



Namatek
True Education

www.namatek.com

Pump Impeller

پروانه پمپ

فهرست مطالب

۱. پروانه پمپ چیست؟ (Pump Impeller)
۲. نحوه عملکرد پروانه در پمپ گریز از مرکز
۳. معرفی انواع پروانه پمپ

نکته قابل توجه در پمپ های سانتریفیوژ، نیروی سانتریفیوژ وارد شده به سیالات در هر یک از صنایع است که به وسیله قطعه ای به نام پروانه ایجاد می شود؛ اما سؤال این جاست که پروانه پمپ چیست و چه کاربردهایی دارد؟

پمپ های سانتریفیوژ را می توان یکی از پر مصرف ترین تجهیزات مورد استفاده در حوزه های صنعتی و خانگی دانست که جهت انتقال سیالات مختلف قرار می گیرد.

برای رسیدن به پاسخ سؤال بالا و آشنایی با نحوه عملکرد این تجهیز با ادامه مطلب ما را همراهی کنید.

#۱ پروانه پمپ چیست؟ (Pump Impeller)

شاید ساده ترین و بهترین مثال برای آشنایی با عملکرد پروانه پمپ، پمپ های آب خانگی باشد. اگر در آپارتمان های چند طبقه ساکن باشید احتمالاً با مشکل کمبود فشار آب مواجه شده اید. دقیقاً در چنین مواقعی است که شما به عاملی برای افزایش فشار آب جهت پمپاژ بیشتر آب به طبقات احتیاج پیدا می کنید.

این عامل یک پمپ افزایش فشار است که پروانه پمپ یکی از اصلی ترین و مهمترین قطعات آن محسوب می شود. حال این کاربرد را در ابعاد وسیع تر تصور کنید. به عنوان مثال، یک کارخانه صنعتی که بخشی از

فعالیت آن انتقال مایعات شیمیایی به نقاط مورد نظر است. یکی از قطعات اصلی در انجام این فرآیند، پروانه تعبیه شده درون پمپ های انتقال می باشد. نمای کلی نحوه عملکرد در هر دو مثال پمپ خانگی و صنعتی به یک صورت است. وجه تمایز این دو در نیروی وارد شده به سیال است که به واسطه نوع پروانه صورت می گیرد. پروانه پمپ تعیین کننده میزان جریان و فشار سیالات در سیستم است که اندازه و شکل آن با در نظر گرفتن نوع کاربری پمپ تعیین می شود.

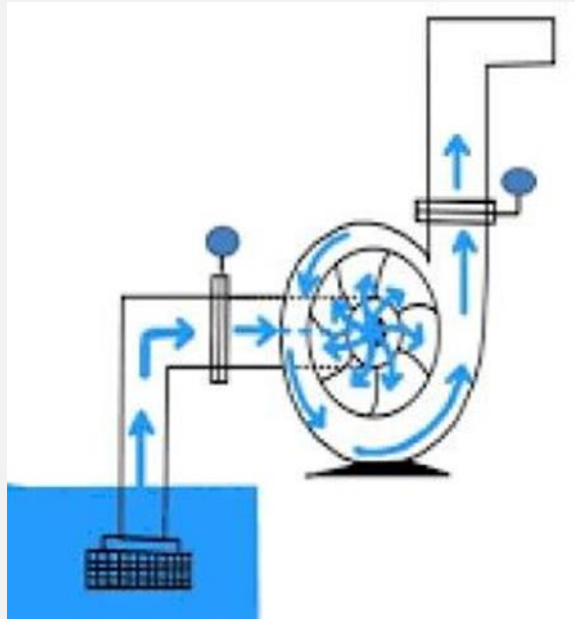
پروانه به عنوان یکی از قطعات چرخشی تعبیه شده در یک پمپ گریز از مرکز، عاملی برای انتقال انرژی از موتور و سرعت بخشیدن به خروج سیال از بخش مرکزی به طرف خارج است. به عبارتی این قطعه با انتقال انرژی به سیال، باعث بالا رفتن سرعت سیال در بخش تخلیه و یا همان خروجی پمپ می شود.

نکته مهم در این فرآیند، نوع طراحی پروانه است که می تواند تعیین کننده نحوه عملکرد پمپ باشد. طراحی مناسب پروانه یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر افزایش بازدهی، بهره وری و بهینه سازی جریان و به حداقل رساندن تلاطم است. پروانه ها عموماً از موادی نظیر فولاد، آهن، برنز و یا پلاستیک ساخته می شوند.



