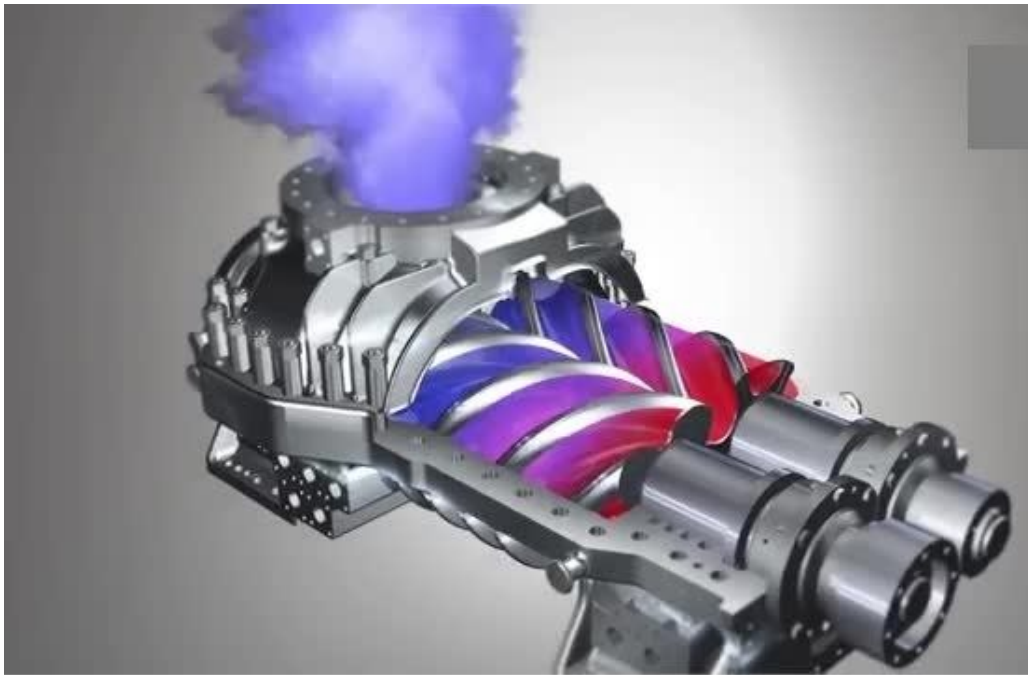


روغن کمپرسور



بطور کلی در صنعت، برای کمپرسورها از روغن هایی با تنوع بسیار بالا استفاده می شود که می توان از روغن های کمپرسور، موتور، توربین و روغن های کمپرسور تبریدی نام برد. روغن های نامبرده هرکدام بنا به ویژگی های خاصی که دارند می توانند در برخی از انواع کمپرسورها کارایی داشته باشند و نیازهای روانکاری آنها را تامین کنند. روغن های مربوط به کمپرسورهای سرد کننده به دلیل نوع کاربرد و ویژگی گازهای سرد کننده در دمای کارکرد آنها با روغن های کمپرسورهای دیگر اختلاف قابل توجهی دارند.

انواع کمپرسور

کمپرسورها دارای انواع مختلفی هستند. دسته بندی های گوناگون، کمپرسورها را بر پایه ویژگی های گوناگون طبقه بندی می کنند. در یکی از رایج ترین این طبقه بندی ها که بر پایه نحوه انتقال انرژی از کمپرسور به سیال است، کمپرسورها به دو دسته تقسیم می شوند:

کمپرسورهای دینامیکی: در این کمپرسورها انتقال انرژی به سیال به طور دائمی است. انواع کمپرسورهای دینامیکی عبارت اند از:

جریان شعاعی (Centrifugal)

جریان محوری (Axial)

از کمپرسورهای دینامیکی در فشارهای با نرخ پایین و دبی های بالاتر استفاده می شود.

کمپرسورهای جابجایی مثبت: در این کمپرسورها انتقال انرژی به سیال به صورت متناوب یا پریودیک صورت می پذیرد. انواع کمپرسورهای جابجایی مثبت عبارت اند از:

۱- کمپرسورهای دوار Rotating

۲- کمپرسورهای رفت و برگشتی Reciprocating

نوع دیگری از تقسیم بندی کمپرسورها بر اساس گاز مورد تراکم است که آنها را به سه دسته زیر تقسیم بندی می کند:

۱- کمپرسورهای هوا

۲- کمپرسورهای گاز

۳- کمپرسورهای سرد

کمپرسورها در صنایع مختلف بخصوص صنایع پتروشیمی و گاز بطور گسترده ای کاربرد دارند. در واقع کمپرسورها در این صنایع جریان اصلی خط تولید را بطور مداوم حفظ می کنند و اهمیت بسیار بالایی برای این صنایع دارند. از این رو نگهداری این تجهیزات در شرایط مطلوب و کارایی مناسب در درجه اهمیت بالایی قرار دارند.

یکی از موارد بسیار مهم در کمپرسورها استفاده از روغن کمپرسور مناسب در آنها است. روغن کمپرسور نیز مانند روغن های دیگر از دو بخش اصلی روغن پایه و مواد افزودنی تشکیل شده است که روانکاری، خنک کاری، آب بندی و جلوگیری از خوردگی و سایش از مهمترین وظایف عمومی این روغن ها به شمار می روند.

