

بررسی انواع پمپ ها

و

اصول کاری آنها

اصل اساسی :

قطعه دواری که در داخل پوسته پمپ وجود دارد با حرکت سریع خود موجب گردش آب می گردد. در نتیجه این عمل آب تحت تأثیر نیروی گریزاز مرکز واقع شده و از مجرای خروجی خارج می گردد. در نتیجه ایجاد خلأ نسبی ، فشار آتمسفر باعث دخول آب به بدنه پمپ می گردد. تا زمانی که آب در داخل پمپ وجود داشته و پره آن به حرکت دوران خود را ادامه می دهد مراحل فوق الذکر نیز تکرار می گردند قطعه دواری که در داخل پمپ های گریز از مرکز قرار دارد پره نامیده می شود. پره مذکور در داخل بدنه پمپ گردش می کند. مجرای ورود یا مکش آب در مرکز پره قرار داشته و سوراخ خروجی در پیرامون بدنه واقع شده است. در موقع کار ، آب از مجرای ورودی مکیده شده و پس از اینکه تحت تأثیر گریز از مرکز قرار گرفت از طریق مجرای خروجی خارج می گردد.

به طوری که ملاحظه می شود یک قوطی حلبی که به زائده های A و C مجهز است از طریق یک تسمه که به محور قوطی لحیم شده است به سرعت می گردد. غرض از تعبیه زائده های A و C این است که در موقع گردش قوطی حلبی ، آب داخل آن ، تحت تأثیر نیروی گریز از مرکز واقع شده و شروع به بیرون ریختن و سرریز کردن می کند. علت آن پدیده آن است که در کناره دیواره قوطی ، آب قادر به عبور از زائده ها نیست و به همین دلیل ناچار است از بالای آن عبور کند و فشار حاصل سطح آب را به طرف بالا سوق می دهد. در این حال چون حجم مایع ثابت است سطح آن در قسمت مرکزی قوطی پایین

می افتد . وقتی آب موجود در کناره ها بالا می رود در نزدیکی مرکز خلائی به وجود می آید و فشار آتمسفر آب را به طرف پایین می راند .

باید توجه داشت که اختلاف ارتفاع یا جهش آب به اندازه DD بوده است . از آنجایی که آبی که از قسمت بالایی قوطی می ریزد ، سرعت زیادی دارد (مساوی با سرعت بدنه خارجی قوطی) بدیهی است که در حین این عمل ، انرژی جنبشی زیادی تلف می شود ، مگر اینکه ترتیب دیگری اتخاذ شود که آب مورد نیاز را تأمین نماید از یک دایره اضافی استفاده شده که در موقع لزوم از سرریز آب جلوگیری می کند .

همچنین برای تأمین آب مورد نیاز ، محور دورا سیستم ، مجوف بوده و به یک منبع ذخیره متصل است . برای حصول نتیجه یکسان میتوان بجای تحرک قوطی فقط پره ها را به صورت متحرک در نظر گرفت .

پمپ با پره های مستقیم :

اولین پمپ گریز از مرکز به تیغه های مستقیم (شعاعی) مجهز بوده است . بهر حال قسمت های اساسی یک پمپ گریز از مرکز عبارتند از :

۱- پروانه یا عضو متحرک

۲- پوسته باید نه ثابت که پروانه را احاطه میکند ،

در پمپ گریز از مرکز ، آب از مجرای ورودی که در پروانه تعبیه شده وارد محفظه ای میگردد و در آنجا با تیغه های متحرک پروانه روبرو میشود ، دوران آب موجب ایجاد نیروی گریز از مرکز شده و در محل قطر خارجی پروانه ، فشاری پدیدار میشود که موجب ایجاد جریان شده و آب ، پروانه را با سرعت و فشار زیادی ترک کرده و از طریق مجرائی که به این منظور پیش بینی شده از پمپ خارج میگردد و به محل مصرف هدایت میشود ،

پمپ با تیغه های خمیده :

تیغه های خمیده را اولین بار شخصی بنام APPold در سال ۱۸۴۹ در انگلستان بکار گرفت ، در پوش وقسمتهای داخلی یک پمپ گریز از مرکز که به پره های منحنی الشكل مجهز است ، در شکل ۴ نمایش داده شده است ، دراین جاباید توجه داشت که علاوه بر انحنای پره ها ، بدنه پمپ نیز دخالت خاصی دارد که ما آن را ولوت (۱) یا مارپیچ مینامیم . طوری برروی در پوش تعبیه شده که آب را مستقیما “ به روزنه پروانه دوار هدایت کند ، پره های منحنی الشكل به محض دریافت آب از روزنه ، آن را به صورت مارپیچی به تلاطم واداشته وبه لبه میچسبانند تا ترتیب تخلیه آب را فراهم آورند ، همزمان با گردش پروانه ، آب بطرف لبه بدنه حرکت کرده ووارد مجرای مارپیچی می شود ، ذرات ریز آب در محل مزبور به گردهم آمده ومستقیما “ بطرف مجرای خروجی هدایت می شوند.

تقسیم بندی اصلی :

طرحهای اساسی پمپ های گریز از مرکز به اصول مختلف عمل کرد ، آنها بستگی دارد ، بطور عموم پمپ های گریز از مرکزرا نسبت به موارد زیر طراحی می کنند :

- ۱- وضعیت مجرای ورودی مثل یک راهه یا دوراهه
- ۲- وضعیت مراحل ۱ از قبیل یک مرحله ای وچند مرحله ای
- ۳- وضعیت خروجی از نظر میزان سیال خارج شده مثل پمپ با خروجی زیاد . متوسط ویا کم ،

- ۴- وضعیت پروانه مانند نوع پره ها ، تعداد تیغه ها ووضعیته بدنه پمپ ،

پمپ یک مرحله ای :

این پمپ بیشتر برای مواردی که ارتفاع خروجی کم یا متوسطی مورد نظر است ، ساخته میشود ، ارتفاع خروجی یک پمپ تک پروانه ای تابعی از سرعت مماسی آن است ،

در عمل با استفاده از یک پمپ یک مرحله ای میتوان به ارتفاع خروجی در حدود ۱۰۰۰ فوت دست پیدا کرد در حالیکه عملاً " وقتی ارتفاع بیش از ۲۵۰ تا ۳۰۰ فوت مورد نظر باشد بهره گیری از پمپ های چند مرحله ای عاقلانه تر است ، بطوری که در شکل ۶ هم نمایش داده شده است پمپ های که راهه یا دوراهه در انواع یک یا چند مرحله ای ساخته میشوند ، مهمترین اشکال پمپهای یک راهه این است که ارتفاعی که آب را بوسیله آنها میتوان تا آن حد پمپاژ نمود ، محدود است ، البته با استفاده از پمپ های دوراهه یک مرحله ای براحتی میتوان مقادیر زیادی از آب را تا ارتفاع بیشتری پمپاژ نمود ، یک مزیت دیگر پمپهای دوراهه این است که پروانه در امتداد محور خود از تعادل هیدرولیکی مناسبی برخوردار است زیرا نیروی محوری ناشی از ورود سیال از یک طرف با نیروی وارد شده از مجرای مقابل خنثی میگردد ،

پمپ چند مرحله ای :

این پمپها قادرند آب را تا ارتفاع نسبتاً زیادی پمپاژ نموده ، فشار قابل توجهی را نیز در اختیار بگذارند ، بسته به اندازه ارتفاع پمپاژ ، آنها را به صورت دو یا چند مرحله ای طراحی میکنند ، با وجودی که همه پروانه ها به یک محور واحد متصل بوده و در داخل یک بدنه واقع شده اند ، هر مرحله را میتوان عمل یک پمپ مجزا فرض کرد ، برای مثال داخل یک بدنه واحد میتوان از ۸ مرحله متفاوت استفاده نمود ، در اولین مرحله آب منبع مورد نظر ، مستقیماً از طریق مجرای ورودی تحویل گرفته شده و فشار آن به اندازه فشار ناشی از یک پمپ تک مرحله ای افزایش مییابد و به مرحله بعدی ارجاع میشود . در هر مرحله ، فشار ، کمی زیاد میشود تا جایی که فشار و حجم آب خروجی به میزانی که مورد نظر است برسد و مراحل خاتمه یابد .

پمپ های یک مرحله ای را در انواع مختلفی ساخته واز آنها هم بصورت ثابت وهم به صورت قابل حمل ونقل استفاده میکنند ، پمپهای پرتابل را با استفاده از موتورهای هوایی ، برقی وگازوئیلی یا بنزینی بحرکت در میآورند ، بسیاری از شرکتهای ساختمانی ومقاطعہ کاری از این نوع پمپ هااستفاده میکنند ، واما مرسوم ترین موارد استفاده پمپهای یک مرحله ای ثابت ، بهره گیری از آنها در چاه های عمیق یا کم عمق منازل جهت تأمین آب آشامیدنی موردنیاز اهالی میباشد ، یک نمونه دیگر از موارد استفاده از پمپهای یک مرحله ای ثابت ، استفاده از آنها در تأمین ماده مبردلازم جهت خنک کاری افزار برنده در ماشین های افزار است ، وقتی حجم وفشار آب مورد نیاز در صنعت یا موارد استفاده خانگی زیاد باشد از پمپهای چندمرحله ای استفاده می کنند .

