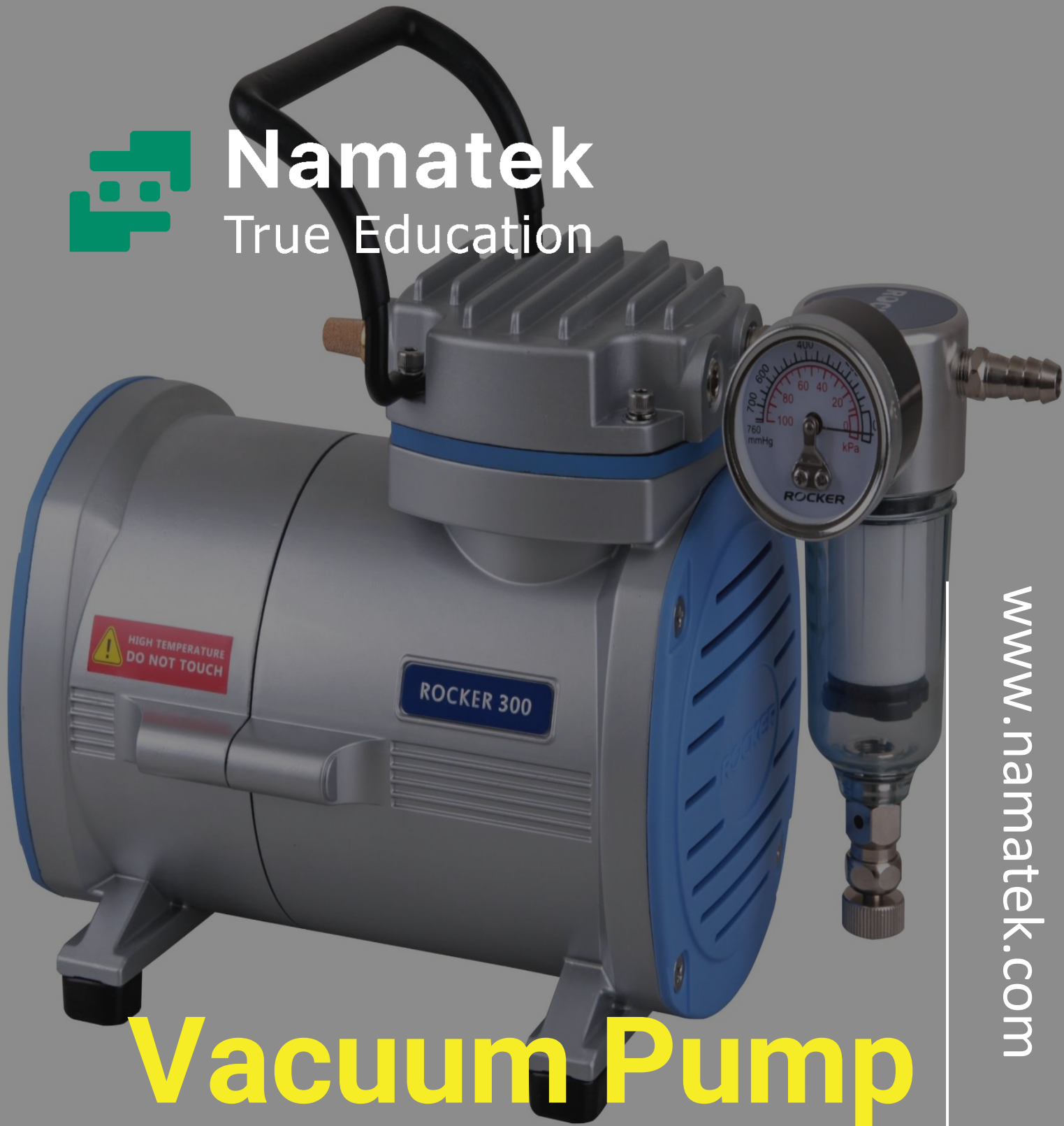




Namatek
True Education



www.namatek.com

Vacuum Pump

۲ دسته اصلی پمپ
های خلا

فهرست مطالب

۱. پمپ خلا چیست؟ (Vacuum Pump)

۲. انواع پمپ خلا

۳. پمپ خلا خشک یا مرطوب

در بخش های مختلف صنعت برای ایجاد خلا و خارج کردن هوا، از وسیله ای به نام پمپ خلا استفاده می کنند. این تجهیز انواعی دارد که بسته به نوع کاربرد و محل استفاده باید آن ها را انتخاب کرد. در این مقاله ضمن معرفی آن، قصد داریم شما را با انواع و نحوه عملکرد آن ها نیز آشنا کنیم. تا انتها با ما همراه باشید.

