



Namatek
True Education



www.namatek.com

Screw Compressor

کمپرسور اسکرو

فهرست مطالب

۱. انواع کمپرسور اسکرو
۲. اجزای کمپرسور اسکرو اوایل اینجکت
۳. تولید هوای فشرده در کمپرسور اسکرو اوایل اینجکت
۴. وظیفه Suction Valve
۵. المنت کمپرسور (Air end)
۶. اوایل سپراتور (Oil Separator)
۷. روغن کمپرسور
۸. After Cooler
۹. انواع اسکرو کمپرسور اوایل اینجکت

کمپرسور اسکرو (Screw Compressor) پرکاربردترین کمپرسور هوای فشرده در صنعت است. اما انواع اصلی یک کمپرسور اسکرو کدامند؟ در این مقاله با انواع کمپرسور اسکرو و معایب و مزایای آن آشنا خواهیم شد.

انواع کمپرسور اسکرو

این کمپرسورها به دو دسته اصلی تقسیم می شوند:

۱) اوایل اینجکت (Oil inject)

۲) اوایل فری (Oil free)

در این مقاله به طور مفصل به معرفی کمپرسور اسکرو اوایل اینجکت می پردازیم.

اجزای کمپرسور اسکرو اوایل اینجکت

۱) Suction filter

۲) Suction Valve

۳) Compressor Element

۴) Non-return Valve

Oil Separator)

Minimum Pressure Valve)

After Cooler)



تولید هوای فشرده در کمپرسور اسکرو اوایل اینجکت

هوای محیط وارد فیلتر هواکش (Suction Filter) می شود. ذرات و آلودگی های موجود در آن جذب این فیلتر شده و هوا آماده ی ورود به مجرای مکشی می شود. این فیلتر قادر است ذرات را تا سایز ۵ میکرون از هوا جدا کند و نقش به سزایی در کارایی و راندمان کمپرسور اسکرو دارد. به

طوری که این فیلتر هواکش را باید زود به زود تعویض کرد؛ در غیر این صورت این فیلتر مسدود می شود و باعث به وجود آمدن مشکل در روند مکش کمپرسور شده و عملاً Free Air Delivery (FAD) که باید کمپرسور تحویل دهد کاهش می یابد.



در گذشته یک وکیوم سویچ بعد از فیلتر هواکش وجود داشت که هر موقع افت فشار در سیستم به وجود می آمد، آلام می داد و اپراتور متوجه بروز مشکل در سیستم و یا وجود آلودگی در فیلتر هواکش می شد. اما امروزه سنسور هایی در کمپرسور اسکرو وجود دارد که دارای خروجی ۴ تا ۲۰ میلی آمپر است و اگر فیلتر هواکش کیپ شود، آلام می دهد و قادر است در صورت عدم رسیدگی، کمپرسور را خاموش کند. پس اگر فیلتر هواکش (Suction Filter) به درستی کار نکند، باعث آلوده شدن روغن کمپرسور و

همچنین پس از آن فیلتر روغن مسدود می شود که در نهایت به Air end خسارت وارد می کند.

وظیفه Suction Valve

هوا بعد از عبور از فیلتر هواکش به Suction Valve یا Intake Valve یا Unloader می شود. این قطعه وظیفه بارگذاری یا بار برداری کمپرسور را دارد. اگر Suction Valve به درستی عمل نکند می تواند موجب کاهش خروجی دبی کمپرسور شود و یا اگر به موقع بسته نشود، باعث افزایش فشار در کمپرسور اسکرو می شود که این امر ترکیدن مخزن سپراتور را به همراه دارد و به سیستم خسارات جبران ناپذیری وارد می کند.

در کمپرسور اسکرو اوایل اینجکت، اوایل پمپ (Oil Pump) وجود ندارد. یک فشار همیشه در سیستم وجود دارد (حتی وقتی دریچه Unloader بسته است) تا این فشار بتواند سیال روغن را در مسیر اسکرو حرکت دهد. وقتی این روغن در سیستم به گردش در می آید، عملیات لوبریکانت و خنک کاری در این سیستم به درستی انجام می شود.

استاندارد هوای کمپرسور روم بین ۵ تا ۴۵ درجه سانتی گراد است، به طوری که کمتر یا بیشتر از این دما باشد، کنترلر ها اجازه زیر بار رفتن کمپرسور اسکرو را نمی دهند.

المنت کمپرسور (Air end)

وقتی هوا از Unloader گذشت وارد Compressor Element یا Air end می شود و در این نقطه با روغن که دائما در این کمپرسور ها در جریان است مخلوط می شود.



Air end از لحاظ فشار به ۳ قسمت تقسیم می شود:

Low pressure)

Medium Pressure)

High Pressure)

که با فشرده شدن هوا در Air end دمای آن نیز بالا رفته و هوای فشرده همراه با روغن به وجود می آید.