طرز کار پمپ :

قبل از روشن کردن پمپ، باید ابتدا کوپلینگ ها را از هم جدا کرده وموتور را بتنهایی به گردش در آورده واز صحیح بودن جهت دوران آن اطمینان حاصل نمود ، برای کمک به اپراتور ، درروی بدنه پمپ ، جهت صحیح دوران محور آن بایک فلش مشخص شده است ، قبل از روشن کردن پمپ ، محل روغن خور بلبرینگ های پمپ را باروغنی که سازنده آن توصیه کرده پر کنید ، پمپ هائی که یا تاقانهای آنها به روغنکاری دائمی نیاز دارند باید تا محل خطی که درروی روغن نمای آنها ثبت شده ، پراز روغن شوند ، بدنه یاتاقان کف گرد برخی از پمپ هارا بوسیله آب سرد ، خنک می کنند ، در موقع کار ،مسیر لوله کشی آب سرد را نیز باید مورد توجه قرارداد تا از سوختن یاتاقانهاممانعت بعمل آید ، یاتاقانهای که گرمای آنها پوست دست انسان را نمی سوزاند نیازی به خنک کردن با آب ندارند ، فقط آنقدرآب خنک مصرف کنید که ماده روانساز را در دمای مناسبی نگهدارد ، هرچند وقت یکبار بدنیت که مسیر خط لوله ورودی که آب سرد را تأمین می کند با فشار آب

شستشو داده شود تا آشغالها و کثافت احتمالی را که ممکن است مسیر ورود آب را مسدود کنند از میان برداشته شوند ، بهر صورت قبل از راه اندازی کامل پمپ یک بازرسی نهائی انجام داده و حتی در صورت امکان روتور را چند دور با دست بگردانید .

پركردن مقدماتی پمپ :

یک پمپ گریز از مرکز را هرگز نباید بدون آب بکار انداخت ، در صورتی که قبل از پركردن پمپ آن را بکار اندازیم امکان دارد قطعات داخلی که با آب ، روان کاری میشوند آسیب ببینند ، البته برخی از پمپ های گریز از مرکز طراحی شده اند که بصورت خشک و بی آب نیز میتوانند شروع بکار کنند ، در این مدلها یک مخزن ذخیره آب اضافی وجود دارد که کاسه نمدها را آب بندی کرده و بوش محور ورینگهای سایشی پروانه را روانکاری می نماید ،

روش افشانک – پمپ به یک سوپاپ تخلیه و یک مجرای مخصوص جهت بیرون راندن بخار آب مجهز است ، در شروع کار ، پس از باز کردن سوپاپ ورود بخار آب ، سوپاپ تخلیه را می بندیم ، سپس سوپاپ بین مجرای خروج بخار آب و پمپ را باز می کنیم تا هوای موجود در پمپ و لوله ها خارج شده و آب به لوله ها کشیده شود ، عمل را فقط باید وقتی خاتمه یافته تلقی کرد که آب از مجرای خروج هوا بیرون بزند ، برای بستن افشانک ابتدا باید سوپاپ موجود بین پمپ و افشانک را مسدود کرده و سپس مجرای بخار آب را قطع کرد ، در صورتی که نصب افشانک در نزدیکی پمپ مقدور نباشد ، لوله هوا را می توان طویل تر و قطور تر از زمانی که افشانک در نزدیکی پمپ نصب می شد ، در نظر گرفت

روش استفاده از تلمبه دستی { یا پمپ هوای برقی }

در این روش بجای سوپاپ تخلیه می توان از یک شیر کنترل استفاده نمود ، استفاده از یک تلمبه دستی یا برقی بجای مجرای خروج بخار هوا نیز ضروری است ، یک سوپاپ معمولی نیز باید در مسیر لوله هوا نصب نمود ، قبل از شروع عمل باید سوپاپ یاد شده را مسدود کرد . سابقاً برای این منظور از تلمبه های دستی معمولی استفاده میکردند ، گاهی اوقات برای اینکه خود این پمپ آب بندی شده وقادر به تخلیه هوای موجود در داخل لوله ها شود باید ابتدا آن را با کمی آب پر کرد .

روش استفاده از سوپاپ یک طرفه در پائین

وقتی سوپاپ یکطرفه ای در قسمت تحتانی لوله ورودی نصب شده باشد ، پمپ گریز از مرکز و تمام مسیر لوله ورودی را میتوان از مجرای تخلیه پمپ یا قسمتی از بالای آن پر از آب نمود ، عمل پر کردن را ممکن است بکمک یک مخزن آب ذخیره یا یک تلمبه دستی انجام داد ، در صورتی که طول لوله ورودی زیاد باشد برای پیشگیری از هم خوردن نظم عمل کرد پمپ در لحظه شروع ، از طرف دیگر باید مقدار زیادی آب وارد لوله ها کرد تا قبل از حرکت آبدر لوله ورودی ، ذرات آب به اطراف پرتاب نشوند . در مواردی که سوپاپ کنترل یا تخلیه استفاده میشود ، خلاء سنجی که نزدیکی دهانه چاه یا منبع برروی قسمتی از لوله های هواگیری نصب شده ، میتواند تکمیل شدن عمل هواگیری و راه اندازی اولیه را خبر دهد ، در صورت لزوم میتوان لوله های مربوط به تخلیه هوا را با آی پر کرد و عمل هواگیری را بوسیله خود آب انجام داد ، البته این در صورتی است که فشار آب داخل لوله ها را بتوان تا حدود ۳۰ تا ۴۰ Psi رسانید . هر چند که در این صورت به سیستم مخصوصی نیاز خواهیم داشت که با نوع هوایی کمی تفاوت دارد .

در صورتی که بخواهیم شروع کار پمپ بصورت خودکار وبدون نیاز به هوا گیری صورت گیرد باید یک تنظیم کننده فشار را برروی خط لوله تخلیه سوار کنیم در این صورت هر زمان لازم باشد . تنظیم کننده مزبور یک پمپ هواگیری را روشن کرده وبه مجرد تخلیه کامل هوای داخل لوله ها ، پمپ مزبور بصورت خودکار خاموش می شود .

یک جور مکانیزم ، خودکار راه اندازی دیگر پمپ که به یک شناور مجهز می باشد در این روش یک سوپاپ مخصوص راه اندازی اولیه بین بالای بدنه پمپ ویک سوپاپ هوا که بوسیله شناور کنترل می شود . قرار می گیرد . در این جا سوپاپ هوا به کلیدی که به همین منظور در نظر گرفته شده مربوط میگردد ، کنتاکتهای کلید مزبور بطورسری به مدار کنترل کننده استارت موتور اصلی وصل شده است ، یک سوپاپ کنترل که در خط تخلیه نصب شده کلیدی را بکار میاندازد که کلید راه اندازی اولیه را بصورت موازی در مدار قرار می دهد ، در واقع سوپاپ راه اندازی اولیه و سوپاپ هوا فقط تا موقعی که عمل راه اندازی تکمیل نشده . در وضعیت نشان داده شده باقی می ماند .

وقتی کلید متصل به شناور بسته می شود ، پمپ راه اندازی روشن شده وآنقدر کار می کند ، که پمپ اصلی را بکار انداخته وارتفاع آب در محفظه شناور بحدی برسد که کلیدراه اندازی اولیه را ببندد ، بسته شدن کلید راه اندازی اولیه موجب روشن شدن پمپ اصلی می گردد .

وقتی مدار کنترل موتور پمپ اصلی شروع بکار می کند ، یک کنتاکت باز شده و پمپ کمکی باز کتر می افتد ، وقتی موتور اصلی در حال کار است سوپاپ کنترل مجرای تخلیه در حال باز نگهداشته می شود وکنتاکت های کلیدآن در وضعیت بسته باقی می ماند، تا یک مدار نگهدارنده رابرای کنتاکتور موتور پمپ که دو سر کلید راه اندازی اولیه وصل شده تکمیل نمایند . این کلید بدون اینکه موجب ایجاد وقفه در کار موتور شود ، کلید راه

اندازی اولیه را باز میکند ، در درون پیستون سوپاپ راه اندازی اولیه تعدادی سوراخهای کوچک وجود دارد که در خلال عمل راه اندازی اولیه ، ذرات هوا می توانند بسادگی از آنها عبور نمایند ، این سوراخها طوری تعبیه شده اند که فشار ایجاد شده بوسیله پمپ ، انگشتی سوپاپ را با زور در جای خود می نشاند ، در این صورت به مجرد راه اندازی کامل و شروع عمل کرد پمپ اصلی ، پمپ کمکی خاموش میشود ، وقتی لوله راه اندازی اولیه پمپ کاملاً آب بندی می شود ، ذرات آب از محفظه شناور باز نشد می کنند کلید راه اندازی اولیه باز می گردد، ولی مداری که از کلید سوپاپ تخلیه فرمان میگیرد ، کنتاکتور موتور پمپ اصلی را می بندد، وقتی کلید مربوط به شناور باز میشود پمپ اصلی خاموش میشود ، باید توجه داشت که وقتی کلید مربوط به شناور بسته باشد ، موجب روشن شدن موتور پمپ اصلی میگردد و وقتی باز شود پمپ گریز از مرکز را از کار می اندازد .

