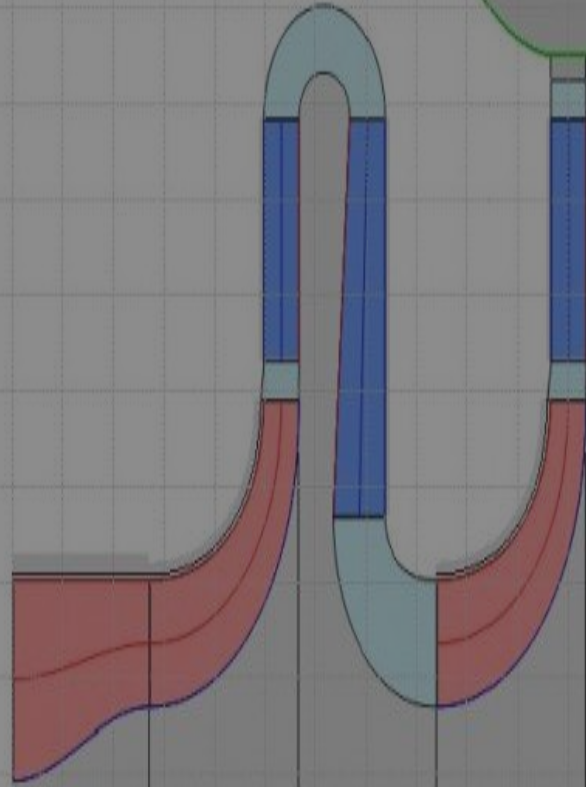


N 977511.287211 Btu/hr
eff. tt 0.785160 -
eff. ts 0.773922 -
Gout 14.655006 lbm/s



Namatek
True Education



Pump design

www.namatek.com

طراحی پمپ

فهرست مطالب

1. شیوه عملکرد پمپ آب
2. انواع پمپ
3. آشنایی با انواع پمپ گریز از مرکز و دینامیکی
4. اجزای داخلی پمپ
5. پارامترهای مهم طراحی پمپ
6. پارامترهای جانبی طراحی پمپ
7. طراحی مدار پمپاژ
8. طراحی پمپ ها به صورت سری و موازی

طراحی پمپ چگونه انجام می شود؟ این سوالی است که در این مقاله قصد داریم به طور کلی به آن پاسخ دهیم. همانطور که می دانید پمپ دستگاهی است که برای انتقال آب و یا هر سیال دیگری از آن استفاده می شود. این دستگاه های کاربردی معمولاً در خانه ها، ادارات، آپارتمان ها و دیگر مکان هایی که فشار آب پایین است، استفاده می شوند.

طراحی پمپ ها به گونه ای است که قطعات زیادی در آن ها استفاده شده تا عملکرد کلی پمپ حفظ شود.

در ادامه این مطلب همراه ما باشید تا اطلاعات بیشتری را درباره طراحی پمپ آب به دست آورید.

#1 شیوه عملکرد پمپ آب

قبل از اینکه با روند طراحی پمپ آب آشنا شویم، بهتر است کمی با کارایی و عملکرد آن آشنا شوید تا بتوانید درک بهتری از طراحی پمپ داشته باشید. مهم ترین قطعه در پمپ ها موتور، پروانه مکش و لوله فرستنده است.

