

## معرفی انواع روغن ها

### دسته بندی روغن هیدرولیک

روغن هیدرولیک همچون روغن های دیگر از اختلاط " روغن پایه " و مواد افزودنی تولید می شود. که می تواند با توجه به نوع روغن پایه و مواد افزودنی ، کاربرد های مختلفی در سیستم های گوناگون داشته باشد.

روغن هیدرولیک را می توان بر مصرف ترین روغن صنعتی نامید، و از اینرو با توجه به مصرف بالا و کاربردهای متنوع و شرایط کاری گوناگون ، این روغن نیز از تنوع بالایی برخوردار است. در واقع روغن هیدرولیک در یک سیستم نقش انتقال دهنده انرژی را بازی می کند و در صورتی که این روغن دچار مشکل شود ، این وظیفه بخوبی انجام نشده و سیستم با اختلال یا توقف در کارکرد روبرو می گردد.

بطور کلی روغن های هیدرولیک بر اساس استاندارد ISO ۶۷۴۳ به سطوح کیفیت زیر تقسیم بندی می شوند:

HH-۱ روغن پایه معدنی بدون مواد افزودنی. این اولین نسل از روغن های هیدرولیک بود.

HL-۲ با اضافه کردن مواد افزودنی ضدزنگ و ضد اکسیداسیون نسل جدیدی از این روغن ها بوجود آمد که به این گروه روغن های گردشی نیز گفته می شود.

HM-۳ با اضافه کردن مواد افزودنی ضد سایش به روغن های HL روغن های هیدرولیک جدید تولید شد که در حال حاضر بر مصرف ترین روغن های هیدرولیک هستند.

HV-۴ با بالا بردن شاخص گرانروی روغن های هیدرولیک HM ، این سطح کیفیت بدست آمد، که برای کارکرد در محدوده دمایی وسیع مناسبند.

HG-۵ این روغن ها که به روغن هیدرولیک ماشین ابزار معروفند، با خاصیت چسبندگی که دارد ، در سیستم های کشویی رفت و برگشتی از سیستم به بیرون پرتاب نمی شوند.

این تقسیم بندی سطوح کیفیت یکی از معروف ترین طبقه بندی روغن های هیدرولیک است . ولی استانداردهای دیگر نیز در روغن های هیدرولیک تعریف شده اند که می توان استانداردهای زیر را نام برد:

DIN ۵۱۵۲۴, Cetop RP ۹۱ H, Afnor NFE, Cincinati Milacron, ...

بطور کلی وظایفی که از یک روغن هیدرولیک انتظار می رود ، روانکاری، انتقال نیرو، کاهش اصطکاک و سایش، محافظت از زنگ زدگی اجزاء سیستم و سازگاری با تمام اجزاء سیستم است.

دسته دیگر از روغن های هیدرولیک هستند که به روغن سیالات هیدرولیک ضد آتش معروف هستند. البته این بدین معنی نیست که این سیالات در مجاورت با آتش شعله ور نمی شوند، بلکه آنها در مجاورت با آتش دیرتر شعله ور شده و در برابر انتشار شعله مقاومت می کنند. این دسته از روغن ها معمولا در مکان هایی که احتمال آتش سوزی زیاد است (مانند درب کوره های ذوب فلزات) مورد استفاده قرار می گیرند.

این روغن ها نیز به چهار دسته اصلی تقسیم می شوند:

HFA : ۱-امولسیون های روغن در آب

HFB: ۲-امولسیون آب در روغن

HFC: ۳-سیالات آب گلایکول

HFD: ۴-مایعات سینتتیک

نکته:

آنچه در کار کردن با روغن های هیدرولیک باید در نظر داشت این است که روغن های هیدرولیک مانند " روغن های توربین " به شدت به آلودگی هایی که وارد آنها می شوند حساس هستند و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها در اثر آلودگی و ایجاد شرایط سخت کاری برای روغن دچار مشکل خواهد شد. همچنین در هنگام انتخاب روغن برای سیستم هیدرولیک، با استفاده از مشاوره کارشناسان روانکاری ، روغن مناسبی را انتخاب کنید و با رعایت موارد و نکات کاربردی برای مصرف، تعویض، سرریز و از همه مهمتر مراقبت وضعیت (CM) روغن ، به افزایش عمر آن و سلامت تجهیزات کمک کنید و در نهایت بتوانیم به نتیجه مطلوب کاهش هزینه های روانکاری دست پیدا کنید.

روغن توربین چیست؟

روغن توربین یک روانکار از دسته روغن های گردشی است که باید دارای خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ویژه ای برای انجام وظایف مورد نظر در توربین باشد. این وظایف عبارتند از:

۱- روانکاری یاتاقان ها، چرخ دنده ها و کوپلینگ ها.