در یک سیستم راه اندازی خودکار اولیه که در آن یک مخزن خلاء به عنوان تانک ذخیره بکاررفته ، مشاهده می شود که این سیستم از یک پمپ خلاء و یک مخزن خلاء تشکیل می گردد ، مخزن مزبور بین پمپ خلاء و لوله راه اندازی اولیه پمپ اصلی قرار می گیرد .

در اینجا مخزن هوا به عنوان یک مخزن کمکی انجام میکند و در نتیجه احتیاجی به کارکرد متوالی خلاء ساز وجود ندارد ، وقتی خلاء موجود در خلاء ساز به حدود معینی که از قبل محاسبه شده برسد ، یک کلید خلاء ساز را روشن و خاموش می کند ، برای اینکه پس از راه اندازی اولیه پمپ از ورود آب به سیستم خلاء جلوگیری بعمل آید یک تله هوا را بین پمپ اصلی و مخزن خلاء تعبیه می کنند . بهر صورت ، چه پمپ در زیر خلاء و یا در حال کار باشد . هوا از طریق مجرای مکش پمپ بطرف بالا کشیده می شود ، برای اینکه از عدم وجود هوا در لوله های اصلی اطمینان حاصل شود ، لوله های راه اندازی اولیه

وسوپایهای تله هوا دائماً تحت خلاء قرار دارند، یک نوع پیشرفته تر این سیستم در مورد پمپاژ فاضلاب و تکه های کاغذ و لجن که در تمام آنها ذرات مزاحم معلق در مایع وجود دارد، بکار می برد .

اصول کار :

بطوری که قبلاً گفته شد پمپ های گریز از مرکز ، سرعت جریان سیال را بطور زیادی بالا می برند در حالیکه پمپ های دورانی بطور ثابت ویکنواختی سیال را از داخل محفظه خود به بیرون می رانند ، این پمپ یک پمپ بارانش یا جابجائی مثبت بوده و یک حرکت دورانی را انجام می دهد در حالیکه یک پمپ گریزاز مرکز یک پمپ با جابجائی منفی می باشد .

نسبت به وضعیت پروانه این پمپ ها ، آنها را می توان به گروه های زیر تقسیم نمود :

۱- نوع چرخ دنده ای یا بطور ساده دنده ای

۲- نوع پره ای

۳- نوع پیستونی

پمپ های نوع دنده ای :

این ها شامل دو چرخ دنده ساده میباشند که با یکدیگر درگیر بوده و یکی از آنها بوسیله یک عامل محرک مثل موتور بگردش درآمده و چرخ دنده دیگر را می گرداند . این پمپها ، از نوع پمپهای با جابجائی مثبت بوده و میزان آبدهی آنها را بسادگی و تنها با تغییر سرعت گردش محور ، میتوان تغییر داد ، بازده یک پمپ دنده ای عمدتاً به دقت و جذب بودن قطعات متماس بستگی دارد .

این پمپ ها را در مدل های مختلف میتوان یافت ، آبدهی این پمپ ها از کمتر از ۱ گالن در دقیقه شروع شد و تا بیشتر از ۱۰۰ گالن در دقیقه ای ادامه مییابد ، انواع مختلف این

پمپ ها قادر به ایجاد فشارهای مختلفی از حدود کمتر از ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع تا بیشتر از ۳۰۰۰ پوند بر اینچ مربع می باشند، دو چرخ دنده ای که در شکل ۲ نمایش داده شده اند بطور دقیقی بیکدیگر جفت شده و در داخل بدنه پمپ قرار گرفته اند، روغن هیدرولیک وارد شده به محفظه پمپ در فواصل بین دندانه های هر چرخ دنده و پیرامون بدنه گیر کرده و پس از نیم دور گردش چرخ دنده ها در موقع تماس دندانه ها با هم از محفظه خروجی رانده می شود .

پمپ های دنده ای را نیز میتوان متناسب با نوع چرخ دنده مصرف شده ، به انواع مختلفی تقسیم نمود ، این ها شامل پمپ های دنده ای با : چرخ دنده ساده ، مارپیچی ، جناغی و بالاخره با چرخ دنده های مخصوص می باشند .

چرخ دنده ساده :

در عمل در پمپهای دورانی از دو جور چرخ دنده ساده استفاده می کنند : نوع داخلی و نوع خارجی ، در مورد نوع خارجی باید گفت که در موقع جدا شدن هر زوج دندانه در گیر ، خلأی پدید میآید و فشار جونیز همین فرصت را غنیمت شمرد و سیال را با فشار از طریق دهانه ورودی پمپ به داخل میراند و آن را پر میکند ، با کمی تقریب می توان فرض کرد که مجراهای ورودی و خروجی بخاطر وجود چرخ دنده های درگیر ، کاملاً از هم مجزا می باشند ، بنابراین آبی که بین فاصله دو دندانه متوالی هر چرخ دنده حبس میشود همراه با آن گردش کرده و در نزدیکی محفظه ثانویه پمپ از آن جدا شده و بناچار به خارج رانده می شود .

در مورد طرز کار پمپ دورانی با دنده ساده از نوع داخلی باید گفت که قدرت موتور به یکی از چرخ دنده ها داده شده و دوران چرخ دنده مزبور باعث گردش چرخ دنده هرزگرد دیگری که با آن در تماس است می شود ، در موقه جدا شدن درگیری هر دندانه از دندانه مشابه درروی چرخ دنده دیگر ،افزایش حجم موجب ایجاد یک خلاء جزئی می شود ، در این جا است که فشار جو موجب رانده شدن سیال به داخل بدنه پمپ می شود ، سیال وارد شده به محض دخول در فاصله بین دو دندانه متوالی و بدنه پمپ گیر کرده و بطرف محفظه ثانویه حرکت می کند ، واز آنجا به بیرون رانده می شود .

پمپها ی دورانی بادننه داخلی فقط دو عضو متحرک دارند : روتور که بادقت تمام تراشیده شده ویک چرخ دنده هرزگرد ، دندانه های چرخ دنده داخلی و دنده هرزگرد در نزدیکی محفظه مکش از هم جدا شده ودر محفظه رانش مجددا بایکدیگر درگیر می شوند .

جهت دوران محور پمپ ، محفظه های مکش و رانش را تعیین می کند ، دلیل اینکه چرا جهت دوران محور ، محفظه ها را مشخص می کند . در نقطه A که در حقیقت آغاز جداشدن در گیری چرخ دنده ها است ، سیال از طریق محفظه مکش به داخل کشیده می شود ، در نقطه B که آن را باید شروع درگیری دندانه هادانست ، سیال با فشار به طرف محفظه رانش رانده میشود ، معکوس کردن جهت دوران ، جهت جریان سیال درداخل پمپ را وارونه میکند ، در موقع تعیین جهت دوران محور پمپ ، همیشه از انتهای که شامل محور است به پمپ نگاه کنید ، در صورتیکه دستورالعمل یا تذکر خاصی داده نشده باشد ، فرض براین است که محور پمپ در جهت گردش عقربه های ساعت می گردد . در نتیجه میتوان انتظار داشت که محفظه مکش در سمت راست قرار بگیرد .

دو قطعه را به صورت خاصی تراشیده و با هم در گیر کرده اند، یکی از این قطعات را باید در حقیقت یک چرخ دنده مخصوص داخلی دانست ودرگیری رایک چرخ دنده خارجی

انگاشت ، مجموعه بدست آمده را مکانیسم ژيروتور می نامند ، در این مکانیسم ، سطوح داخلی و خارجی دو قطعه یاد شده دائماً بیکدیگر تکیه داشته و روی یکدیگر تماس لغزشی دارند و بنابراین سیال را بطور دائم وبا آب بندی کامل انتقال می دهند ، در موقع جدا شدن در گیری ، فضای بین آنها زیاد شده و درست در محل محفظه مکش که ازدیاد فضای بین دندانها ظاهر می شود یک خلاء جزئی ایجاد می شود ، وقتی فضای بین دندانها به حداکثر حجم خود دست می یابد ، محفظه رانش را در مقابل خود می بیند ، از این لحظه به بعد که درگیری دندانها مجدداً آغاز شده و حجم محفظه شروع به کاهش می نماید ، سیال مزبور به تدریج به خارج رانده می شود.

پمپ دورانی با چرخ دنده مارپیچی :

این پمپ برای کارهای مختلف از قبیل روغنکاری با فشار ، سوخت رسانی ، کلیه کارهای هیدرولیکی ویا بطور کلی انتقال سیالات بدون ذرات مزاحم بکار می رود ، این پمپ در هردو جهت کار کرده و به آب بندی و راه اندازی اولیه نیاز ندارد، یک نمونه دیگر از این پمپ ها که جمع وجور و بی سروصدا تر از بقیه بوده و بیشتر برای بالابرها و پله برقیهای هیدرولیکی بکار می برد .