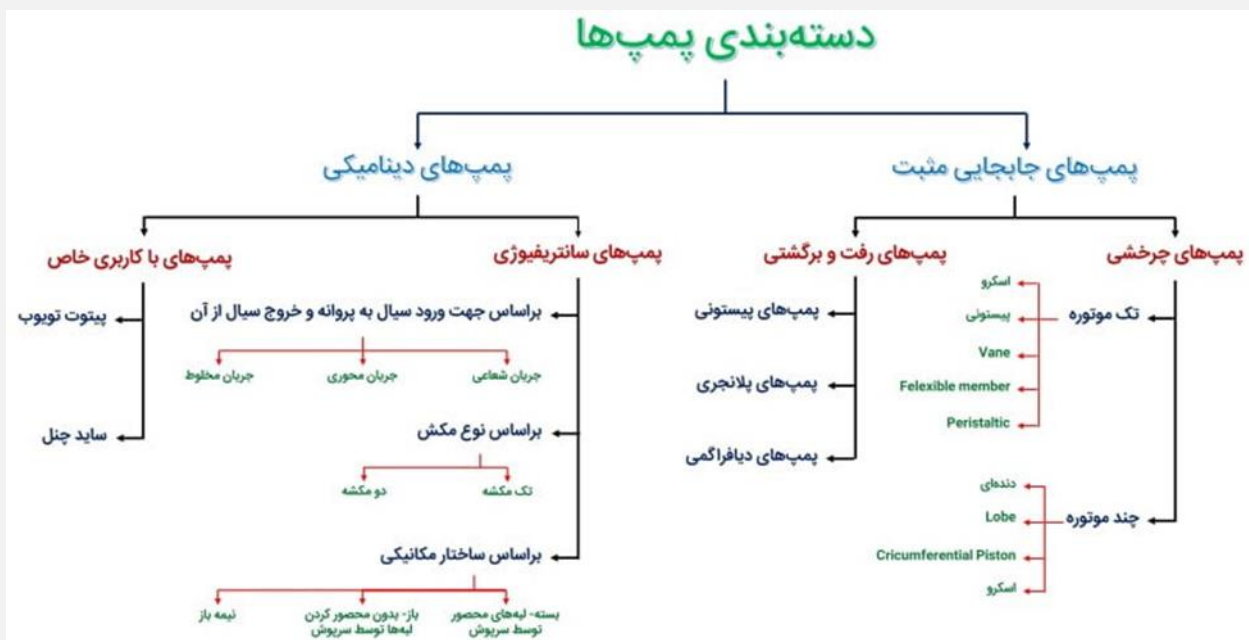


عملکرد پمپ از اینجا شروع می شود که سیال وارد لوله های پمپ شده و پروانه ها با هوایی که جذب می کنند، فشار خارجی سیال را افزایش داده و از طریق لوله های خروجی آن ها را به بیرون از پمپ هدایت می کنند.

در افزایش فشار، وجود هوا تاثیر زیادی دارد و این عنصر است که قدرت افزایش فشار را به پمپ می دهد اما در نظر داشته باشید که سایز پمپ نیز در تعیین قدرت آن بسیار مهم است. یعنی هرچه سایز پمپ بزرگ تر باشد، قدرت آن نیز بیشتر خواهد بود.

#2 انواع پمپ

برای اینکه با طراحی پمپ ها آشنا شوید، در ابتدا باید انواع آن ها را بشناسید. به طور کلی دو نوع پمپ وجود دارد که یکی از آن ها پمپ دینامیکی بوده و دیگری پمپ گریز از مرکز نام دارد.



