



Namatek
True Education

Centrifugal Compressor

www.namatek.com

کمپرسور سانتریفیوژ

فهرست مطالب

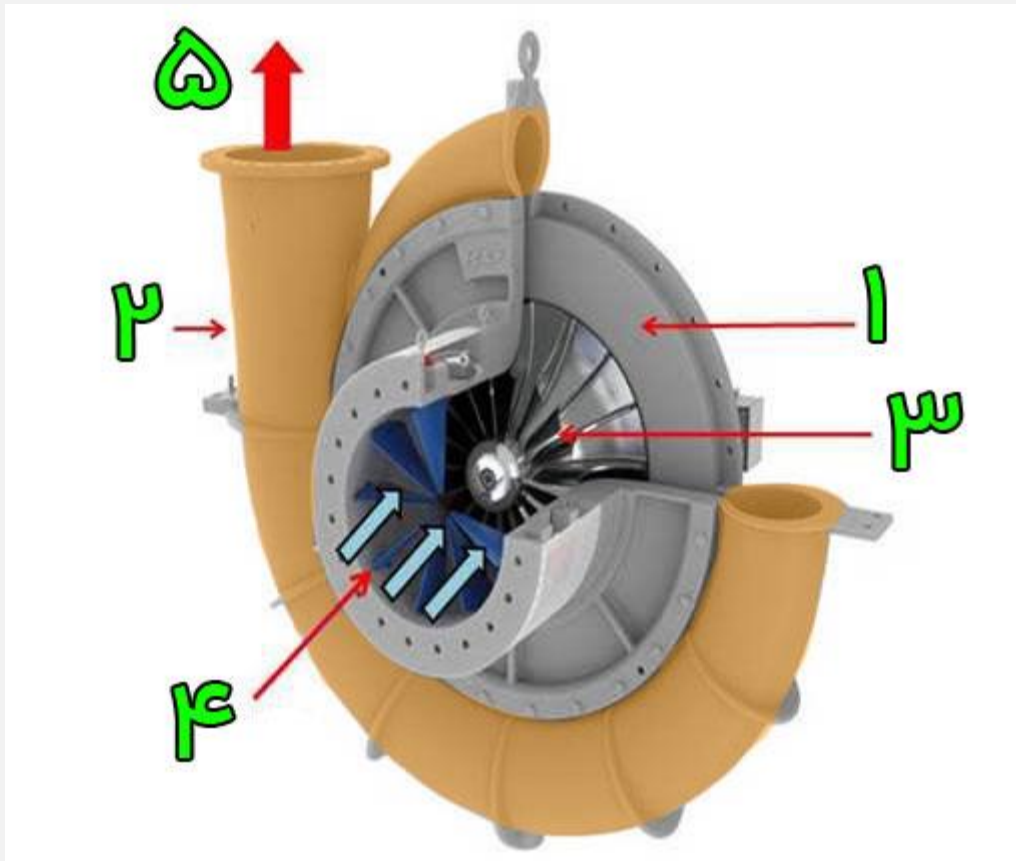
1. معرفی کمپرسور سانتریفیوژ
2. روش کمپرس کردن پره کمپرسور سانتریفیوژ
3. کمپرس چند مرحله ای در کمپرسور سانتریفیوژ
4. کاربرد هوزینگ کناری کمپرسور سانتریفیوژ
5. کاربرد کمپرسور سانتریفیوژ

یکی از پرکاربردترین کمپرسورهای مورد استفاده در صنایع کوچک و بزرگ، کمپرسور سانتریفیوژ (CENTRIFUGAL COMPRESSOR) یا کمپرسور گریز از مرکز می باشد. این کمپرسور از ایجاد فشار مثبت همزمان با بهره بردن از نیروی گریز از مرکز برای کمپرس کردن گاز استفاده می کند. ما در این مقاله، در 5 مرحله، به بررسی این نوع کمپرسور می پردازیم.