پمپ دورانی با چرخ دنده جناغی :

این پمپ نیز بسیار جمع وجور و بی سروصدا میباشد ،

پمپ های پره ای :

اصول کار پمپ های دورانی پره ای نیز براساس افزایش حجم فضاهای خالی برای ایجاد یک خلاء جزئی پایه گذاری شده است ، بدیهی است که خلاء مزبور باعث پرشدن محفظه مکش پمپ از سیال میشود ، کمی بعدتر ، کاهش حجم همان فضاهای خالی ، سیال را با فشار از طرف دیگر بیرون می راند .

در این جا تیغه یا پره های لغزنده دقیقا جذب شیارهای روتور میشوند ، در جلو شیارهاو در جهت دوران ، گودی شیارها با آبی که باید پمپ شود پر میگردند ، به محض اینکه آب حبس شده در داخل گودی های یادشده به نزدیکی محفظه خروجی میرسد ، نیروی گریز از مرکز موجود راه فراری یافته و آب به خارج نفوذ میکند، بهر حال در طول کار پمپ ، فشار هیدرولیک موجود و نیروی گریز از مرکز ، هردو موجب میشوند که پره های پمپ دائما با جداره بدنه در تماس باشند .

پمپ پره ای دو طبقه ای را در حقیقت می توان دو پمپ یک طبقه ای دانست که برروی یک محور واحد و پشت به پشت یکدیگر نصب شده اند . گاهی اوقات پمپ های پره ای ره بصورت مرکب نیز می سازند ، دراین حالت دو پمپ را برروی یک محور واحد نصب می کنند . یکی از این پمپ ها با فشار کم و دیگری با فشار زیاد کار می کند .

قسمتهای سایشی پمپهای طوری است که در مواقع لزوم می توان برای تعویض آنها از یک فشنگ یا کار تریج آماده شده جدید استفاده کرده و آن را براحتی عوض کرد، چون کار تریج پمپ های مختلف را میتوان با هم عوض کرد ، در صورت لزوم میتوان با انتخاب مناسب ، آبدهی پمپ را بهبود بخشید .

برای کنترل حداکثر فشار سیستم ، دراین جا از یک جبران کننده فشار بهره گرفته شده است ، دراینجا جابجائی پمپ بطور خودکار تغییر یافته و موجب میشود که جریان مورد نیاز سیستم بطور اتوماتیک ثابت باقی بماند ، وقتی میزان جابجائی تغییر پیدا کند ، فشار سیستم برروی میزان معینی که جبران کننده را از قبل برروی آن حدود تنظیم کرده اند تقریبا ثابت باقی میماند، در صورتیکه سیستم هیدرولیکی به جریان نیاز نداشته باشد ، رینگ فشاری پمپ تقریبا در حالت خنثی باقی مانده و در فشار تنظیم شده ، فقط

جریان مورد نیاز جهت تأمین آب نشده شده را ایجاد می کند. در صورتیکه تمام ظرفیت پمپ مورد نظر باشد ، فشار قدری افت کرده و حرکت فنر جبران کننده موجب عبور تمام جریان از میان رینگ فشاری میشود، در عمل با متعادل کردن فشار عکس العملی و نیروی فنر متعادل کننده میتوان برای هماهنگ کردن دقیق جریان مورد نیاز مدار هیدرولیکی با سیستم داخلی پمپ ، هر جریانی را بصورت خودکار بدست آورد ، در این حالت وقتی جریان عبوری کم میشود ، قدرت مصرف شده بوسیله موتور پمپ نیز کاهش مییابد، در اینجا ، برگشت روغن پرفشار ، رخ نداده و گرمای اضافی که در تعیین بازده مدار موثر و مهم میباشد ایجاد نمی شود.

پمپهای پیستونی :

این پمپها در انواع شعاعی و محوری ساخته و عرضه میشوند، هر کدام از این انواع را میتوان بصورت با جابجائی ثابت یا متغیر طراحی نمود . در اینجا ، پیستون ها بصورت شعاعی در اطاف تویی ردیف شده اند، در این شکل ،قطعه لغزان ، سمت راست خط محور استوانه سیلندر واقع شده است ، ضمن حرکت محور پیستونها یک حرکت رفت وآمدی انجام میدهند، به این ترتیب پیستون هائی که از روی مدخل پائینی میله مرکزی عبور می کنند، روغن را جذب می کنند در حالیکه پیستونهائی که از روی دهانه بالائی میگذرند پیر از روغن هستند ،باتوجه به اینکه پیستون و حرکت قطعه لغزان را بدقت میتوان کنترل نمود ، تنظیم دقیق ظرفیت آبدهی این پمپها از صفر تا بیشترین حد ممکن کار چندان دشواری نیست .

در نوع محوری ، پیستونها بموازات محورگردان پمپ قرار میگیرند، گردش محور پمپ موجب دوران استوانه سیلندر میشود ، وجود کفشک نگهدار ، که خود بوسیله نیروی فنری به صفحه با دامکی متکی شده ، موجب میشود که پیستونهای پمپاژ کننده درداخل

سیلندر خود یک حرکت رفت و آمدی محوری انجام دهند. بطوری که در شکل ۱۶ نمایش داده شده با تنظیم زاویه صفحه بادامکی میتوان کورس حرکت پیستون و در نتیجه میزان آبدهی پمپ را محدود نمود.

در پمپهایی که آبدهی متغیر دارند، برای تغییر دادن زاویه صفحه بادامکی از مکانیسم خاصی استفاده می کنند، مکانیسم مزبور ممکن است از یک گردونه دستی، یک وسیله کنترل جبران کننده فشار و یا یک میله کنترل تشکیل شده باشد. هر کدام از وسایل نامبرده شده ممکن است قلابی را که به صفحه با دامکی متصل شده است. تحرک نمود و زاویه آن را عوض نمایند.

اصول کار:

بطور کلی و نسبت به راههایی که ممکن است آب مورد استعمال قرار گیرد، پمپهای تناوبی را می توان به گروههای زیر تقسیم نمود:

۱- پمپ مکشی یا بالابرنده

۲- پمپ فشاری

هر کدام از پمپهای یادشده ممکن است، بصورت یک طرفه یا دوطرفه باشند.

پمپ های مکشی یا بالابرنده:

پمپ مکشی یک طرفه است، این پمپ که در شکل ۳ نمایش داده شده از یک سیلندر بازویک سوپاپ مخصوص تشکیل شده است، در این جا پمپ به آب نیروئی وارد نمی کند. بلکه آن را می مکد. در پمپهای مکشی، سوپاپ خروجی در داخل پیستون نصب شده و به همراه آن بالا و پائین می رود.

راه اندازی و عملکرد کامل این پمپ به چهار عمل یا چهار مرحله مختلف نیاز دارد، که عبارتند از:

۱- خروج هوا : پیستون بطرف پائین سیلندر رانده شده و هوای موجود از آن خارج میشود ،

۲- ورود آب : وقتی پیستون بطرف بالا حرکت میکند یک خلاء نسبی ایجاد کرده و فشار جو ، آب را بداخل سیلندر میراند،

۳- انتقال آب : در حین پائین آمدن پیستون ، آب حبس شده در داخل سیلندر از طریق سوپاپ خروجی به قسمت بالائی سیلندر منتقل میشود،

۴- خروج آب : با صعود پیستون ، آب داخل سیلندر تخلیه میشود ،

پس از هواگیری پمپ و انجام شدن کارهای مقدماتی ، سیکل عملکرد پمپ در یک رفت و برگشت پیستون آن تکمیل می شود ، حرکت به طرف پائین پیستون ، ضربه انتقالی و حرکت بطرف بالا آن مکش و رانش نامیده می شود چون در یک نوبت آب بداخل پیستون کشیده شده و در یک نوبت از آن تخلیه می شود .

پمپ های فشاری :

در حقیقت یک پمپ فشاری را باید نوع گسترده تری از یک جور پمپ مکشی دانست زیرا بوسیله آن ، آب هم تحت فشار و هم تحت مکش پمپاژ میشود ، اصول کار کلی این پمپ به این صورت است که دراین جا برخلاف پمپ مکشی ، آب تحت تأثیر فشاری که بیشتر از فشار جو است ، قرار گرفته و آن را مجبور میکند که از یک لوله بالا برود . در نوع یک طرفه ، پائین آمدن پیستون موجب بسته شدن سوپاپ ورودی شده و آب را با فشار از طریق سوپاپ خروجی بیرون رانده و به ارتفاع مورد نظر می رساند .