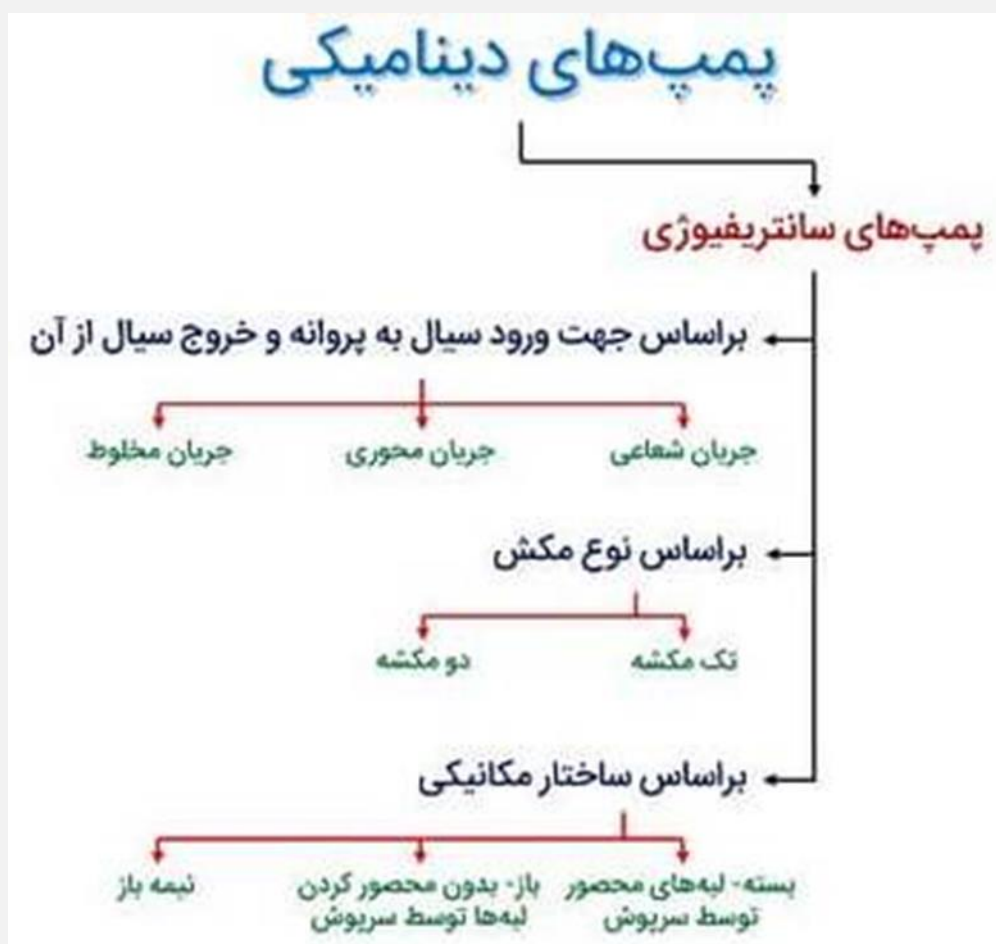
طراحی این دو نوع پمپ با یکدیگر فرق دارد. پمپ های دینامیکی به صورتی طراحی شده اند که انرژی جنبشی را در هر لحظه، به صورت دائمی به سیال منتقل می کند و سپس انرژی جنبشی به انرژی فشاری تبدیل می شود و به سمت سیال فرستاده می شود، سپس سیال با سرعت بسیار زیادی از لوله ها خارج می شود.

در پمپ های گریز از مرکز انرژی فشاری مستقیماً به سمت سیال فرستاده می شود. نحوه کار آن ها به این صورت است که آب از یک پروانه که درون محفظه است، عبور می کند که از آن برای سرعت دادن و به حرکت

درآوردن سیال استفاده می شود. سپس انرژی فشاری به آن وارد شده و از لوله ها خارج می شود.

#3 آشنایی با انواع پمپ گریز از مرکز و دینامیکی

در این بخش از مطلب انواع پمپ دینامیکی و گریز از مرکز را به شما معرفی می کنیم.



