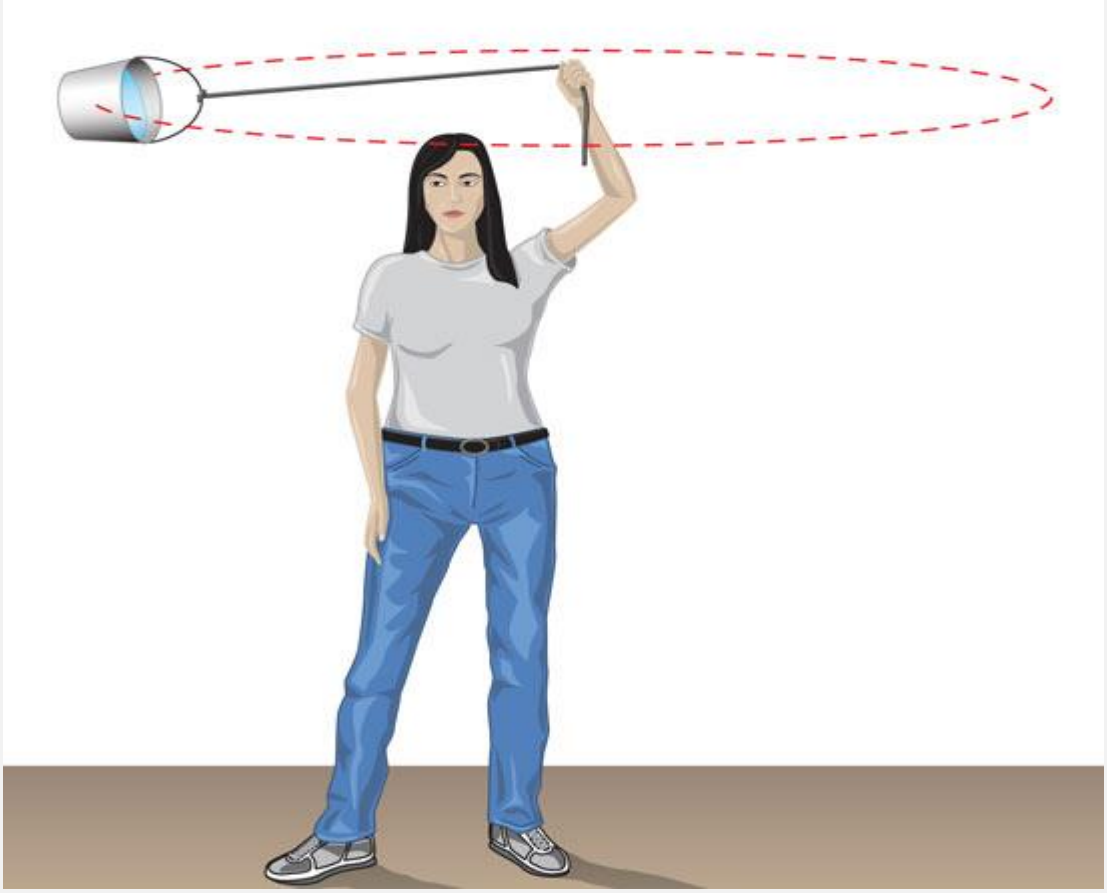
مفاهیم بنیادین پمپ سانتریفیوژ

می خواهیم به توضیح مفاهیمی بپردازیم که برای بررسی تخصصی پمپ ها به درک آن مفاهیم نیاز دارید. می توان گفت بدون دانستن این مفاهیم نمی توانید به صورت تخصصی در حوزه پمپ ها وارد شوید.

نیروی گریز از مرکز

یکی از مهمترین موضوعاتی که در تمام ماشین ها و اجزای دوار مورد بررسی قرار می گیرد مبحث نیروی گریز از مرکز می باشد. برای درک ملموس نیروی گریز از مرکز به شکل زیر نگاه کنید.