1. معرفی کمپرسور سانتریفیوژ
 2. روش کمپرس کردن پره کمپرسور سانتریفیوژ
 3. کمپرس چند مرحله ای در کمپرسور سانتریفیوژ
 4. کاربرد هوزینگ کناری کمپرسور سانتریفیوژ
 5. کاربرد کمپرسور سانتریفیوژ
- با ما همراه باشید تا تک تک این موارد را بررسی کنیم.

معرفی کمپرسور سانتریفیوژ

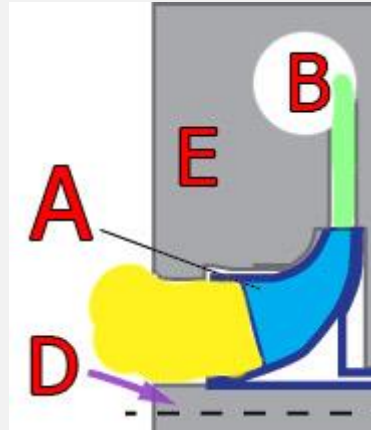
برای معرفی کمپرسور گریز از مرکز، به شکل زیر نگاه کنید تا بتوانید روش کلی عملکرد آن را درک کنید. صفحه پشتی شماره 1 و هوزینگ شماره 2 ثابت بوده و پروانه شماره 3، چرخان می باشد. با گردش پروانه شماره 3، هوا از محفظه شماره 4 مکش شده، فشار آن افزایش پیدا کرده و هوای فشرده شده از سوراخ شماره 5 خارج می شود.



گردش پروانه چگونه باعث فشرده شدن هوا می شود؟ جواب این سوال را در ادامه با بررسی شکل پره های پروانه کمپرسور به دست می آوریم.

روش کمپرس کردن پره کمپرسور سانتریفیوژ

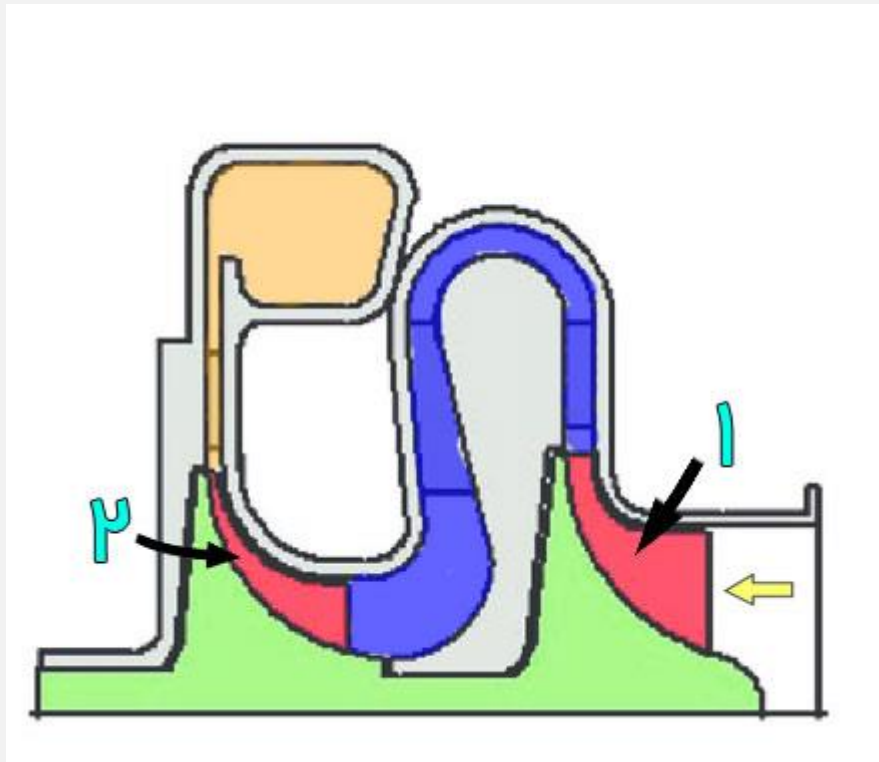
روش کمپرس کردن پره کمپرسور به این صورت است که پره، با گردش پروانه، هوا را از یک ناحیه مکش کرده و به ناحیه مورد نظر (که یک ناحیه کم حجم تر است) هدایت می کند. به شکل زیر نگاه کنید. قسمت E جزو بدنه ثابت کمپرسور می باشد و پره A به همراه روتور D به چرخش در می آید. در اثر این چرخش، هوای کم فشار (که با رنگ زرد نشان داده شده) توسط پره، مکش می شود و پس از افزایش فشار، به حالت فشرده در می آید (هوای فشرده با رنگ سبز نشان داده شده)