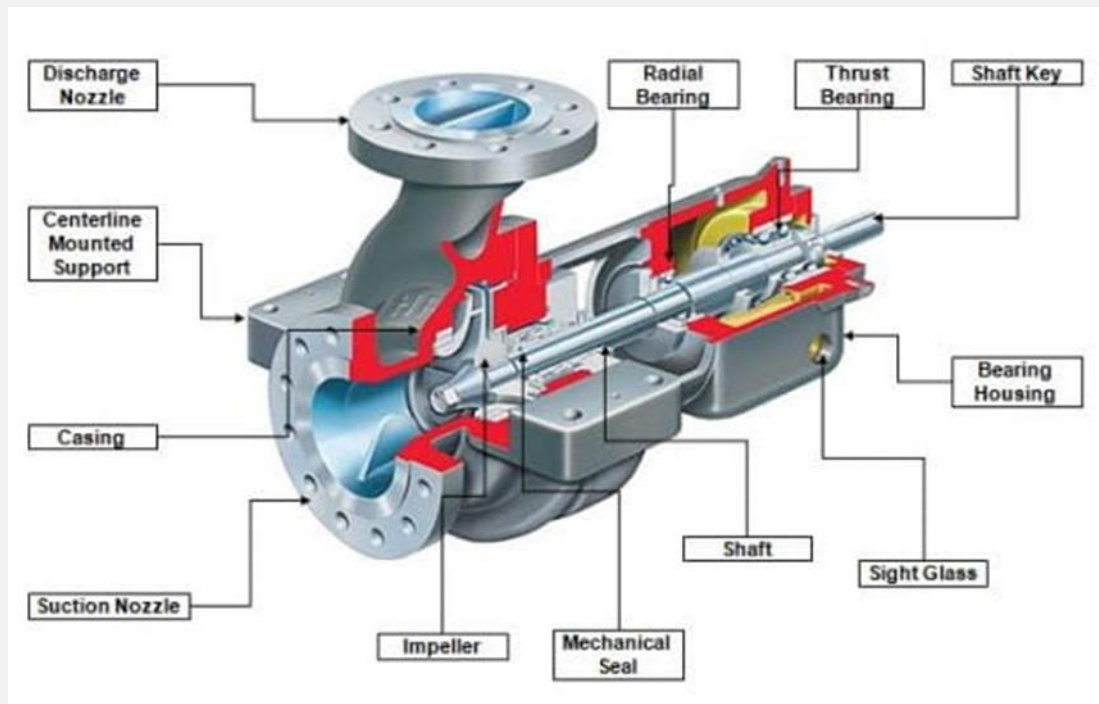
- پمپ های جریان شعاعی: این پمپ ها اغلب در خانه ها و آپارتمان ها استفاده می شوند و از نیروی گریز از مرکز برای افزایش فشار سیال ها از استفاده می کنند.
- پمپ های جریان مختلط: این پمپ ها اغلب برای ساختمان های بلند و آپارتمان ها مورد استفاده قرار می گیرند زیرا عملکرد آن ها به گونه ای است که از دو نیروی گریز از مرکز و نیروی بالابر استفاده می کنند که انرژی بالابر از سمت تیغه های قرار داده شده در پمپ تامین می شود.
- پمپ های جریان محوری: این پمپ ها اغلب برای ویلاهای بزرگ و کارخانه ها مورد استفاده قرار می گیرند. نحوه کار این پمپ ها به این صورت است که هر زمانی که سیال نیاز به افزایش فشار داشته باشد، قطعات آن که یکسری پروانه، ورودی و خروجی، تیغه های بالابر و دیگر قطعات هستند، به کار می افتند و سیال را با افزایش فشار به سمت مقصد هدایت می کنند. این پمپ های توانایی ارسال سیال به سمت بالا را نیز دارند.

#4 اجزای داخلی پمپ

قطعات و اجزای داخلی که در پمپ آب استفاده می شوند، بسیار زیاد هستند و در صورت خرابی و یا نبودن هر کدام از این قطعات، پمپ آب به

خوبی کار نمی کند. طراحی پمپ به گونه ای انجام می شود که همه این قطعات با یکدیگر کار کنند و هیچ نقص فنی نیز به وجود نیاید.

قطعاتی که در ادامه به شما معرفی می کنیم از قطعات پمپ های آب هستند.