۲- انتقال حرارت و خنک کاری در یاتاقان ها.

۳- عملکرد مناسب هیدرولیکی.

۴- محافظت از زنگ زدگی و سایش.

برای انجام این وظایف در توربین ، روغن توربین باید دارای خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه ای باشد تا بتواند برای مدت طولانی در شرایط مناسب در توربین کار کند. این خصوصیات عبارتند از:

۱- جلوگیری از اکسیداسیون.

۲- جلوگیری از خوردگی و سایش.

۳- جداپذیری از آب و هوا.

۴- جلوگیری از کف کردن.

برای تامین این خصوصیات سازندگان روغن با استفاده از روغن پایه مناسب و مواد افزودنی ویژه روغن توربین را تولید می کنند.

در ترکیب روغن توربین ، حداکثر ۳٪ از مواد افزودنی استفاده می شود، این امر نشان می دهد که تامین بخش عمده ای از خصوصیات این روغن بر عهده روغن پایه است و مواد افزودنی تقویت کننده خصوصیات روغن پایه هستند. به همین منظور سازندگان روغن برای انتخاب روغن پایه مورد استفاده در روغن توربین دقت زیادی به عمل می آورند.

حال ببینیم زمان کارکرد روغن توربین چقدر است؟

آنچه در مقاله زمان کارکرد روغن هیدرولیک چقدر است؟ گفته شد در مورد روغن های توربین نیز صدق می کند. ولی در توربین ها به دلیل اهمیت و حساسیت کار ، دقت بیشتری از طرف سازندگان توربین به مسایل مربوط به روغن و شرایط نگهداری آن شده است.

سازندگان توربین بر اساس نوع توربین (گاز، بخار، آب) شرایط خاصی را برای نگهداری روغن توربین در نظر می گیرند ، برای مثال در روغن مورد استفاده در توربین های بخار و آب خاصیت جداپذیری از آب در درجه اهمیت بالایی قرار دارد ، در حالی که در توربین های گاز این خاصیت در اولویت قرار ندارد. ولی خصوصیتی مانند عدد اسیدی در تمام توربین ها اهمیت دارند و سازندگان برای توربین های تولیدی خود حدود مشخصی را برای این مشخصه تعریف می کنند.

در هر صورت بهترین کار برای نگهداری از روغن توربین استفاده از توصیه سازندگان توربین و مشاوره متخصصین روانکاری در برنامه CM است.

نکته بسیار مهم در کارکرد با روغن توربین رعایت مواردی است که متخصصین روانکاری برای جلوگیری از آلودگی روغن توربین به مصرف کننده ارایه می دهند. چرا که بارها دیده شده که به دلیل عدم رعایت این موارد علاوه بر از بین رفتن روغن، آسیب های جدی نیز به یاتاقان های توربین وارد شده که برطرف کردن آن نیاز به وقت و هزینه زیادی داشته است.

روغن کمپرسورهای تبریدی

پرسش: آیا دمای نقطه ریزش در یک روغن کمپرسور تبریدی باید از دمایی که کمپرسور ایجاد می کند کمتر باشد ؟

در روغن های کمپرسور خصوصیتی به نام نقطه توده شدن (Floc Point) اهمیت بسیار مهمی دارد. این نقطه بالاترین دمایی است که در مجاورت سیال تبریدی در روغن مواد مومی موجود در آن به حالت جامد در می آیند و ظاهر روغن را راکد می کنند. پایین بودن نقطه توده شدن مشخصه مطلوبی برای روانکارهای سیستم برودتی است. این مشخصه با نقطه ریزش (Pour Point) پایین ترین دمایی که در آن روغن هنوز جاری است) متفاوت است. در واقع نقطه توده شدن از نقطه ریزش بالاتر است .

حال با دانستن مفهوم این دو مشخصه می توانیم در انتخاب روغن کمپرسور تبریدی دقت کنیم.

در انتخاب روغن کمپرسور باید دقت شود که نقطه توده شدن روغن از دمایی که توسط کمپرسور ایجاد می شود کمتر باشد، تا در حین کار به دلیل اختلاط روغن با سیال تبریدی، مواد مومی بصورت جامد در نیایند. چرا که این اتفاق باعث وارد شدن خسارت به کمپرسور و توقف کار می شود .

نتیجه دمای نقطه ریزش در یک روغن کمپرسور از دمایی که کمپرسور ایجاد می کند کمتر است.