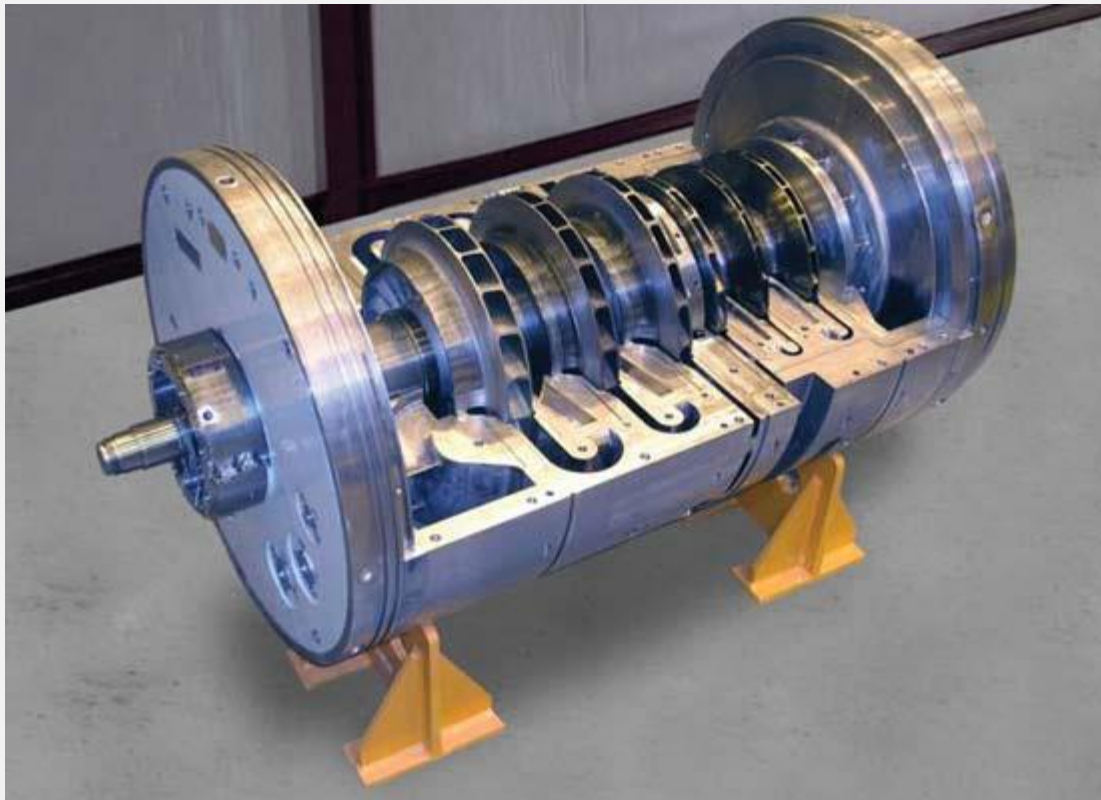
این هوای فشرده به هوزینگ B هدایت می شود تا از آنجا به خروجی پمپ هدایت شود. عملکرد نشان داده شده اصول اولیه کمپرس، به وسیله پره های کمپرسور سانتریفیوژ را نشان می دهد. پره ها به صورت سه بعدی به گونه ای طراحی می شوند که عمل کمپرس کردن هوا، به خوبی انجام شود.