- پروانه پمپ
- رینگ سایشی پمپ
- بلبرینگ پمپ
- محفظه آب بندی پمپ
- سیل مکانیکی پمپ
- نوار گرافیتی پمپ
- واشر کاغذی پمپ
- رینگ خنک کاری پمپ

- بوش پمپ
- پوسته یا هوزینگ پمپ
- دیفیوزر پمپ
- عینکی پمپ
- گیج فشار پمپ
- پایه پمپ
- شافت پمپ
- کاسه نمد پمپ
- سیت و بال پمپ
- کلید اتوماتیک پمپ
- مکانیکال سیل پمپ
- دیسک کف گرد
- پیستون
- دیافراگم پمپ
- دنده پمپ

#5 پارامترهای مهم طراحی پمپ

همانطور که در بالا بیان شد اولین انتخاب برای طراحی پمپ ها، انتخاب نوع و سائز آن هاست. سپس انتخاب سیستمی که پمپ قرار است در آن نقش ایفا کند از اهمیت برخوردار است.

پمپ های گریز از مرکز که بیش از 80% پمپ های استفاده شده در صنعت را تشکیل می دهند دارای پارامترهای طراحی زیر هستند:

1. سرعت مخصوص
2. ارتفاع مورد نیاز یا هد رانش (که با حرف اختصاری H نمایش داده می شود).
3. میزان دبی خروجی (که به اختصار با Q نمایش داده می شود).
4. بازدهی و توان مصرفی پمپ
5. حداقل ارتفاع مثبت مکش (NPSH)
6. حباب زایی یا کاویتاسیون
7. بازده کلی

اطلاعات مرتبط با این پارامترها را برای هر پمپی می توان از منحنی مشخصه به دست آورد.

#6 پارامترهای جانبی طراحی پمپ

علاوه بر موارد اصلی پارامترهایی مثل نوع دستگاه ایجاد کننده نیروی محرکه، ماهیت مایع و نوع و جنس اجزا و بدنه پمپ نیز از موارد مهم به شمار می آیند.

#7 طراحی مدار پمپاژ

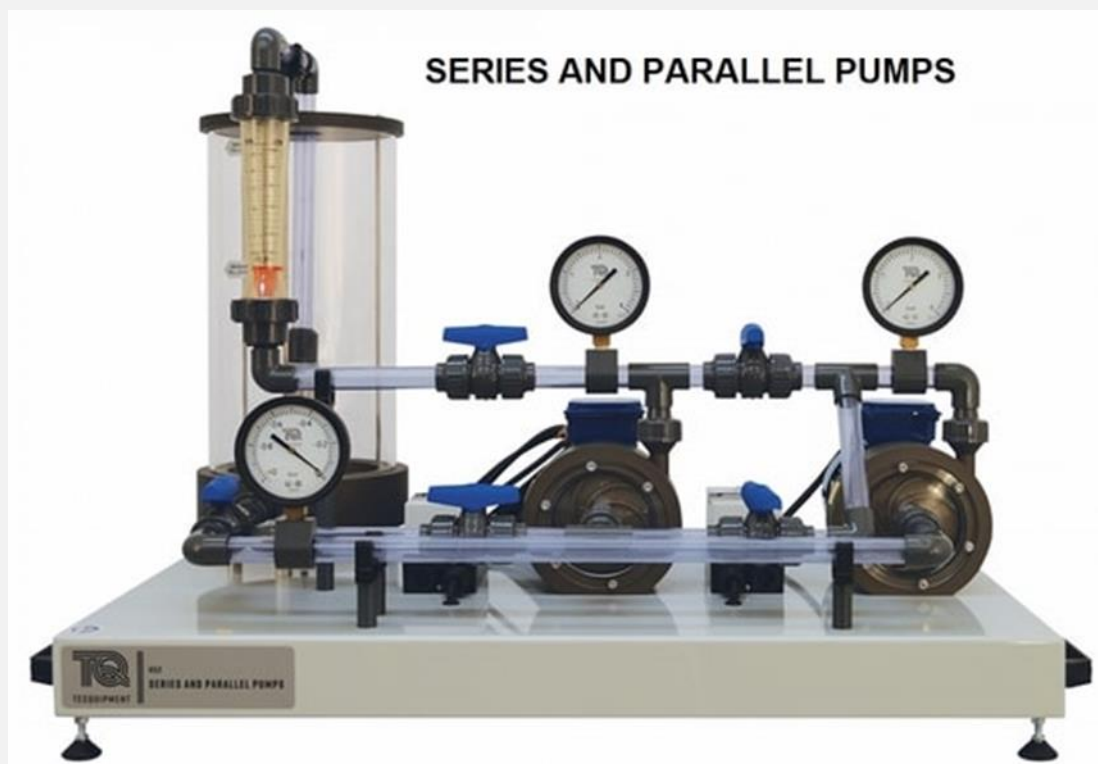
بعد از طراحی پمپ نوبت به طراحی مدار اصلی مورد استفاده در سیستم می‌رسد که مهم‌ترین مساله در آن بررسی بهینه‌سازی هزینه‌ها براساس انتخاب نوع و قطر لوله‌های رانشی و مکشی است.