## روغن کمپرسور

کمپرسور وسیله ای است که انرژی مکانیکی را به تراکمی برای تامین گاز یا هوای فشرده تبدیل میکند.

کمپرسورها بطور کلی به دو دسته اصلی تقسیم می شوند:

۱- کمپرسورهای دوار Rotating

۲- کمپرسورهای رفت و برگشتی Reciprocating

این دو دسته نیز خود به انواع گوناگون تقسیم بندی می شوند که در این مقاله به آنها پرداخته نمی شود.

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 ۵۱۵۰۶ 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

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 کاخانه 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.

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 هر کدام 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 خاص کاربرد و ویژگی گازهای سرد کننده در دمای کارکرد آنها ، با روغن های کمپرسورهای دیگر اختلاف قابل توجهی دارند. که در فرستی دیگر به آنها خواهیم پرداخت.

روغن موتور

کار روغن موتور چیست:

وظایف اصلی روغن موتور ؛ روان سازی قسمتهای متحرک موتور ، به حداقل رساندن اصطحکاک و فرسایش ، کمک به کاهش حرارت و به خود گرفتن کثافات ، ذرات معلق و رسوبات لجنی حاصل از احتراق می باشد .

بدلیل اینکه روغن موتور باید این چند کار پیچیده را به طور همزمان انجام دهد ، یک فرمولاسیون شیمیایی پیچیده را می طلبد ، اما شما برای آنکه بدانید روغن موتور چگونه عمل می کند ، چگونه رده بندی می شود و چگونه باید نوع صحیح آنرا برای خودرویتان برگزینید ، نیاز به شیمیدان و یا مهندس شیمی بودن ، ندارید. کافی است با انواع مختلف روغن موتور ، رده بندیهای آن و علائم و اختصاراتی که برای آن استفاده می شود ، آشنا باشید .

انواع روغنها :

در حال حاضر روغنهای موتور خودروها به ۳ نوع کلی تقسیم می شوند :

الف : مینرال ( ارگانیک )

ب : سنتتیک

ج : نیمه سنتتیک (Premium)

الف مینرال :

روغنی است که بر پایه نفت خام ساخته می شود و همان روغنی است که سالهاست در خودروها بکار برده می شود و همه ما با آن آشنایی داریم .

ب - سنتتیک :

روغنی است که از ترکیبات شیمیایی یا پولیمراسیون هیدروکربنها (Olefins) تولید می شود و نه با تصفیه نفت خام ، این نوع روغن ، اولین بار برای موتورهای جت بکار گرفته شد که بدلیل مزایایی که این نوع روغن نسبت به نوع مینرال داراست در سالیان اخیر مصرف آن در خودروها نیز فزونی یافته است. روغنهای سنتتیک انواع مختلف با مواد تشکیل دهنده متفاوتی دارند که این امر آنها را از لحاظ کیفیت و نوع مصرف نیز با یکدیگر متمایز می سازد ، از بین صدها نوع روغن سنتتیک با فرمولاسیون های مختلف که هر یک محاسن و معایبی را نیز دارا هستند ، نوعی که بر پایه Polyalphaolefins یا به اختصار ( PAO ) ساخته می شود و مقادیر کمی هم Ester در خود دارد ، دارای کارایی و مقبولیت بیشتری است.

از مزیت های اکثر روغن های سنتتیک می توان موارد زیر را ذکر کرد :

۱- کاهش مصرف روغن بدلیل عمر بیشتر روغن

۲- غیر خورنده و غیر سمی بودن

۳- تبخیر شونده و پایین

۴- دمای سوختن بالا

۵- مقاومت در برابر اکسیداسیون بالا

۶- دارای بودن شاخص ویسکوزیته بالا به صورت طبیعی ( عکس العمل سریع در مقابل تغییرات دما )

۷- کاهش مصرف سوخت تا ۴/۲ درصد

۸- نقطه روان شدن پایین

۹- قابلیت استفاده از روغنهای با گستره ویسکوزیته زیاد بدون نگرانی از شکست پلیمرها ( در ادامه توضیح داده خواهد شد )

عیب این نوع روغنها نیز ، قیمت بالای آنها و عدم تطابق کامل با موتورهای با تکنولوژی قدیمی است .

ج - نیمه سنتتیک :

مخلوطی است از روغن سنتتیک و مینرال ( ارگانیک ) ، این نوع روغن کیفیت روغنهای سنتتیک را ندارد اما در شرایط سخت ؛ نظیر دماهای بالا و یا بار زیاد عملکرد بهتری نسبت به نوع مینرال داراست و بیشتر برای وانتها و SUV ها مصرف می شود و قیمت آن نیز کمی بیشتر از مینرالهاست .