با توجه به تنوع زیاد کمپرسورها، تعریف سطوح کیفیت روغن برای تمامی آنها در یک استاندارد امکان پذیر نیست ولی معروف ترین سطح کیفیت تعریف شده برای کمپرسورهای رفت و برگشتی بر اساس استاندارد DIN 51506 به شکل زیر است:

VB , VBL , VC , VCL , VDL

خصوصیات این سطوح کیفیت با طراحی روغن های کمپرسور جدید به ترتیب از چپ به راست بهبود پیدا کرده اند.

این سه خصوصیت عبارتند از:

- ۱- مقدار مواد ضد اکسیداسیون
- ۲- تمایل به تولید کک و مواد صمغی
- ۳- کیفیت روغن پایه

در سیستم های تبرید با آمونیاک در ظرفیت های بالا از کمپرسورهای SCREW به طور گسترده استفاده می شود. همانطور که می دانیم در کمپرسورها یکی از عوامل مهم در کارکرد کمپرسور، روغنکاری آن با روغن مناسب می باشد و عملیات روغنکاری باید با دمای مناسب روغن انجام شود. چون اگر دمای روغن خیلی بالا باشد هم لزجت روغن کاهش می یابد و هم به دلیل بالا بودن دمای روغن، خنک کاری قطعات کمپرسور که یکی از دلایل روغنکاری می باشد به خوبی انجام نمی شود. روغنی که برای روغنکاری وارد کمپرسور می شود دمایش بالا می رود و دوباره باید تا دمای مناسب خنک شود.

مهمترین خواص فیزیکی و شیمیایی مورد نظر در انتخاب روغن مناسب برای کمپرسورها بشرح زیر می باشد:

۱- ویسکوزیته (Viscosity)

ویسکوزیته یکی از خواص فیزیکی سیال بوده که در مقابل حرکت، تغییر شکل و اصطکاک بین مولکولی مقاومت نشان می دهد. ویسکوزیته سیالات به ساختمان شیمیائی اجزاء سازنده آن، شکل و اندازه مولکولها بستگی دارد.

۲_ شاخص ویسکوزیته (Viscosity Index)

پارامتر فوق بیانگر شدت تغییرات ویسکوزیته نسبت به درجه حرارت می باشد. افزایش شاخص ویسکوزیته بیانگر پائین تر بودن میزان تغییرات ویسکوزیته در مقابل تغییرات درجه حرارت می باشد. شاخص ویسکوزیته برای روغنهای معدنی حدود ۱۰۰ می باشد. روغن های با شاخص ویسکوزیته بیشتر از کیفیت بالاتری برخوردارند.

۳_ نقطه ریزش (Pour Point)

نقطه ریزش یکی از خواص فیزیکی روغن بوده و سیالیت آن را در دماهای کم نشان می دهد و بنابر قرارداد؛ دمائی است که اگر روغن ۳ درجه سانتیگراد سردتر شود، در مدتی کمتر از ۵ ثانیه حرکت نکند. نقطه ریزش روغن در کمپرسورهای تبرید و یا آنهایی که در محیط های سرد کار می کنند اهمیت بسیاری دارد.

۴_ نقطه لخته ای شدن (Floc Point)

نقطه لخته ای شدن عبارت است از دمائی که اگر مبرد (R12) را با روغن مورد نظر بمیزان ۱۰٪ مخلوط کرده بصورت ابری درآمده و اگر مخلوط را سردتر کنیم بتوان ذرات موم (Wax) را از روغن جدا نمود. دمای فوق در روانکاری کمپرسورهای تبریدی اهمیت بسیاری داشته و جدا شدن موم از روغن می تواند باعث بروز مشکلات زیادی در سیستم و بویژه در شیر انبساط گردد. روغنهای مصنوعی (Synthetic) فاقد موم بوده و لذا دارای نقطه لخته ای شدن نمی باشند.

۵_ فشار بخار (Vapor Pressure)

فشار بخار روغن در دمای t، عبارت است از فشاری که بعد از گرم کردن روغن تا دمای t، روغن شروع به تبخیر می کند. فشار بخار به عبارت دیگر نشان دهنده فراریت روغن نیز می باشد. هرچه فشار بخار روغن بیشتر باشد روغن در دمای کمتری بجوش آمده و فراریت آن بیشتر خواهد بود.

۶_ نقطه احتراق (Fire Point)

حداقل دمائی که با گرم کردن روغن تحت شرایط تعریف شده برای مخلوط روغن - هوا، قابلیت احتراق در حضور جرقه را داشته باشد.

۷_ نقطه اشتعال (Flash Point)

نقطه اشتعال، حداقل درجه حرارتی است که اگر تحت شرایط استاندارد روغن تا آن دما گرم شود، مقدار بخار حاصل از تبخیر روغن تا حدی است که اگر روغن در معرض شعله قرار گیرد مشتعل می گردد. نقطه اشتعال تمامی روغن های پایه نفتی با افزایش فشار، افزایش می یابد.