کمپرس چند مرحله ای در کمپرسور سانتریفیوژ

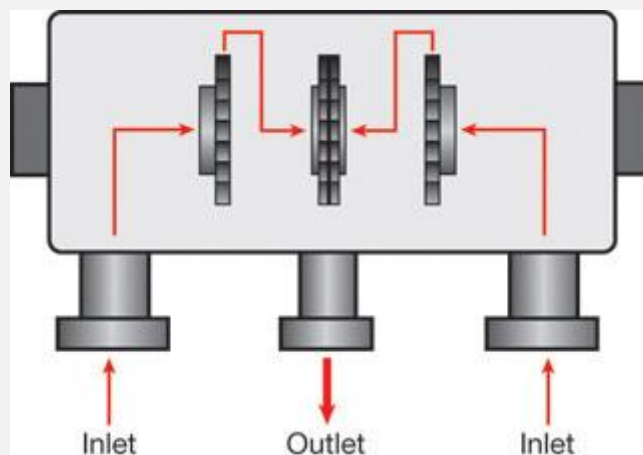
در بعضی از پمپ های سانتریفیوژ، عمل کمپرس کردن هوا در چند مرحله انجام می شود. به شکل زیر نگاه کنید. روتوری که با رنگ سبز نشان داده شده، پره های قرمز رنگ را می چرخاند. در اثر چرخش پره ها، ابتدا هوا از ناحیه ای که با فلش زرد مشخص شده مکش می شود و مقداری فشرده می شود.



این هوای فشرده با رنگ آبی مشخص شده است. در مرحله بعد، هوای آبی توسط پره شماره 2 مجدداً فشرده شده (با رنگ قهوه ای نشان داده شده) و به سمت هوزینگ خروجی پمپ می رود. با استفاده از چندین پروانه، می توان هوا را چند مرحله فشرده کرد و به فشارهای بالا دست یافت. در شکل زیر، یک کمپرسور سانتریفیوژ مجهز به چند پروانه برای فشرده سازی چند مرحله ای هوا را مشاهده می کنید.