برای آگاهی از اینکه کدامیک از روغنهای فوق برای خودروی شما مناسب است ، بهترین منبع و مأخذ دفترچه راهنمای خودرو یا برچسبهای داخل محفظه موتور می باشد ( در صورتیکه نوع روغن مشخص نشده ، معنای آن استفاده از همان نوع قدیمی مینرال است ). استفاده از روغن مینرال یا نیمه سنتتیک برای موتوری که تنها استفاده از روغن سنتتیک در آن توصیه شده ، می تواند برای موتور خطر آفرین باشد ، اما در مقابل استفاده از روغنهای سنتتیک یا نیمه سنتتیک برای موتورهایی که برای استفاده از نوع مینرال طراحی شده اند ( موتورهای قدیمی ) با

تمهیدات خاصی، از نظر تولید کنندگان روغنهای سنتتیک بلا مانع است. اما بسیاری از متخصصین بدلائل زیر این کار را نیز اشتباه و مضر می دانند:

۱- هر یک از انواع مختلف روغنهای سنتتیک با توجه به فرمول شیمیایی، قابلیت تطابق با برخی انواع لاستیکها و الاستومرها را نداشته و در نتیجه اگر از روغن سنتتیکی با فرمول خاصی برای موتوری با واشرها و درزبندهایی که با آن فرمول روغن سازگار نباشد، استفاده شود باعث نشستی روغن و مسائلی از این قبیل خواهد شد ( روغنهای مینرال باعث تورم واشرها و جلوگیری از نشستی آنها می شوند، اما روغنهای سنتتیک در مورد برخی انواع واشرها دارای این خاصیت نیستند و حتی برخی از آنها، باعث خورده شدن برخی انواع واشرها، می شوند) در این راستا حتی استفاده از روغن سنتتیک با مواد تشکیل دهنده ای متفاوت از آنچه در دفترچه راهنمای خودرو درج شده، برای خودروهایی که با این نوع روغن کار می کنند نیز می تواند خطر ساز باشد، چه رسد به استفاده از این نوع روغنها در موتورهایی که بر پایه استفاده از روغن مینرال طراحی شده اند، بعنوان مثال روغن سنتتیک بر پایه Polyglycol با پلی استرها، پلی کربنیکها، ABS، پلی ونیل کلرینها، Polyphenylene Oxide همگی پلاستیک هستند) و Buna S، بوتیل، Neoprene و لاستیک طبیعی (همگی الاستومر هستند) سازگاری خوبی ندارد و یا روغن سنتتیک بر پایه PAO نیز که اکثر روغنهای سنتتیک موجود در بازار بر این پایه هستند (بدلیل شباهت زیاد به خواص روغنهای مینرال) با لاستیک طبیعی، EPDM، بوتیل و Buna S که همگی الاستومر هستند، سازگاری ضعیفی دارد، لیست برخی از انواع روغنهای سنتتیک و قابلیت تطابقشان با انواع الاستومرها و لاستیکها، همچنین حلالیت هر کدام در افزودنیها و لجن موتور به همراه خواص و عدد (VI در ادامه بررسی خواهد شد)

۲- روغنهای سنتتیک در مقایسه با روغنهای مینرال با لایه نازک تری بر روی قطعات موتور می نشینند (به همین خاطر فاصله قطعات ثابت و متحرک موتور هایی که با روغن سنتتیک کار می کنند کمتر می باشد) از اینرو استفاده از این نوع روغن برای موتورهایی که با تکنولوژی قدیمی مینرال طراحی شده اند، باعث نشستی پیستون خواهد شد. البته این مورد از طرف سازندگان روغنهای سنتتیک با دلایل قابل قبولی رد می شود، اما در عمل این مشکل، درباره خودروهای قدیمی دیده شده.

به هر روی در صورتی که سالهاست از روغن مینرال استفاده می کنید و خودروتان دارای تکنولوژی قدیمی است، از استفاده از این نوع روغنها بپرهیزید، اما در صورتیکه دارای خودرویی با تکنولوژی نسبتا جدید هستید و از بی خطر بودن تعویض روغن از مینرال به سنتتیک یا نیمه سنتتیک اطمینان دارید، از نوعی که برپایه PAO ساخته شده استفاده نموده و این موضوع را نیز از یاد نبرید که با تعویض روغن از مینرال به سنتتیک باعث می شوید رسوبات پخته شده روغنهای مینرال از روی قطعات موتور کنده شده و در موتور غوطه ور گشته و پس از مدتی موتور را از کار بیندازد، به همین خاطر قبل از این تعویض باید موتور را یا به طور کامل رسوب زدایی نموده و یا اینکه از روغنهای فلاشینگ (Flush Oil) استفاده نمایید (این نوع روغن فقط مخصوص تمیز کردن موتور می باشد) به این ترتیب که روغن مینرال را بدون تعویض فیلتر تخلیه کرده و روغن فلاشینگ را جایگزین نموده و اجازه دهید موتور به مدت ۲۰ دقیقه درجا کار کند، پس از آن میتوانید روغن فلاشینگ را تخلیه کرده، فیلتر را تعویض نموده و روغن سنتتیک یا نیمه سنتتیک را جایگزین نمایید.