#۲ نحوه عملکرد پروانه در پمپ گریز از مرکز

در حقیقت پمپ گریز از مرکز دستگاهی جهت انتقال سیالات با بهره گیری از انرژی چرخشی و با استفاده از پروانه است. در این دستگاه سیالات و یا برخی جامدات در امتداد محور خود به پروانه ای که با سرعت بسیار بالایی در حال چرخش است وارد شده و با استفاده از نیروی گریز از مرکز و به وسیله پره های پروانه به سمت خروجی پمپ هدایت می شود.



طراحی محفظه پمپ به طور کلی جهت منقبض نمودن سیال در ورودی پمپ و ارسال آن به سمت پروانه و در نهایت کنترل نمودن مایع پیش از تخلیه است.

#۳ معرفی انواع پروانه پمپ

پروانه پمپ دارای انواع مختلفی است که هر یک متناسب با نوع عملکرد، دارای ویژگی های مختص به خود می باشد. با در نظر گرفتن نقش مهم پروانه، می توان گفت نوع و اندازه پروانه یکی از عوامل تأثیرگذار و مهم در فرآیند عملکرد پمپ گریز از مرکز محسوب می شود. پروانه ها به طور کلی به دو صورت تک مکش و یا دو مکش طراحی می شوند. در نوع تک مکش این قطعه، سیالات تنها از یک سمت به مرکز تیغه پروانه پمپاژ می شوند؛ اما در نوع دو مکش آن، مایع می تواند در یک زمان از دو سمت به

سوی پره های پروانه پمپاژ شود. هم چنین به لحاظ نوع طراحی پره ها نیز پروانه ها به سه دسته تقسیم می شوند:

۱. تیغه خمیده به عقب

۲. تیغه شعاعی

۳. تیغه منحنی به جلو

اما در بخش های بعد با نوع دیگر از تقسیم بندی انواع پروانه پمپ آشنا خواهیم شد.



۱-۳# پروانه باز (Open impeller)

پروانه باز نوعی از پروانه است که از دو سمت بدون داشتن محافظ باز بوده و به همین دلیل نسبت به انواع دیگر پروانه عملکرد ضعیف تری دارد. این نوع از پروانه پمپ عموماً در پمپ های کوچک غیر صنعتی که نیاز به تحمل فشار چندانی ندارند مورد استفاده قرار می گیرد.

پره های این نوع پروانه مستقیماً روی شفت نصب شده و به نقطه مرکزی اتصال دارند. از نکات مثبت این نوع پمپ، تمیز کردن آسان و تعمیر راحت آن می باشد.



۲-۳# پروانه نیمه باز (Semi-open impeller)

پروانه نیمه باز همان طور که از نام آن پیداست از یک سمت باز و از سمت دیگر دارای یک دیواره محافظ می باشد. این دیواره در افزایش مقاومت مکانیکی پره ها تأثیر قابل توجهی دارد.

این نوع از پروانه پمپ به لحاظ قدرت عملکرد در میان پروانه های باز و بسته قرار دارد و جهت انتقال مواد جامد نه چندان سخت نیز مورد استفاده قرار می گیرد.



۳-۳# پروانه بسته (Closed impeller)

با توجه به تعریف پروانه های نیمه باز و باز احتمالاً حدس راجع به ظاهر و عملکرد پروانه بسته کار چندان سختی نیست. این نوع از پروانه پمپ از دو طرف دارای دیواره محافظ بوده (پشت و جلو) و بسیار کارآمدتر از نمونه های باز و نیمه باز این قطعه در یک سیستم عمل می کند.

پروانه بسته با ارائه حداکثر مقاومت، جزء یکی از پرمصرف ترین و محبوب ترین انواع پروانه پمپ به شمار می رود که البته طراحی آن کمی پیچیده تر از انواع دیگر پروانه است. این پروانه گزینه ای مناسب برای استفاده در

پمپ های انتقال عظیم در صنایع است. عموماً پروانه های بسته از آن جا که مستعد گرفتگی هستند جهت انتقال مواد جامد کاربرد چندانی ندارند.



۴-۳# پروانه گردابی (Vortex impeller)

پروانه پمپ گردابی به لحاظ نوع طراحی بیشتر به پروانه های نیمه باز شباهت دارند. این نوع از پروانه ها عمدتاً قابل استفاده در انتقال سیالات حاوی برخی جامدات مناسب می باشد. نام این پروانه در واقع برگرفته از نوع عملکرد آن است.

به این ترتیب که با مکش سیالات به درون فضایی گرداب مانند و ایجاد خلاء، جامدات معلق در سیال را از قسمت پره ها دور می کند. این نوع پروانه به جهت طراحی خاص خود مستعد گرفتگی نبوده و انتخابی مناسب برای انتقال جامدات به عنوان مثال استفاده در فاضلاب ها به شمار می رود.