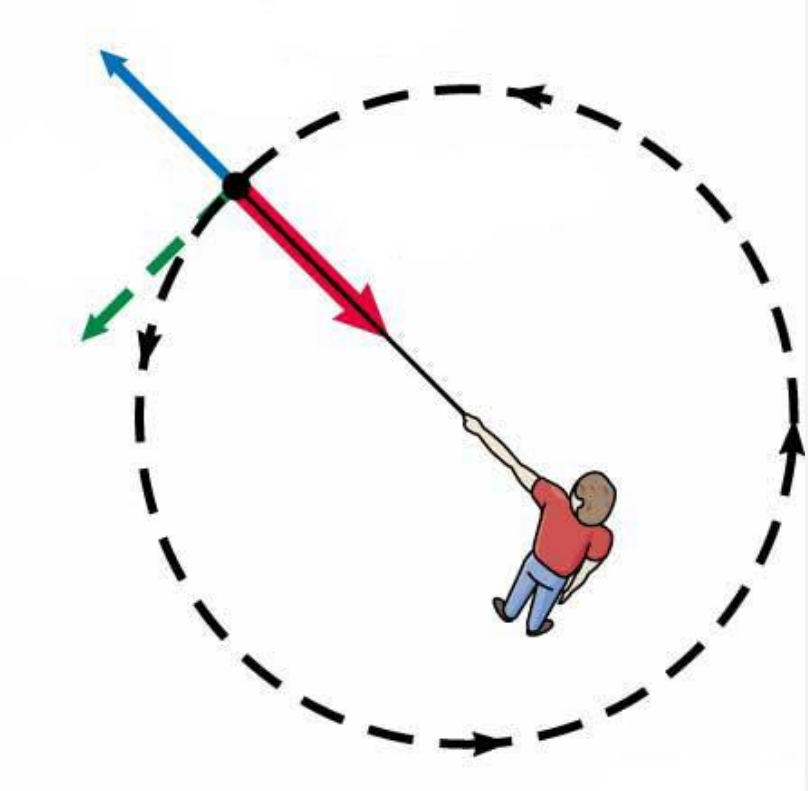
شخصی سطل آبی را با بند گرفته و به دور خود می چرخاند، با اینکه سطل به حالت افقی درآمده آب درون آن به برون نمی ریزد.



چرا اینگونه است؟ چه نیرویی آب را به کف سطل فشار می دهد و مانع از ریزش آب به بیرون از سطل می شود؟

هنگامی که جسمی چرخش می کند نیروی گریز از مرکز به آن وارد می شود.

به شکل زیر نگاه کنید، شخصی توپی را با بند گرفته و به دور خود می چرخاند. توپ، به علت نیروی گریز از مرکز (این نیرو با فلش آبی نشان داده شده) تمایل دارد در مسیر سبزرنگ حرکت کند.



نیروی قرمز رنگ که از بند به جسم وارد می شود باعث خنثی سازی نیروی گریز از مرکز شده و باعث گردش توپ در مسیر مشکی رنگ می شود.

در پمپ های دوار مانند پمپ سانتریفیوژ، نیروی گریز از مرکز وجود دارد و این نیرو باید در محاسبات و طراحی پمپ در نظر گرفته شود.

مقاومت مدار

تمام اجزایی که در یک سیستم هیدرولیکی استفاده می شوند دارای مقاومت هستند و باعث افت فشار سیال می شوند. مثلا جداره لوله ها اصطکاک دارند و این اصطکاک یک مقاومت در برابر حرکت سیال به وجود می آورد.

هرچقدر قطر لوله کمتر و سرعت سیال بیشتر باشد و البته سطح داخلی لوله خشن تر باشد، این اصطکاک بیشتر و در نتیجه مقاومت لوله بیشتر خواهد شد.

علاوه بر لوله، تمامی شیرها، فیلترها و سایر اجزای داخل مدار حتی اگر تمیز و کاملا باز باشند نیز یک مقاومت در برابر حرکت ایجاد می کنند.

در یک سیستم هیدرولیکی، مجموع کل مقاومت اجزای به کار رفته در مدار را مقاومت مدار می گویند.

پمپ باید به قدری فشار در سیال به وجود بیاورد که سیال بدون اینکه دچار افت فشار شود به مقصد برسد و یا وظیفه محوله را انجام دهد.

ضربه قوچ

در حین کارکرد مدار، اگر شیر (Valve) بطور ناگهانی بسته شود، با برخورد سیال به شیر، یک موج برگشتی در سیال به وجود می آید. به این موج ضربه قوچ گفته می شود.

این پدیده در زمان خاموش شدن ناگهانی پمپ نیز رخ می دهد. ضربه قوچ اثرات مخربی را ایجاد می کند.