چند نکته:



• روغنهای نیمه سنتتیک ، همانگونه که ذکر شد مخلوطی هستند از روغن مینرال و سنتتیک و می توانند همان مشکلات روغن سنتتیک را برای موتورهای ساخته شده برای روغنهای مینرال پدید آورند .

• در خودروهایی که استفاده از روغن سنتتیک در آنها توصیه شده ، حتما از نوع مشخص شده استفاده نمایید و در صورتیکه به جهت قرارداد شرکت تولید کننده با شرکت نفتی خاصی ، تنها نام روغن مربوطه در دفترچه راهنما ذکر شده و از توضیح بیشتر در مورد آن خودداری شده ، و بر روی ظرف آن روغن هم توضیحی درباره نوع مواد تشکیل دهنده ، داده نشده ، تنها از همان نوع روغن استفاده نمایید .

• در صورتی که به تعویض نوع روغن از مینرال به سنتتیک در خودروی خود اصرار دارید ، نوعی که اکثر روغنهای سنتتیک موجود در بازار را شامل می شود ، یعنی PAO را ، انتخاب نمایید ، چرا که بیش از دیگر انواع روغنهای سنتتیک به نوع مینرال شبیه است .

ویسکوزیته روغنها :

ویسکوزیته یا گرانروی ، یک مختصر فیزیکی سیالات است ، که به مقاومت آنها در برابر جریان یافتن بستگی دارد. به طور مثال آب دارای ویسکوزیته پایین و عسل دارای ویسکوزیته بالایی است ، ویسکوزیته مایعات تابعی است از دما ، بدین معنا که با افزایش دما ویسکوزیته کم و با کاهش دما ویسکوزیته افزایش می یابد. ویسکوزیته در مورد روغن به طور عامیانه ، با نام وزن نیز شناخته می شود .

روغنها با ویسکوزیته های مختلف برای شرایط آب و هوایی مختلف تولید می شوند ، استفاده از روغن با ویسکوزیته بالا در زمستان ؛ روانکاری موتور را تا زمان گرم شدن به تاخیر انداخته و در این مدت روغن به تمامی قسمتهای موتور نخواهد رسید ، همچنین استفاده از روغن با ویسکوزیته پایین در تابستان نیز باعث سایش قطعات موتور می گردد. پس انتخاب ویسکوزیته مناسب برای روغن موتور یک خودرو ، کاملا تابع شرایط آب و هوایی است ، که البته اخیرا وجود روغنهای چهار فصل ( Multi Grade ) یا همان چند ویسکوزیته ، نیاز به تغییر روغن ، به نسبت تغییر فصل یا شرایط آب و هوایی را تا حدودی بر طرف نموده است ، اما استفاده از تنها یک نوع روغن چهار فصل از نوع مینرال برای تمامی فصول نیز با توجه به دلایلی که در ادامه توضیح داده خواهد شد ، پیشنهاد نمی شود .

انجمن مهندسين خودرو ( SAE ) برای راحتی کار ، میزان ویسکوزیته روغنها را بوسیله یکسری اعداد ، طبقه بندی نموده. این طبقه بندی برای روغن موتور بین ۰ تا ۶۰ می باشد. روغن های تابستانی که در دماهای بالا از غلظت کافی برخوردار هستند ، اعداد ویسکوزیته ای در حد ۳۰ تا ۶۰ داشته ( هر چه هوا گرمتر باشد ، باید از روغن با عدد ویسکوزیته بالاتر استفاده شود ) و روغن موتور های زمستانی که در دماهای پایین براحتی جریان می یابند ، اعداد ویسکوزیته ای ما بین ۰ تا ۲۵ را دارا هستند ( هر چه هوا سردتر باشد ، باید از روغن با عدد ویسکوزیته پایین تر استفاده شود ). برای تشخیص راحت تر عامه بعد از عدد ویسکوزیته روغنهای زمستانی حرف W درج می گردد که مخفف Winter می باشد ، همچنین بدلیل آنکه این طبقه بندی توسط Society of Automotive Engineers ابداع شده ، همیشه قبل از درج عدد ویسکوزیته مخفف نام این انجمن ( SAE ) نیز نوشته میشود .