پمپ فشاری از یک سوپاپ ورودی ، یک سوپاپ خروجی و یک انگشتی یک عملیه تشکیل شده است ، در نوع یکطرفه . سیکل عملکرد بایک بالا رفتن (ورود آب) و یک حرکت بسمت پائین (خروج آب) تکمیل میشود ، در حین بالا رفتن انگشتی خلاء نسبی

ایجاد شده و موجب می‌گردد که فشار جو آب را با زور به داخل سیلندر براند ، در این هنگام سوپاپ ورودی باز و سوپاپ خروجی بسته است ، در موقع پائین آمدن انگشتی یا کورس تخلیه آب ، پائین آمدن انگشتی موجب میشود که سوپاپ ورودی بسته شده و آب حبس شده در داخل سیلندر با فشار از طریق سوپاپ خروجی که اینک گشوده شد به خارج رانده شود .

یک جور پمپ فشاری دیگر که علاوه بر سوپاپ های ورودی و خروج آب به یک سوپاپ اضافی در داخل پیستون خود مجهز می باشد .

در اینجا پیستون در داخل سیلندر بسته کار کرده و دسته پیستون از میان یک کاسه نمد بخارج راه می یابد . مزیت این پمپ در آن است که آب از طریق دریچه ورودی وارد پمپ شده و پس از گذشتن از سوپاپ روی پیستون ، بلاانقطاع از دریچه خروجی تخلیه می شود .

اکنون فرض کنیم ، داخل سیلندر پر از هوا بوده و می‌خواهیم پمپ را بکار اندازیم ، در این صورت ، هوای داخل سیلندر . در اولین حرکت پیستون بطرف پائین ، از قسمت زیرین به محفظه بالای آن منتقل می شود ، در حرکت بعدی پیستون که بطرف بالا صورت می گیرد ، خلاء نسبی ایجاد شده و وجود فشار جو باعث کشش آب بد داخل سیلندر میگردد، در حرکت بعدی یا سوم پیستون بطرف پائین ، آب حبس شده در زیر سیلندر بطرف بالای آن منتقل میگردد و در حرکت چهارم یا بطرف بالای پیستون ، تخلیه می شود .

وقتی راه اندازی اولیه خاتمه یافته و عمل کرد پمپ بصورت کامل آغاز شد ، سیکل عملکرد در دو حرکت پیستون که یکی بطرف پائین و دیگری بطرف بالا میباشد خلاصه می گردد، حرکت بطرف پائین پیستون ، کورس انتقال و حرکت بالای آن کورس تخلیه

نامیده میشود، وقتی پیستون بطرف پائین حرکت میکند، آب از میان سوپاپ موجود در روی پیستون عبور کرده و به قسمت بالائی راه مییابد، وقتی که پیستون بطف بالا می رود آب موجود در بالای پیستون از طریق دریچه خروجی تخلیه شده و در همین هنگام بالا رفتن پیستون باعث دخول آب به محفظه زیرین سیلندر می شود.

پمپ های فشاری دو طرفه (نوع پیستونی) :

در این حالت حرکت پیستون موجب تخلیه آب در یک طرف آن میشود ضمن اینکه در طرف دیگر پیستون، بدون اینکه انتقالی صورت بگیرد، آب بداخل آن کشیده میشود، بنابراین در هر حرکت پیستون، آب از مجرای خروجی به بیرون تخلیه میشود. در این صورت ظرفیت آبدهی یک پمپ یکطرفه را میتوان با تبدیل آن به یک پمپ دوطرفه که در آن از جابجائی مشابه سیلندر استفاده میشود، مضاعف کرد. هنگام بررسی عملکرد این جور پمپ ها باید به وضعیت سوپاپ ها در حالت توجه داشت، آنچه که جالب توجه است اینکه هر زوج از این سوپاپ ها بصورت قطری، وضعیت یکسانی دارند یعنی هر زوج سوپاپی که در امتداد قطری روبروی یکدیگر قرار دارند همواره یا باز هستند یا بسته.

پمپ فشاری دو طرفه (نوع انگشتی) :

عملکرد این پمپ بانوع پیستونی تفاوت چندانی ندارد با ستنای اینکه در این پمپ به جای پیستون از انگشتی استفاده شده است، نسبت به وضعیت قرار گرفتن کاسه نمد در داخل یا خارج، این پمپ ها به دو گروه تقسیم می شوند. در پمپ های مجهز به کاسه نمد داخلی، طول نسبتا بلند سیلندر از محل کاسه نمد به دو محفظه مجزا تقسیم می شود.

در حرکات بطرف بالا و پائین، انگشتی، آب موجود در دو محفظه را جابه جا می کند . یکی از اشکالات این نوع پمپ ها این است که برای تنظیم یا تعویض کاسه نمد ها باید سرسیلندر را باز کرد ، همچنین در موقع کار پمپ ، نشد کاسه نمد قابل مشاهده نیست ، برای غلبه کردن بر این عیب می توان از پمپ مشابه که به کاسه نمد خارجی مجهز است استفاده نمود ، در این طرح از دو انگشتی ، چند میله رابط و دو قلاب فلزی در دو انتها استفاده شده است ، انگشتی ها بطور محکمی به قابهای انتهائی مربوط شده و مجموعه آنها در داخل میله های رابط حرکت کشوئی انجام می دهند ، کاسه نمد ها در قسمت خارجی نصب شده اند و علاوه بر اینکه تعمیر آنها کار ساده ای است ، در موقع کار نیز می توان وضعیت نشد آنها را بازرسی نمود .

در موقع بررسی سیکل مزبور به حرکت هماهنگ انگشتیها توجه داشته باشید ، در موقع کار، حرکت یک انگشتی باعث تخلیه آب شده و در همان زمان ، تحرک انگشتی دیگر باعث پر شدن آب در محفظه دوم می گردد . اشکال پمپ های اخیر که به کاسه نمد خارجی مجهزند در این است که ساختمان آنها پیچیده تر از ساختمان پمپ مشابه با کاسه نمد و هزینه اولیه آنها به مراتب گران تر است .

پمپ های سیفونی یا پمپ های باراه اندازی خودکار :

اغلب پمپها به راه اندازی اولیه نیاز دارند چون فضای خالی نسبتا قابل ملاحظه ای که بین سوپاپ های ورودی و خروجی موجود است با هوا پر شده و عملکرد اولیه پمپ را دشوار می سازد ، راه اندازی اولیه یک امر ضروری است زیرا در این صورت ، پیستون یا انگشتی ، ضمن کوشش خود برای بیرون کشیدن هوا ، یک خلاء نسبی ایجاد می کند و در نتیجه فشار جو آب را با زور بداخل محفظه پمپ با آب پر می شود تا خلاء را افزایش داده و در نتیجه آب را از محل منبع بمکد ، در صورتیکه پمپ به یک روزنه هوا گیری و یک مجرای

ورودی مجهز نباشد ، برای وارد کردن آب بداخل سیلندر آن باید قسمتی از پمپ را باز کرد .

بدنه پمپ از یک استوانه و یک محفظه خارجی در ارتباط است ، پیستون دارای یک سوپاپ مخصوص درروی خود بوده ودر بالای محفظه داخلی یک مجرای خروجی تعبیه شده است ، از آنجائی که مجرای ورودی نیز در بالاقرار گرفته است ، همیشه مقداری آب بین فاصله دو جداره حبس می شود .

در شروع کار، محفظه خارجی پر از آب است ، وقتی پیستون بطرف پائین حرکت می کند سوپاپهای تعبیه شده در آن باز شده و آب به قسمت بالائی محفظه داخلی انتقال می یابد ، در اثر انجام این عمل سطح آب در استوانه خارجی تغییر نمی کند، وقتی پیستون بطرف بالا حرکت می کند آب قسمت بالائی تخلیه شده و سطح آب در استوانه خارجی پائین می افتد، همین عمل موجب ایجاد یک خلاء نسبی شده و آب را به محفظه استوانه خارجی می مکد تا آن را پر کند .

ساختمان :

در هیدرولیک صنعتی ، پمپ های تناوبی پیستونی از ظرفیت های قابل ملاحظه ای برخوردارند . از این پمپ ها غالباً برای رساندن سیال به یک سیستم هیدرولیکی مرکزی استفاده می کند . از این پمپ ها معمولاً برای انتقال آب ، روغن محلول در آب ، روغن هیدرولیک و سیالات هیدرولیکی مقاوم در برابر آتش نیز استفاده می کند .

در طراحی پمپ های تناوبی غالباً از سه ، پنج ، هفت یا نه انگشتی استفاده می کنند . دریچه مکش در بالا و دریچه رانش در پایین نصب شده است . در نتیجه این کار می توانیم سوپاپها را بدون اینکه آنها را کاملاً از پمپ جدا کنیم جابجا نماییم . در طرحی که بنام Aldrich مشهور می باشد ، سیال از دریچه مکش وارد شده و پس از گذشتن از

سوپاها و استوانه پمپ ، به خط مستقیم از پمپ خارج می شود در این جا با حرکت انگشتی به طرف پایین ، دریچه مکش بسته شده و فشار آب محبوس ، بر فنر سوپاپ خروجی غلبه کرده و آن را باز می کند و آب به خارج جاری می شود .

وقتی انگشتی به طرف بالا می رود ، سوپاپ خروجی بسته شده و سیال به داخل محفظه پمپ مکیده شده و بر نیروی فنر مشابه ای در سوپاپ ورودی غلبه کرده و آن را باز می کند . آنچه که به آب بندی شدن هر دو سوپاپ وبسته شدن آنها کمک می کند ، فشار سیال است .