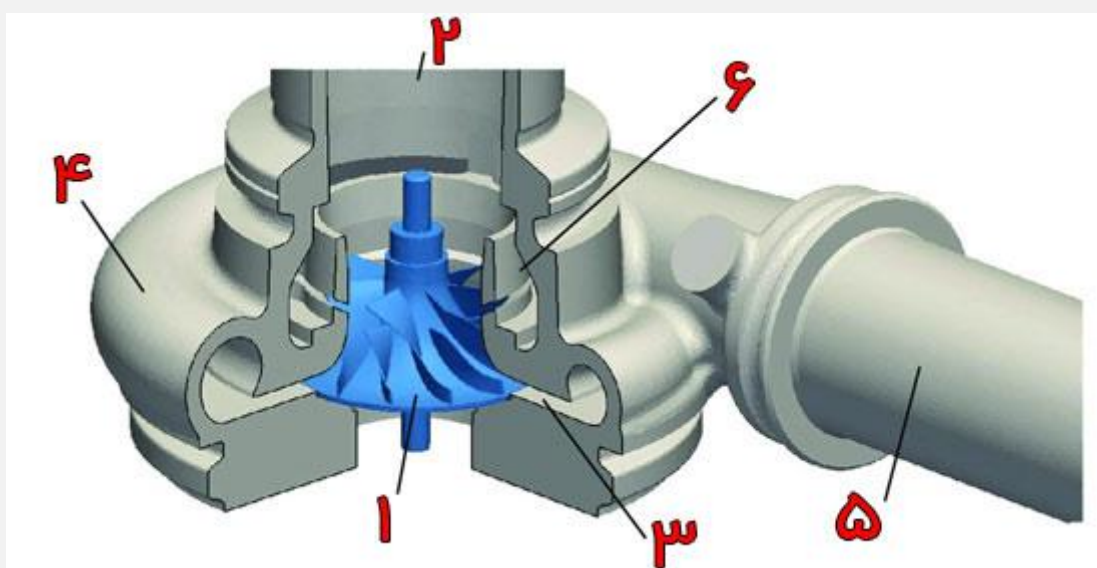


در بعضی از کمپرسورهای سانتریفیوژ نیز می توان از دو ورودی و یک خروجی برای فشرده سازی دو یا چهار مرحله ای هوا استفاده کرد. شکل زیر، فشرده سازی هوا با دو پروانه کناری (در ورودی) و یک پروانه خروجی (در وسط) را نشان می دهد.



کاربرد هوزینگ کناری کمپرسور سانتریفیوژ

حتما برای شما هم سوال پیش آمده که کاربرد هوزینگ کناری کمپرسور گریز از مرکز چیست؟ هوزینگ کناری کمپرسور که در کانال ورودی (یا کانال مکش هوا) تعبیه شده در شکل زیر با شماره 6 نشان داده شده. در این شکل، پروانه کمپرسور (که پره ها بر روی آن سوار شده اند) با شماره 1، کانال مکش هوا با شماره 2، کانال خروجی هوا با شماره 3، هوزینگ خروجی هوا با شماره 4 و لوله خروجی با شماره 5 مشخص شده اند.



اما بپردازیم به کاربرد هوزینگ (شماره 6) این هوزینگ یا کانال جبرانی هوا برای مواقعی طراحی شده که کمپرسور در معرض بار، قرار می گیرد. اما کمپرسور چه مواقعی تحت بار قرار می گیرد؟ اگر تحت بار قرار بگیرد چه خطراتی ممکن است به وجود بیاید؟

فرض کنید مسیر خروجی جریان هوا (لوله شماره 5 در شکل بالا) ناگهان مسدود شود (مثلا زمانی که راننده خودروی مجهز به توربوشارژر، ناگهان پای خود را از روی پدال گاز بر می دارد)

در حالیکه پروانه همچنان در حال چرخش است و خروجی کمپرسور مسدود!! در این حالت، به علت وارد آمدن فشار لحظه ای بسیار شدید، کمپرسور به شدت تحت بار قرار می گیرد و به محور پروانه، پره های پروانه و لوله های کمپرسور فشار زیادی وارد می شود. تعبیه این کانال کناری در ورودی کمپرسور، باعث هدایت لحظه ای جریان هوا به این منطقه می شود و از آسیب رسیدن به کمپرسور جلوگیری می کند.

بعد از برداشته شدن فشار لحظه ای، هوایی که در این ناحیه (هوزینگ کناری ورودی هوا) هدایت شده بود به ورودی کمپرسور بر می گردد. شکل زیر، بازگشت هوا از کانال کناری (با رنگ آبی) به مسیر عادی جریان هوا (با رنگ قرمز) نشان داده شده است.



کاربرد کمپرسور سانتریفیوژ

کمپرسور سانتریفیوژ در صنایع مختلفی چون جداسازی گازها، صنایع غذایی، شیمیایی، پلاستیک، شیشه و الکترونیک کاربرد دارد. به عنوان نمونه به سه کاربرد ویژه آنها در صنایع هوایی، نیروگاهی و صنعت خودرو اشاره می کنیم.