روغنهایی که تنها دارای یک ویسکوزیته می باشند ، تک ویسکوزیته نام دارند ، اما روغنهایی که در سالهای اخیر با کمک علم شیمی و با افزودن پلیمر به روغن پایه تولید می شوند ، توانایی داشتن ویسکوزیته های مختلف در دماهای مختلف را دارا هستند ، این امر باعث می شود روغن در تمامی شرایط آب و هوایی از غلظت لازم برخوردار باشد ، که این امر علاوه بر افزایش عمر موتور ، تا حدی باعث کاهش مصرف

سوخت نیز خواهد شد ، از همین رو روغنهای تک ویسکوزیته در حال از رده خارج شدن می باشند و تنها کاربرد این نوع روغنها در مورد خودروهایی سواری ، برای موتور خودروهای Race می باشد که دارای Heater یا گرم کن روغن می باشند .

کد SAE در روغنهای چهار فصل به صورت دو جزئی است ، که عدد اول که به همراه حرف W می باشد ، مربوط به پایین ترین ویسکوزیته آن روغن و عدد دوم معرف بالاترین ویسکوزیته آن روغن است .

اما همانطور که ذکر شد ، روغنهای چند ویسکوزیته بواسطه افزودن پلیمر به روغن ساخته می شوند ، این پلیمرها به روغن اجازه می دهند تا در دماهای مختلف ویسکوزیته های مختلفی داشته باشد ، در هوای سرد پلیمرها در خود جمع شده و باعث جریان یافتن راحت تر روغن می گردند و در گرما نیز پلیمرها شروع به باز شدن به صورت زنجیره های بلند نموده و روغن غلیظ می گردد ، اما این افزایش و کاهش ویسکوزیته تنها تا حد مشخص شده برای همان روغن است ، مثلاً یک روغن ۱۰ W-۳۰ روغنی است با ویسکوزیته ۱۰ که در زمان گرم شدن ویسکوزتر از ۳۰ نخواهد شد ؛ یعنی اگر مثلاً این روغن در دمای ۱۰۰ درجه به ویسکوزیته ۳۰ برسد ، در دماهای بالاتر نیز ویسکوزیته ای بیش از ۳۰ پیدا نخواهد کرد ، که این امر بواسطه مقدار پلیمر افزوده شده برای دستیابی به عدد حداکثر ۳۰ برای روغن ۱۰ W-۳۰ می باشد .

آنچه که باید در استفاده از این نوع روغنها بخصوص در مناطق سردسیر مد نظر قرار گیرد ، انتخاب روغن با کمترین فاصله ویسکوزیته است ؛ بدین معنا که در زمستان با توجه به کمترین دمای منطقه سکونتتان و در تابستان با توجه به گرمترین دما ، روغن مطلوب را انتخاب نمایید و از استفاده از روغنهایی که از دماهای بسیار بالا تا دماهای بسیار پایین را ساپورت می کنند ، بپرهیزید ، چرا که پلیمرهای موجود در این نوع روغنها بسیار زیاد می باشند و این پلیمرها پس از مدتی شکسته شده و با رسوبات موجود در روغن ترکیب می شوند ، که این امر می تواند باعث چسبیدن رینگ و یا مشکلاتی از این قبیل شود ( ضرر استفاده از این روغنها در موتورهای دیزلی بیشتر است ) ، روغنهای ۵۰ W-۴۰ ، ۳۰ W-۵۰ ، ۴۰ W-۳۰ و ۱۰ W-۴۰ با گستره ۲۵ تا ۴۵ تایی از این قبیل روغنها هستند ( روغنهای سنتتیک و نیمه سنتتیک از این قاعده مستثنی هستند ) . شاید بگویید روغن ۲۰ W-۵۰ نیز روغنی است با گستره ۳۰ تایی ، مشابه ۱۰ W-۴۰ ، اما چنین نیست ، چرا که ۲۰ W-۵۰ از پایه سنگین تر ۲۰ شروع می شود و برای ویسکوز شدن و رسیدن به عدد ۵۰ نیاز به پلیمر بسیار کمتری دارد تا روغن ۱۰ W-۴۰ که دارای پایه ۱۰ می باشد و باید توانایی رسیدن به عدد ۴۰ را دارا باشد . از اینرو ، روغنهای ۱۰ W-۴۰ مینرال توسط کمتر خودروسازی توصیه می شود و حتی برخی کارخانجات استفاده از آنرا مساوی با خارج شدن خودرو از گارانتی می دانند .

