

پمپ چیست

در این مقاله قصد داریم به معرفی پمپ و اصول کارکرد پمپ بپردازیم هنگامی که از ما خواسته می شود که سیال را از ارتفاع پایین تر به ارتفاع بالاتر ببریم، تجهیزات خارجی مورد نیاز است این تجهیزات پمپ است. حدود ۱۸ تا ۲۰ درصد از انرژی الکتریکی جهان به طرق مختلف توسط پمپ ها مصرف می شود.

پمپ چیست ؟

پمپ ها تقریباً در انواع صنایع به شرح زیر برای انتقال سیالات از مکانی به مکان دیگر استفاده می شوند:

- صنعت
- پزشکی
- سیستم فاضلاب
- کشاورزی
- فراوری شیمیایی و غذایی و روغن

پمپ دارای یک جزء محرک که معمولاً یک موتور و یک منبع تغذیه متصل به موتور است. هنگامی که پمپ روشن می شود، برق به موتور می رسد و پمپ یک عمل مکانیکی انجام می دهد و انرژی الکتریکی را به انرژی هیدرولیکی تبدیل می کند و سیال را از یک منطقه با ارتفاع پایین تر به یک منطقه با ارتفاع بالاتر منتقل می کند. از این رو، پمپ به عنوان تجهیزات مکانیکی تعریف می شود که با تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی هیدرولیک سیال را از یک منطقه با ارتفاع پایین تر به یک منطقه با ارتفاع بالاتر می برد .

کار پمپ

- سیال را از یک منطقه با ارتفاع پایین تر به یک منطقه با ارتفاع بالاتر می برد .
- به سیرکولاسیون آب در سیستم کمک می کند.
- اگر یک سیستم فشار خود را از دست بدهد، از پمپ برای افزایش فشار سیستم استفاده می شود تا آن را پایدار کنند.
- پمپ ها برای انتقال دبی مورد نیاز سیستم استفاده می شوند.

برای آبرسانی سیستم آبرسانی

برای درک اصل کارکرد پمپ ، آشنایی باچند اصطلاح اولیه لازم است:

- * نرخ جریان حجمی
- * حداکثر هد (در دبی صفر)

- * ارتفاع مکش
- * ارتفاع مکش استاتیک
- * بالابر مکش
- * هد استاتیک تخلیه
- * هد اصطکاک
- * هد کل
- * فشار بخار
- * هد مکش مثبت خالص
- * سرعت خاص
- * توان تئوری
- * توان واقعی

دبی حجمی

دبی حجمی به معنای ظرفیت مایع در واحد زمان است که از طریق پمپ منتقل می شود در واقع همان میزان جریان آب می باشد. ظرفیت پمپ با دبی حجمی و هد بیان می شود. واحد اندازه گیری آن بر حسب m^3/s یا ft^3/s است.

حجم جریان، "V" و زمان "t" است پس نرخ جریان حجمی برابر $q = V/t$ می باشد.

اگر دبی جرمی "m" و چگالی "ρ" باشد، با توجه به نرخ جریان حجمی که در بالا اشاره شد می توانیم بنویسیم:

$$m = \rho \times q$$

$$q = m/\rho$$

از این رو، می توان آن را به عنوان نسبت دبی جرمی به چگالی تعریف کرد. در واحدهای S.I، دبی حجمی بر حسب m^3/s و واحد F.P.S با ft^3/mi اندازه گیری می شود.

هد ماکزیمم

یکی از پارامترهای مهم در پمپ است. به عنوان هد در دبی صفر تعریف می شود.

ارتفاع مکش

اختلاف ارتفاع بین ارتفاع منبع مایع و ارتفاع دهانه تخلیه است. هد استاتیک مکش کاملاً به ارتفاع بستگی دارد. به سرعت جریان بستگی ندارد. این به وزن مخصوص مایع در یک فشار معین نیز بستگی دارد.

ارتفاع مکش استاتیک

ارتفاع مکش استاتیک بخشی از ارتفاع استاتیک است. زمانی استفاده می شود که منبع مایع، بالای خط مرکزی پمپ باشد. این ارتفاع از منبع مایع تا مرکز پمپ را توصیف می کند. معمولاً با h_s نشان داده می شود. این مقدار به صورت $ve+$ در نظر گرفته می شود. به سرعت جریان مایع بستگی ندارد. در یک فشار معین به وزن مخصوص بستگی دارد.

بالابر مکش

این اصطلاح زمانی استفاده می شود که پمپ در بالای سطح مایع، از نظر ارتفاع، قرار می گیرد. این فاصله عمودی بین سطح مایع و خط مرکزی پمپ است، زمانی که پمپ در بالا قرار می گیرد. این ارتفاع به دلیل محدودیت جوی به ۱۰ متر محدود شده است.

این مقدار به عنوان $ve-$ در نظر گرفته می شود، زیرا همیشه خلاف جهت مکش استاتیک است.

هد استاتیک تخلیه

هد استاتیک تخلیه نیز بخشی از هد استاتیک است. برای تعیین فاصله بین ارتفاع مایع در مقصد و خط مرکزی پمپ استفاده می شود. به طور معمول با " h_d " نشان داده می شود. به سرعت جریان مایع بستگی ندارد. بستگی به وزن مخصوص دارد.

هد اصطکاک

پمپ دارای یک سیستم لوله کشی است و همه لوله ها دارای اتصالات، خم ها، طول های مستقیم بر اساس طراحی سیستم خواهند بود. از این رو، همه اینها مقاومتی را در برابر جریان ایجاد می کنند که باید بر آن غلبه شود تا جریان در سیستم پیوسته باشد. این هد به عنوان هد اصطکاکی شناخته می شود این افت فشار ناشی از اصطکاک باید جبران شود.

هد اصطکاک به موارد زیر بستگی دارد:

اندازه لوله

وضعیت لوله

سن لوله

نوع لوله

شماره های اتصال

تعداد خم ها

طول لوله

پیکربندی کل سیستم

نرخ جریان مایع

نوع مایع

هد کل

هد کل در یک سیستم به عنوان اختلاف فشار کل بین ورودی و خروجی پمپ تعریف می شود.

- در صورتی که منبع بالای پمپ باشد: تفاوت بین هد تخلیه و هد مکش به اضافه هد اصطکاک.
- در صورتی که منبع زیر باشد: مجموع هد تخلیه، بالابر مکش و تلفات اصطکاک .

ارتفاع استاتیک + بالابر استاتیک + افت اصطکاک = TDH

فشار بخار

در یک دمای معین، فشار بخار فشاری است که توسط گاز در تعادل با یک جامد یا مایع در یک ظرف بسته وارد می شود. فشاری است که در آن مولکول ها در دمای مشخصی وارد حالت بخار می شوند. اگر مایعی را بجوشانید، میتوانید آن را مشاهده کنید. این به سادگی نشان دهنده سرعت تبخیر مایع است. اگر دما افزایش یابد، فشار بخار نیز افزایش می یابد. واحدهای مختلفی برای فشار بخار استفاده می شود:

پاسکال (Pa)

بار (bar)

<https://www.mechstudies.com/what-is-pump-basics-parts-types/>