معمولاً در صنعت برای تکمیل کردن خطوط انتقال سیالات شیمیایی با فشار متوسط و زیاد ، از پمپ های انگشتی استفاده می کنند . برای مثال در خط انتقال یک ماده شیمیایی ، از یک پمپ انگشتی استفاده کرده و در هر ساعت بین ۰/۲ تا ۱۲۰۰۰ گالن از سیال را جابجا نموده و در بعضی موارد فشار آن را تا ۱۶۰۰ پوند بر اینچ مربع ، بالا می برند . این پمپ ها را در انواع تکی و دوتایی طراحی کرده و بعضی از آنها به مکانیسم خاصی مجهزند که بوسیله آن می توان کورس حرکت را در حین کار تنظیم نمود . برای انتقال اغلب مواد شیمیایی از قبیل اسید ها ، بازها وحلالهای دیگر که برای تصفیه آب بکار می روند . از این پمپ ها استفاده می کنند . این پمپ ها را سادگی می توان طوری تنظیم کرد که خروجی آن داعمی یا منقطع بوده و یا طوری مرتب نمود که در مواقع ضروری از عامل دیگری فرمان گرفته و جریان را در مدار جاری نمایید .

پمپ های ویژه :

در موقع انتخاب پمپ برای یک کار مشخص ، شخص مسئول باید با اصول کار ومزایا ومعایب پمپ های اساسی از قبیل گریز از مرکز، دورانی وتناوبی که اصول کار آنها در فصول گذشته مورد بررسی قرار گرفتند ، آشنایی کامل داشته باشید .

با توجه به نکات ذکر شده بالا ، برای هر کار مورد نظر می توان یکی از این پمپ ها را انتخاب و مطابق با وظیفه ای که باید انجام دهد ، آن را هماهنگ کرد . در بسیاری از حالات مشاهده شده که هر پمپ خاصی را فقط برای انجام وظیفه ویژه ای طراحی کرده اند .

بسیاری از پمپ هایی که در فصول قبل توضیح داده شدند ، برای انجام کارهای خاصی طراحی شده اند . برخی از این پمپ های مخصوص بوسیله قسمت های آتش نشانی ، راه آهن ، اتومبیل ها ، موتور های دیزل ، معادن ، زهکشی ، انتقال هیدرواستاتیک و ماشینهای افراز مورد استفاده قرار می گیرند . آب خالص ، فاضلاب ، خمیر کاغذ ، روغن ، شیر ، مواد شیمیایی مواد معدنی خمیری و سیالات غلیظ جزو موادی هستند که برای انتقال آنها از پمپ های ویژه استفاده می کنند .

پمپ های خدماتی :

پمپ های تناوبی پیستونی از نوع تکی یا دوتایی را معمولاً در باغ خانه ها ، تصفیه خانه های شکر و خشکشویی ها و غیره بکار می برند . پمپ تناوبی پیستونی دوتایی که در شکل یک نشان داده شده است ، فشار زیادی تولید کرده و معمولاً در باشگاهها ، لبنیاتی ها و واحد های صنفی به کار می رود . یک جفت پمپ پیستونی دو طرفه در حقیقت باعث می شود که در هر دور دوران محور ، پیستون ها چهار حرکت داشته و مایع خارج شده از پمپ جریان ثابتی داشته باشد . این پمپ می تواند هر جور مایع سرد یا گرم (تا ۲۰۰ درجه فارنهایت) را انتقال دهد ، پمپ مزبور قادر است در هر ساعت بین ۲۹۵ تا ۱۰۸۰ گالن از سیال را با فشاری در حدود ۱۵۰ تا ۳۰۰ پوند بر اینچ پمپاژ نماید .

پمپ دورانی دنده ای یک پمپ همه کاره بوده و براحتی قادر است هر جور سیال یا غلیظ را انتقال دهد . این پمپ بسیار نرم کار کرده و بازده آن در هر دو جهت یکسان

است. این پمپ ها قادرند هر جور سیال سنگین و غلیظ از قبیل مرکب چاپ یا مواد عایق کاری پشت بام یا هر جور سیال رقیق و سبک از قبیل بنزین ، گازوئیل و مواد مشابه را به سادگی انتقال دهند .

پمپ نشان داده شده به راحتی قادر است بین ۴۰ تا ۶۰۰ گالن در دقیقه از سیالات مختلف را انتقال داده و فشار آنها را به حدود ۱۰ پوند بر اینچ مربع برساند .

پمپ دورانی دنده ای محدوده خدماتی وسیعی داشته و برای روغنکاری تحت فشار ، خدمات هیدرولیکی ، سوخت رسانی و پمپاژ سیالات تصفیه شده به کار می رود .

روغنکاری یاتاقان ها بوسیله سیالی که در حال پمپاژ است صورت می گیرد . راه اندازی این پمپ ها بصورت خود کار صورت گرفته و بازده آنها در هر دو جهت یکسان است . این نوع پمپ ها در اندازه های مختلفی از $\frac{3}{4}$ تا ۱۱۰ گالن در دقیقه در دسترس هستند . انواع آنها را می توان طوری تنظیم کرد که فشار سیال را تا ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع بالا ببرند .

از این پمپ می توان در استخر ها ، آبیاری چمن ها ، سیر کولاسیون مجدد جریان سیال ، آبکشی ، چاها و آب انبارها ، وانتقال مواد شیمیایی استفاده نمود . وقتی ارتفاع در حدود ۱۲۰ فوت باشد ، این پمپ قادر است در هر دقیقه ۱۰ تا ۱۳۰ گالن را پمپاژ نماید .

یک جور پمپ گریزاز مرکز یک طبقه دو مکشی که در مقطع افقی به صورت دو پارچه ساخته شده است . جداره پمپ ضخیم بوده ، راندمان بالایی داشته و فشار زیادی در حدود ۱۷۵ پوند بر اینچ بر متر مربع را ایجاد می نماید . این پمپ برای آبرسانی عمومی ، آبیاری شهری ، خنک کردن کنداسور ، سیر کولاسیون آب ، خدمات صنعتی ، خدمات ساختمانی و کارخانه های شیمیایی بکار می رود .

بزرگترین مشخصه ای پمپ این است که قادر به انتقال سیالاتی که مواد جامد معلق در خود دارند. از پمپ مزبور در فاضلاب های صنعتی، زهکشی عمومی، چاه فاضلاب، کارخانه های شیمیایی، آبکشی عمومی و بسیاری مقاصد دیگر استفاده می کنند. پروانه مصرف شده از نوع کاملاً پوشیده و غیر قابل انسداد بوده و محفظه بسیار ظریف و دقیقی دارد. وقتی ارتفاع در حدود ۱۵۰ فوت است، ظرفیت خروجی پمپ در حدود ۳۰۰ گالن در دقیقه می باشد. این پمپ ها در انواع چپ گرد یا راست گرد ساخته شده و برای سهولت نصب، آنها را به ۵ صورت می توان بر روی هم سوار کرد.

یک جور پمپ گریز از مرکز یک طبقه یک مکشی وجود دارد که در آن موتور و پمپ مستقیماً به هم مربوط شده اند. این پمپ را در انواع و اندازه های مختلف طوری طراحی می کنند که در ارتفاعی در حدود ۵۰۰ فوت در دقیقه قادرند ۲۰۰ گالن آب را پمپاژ نمایند. ساختمان این پمپ ها بسیار متنوع بوده و انواع مختلف آنها قادرند آب یا مواد خرنده شیمیایی را پمپاژ نمایند.

بدنه پمپ در مقطع افقی به صورت دو پارچه ساخته شده و در موقع تعمیر یا بازرسی براحتی می توان بدون دست زدن به سیستم لوله کشی، آنها را از هم جدا نموده و قطعات متحرک را بازرسی نمود. این پمپ ها را برای ظرفیت های بین ۱۰ تا ۲۰۰۰ گالن بر دقیقه طراحی می کنند.

برای انتقال آب تصفیه شده با هر دمای دلخواه از پمپ توربینی چهار طبقه یک مکشی می توان استفاده نمود. وقتی ارتفاع در حدود ۱۵۰۰ فوت است، پمپ مزبور را می توان طراحی کرد که از ۲۰ تا ۹۰۰ گالن آب را در هر دقیقه پمپاژ نماید. بازده مکانیکی و هیدرولیکی این پمپ ها قابل توجه است.

پمپ های شیمیایی و فرایندی:

در بسیاری از صنایع شیمیایی و کارخانه های کاغذ سازی برای انتقال بسیاری از سیالات خورنده و ساینده از پمپ های گریز از مرکز استفاده می کنند . البته بدیهی است که چون بدنه ، محور ، پروانه و سایر قسمت های متحرک پمپ با مواد ساینده و خورنده در تماس اند ، سرعت فرسوده شده و عمرشان کم می شود . در عمل برای اینکه از کاهش عمر سریع این پمپ ها جلوگیری کنند ، کلیه قسمت های متحرک پمپ را که با این سیالات در تماس اند با لایه ای از لاستیک مذاب پوشانده و پس از خنک شدن و چسبیدن آن ، قطعه را در جای خود سوار می کنند .