۸_ دمای احتراق خود به خود (Auto Ignition Temperature)

عبارت است از حداقل دمائی که مخلوط هوا و سوخت در غیاب منبع الکتریکی مشتعل شوند. دمای احتراق خود به خود بویژه برای کمپرسورهای هوا بسیار مهم بوده و در انتخاب روغن برای این نوع کمپرسورها باید به آن توجه نمود، چرا که کمپرسورهای فوق شدیداً در معرض آتش گرفتن می باشند.

برای انتخاب روغن مناسبی که بتواند این وظایف را در یک کمپرسور انجام دهد به چند عامل باید توجه کرد:

۱- نوع کمپرسور

انواع مختلف کمپرسور شرایط کارکرد متفاوتی با هم دارند در نتیجه تاثیر آنها بر خواص روغن نیز یکسان نخواهد بود.

۲- نوع عملکرد کمپرسور

به شرایط کاری کمپرسور بستگی دارد.

۳- نوع گاز مورد تراکم

گازهای مختلف می توانند بر روی روغن تاثیر گذار باشند. از اینرو انتخاب روغن سازگار با گاز مورد استفاده در کمپرسور اهمیت بسیار بالایی دارند و در صورتیکه این نکته رعایت نشود امکان بروز مشکلات بسیار جدی برای روغن و کمپرسور و در نتیجه خسارت سنگین به کارخانه وجود دارد. این موضوع بطور ویژه در کمپرسورهای تبریدی که با گازهای سرد کننده مختلفی کار میکنند مورد توجه قرار می گیرد.

۴- توصیه سازنده

این موضوع در انتخاب روغن یکی از مهمترین مسایل به شمار می رود.

دسته بندی انواع روغن های کمپرسور سرد کننده

:KAA

روغن های کمپرسور سرد کننده غیر قابل اختلاط با آمونیاک : این نوع روغن ها با روغن پایه معدنی هیدروژنه (Hydrogenated) و یا روغن های سنتزی PAO (Poly Alpha Olefin) و یا AB (Alkyl Benzene) تهیه میشوند. در اغلب موارد، روغن های کمپرسور سرد کننده از نوع نفتتیک و Highly-refined نیز قابلیت استفاده دارند اما اهمیت روغن های پایه معدنی هیدروژنه و سنتزی PAO روز به روز افزایش می یابد.

:KAB

روغن های کمپرسور سرد کننده قابل اختلاط با آمونیاک :

عموماً با روغن پایه سنتزی PAG (Poly Alkylene Glycol) تهیه میشوند. محتوای آب روغن های پایه PAG برای کاربرد با آمونیاک باید همواره کمتر از ۳۵۰ ppm باشد.

:KB

روغن های کمپرسور سرد کننده برای دی اکسید کربن (CO₂)

روغن های سنتزی با پایه پلی ال استر POE ، PAG و یا PAO برای این کاربرد مناسب می باشند. POE ها عموماً با CO₂ به خوبی مخلوط میشوند؛ در حالیکه روغن های پایه PAG کمترین میزان اختلاط با گاز دی اکسید کربن را دارند. روغن های سنتزی PAO نیز به عنوان روغن های غیر قابل اختلاط با CO₂ شناخته میشوند.

:KC

روغن های کمپرسور سرد کننده برای هیدرو کربن های نیمه/کاملاً هالوژنه، فلئورینه و کلرینه (HCFC , CFC):

روغن های معدنی نفتتیک highly-refined و آلکیل بنزن (AB) و در برخی موارد روغن های استری نیز کاربرد دارند. محتوای آب روغن های KC تازه (Fresh) باید کمتر از ۳۰ ppm باشد. در صورتیکه محتوای آب بیشتر باشد، خطر احتمال واکنش های ناخواسته با گاز سرد کننده وجود خواهد داشت که موجب تخریب و تجزیه ترکیب روغن سرد کننده می شود.

:KD

روغن های کمپرسور سرد کننده برای هیدرو کربن های نیمه/کاملاً فلئورینه (FC , HFC):

روغن های با پایه پلی ال استر (POE) و یا PAG کاربرد دارند. روغن های کمپرسور سرد کننده گروه KD از نوع ترکیبات قطبی میباشد. در مورد پلی ال استرهای fresh محتوای آب باید کمتر از ۱۰۰ ppm باشد. PAG ها عموماً در سیستم های aircon کاربرد داشته و محتوای آب روغن fresh باید کمتر از ۳۵۰ ppm باشد.

:KE

روغن های کمپرسور سرد کننده برای هیدروکربن ها شامل پروپان (Propane) و ایزو بوتان (Iso-butane):
روغن های با پایه معدنی و یا سنتزی از نوع آلکیل بنزن، PAO، PAG، و یا POE کاربرد دارند. محتوای آب برای
روغن های معدنی fresh و آلکیل بنزن باید کمتر از ۳۰ ppm، برای PAO کمتر از ۵۰ ppm، برای POE کمتر
از ۱۰۰ ppm و برای PAG کمتر از ۳۵۰ ppm باشد.