از سروصدا و لرزش گرفته تا فروپاشی قسمتی از مدار. از راه های پیشگیری از این پدیده مخرب می توان به موارد زیر اشاره کرد.

۱. جلوگیری از افزایش سرعت سیال در خط خروجی
۲. مخزن تلاطم گیر تحت فشار
۳. مخزن تلاطم گیر اتمسفریک
٤. استفاده از شیر یک طرفه هیدرولیکی
۵. استفاده از شیر اطمینان

راندمان پمپ

همانطور که اشاره شد، هر مداری، یک مقاومت و افت فشار ایجاد می کند.

جالب است بدانید خود اجزای پمپ مانند شفت، پروانه و ... نیز دارای مقاومت بوده و باعث اتلاف انرژی می شوند. هرچقدر، طراحی پمپ، حرفه ای تر و علمی تر باشد اتلاف انرژی در آن کمتر خواهد بود.

اتلاف انرژی در پمپ ها به چند صورت می تواند باشد. مثلا اگر یاتاقان های پمپ، فرسوده باشند به جای اینکه انرژی داده شده به شفت، برای چرخش پروانه استفاده شود، برای تولید گرما مصرف می شود و این پدیده باعث تخریب بیشتر یاتاقان و محور می شود.

یا مثلا اگر در بدنه پمپ نشتی وجود داشته باشد، مقداری از نیروویی که صرف افزایش فشار پمپ شده بود هدر می رود و سیال بدون اینکه به مقصد برسد یا هدفی را انجام دهد از پمپ خارج می شود.

بنابراین هر ایرادی در طراحی، مونتاژ یا به کارگیری پمپ وجود داشته باشد باعث کاهش راندمان پمپ می شود.

برای تقسیم بندی بهتر ایرادات پمپ، راندمان پمپ را به سه دسته راندمان حجمی، مکانیکی و هیدرولیکی تقسیم بندی می کنند.

راندمان همیشه عددی کمتر از یک خواهد بود. مثلا وقتی می گوییم راندمان یک پمپ ۸۰ درصد است یعنی پمپ ۸۰ درصد انرژی داده شده را استفاده کرده و ۲۰ درصد باقی مانده را هدر می دهد.

اکنون به بررسی فاکتورهای مختلف راندمان می پردازیم.

1) راندمان حجمی پمپ

از تقسیم مقدار سیال خارج شده نسبت به سیال مکش شده به پمپ، راندمان حجمی به دست می آید.

طبیعتا هر چقدر سیال خروجی کمتر از سیال ورودی باشد راندمان حجمی پمپ کمتر است. وجود نشتی، شل بودن اتصالات، ایراد در آب بندها و هر مشکلی که باعث هدررفتن سیال داخل پمپ شود، راندمان حجمی را کاهش خواهد داد.

2) راندمان مکانیکی پمپ

همانطور که می دانید محور پمپ به پروانه آن متصل است. ما به محور پمپ انرژی می دهیم ولی مقداری از این انرژی به پروانه پمپ می رسد.

خب بقیه انرژی چه می شود و کجا می رود؟ بقیه انرژی صرف غلبه بر اصطکاک و مقاومت اجزای مکانیکی پمپ مانند یاتاقان، آب بند و ... می شود. هرچقدر اتلاف انرژی مکانیکی کمتر باشد راندمان مکانیکی پمپ بیشتر است.

راندمان مکانیکی از تقسیم مقدار انرژی دریافت شده توسط پروانه نسبت به انرژی داده شده به محور پمپ به دست می آید.

3) راندمان هیدرولیکی پمپ

فرض کنید به پروانه پمپ سانتریفیوژ نیروی بسیار زیادی داده می شود، در اثر شکسته بودن یکی از پره های پروانه، فشار سیال به خوبی زیاد نمی شود و پروانه پمپ صرفا مانند یک همزن، سیال مایع را هم می زند.

در این صورت راندمان هیدرولیکی پمپ کاهش می یابد. وجود عیب در طراحی، ساخت و یا مونتاژ پروانه پمپ، باعث کاهش راندمان هیدرولیکی می شود.