اسید ها و بازها با غلظت و دمای مختلف ، سود سوز آور ، آب گوگردی ، کلرات پتاسیوم ، آب آهک ، اسید هیپو کلرید ریک و بسیاری از سیالات مشابه را بوسیله این پمپ ها انتقال می دهند . در کارخانه های کاغذ سازی از پمپ ها برای انتقال مواد از یک نقطه به نقطه دیگر استفاده می کنند .

در ابتدا آب سرد و خمیر کاغذ به میزان کافی به قسمت مورد نیاز ماشین کاغذ سازی انتقال می یابد . انواع و اقسام مواد شیمیایی که برای ساخت کاغذ مورد نیاز می باشد بوسیله پمپ ها به محل دستگاه هدایت و فاضلاب حاصل نیز بوسیله پمپ ها به محل مناسب پمپاژ می شوند .

محفظه مکش پمپ گریز از مرکز افقی در ابتدای آن واقع گردیده است . از این پمپ معمولاً در صنایع شیمیایی و پتروشیمی و سایر کارخانه جات مشابه که کار اصلی آنها انتقال انواع و اقسام سیالات رقیق و غلیظ و خورنده و غیر خورنده است استفاده می کنند . وضعیت خاص پروانه پمپ های گریز از مرکز موجب افزایش موارد استفاده از آنها در صنایع کاغذ سازی شده است . محدود بودن تعداد پره ، ورودی های بزرگ و وجود صفحات و فلانچ های سنگین و ضخیم جزو مزایای این پمپ ها بشمار می روند . پروانه ها

پوشیده بوده و به صفحات سایشی نیازی ندارند . شکل و تعداد پره ها به کاری که پمپ باید انجام دهد بستگی دارند .

برای پمپاژ آب میوه ، شیر ، اسید ها و دیگر محلول های اسیدی از پمپ گریز از مرکز پیرکس یا بلوری استفاده می کنند . علت استفاده از شیشه یا پیرکس این است که شیشه در مقابل اسید ها و مواد مشابه مقاوم بوده و با آنها از نظر شیمیایی ترکیب نمی شوند . اسید هیدرو فلوریک و اسید فسفر یک بلوری تنها اسید هایی هستند که با شیشه ترکیب می شوند . برای انتقال مواد قلیایی به هیچ عنوان نباید از پمپ های بلوری استفاده کرد .

پمپ های ناقل فاضلاب :

این جور پمپ ها جهت انتقال فاضلاب و لجن و مواد مشابه بکار می روند ، مواد جامدی که از ته نشین کردن فاضلاب و تصفیه آنها بدست می آید لجن یا تفاله نامیده می شوند . تفاوت در طراحی پروانه ، تنها عاملی است که در موقع بکار گیری پمپ های گریز از مرکز جهت انتقال فاضلاب یا لجن باید مورد نظر قرار گیرد . در این صورت برای ممانعت از انسداد پمپ ، پروانه مصرف شده از نوع پوشیده بوده و عرض بیشتری دارد و به نسبت ظرفیت پمپ از دو یا چهار پره تشکیل می شوند . سوراخ ورودی این پره ها را معمولاً بصورت مدور می سازند تا در مقابل عبور جریان مقاومت کمتری از خود نشان دهد ضمناً آن را طوری فرم می دهند تا از مسدود شدنش بوسیله مواد ریش ریش ، پارچه یا کاغذ که می خواهند خود را به صورت یک گلوله در آورند ، جلوگیری بعمل آید .

انتقال لجن های باقی مانده از یک مرکز تصفیه فاضلاب بمراتب مشکل تر از پمپاژ فاضلاب اصلی است زیرا لجن های مزبور به میزان بسیار زیادی مواد معلق و مزاحم را در خود دارند علاوه بر طرح خاصی که در مورد پروانه این پمپ ها بکار می رود ، برای آنکه

مواد مزبور با فشار بطرف پروانه رانده می‌شوند ، در نزدیکی دهانه ورودی زائده ای به شکل پیچ دونخه ایجاد می‌کنند . هر کدام از راهای مزبور به یک پره پروانه ختم می‌شود . مواد جامد مزاحم و پارچه های ریش ریش که می‌خواهند در کناره ها و گوشه ها پنهان شد و یا راه مجرای ورودی را ببندند به محض رسیدن به پیچ مزبور تحت تأثیر یک جریان گردابی وار قرار گرفته و بین مار پیچ های داخلی بدنه پیچ خورد می‌شوند .

در موقع نصب پمپ های ناقل فاضلاب باید توجه داشت که چون این پمپه تقریباً دائمی می باشند باید پایه ، بدنه و سایر قسمت های لازم را به طور مطمئنی در جای خود جاسازی و محکم نمود .

پمپ لجن ، ۱۱ بدنه ضخیمی داشته و پایه چدنی است . در روی بدنه پمپ چندین دریچه بازدید و تخلیه تعبیه شده که به تناوب می‌توان آنها را باز کرده و موادی را که احتمالاً باعث کاهش راندمان کار پمپ شده اند ، از آنجا بیرون ریخت .

سایر پمپ های ویژه :

علاوه بر پمپ های شیمیایی و فرایندی و پمپ های ناقل فاضلاب ، پمپ های دیگری نیز وجود دارند که هر کدام را برای مقصود خاصی طراحی و می‌سازند . یکی از این نمونه ها ، پمپ های هستند که در کارخانه های قند سازی بکار می‌روند .

پمپ های ناقل خمیر مواد معدنی :

بیشتر این پمپ ها از نوع تناوبی بوده و در کارخانه های قند سازی بکار می‌روند . این پمپ ها فاقد سوپاپ های ورودی بوده و سیال مورد نظر در اثر سنگینی خود به داخل پمپ کشیده می‌شود (عمق منفی) . در نتیجه وظیفه سوپاپ ورودی بوسیله پیستون پمپ تناوبی انجام می‌شود .

پمپ های آبکشی :

چاهک را نباید با چاه فالاب اشتباه کرد . غلظت سیالاتی که در داخل چاهک قرار دارند به اندازه چاه فاضلاب نبوده و ضمناً فاقد مواد مزاحم اضافی می باشند . در حقیقت چاهک را باید با آب انباری دانست که در پایین ترین نقطه ساختمان حفر شده و آبریزی های کلیه دستشویی ها و غیره به آن سرازیر می شوند .

هر چند وقت یک بار، پمپ مخصوصی که در چاهک نصب شده به صورت خود کار روشن شده و آب موجود در آن را تا سطح معینی کاهش می دهد .

در ساختمانهایی که پایه آنها به طور کامل عایق بندی نشده ، در فصل بارندگی ، برای تخلیه آبی که در زیر ساختمان جمع شده نیز از این پمپ هابهره می گیرند . عمل کردن این پمپ ها معمولاً خود کار بوده و چون در آب غوطه وند به هواگیری و راه اندازی اولیه نیازی ندارند . از قسمتی از بدنه موتور شناوری آویزان است که به مجرد بالا آمدن سطح آب باعث روشن شدن خود کار موتور می شود . به تدریج که سطح آب پایین می افتد و در ارتفاع معینی که تقریباً آب چاهک خالی شده باشد ، مجدداً باعث خاموش شدن موتور می شود .

پمپ های آبیاری :

پمپ هایی که به این منظور بکار می روند برای ارتفاع کم و ظرفیت های زیاد طراحی می شوند . از این پمپ ها برای زهکشی ، کنترل سیلابها و همچنین مقابله با بارندگی های ناگهانی نیز استفاده می کنند . از آنجایی که پروانه این پمپ ها شبیه پروانه زیر دریایی ها می باشد به آنها پروانه ملخی هم گفته می شود . احتیاجات عمومی این گونه پمپ ها باعث شده که آنها را به صورت یک پارچه و قابل حمل و نقل طوری بسازند که بسادگی در بالای جریانی از آب معلق شده و یا از اسکلتی که در بالای جریان آب تعبیه شده آویزان گردند .

پمپ های دیافراگمی :

در این پمپ ها بجای استفاده از پیستون یا انگشتی ، از یک ماده قابل ارتجاع (شبیه لاستیک) استفاده می کنند . انواع اصلی این پمپ ها عبارتند از :

۱- نوع بسته

۲- نوع باز

بیشتر موارد استفاده شده از این پمپ برای خارج کردن سیالات موجود در زیر پایه ساختمانها ، خندق ها ، زیر آب ها وسایر جاهایی است که آب مورد نظر با گل و شن و ماسه همراه است .