پس تا آنجا که ممکن است در مورد روغنهای مینرال سعی کنید به نسبت شرایط آب و هوایی محل سکونتتان ، فاصله کمتری را بین دو عدد SAE انتخاب نموده و این را بدانید که هر چه ویسکوزیته زمستانی عدد کمتری باشد ، برای ویسکوز شدن و رسیدن به اعداد ویسکوزیته بالاتر نیاز به پلیمر بیشتری داشته و پلیمر زیاد نیز برای موتور خودروی شما مضر است .

با توجه به شرایط آب و هوایی اکثر نقاط ایران ، در بین روغنهای موجود در کشور ( از نظر ویسکوزیته ) روغنهای ۲۰ W-۵۰ برای دماهای بین ۱۰- تا ۴۰+ و ۲۵ W-۵۰ برای دماهای بین ۵- تا ۴۰+ دارای عملکرد مناسبی می باشند . روغنهای ۲۵ W-۵۰ و ۲۰ W-۵۰ در گرمای تابستان دارای شرایط یکسانی هستند و فقط در شرایط سرد ، بین ۱۰- و حدود ۵- ، ۲۰ W-۵۰ بهتر جریان می یابد اما ۲۵ W-۵۰ دارای پلیمر کمتری است ) . البته بنا به دلایل بالا روغن ۲۰ W-۴۰ برای زمستان انتخاب مناسب تری است ، اما متأسفانه این نوع روغن در کشورمان کمتر یافت می شود .

همچنین در صورتیکه در نقاط سردسیر کشور ، مانند آذربایجان یا چهارمحال و بختیاری زندگی می کنید ( دماهای زیر ۱۰- درجه سانتیگراد ) و ناچار به استفاده از روغنهای با پایه زمستانی ۱۰ یا ۵ هستید ، حتما سعی کنید از روغنهای چند ویسکوزیته ای استفاده نمایید که عدد دومشان بیشتر از ۳۰ نباشد .

## کدهای API :

با پیشرفت روزافزون تکنولوژی ساخت موتورها ، روغنهای موتور نیز همگام با آنها دچار تغییر در سطح کیفیت و نوع مواد افزودنی گردیده اند . انسیتو مواد نفتی آمریکا API برای طبقه بندی و جداسازی روغنها بر حسب کیفیت و فناوری ساخت آنها ، اقدام به کد بندی خاصی نموده است. این کدها شامل دو حرف می باشند ، حرف اول نشاندهنده این است که روغن مربوطه برای استفاده در خودروهای دیزلی است یا بنزینی ، که در این بین اگر کد با حرف C شروع شود ( مخفف Commercial ) روغن مربوطه برای استفاده در خودروهای دیزلی و اگر با حرف S شروع شود مخفف ( Service ) روغن برای استفاده در خودروهای بنزینی طراحی شده .

اما حرف دوم که نشاندهنده کیفیت و فناوری ساخت روغن می باشد بر حسب الفبای انگلیسی از حرف A شروع شده و تا کنون در مورد خودروهای بنزینی تا حرف ( M ) سال ۲۰۰۵ و در مورد خودروهای دیزلی تا حرف I ارتقا یافته ، در مورد خودروهای دیزلی بعد از حروف مذکور در مواردی اعداد ۲ یا ۴ نیز دیده می شوند که نشاندهنده این است که ، آن روغن برای موتورهای ۲ زمانه ساخته شده ، یا ۴ زمانه . همیشه نوع ارتقا یافته روغن ( با کد بالاتر ) ، خواص انواع قبلی را نیز داراست ؛ یعنی می توان از آنها ، در خودروهایی که انواع قدیمی تر روغن در دفترچه راهنمایشان پیشنهاد شده نیز ، استفاده نمود. اما استفاده از روغن قدیمی تر ( با کد پایین تر ) برای موتوری که روغنی با کد جدیدتر برای آن توصیه شده ، بسیار مضر می باشد. برخی روغنهای قابلیت تامین نیازهای هر دو نوع موتور دیزلی و بنزینی را دارا می باشند و کد این نوع روغنها نیز به صورت ۲ تایی نوشته می شود که همیشه کد اول مربوط به خودروهای دیزلی و کد دوم مربوط به خودروهای بنزینی میباشد ؛ مانند API CD/SH.

در جدول زیر کدهای API برای خودروهای بنزینی بر اساس سال ساخت خودروها طبقه بندی شده اند ، که البته این جدول با بسیاری از خودروهای تولیدی کشورمان تطابق ندارد ، چرا که در ایران خودروهایی با تکنولوژی ۲۰ سال قبل مانند پراید با مدل ۸۳ ( ۲۰۰۵ ) تولید می شوند .