4) راندمان کلی پمپ

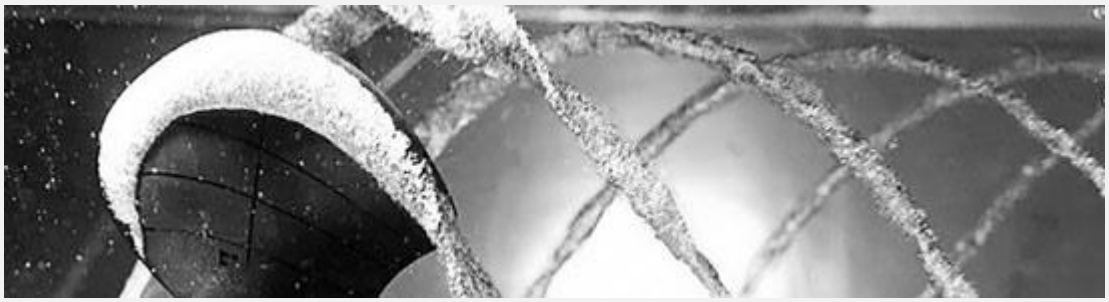
با در نظر گفتن مجموع راندمان حجمی، مکانیکی و هیدرولیکی پمپ، راندمان کلی آن به دست می آید. برای این منظور باید راندمان هیدرولیک، حجمی و مکانیکی پمپ را ضرب کنیم تا راندمان کلی به دست بیاید.

مثلا اگر در پمپی راندمان هیدرولیک ۹۰ درصد، راندمان حجمی ۹۵ درصد و راندمان مکانیکی ۷۰ درصد باشد، با ضرب این سه عدد، راندمان کلی ۵۹ درصد می شود. از بحث راندمان پمپ گذر می کنیم و به بررسی سایر مفاهیم مربوط به حوزه پمپ می پردازیم.

کاویتاسیون

به پدیده تشکیل ذرات ریز حباب در سیال، کاویتاسیون گفته می شود. در اثر حرکت سریع یک جسم در سیال و یا سرعت زیاد سیال، پدیده کاویتاسیون به وجود می آید.

در شکل زیر ایجاد خطوط کاویتاسیون در اثر حرکت سریع یک مدل پروانه درون سیال را مشاهده می کنید.



کاویتاسیون مشکلات زیادی را در پمپ و سایر اجزای هیدرولیک مانند شیر، لوله و ... به وجود می آورد.

این پدیده نه تنها در عملکرد کلی سیستم هیدرولیک اختلال به وجود می آورد بلکه باعث کاهش عمر قطعات پمپ، شیرها و سایر اجزای هیدرولیک نیز می شود.

در شکل زیر ذرات ریز حباب در آب (در اثر به وجود آمدن پدیده کاویتاسیون) و همچنین آسیب های به وجود آمده در پروانه یک پمپ سانتریفیوژ را مشاهده می کنید.

هد خالص در دهانه پمپ

یکی دیگر از فاکتورهای مهم طراحی پمپ، هد خالص در دهانه آن می باشد.

معرفی مفاهیم مربوط به پمپ به اتمام رسید.

اکنون نوبت به معرفی آخرین سرفصل پمپ سانتریفیوژ یعنی مراجع و استانداردهای آن می باشد.

مراجع و استانداردهای پمپ سانتریفیوژ

همواره برای طراحی و انتخاب اجزای هر قطعه، مکانیزم و دستگاه صنعتی می بایست از مراجع و استانداردهای مربوطه استفاده کرد.

بسیار پیش می آید که مهندسان، یک مکانیزم یا دستگاهی را با ابتکار خود و با اندازه هایی غیر از اندازه استاندارد طراحی می کنند؛ اما بعد از اینکه مکانیزم طراحی شد و نوبت به ساخت و بکارگیری آن مکانیزم رسید مشاهده می شود که اجزای طراحی شده در بازار یافت نمی شوند؛ چون ابعاد مورد استفاده در طراحی آن ها استاندارد نبوده است.

همچنین مهندسان و شرکت های بزرگی که قبلا پمپ یا هر وسیله ای طراحی کرده اند قطعا به تجربیاتی رسیده اند که استفاده از آن تجربیات قطعا خالی از لطف نیست.

اگر شما بدون استفاده از آن تجربه ها اقدام به طراحی یک پمپ یا هر مکانیزم دیگری کنید، قطعا پمپ شما یک مکانیزم ابتدایی و دور از دانش و تجربیات روز خواهد بود.

بنابراین قبل از اقدام به طراحی یک پمپ حتما استانداردها و مراجع طراحی آن را مطالعه نمایید. امیدواریم از مطالعه این مقاله لذت برده باشید.