۱- طبقه بندی پمپ های سانتریفوژ بر حسب موارد کاربرد

به منظور کاربرد صحیح پمپ های سانتریفوژ ابتدا باید بدانیم از یک پمپ بخصوصی در کجا استفاده می شود ، یا به عبارت دیگر چه نوع پمپی برای کار مورد نظر مناسب است . برای تصمیم گیری سریعتر و روشن تر پمپ های سانتریفوژ را بر حسب موارد کاربرد می توان به صورت زیر طبقه بندی کرد :

یادآور می شویم که یک خط مشخص و معینی بین انواع پمپ ها برای مصارف مختلف وجود نداشته و انتخاب نوع پمپ بیشتر بستگی به کمیت و کیفیت سیال مورد انتقال و تصمیم گیری طراح دارد . بدین منظور اندکی به تشریح خصوصیات لازم یک پمپ برای استفاده مناسب در صنایع مختلف می پردازیم .

الف- کاربرد عمومی

پمپ های عمومی برای انتقال آب صاف و خنک ، نفت وسایر مایعات بی اثر مناسب می باشند . این پمپ ها عموماً با پروانه بسته و در اندازه های مختلف عرضه می شوند . پمپ

های عمومی معمولاً با موتور الکتریکی کوپله شده و گاهی بدون آن به فروش می رسند .
برحسب میزان ارتفاع بالابری این پمپ ها به سه دسته تقسیم می شوند :

a- پمپ های سانتریفوژ با ارتفاع بالابری کم ،

پمپ هایی هستند که تا ارتفاع ۱۵ متر کار می کنند . این پمپ ها عموماً از نوع حلزونی یک طبقه و با محور افقی بوده و بسته به میزان آبدهی ممکن است سیال از یک طرف یا هر دو طرف وارد پروانه گردد .

b- پمپ های سانتریفوژ ارتفاع بالابری متوسط

پمپ هایی هستند که تا ارتفاع ۴۰ متر کار می کنند . این پمپ ها عموماً دارای پره های راهنما (افشان) بوده و بسته به میزان آبدهی ممکن است آب از یک طرف یا هر دو طرف وارد پروانه گردد .

c- پمپ های سانتریفوژ با ارتفاع بالابری زیاد (فشار قوی)

برای بالابری سیال در بیش از ۴۰ متر بکار می روند . پمپ های فشار قوی عموماً چند طبقه هستند زیرا یک پروانه تکی به سهولت نمی تواند چنین فشار قوی را تولید نماید . این پمپ ها ، ممکن است افقی یا عمودی باشند . ارتفاع بالابری به ازای هر طبقه پمپ در پمپ های سانتریفوژ افقی معمولاً ۳۰ تا ۵۰ متر افزایش می یابد . بنا بر این این تعداد طبقات بستگی به فشار مورد نیاز دارد .

ب: آب رسانی

۱: چاههای عمیق ونیمه عمیق

a - پمپ های چاه عمیق :

این پمپها عموماً از نوع توربینی قائم و چند طبقه می باشند. موتور محرک این پمپ ها ممکن است الکترو موتور ، موتور دیزلی ، بنزینی ویا توربین بخار باشد . شافت انتقال بین موتور و پمپ معمولاً یکی از دو نوع زیر است نوع اول بدونغلاف بوده و شافت مستقیماً با آب در تماس است و بوسیله آن خنک می شود . در نوع دوم شافت در داخل لوله پر از روغنی به نام غلاف جای می گیرد و بدین ترتیب خنک کاری آن با روغن انجام می شود . در واسطه انتقال شافت و غلافی همیشه اندکی روغن وارد آب چاه می گردد ، بدین دلیل در پروژه های تهیه آب آشامیدنی شافت بدون غلاف استفاده می گردد .

تعداد طبقات پمپ بستگی به ارتفاع بالابری مورد نیاز دارد و معمولاً برای هر طبقه ۱۰ متر در نظر گرفته می شود . بنا بر این هر چه عمق چاه افزایش یابد تعداد طبقات را می توان بیشتر گرفت . بطور مثال تا کنون حتی پمپی با ۳۱۷ طبقه و ارتفاع بالا بری ۲۷۰۰ متر نیز ساخته شده است ، ولی پمپ های سانتریفوژ بیش از ۱۴ طبقه عملاً مورد استفاده کم تری دارند پروانه این پمپ ها معمولاً از نوع بسته یا نیمه باز می باشد .

b - پمپ های شناور :

در این طرح پمپ چند طبقه توربینی قائم مستقیماً روی یک موتور الکتریکی بقطر کم سوار شده و همراه پمپ در زیر آب قرار می گیرند . وزن موتور و پمپ از طریق لوله رانش یا لوله کالمن به فونداسیون دهنه چاه منتقل می شود و گاهی به منظور اطمینان بیشتر به وسیله سیم بکسل مهار می گردد . بموازات لوله کالمن یک لوله روغن روانکاری و یک کابل انتقال برق تا موتور امتداد می یابد .

موتورهای مورد استفاده در این پمپ ها معمولاً طوری طراحی می شوند که به اندازه عمر پمپ بتوانند بدون مراقبت کار کنند زیرا در صورت خراب شده باید از چاه بیرون کشیده

شوند و این کار هزینه و مشکلات زیادی در بر دارد . یکی از معایب پمپ های شناور نیز همین امر است .

۲: آب های روزمینی

a - پمپ های توربینی قائم با انتقال مستقیم :

این پمپ ها را می توان برای کشیدن آب از دریاچه ، رودخانه ، استخر ، چاه ، مخازن و غیره که دبی کم یا متوسط با فشار زیاد احتیاج است به کار برد .
برای دبی متوسط و زیاد با فشار متوسط پمپ های قائم از نوع جریان مختلط استفاده میشود . دبی آنها ۳۰-۶۰۰۰ لیتر در ثانیه با ارتفاع بالابری ۳۰-۶ متر می باشد .

b - پمپ های ملخی :

با دبی تا ۱۲۰۰۰ لیتر در ثانیه و ارتفاع ۳/۰ تا ۱۵ متر بوده و برای آبیاری نیز مناسب می باشند .

c - پمپ های عمومی :

در انتقال آب های روزمینی از پمپ های عمومی نیز استفاده می شود . پمپ های مورد استفاده اغلب از نوع حلزونی یک طبقه می باشند .

ج: آبیاری

این پمپ ها معمولاً با دبی زیاد و ارتفاع نسبتاً کم یا متوسط می باشند بنابراین دارای پره هایی از نوع مختلط یا محوری هستند .

در مواردی که آب باید از چاه عمیق یا نیمه عمیق تأمین شود از موتور پمپ های توربینی یا شناور استفاده می شود .

استفاده از پمپ های یک طبقه و چند طبقه ملخی برای ارتفاع کم و متوسط با دبی زیاد بسیار متداول است .

د: دفع فاضلاب

پمپ های فاضلاب :

پمپ های سانتریفوژ امروزه کاربرد زیادی در دفع فاضلاب دارند زیرا می توانند بدون اشکال مواد جامد موجود در آنها را منتقل نمایند . دارای راندمان زیادی هستند و بسهولت روی چاه ها و غیره قابل نصب می باشند .

a - پمپ های بزرگ :

در جاییکه مقدار فاضلاب مورد انتقال زیاد باشد ، استفاده از پمپ های افقی یا قائم از نوع جریان محوری یا جریان مختلط معمول است . این پمپ ها ارتفاع کم و متوسط و دبی زیادی می توانند تولید نمایند . در فاضلاب هایی که مواد جامد معلق زیاد است از پمپ های حلزونی با جریان مختلط می توان استفاده نمود .

پمپ های فاضلاب اغلب دارای پروانه های بسته با سه پره می باشند .

b - پمپ های بلا انسداد :

فاضلاب خام ممکن است دارای مواد جامدی از قبیل تکه پارچه ، نایلون ، کاغذ ، مو و غیره بوده و ضمن عبور از پمپ در پره های آن گیر کرده و باعث انسداد آن شوند . بدین منظور پمپ های بلا انسداد با پروانه هایی مرکب از دو یا سه پره و بطور کلی فاقد پره ساخته می شوند . پروانه ممکن است از نوع باز یا بسته باشد ولی نوع بسته آن بیشتر متداول است . معمولاً فاصله بین پره های پروانه برای عبور دادن انواع مواد جامد با اندازه کافی باز در نظر گرفته می شود . در برخی از این پمپ ها لوله مکش در حدود ۲۵ درصد بزرگتر از لوله رانش و در برخی دیگر مساوی آن در نظر گرفته می شود . کوچکترین اندازه این پمپ ها معمولاً ۳ اینچ است . این پمپ ها را به انواع افقی و قائم می توان یافت .

نوع قائم آن جای کمتری می گیرد و لوله کشی آن ساده تر از نوع افقی است .

فاضلاب های صنعتی ممکن است دارای مواد خورنده فلزات باشند . بنابراین در انتخاب پمپ های مورد نظر به این موضوع نیز باید توجه داشت .

C - پمپ های قابل حمل :

این پمپ ها از نوع شناور بوده و معمولاً مجهز به لوله های خرطومی می باشند . پمپ دارای دسته ای است که بوسیله آن بسهولت می تواند جابجا شود . به منظور جلوگیری از ورود مواد اضافی معمولاً در ابتدای لوله مکش یک سبد صافی پیش بینی می شود .

www.shimi-eng.net