رسیدن به این مقدار بهینه نیازمند برقراری تعادلی بین هزینه و افت فشار و پارامترهای دیگر است که هر یک روی میزان قطر مورد نیاز لوله‌ها تاثیر دارد. برای مثال لوله‌های با قطر کمتر هزینه‌های کمتری نیز دارند اما افت فشار بیشتری را القا می‌کنند.

در جدول زیر معیارهای تعیین قطر لوله بررسی شده است:

(m/s) حداکثر سرعت مایع					
۲" تا	۶" تا ۳"	۱۸" تا ۸"	بیش از ۲۰"	نوع خط	
۰/۶	۰/۹	۱/۲	۱/۵	مایع در نقطه حباب با گاز حل شده	مکش پمپ
۰/۹	۱/۲	۱/۵	۱/۸	مایع در دمای کمتر از جوشش	
۱/۵ m/s تا ۴/۵			۶/۰		رانش پمپ
۱	۱/۵	۲	۲/۵	خطوط آب خنک‌کننده و سرویس [۱۳]	خطوط اصلی آب از فولاد معمولی
۱/۵ m/s تا ۳/۰				خطوط تغذیه اصلی بین پمپ‌ها و واحدها	
۱/۵	۲/۵	۳/۰	۳/۰	خطوط کوتاه یا طولانی داخل واحدها	
۱/۵ m/s تا ۴/۵			۶/۰		تغذیه دیگ بخار

#8 طراحی پمپ ها به صورت سری و موازی



گاهی برای رسیدن به یک هدف خاص مثل دبی خروجی مشخص امکان استفاده از یک پمپ با پارامترهای محدود نیست. در این شرایط مهندسين طراح از پمپ ها به صورت سری و موازی استفاده می کنند. برای کسب اطلاعات درباره نحوه سری و موازی کردن پمپ ها و نتایج حاصل از آن به مقاله زیر مراجعه بفرمایید.

سخن پایانی

در این مطلب با شما کاربران گرامی همراه بودیم و اطلاعاتی را درباره طراحی پمپ در اختیارتان قرار دادیم. اگر قصد خرید پمپ را دارید اما

اطلاعات کافی را در این زمینه ندارید، به شما پیشنهاد می کنیم که به همراه یک متخصص برای خرید پمپ به فروشگاه ها بروید و یا از یک مشاور کمک بگیرید تا در انتخاب پمپ اشتباه نکنید.

همچنین قبل از خرید پمپ محوطه خود را نیز در نظر بگیرید تا یک پمپ مناسب را برای آنجا انتخاب کنید. توجه کنید که در صورت خرابی قطعات پمپ، به صورت خودسرانه دست به تعمیر آن ها نزنید، زیرا ممکن است که دیگر قطعات را نیز خراب کنید و محتمل هزینه ها اضافی شوید.