#۱ پمپ خلا چیست؟ (Vacuum Pump)

همان طور که از نام آن بر می آید، پمپ خلا برای ایجاد خلا از طریق خارج کردن مولکول های گاز از یک محفظه بسته استفاده می شود. البته ناگفته نماند که عملاً دستیابی به خلا به صورت ۱۰۰ درصدی امکان پذیر نیست. بلکه منظور از خلا مفهومی نسبی است که در آن فشار یک محفظه نسبت به محیط پیرامون به طور قابل توجهی کاهش پیدا می کند. در نتیجه نباید این طور فکر کنیم که به کمک پمپ های خلا می توان تمام مولکول های گاز موجود در یک محیط بسته را تخلیه کرد. میزان خلا که به کمک پمپ ها قابل دستیابی است نیز متفاوت است. به طوری که به کمک پمپ های خلاء قدرتمند می توان فشار یک محفظه را حتی در مقیاس یک میلیاردم پاسکال نیز کاهش داد. پمپ های خلاء معمولی در کاربردهای روتین مانند تولید جاروبرقی، لامپ های رشته ای، رنگ آمیزی و تهویه فشار منفی استفاده می شوند. اما پمپ های خلاء قدرتمند در سطوح حساس آزمایشگاهی و صناعی مانند راکتورهای هسته ای کاربرد دارند.



#۲ انواع پمپ خلا

دو مکانیزم اصلی برای عملکرد پمپ خلا عبارت اند از:

- انتقال مولکول های گاز
- به دام انداختن مولکول های گاز

بر این اساس انواع پمپ های خلا در ۲ دسته کلی طبقه بندی می شوند که در ادامه به تفصیل آن ها را معرفی می کنیم.

#۲-۱ پمپ وکیوم جابجایی مثبت (Positive Displacement Vacuum Pump)

پمپ خلا جابجایی مثبت بر اساس انبساط و انقباض یک محفظه مهر و موم شده کار می کند. در این محفظه جریان سیال از طریق دریچه های

یک طرفه کنترل می شود. به طوری که سیال به کمک یک شیر ورودی به درون محفظه ای کشانده می شود. وقتی محفظه به حداکثر حجم خود دست پیدا کرد، دریچه ورودی آن بسته می شود. سپس دریچه خروجی یا اگزوز محفظه باز می شود و سیال در عین حال که فشرده می شود از آن خارج می گردد. این چرخه در یک ثانیه برای چند بار در پمپ تکرار می شود.



به طور کلی پمپ های خلاء جابجایی مثبت به دو دسته تقسیم می شوند که عبارت اند از:

۱. پمپ رفت و برگشی (Reciprocating Pump)

پمپ خلاء رفت و برگشتی محفظه ای دارد که از طریق رفت و برگشت نوعی پیستون یا دیافراگم منبسط یا منقبض می شود. دامنه حرکت پیستون دیافراگم در این گونه پمپ ها متغیر است. همچنین دو دریچه یک طرفه در بدنه این دسته از پمپ ها وجود دارند که یکی برای مکش و دیگری برای تخلیه گاز استفاده می شود.

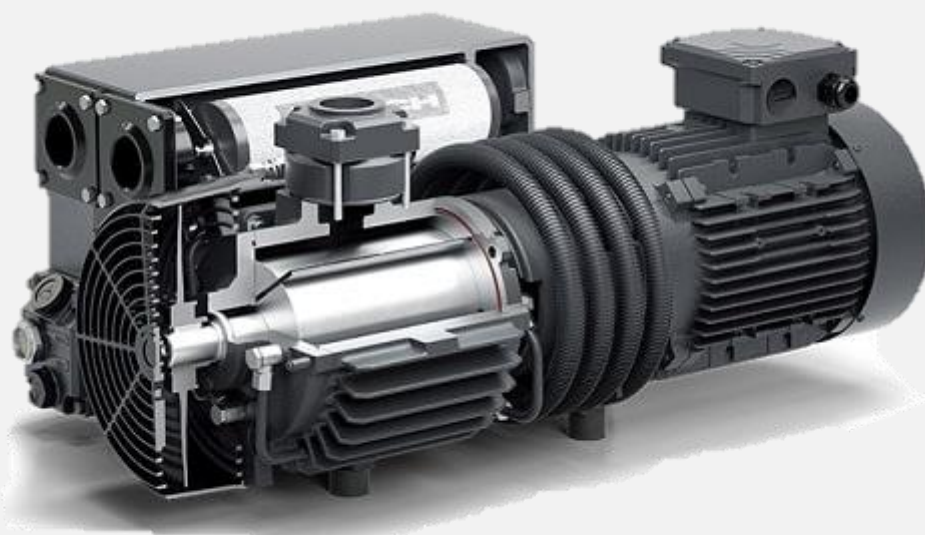
پمپ های رفت و برگشتی نیز به سه دسته تقسیم می شوند که عبارت اند از:

- پیستونی (piston pump)
- پلانجر (plunger pump)
- دیافراگمی (diaphragm pump)



۲. پمپ دوار (Rotary Pump)

همان طور که از نام پمپ خلاء دوار مشخص است، از طریق چرخش اجزای متحرک عملیات تخلیه گاز انجام می شود. به طوری که با چرخش این اجزا مناطق کم فشار ایجاد می شوند و در نتیجه تخلیه هوا رخ می دهد. مزیت پمپ های دوار نسبت به پمپ های رفت و برگشتی استهلاک کمتر آن ها است. با این وجود برای ایجاد خلاء زیاد استفاده از آن ها توصیه نمی شود.



۲-۲# پمپ وکیوم انتقال مومنتوم (Momentum Transfer Vacuum Pump)

پمپ خلا انتقال مومنتوم با القای انرژی جنبشی به مولکول های گاز عملیات ایجاد خلا در محفظه های بسته را انجام می دهد. معمولا در شرایطی که نیاز به ایجاد سطح بالایی از خلا در یک محفظه هست، به

سراغ این دسته از پمپ ها می روند. نکته مهم در خصوص این پمپ ها آن است که به دلیل ایجاد خلاء قوی، نمی توان اگزوز یا دریچه خروجی آن ها را مستقیم به فضای آزاد متصل کرد. بلکه باید یک پمپ خلاء پشتیبان به آن نصب شود که از نوع جابجایی مثبت باشد. به این ترتیب ابتدا هوای خروجی از اگزوز پمپ انتقال مومنتوم، وارد پمپ جابجایی مثبت می شود و سپس به اتمسفر منتقل می شود. به این ترتیب عملکرد پمپ با مشکل مواجه نمی شود.



انواع پمپ های انتقال مومنتوم عبارت اند از:

۱. پمپ خلا توربومولکولی (Turbomolecular Vacuum Pump)

پک پمپ مولکولی از پره های چرخان و ثابت توربین در ساختار خود برخوردار است. پره های دوار با زاویه ای خاصی نسبت به پره های ثابت طراحی می شوند که باعث ایجاد تکانه کافی برای حرکت مولکول های گاز شوند. در نتیجه مولکول های گاز به صورت محوری از پره ها عبور می کند تا به اگزوز پمپ برسد. روتور پمپ دوار که پره ها را به حرکت در می آورد نیز از سرعت چرخش بسیار بالایی برخوردار است.



۲. پمپ خلا دیفیوژن (Diffusion Vacuum Pump)

در پمپ خلاء دیفیوژن یا انتشار برای انتقال تکانه به مولکول های گاز از سیالاتی مانند روغن یا بخار آب استفاده می شود. به طوری که از طریق گرم کردن روغن یا آب، ذرات داغ آن ها را به سمت مولکول های گاز

هدایت می کنند. به این ترتیب مولکول های هوا توسط این ذرات جذب و از محفظه خارج می شوند و به سمت اگزوز پمپ حرکت می کنند.



#۳ پمپ خلا خشک یا مرطوب

در کنار دسته بندی پمپ خلا بر اساس عملکرد، می توان آن ها را بر اساس مرطوب یا خشک بودن سیستم کاری شان نیز تقسیم کرد. به طور کلی در انتخاب پمپ های خلا بر اساس میزان سایش، سرعت پمپاژ و... خشک یا مرطوب بودن آن ها را تعیین می کنند. پمپ های وکیوم مرطوب معمولاً ارزان تر از پمپ های خشک هستند و از روغن برای روان کاری بخش های مختلف آن ها استفاده می شود. البته در پمپ های مرطوب برای جداسازی روغن از مولکول های گاز در خروجی مشکلاتی وجود دارد.



در پمپ های وکیوم خشک از روان کننده های جامد مانند گرافیت و دی سولفید مولیبدن استفاده می کنند. این مواد ضریب اصطکاک پایینی دارند و به همین دلیل جلوی داغ شدن بیش از حد پمپ را در زمان فعالیت طولانی می گیرند. مزیت پمپ های خشک در مقایسه با مرطوب، نیاز کمتر به تعمیر و نگهداری است.