صنایع نیروگاهی

نیروگاه های برق، از روش ها و انرژی های مختلفی برای تولید برق استفاده می کنند. از آن جمله می توان به نیروگاه های برق آبی، گازی، هسته ای، زمین گرمایی، خورشیدی و... اشاره کرد. در نیروگاه های گازی از گاز طبیعی، به عنوان سوختِ نیروگاه استفاده می شود. برای احتراق صحیح گاز طبیعی ابتدا باید هوا را فشرده ساخت و سپس با تزریق گاز طبیعی به هوای فشرده و احتراق آن، توربین گاز را به حرکت در آورد. شکل زیر، یک شفت توربین گازی را نشان می دهد. همانطور که مشاهده می کنید بر روی این شفت سه عدد پروانه برای کمپرس سه مرحله ای هوا تعبیه شده است.

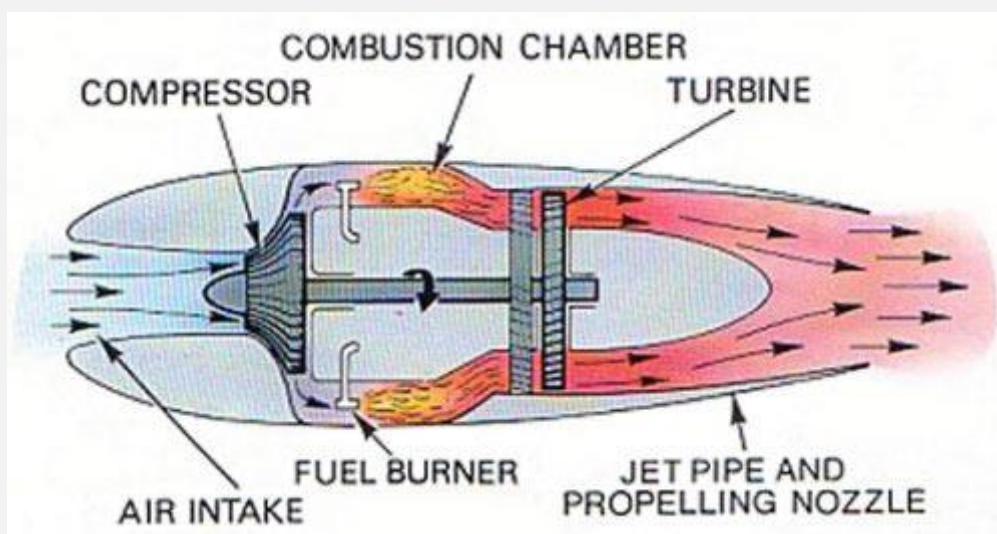


صنایع هوایی

در هواپیماهای کوچک، از موتور دورانی و ملخ در جلو یا بال های هواپیما استفاده می شود. ولی برای تولید نیروی پیشران (جهت به حرکت در آوردن) هواپیماهای جنگی، مسافرتی بزرگ و... معمولا از موتور جت استفاده می

شود. روش عملکرد موتورهای جت به این صورت است که هوای جو را مکش کرده و آن را فشرده می کند. سپس با تزریق سوخت، مخلوط سوخت و هوا را محترق می کند تا با خروج گازهای داغ از انتهای موتور جت (به قسمت انتهایی موتور جت، نازل می گویند) نیروی پیشران مورد نیاز برای حرکت هواپیما تامین شود.

البته مخلوط سوخت و هوا قبل از خروج از نازل، توربین کوچکی را به حرکت در می آورد. این توربین کوچک، نیروی لازم، جهت گردش شفت کمپرسور را فراهم می آورد. در شکل زیر، یک موتور هواپیما را مشاهده می کنید که از کمپرسور سانتریفیوژ در جلوی آن استفاده می شود.



صنایع خودرو

اگر هوای وارد به موتور خودرو فشرده باشد، نیروی تولید شده به وسیله موتور خودرو به شدت افزایش می یابد. برای فشرده سازی هوای ورودی به

موتور خودرو، از توربوشارژر و سوپرشارژر استفاده می شود. در شکل زیر، یک توربوشارژر مورد استفاده در موتور خودرو را مشاهده می کنید.



توربوشارژر در واقع یک کمپرسور سانتریفیوژ است که نیروی خود را از گازهای خروجی خودرو دریافت می کند.