حالا وقت آن رسیده که روغن را از هوای فشرده جدا کنیم تا روغن آن به سیکل کمپرسور برگردد و هوای فشرده عاری از روغن در خروجی کمپرسور اسکرو داشته باشیم.

هوای فشرده برای وارد شدن به مخزن حتما باید از Non-return Valve عبور کند. کار این شیر یک طرفه این گونه است که در صورت قطعی برق و یا از کار افتادن سیستم به سرعت بسته شود و مانع برگشت هوای فشرده همراه با روغن شود. در صورت درست کار نکردن این ولو در کمپرسور اسکرو، روغن به ایراند (Air end) آسیب می رساند و هم چنین روی فیلتر هواکش می پاشد و باعث پس دادن روغن در فیلتر هواکش می شود. در این صورت باید به سرعت فیلتر هواکش را تعویض کرد که این امر مستلزم صرف هزینه می باشد.

اوایل سپراتور (Oil Separator)

هوای فشرده در کمپرسور اسکرو اوایل اینجکت بعد از عبور از Non-return Valve وارد مخزن جداکننده (Oil Separator) می شود. در این مخزن به دلیل نیروی گریز از مرکز به وجود آمده روغن ته نشین شده و هوای فشرده داغ می خواهد از سپراتور خارج شود.

در این مرحله روغن جدا شده و سپس در اوایل کولر (Oil Cooler) سرد شده و دوباره وارد سیکل تولید هوای فشرده در کمپرسور می شود.



اما هوای فشرده ای که در حال گذر از فیلتر جداکننده (Filter Separator) است، نباید بیشتر از ۵ ppm روغن داشته باشد. اگر مقدار روغن بیشتر از این مقدار باشد، کمپرسور اسکرو از شرایط ایده آل خارج شده است. از عمده دلایل وجود روغن در کمپرسور می توان به موارد زیر اشاره کرد:

ل دمای بالای کمپرسور

ل نوع روغن استفاده شده در کمپرسور

ل مناسب نبودن کارتریج Oil Separator

ل آلودگی هوای اطراف کمپرسور

روغن کمپرسور

بهتر است در کمپرسور اسکرو، از روغن سنتتیک استفاده کنید. دلیل استفاده از این روغن ها، عمر بالای آن هاست. همچنین با این روغن ها بخارات روغن کاهش می یابد، دمای کمپرسور تا حد محسوسی کم می شود و باعث رسوب زدایی می شود. با وجود این روغن ها گرفتگی در فیلتر روغن نیز به ندرت اتفاق می افتد.

هوا بعد از مخزن از Minimum Pressure Valve عبور می کند. این ولو هوا مانع برگشت هوای داخل مخزن به کمپرسور می شود و هم فشار را بین کمپرسور و خط کنترل می کند.

After Cooler

در کمپرسور اسکرو هوای فشرده بعد از Minimum Pressure Valve دمای بسیار بالایی دارد و تمام رطوبتی که در محیط وجود داشته، همراه این هوای فشرده است. باید دمای این هوا را برای مصرف کاهش دهیم و بهترین دما بعد از After Cooler (پس خنک کننده)، ۱۰ درجه سانتی گراد بالا تر از دمای محیط است.



اگر اختلاف دمای بین هوای فشرده خروجی و محیط از ۱۰ درجه بیشتر شود، در مراحل بعدی از عملکرد درایر می کاهد و باعث وجود رطوبت در سیستم می شود. پس وظیفه ی After Cooler خنک کردن هوای فشرده خروجی است.

دمای ایده آل برای کمپرسور بین ۷۸ تا ۸۵ درجه سانتی گراد است. اگر این شرایط را کمپرسور اسکرو داشته باشد، هم کمپرسور متناسب با ظرفیتش

بهترین خروجی هوای فشرده را خواهد داشت و هم بهترین کندانس بعد از After Cooler اتفاق می افتد.

انواع اسکرو کمپرسور اویل اینجکت

کمپرسور اسکرو اویل اینجکت (Oil Inject Screw Compressor) به دو صورت ثابت و پرتابل وجود دارد. مدل پرتابل آن بیشتر در معادن و نقاطی که امکان دسترسی به برق وجود نداشته باشد استفاده می شود و دارای موتور دیزلی هستند.

مدل های ثابت کمپرسور اسکرو بر اساس انتقال دور، شامل ۳ دسته می شود:

۱. انتقال دور با تسمه

۲. انتقال دور با گیربکس

۳. انتقال دور دایرکت

در گذشته کمپرسور ها به صورت دور ثابت کار می کردند؛ اما این سیستم به دلیل بالا رفتن هزینه های انرژی و کاهش عمر Air end منسوخ شده است. ولی امروزه از کمپرسورهای دور متغیر همراه با اینورتر (Inverter) و کنترلرها برای کنترل دور و فشار استفاده می شود.