لازم به ذکر است ، علاوه بر API انواع دیگری از استانداردهای روغن از جمله ILSAC و CCMC نیز وجود دارند ، که بدلیل رواج کمتر آنها ، از پرداختن به آنها خودداری می کنیم .

## سمبل API :

به طور کلی بدلیل استاندارد بودن اعداد API در جهان ، تمامی تولیدکنندگان روغن برای معرفی فناوری ساخت روغنهایشان از این کدها استفاده می کنند ، اما اگر روغن موتور شرکتی بوسیله خود API مورد تایید قرار گرفته باشد سمبل API بر روی آن درج شده است .

این سمبل، نشاندهنده مطالب زیر است :

• نیمه بالایی نشاندهنده کد API

• قسمت وسط نشاندهنده ویسکوزیته روغن

• قسمت پایینی نشاندهنده این امر است که آیا روغن مصرفی باعث کاهش مصرف سوخت می شود یا نه ؛ در صورتیکه عبارت Energy Conserving در این قسمت نوشته شده باشد ، بدین معناست که این روغن با کاهش اصطحاک در موتور میزان مصرف سوخت را تا ۱/۵٪ کاهش می دهد ، همچنین اگر روغنی قادر باشد مصرف سوخت را تا ۲/۷٪ کاهش دهد آنرا ۲ Energy Conserving می نامند .

زمان تعویض روغن :

روغنهای جدید با کمک تکنولوژیهای پیشرفته و افزودنیهای مختلف دارای کارکردهای بلند مدتی می باشند ، اما همیشه تنها میزان کارکرد نوشته شده ( برحسب کیلومتر یا زمان ، هر کدام زودتر واقع شود ) بر روی ظرف روغن ملاک زمان تعویض نیست ، بلکه با افزایش هر یک از موارد ذیل ، باید زمان تعویض روغن را تسریع بخشید :

۱- کارکرد در شرایط سخت مانند دورهای بالای موتور یا بار زیاد

۲- میزان درجا کارکردن خودرو ( در ترافیک های سنگین )

۳- تعداد استارتها در هوای سرد

۴- تنظیم نبودن موتور

افزودنیها :

? Zinc :

روی بعنوان افزودنی برای جلوگیری از سایش فلز با فلز به روغن اضافه می گردد ، در حالت نرمال که روغن کار خود را به خوبی انجام دهد ، چنین اتفاقی به ندرت روی می دهد ، اما در صورت بروز آن ، روی با فلز واکنش داده و از خراشیده شدن فلز جلوگیری می کند. میزان ۱۱٪ روی ( از ۱۰۰؟ مواد افزودنی ) مقداری کافی برای مصارف عادی است ، در موتورهایی که در دورهای بالا کار می کنند یا دارای توربوشاژر هستند ، نیاز به روی بیشتری می باشد. ولی اینرا نیز بدانید که روی بیشتر ، محافظت بیشتری نمی کند بلکه محافظت طولانی تری دارد و در صورتیکه میزان تماس فلز با فلز بسیار زیاد باشد ، میزان بالای روی می تواند باعث ایجاد رسوب گردد .

? Detergent :

**Detergent** یا همان شوینده باعث می شود رسوبات اسیدی که از مخلوط سوخت و آب تولید می شوند ، جذب روغن شده و از رسوب دادن آنها و چسبیدنشان بر روی قطعات جلوگیری می نماید ، البته در مورد خودروهایی که مدتها با روغنهای بدون شوینده قدیمی ( یا با شوینده های ضعیف قدیمی ) ، کار کرده اند استفاده از روغنهای دارای شوینده های پیشرفته باعث می شود تا رسوبات چسبیده شده به قطعات موتور کنده شده و باعث ایجاد خرابی در موتور گردد ، از اینرو ، علی رغم توصیه API و تولیدکنندگان روغن مبنی بر امکان استفاده از روغنهای با کد API بالا در خودروهای قدیمی ، سعی کنید از روغنی که دارای کد API بسیار بالاتر از نوع پیشنهاد شده برای خودروتان میباشد ، استفاده ننمایید .

مواد اصلی تشکیل دهنده روغن

علاوه بر **Detergent** و **Zinc** که امروزه رکن اصلی افزودنیهای روغن محسوب می شوند ، مواد دیگری نیز جهت جلوگیری از ؛ ایجاد کف ، اکسیداسیون ، خوردگی ، زنگ زدگی و... به روغن افزوده می شوند .

اطلاعاتی تخصصی در مورد روغنها :

#### Viscosity Index:

VI یا شاخص ویسکوزیته میزان حساسیت ویسکوزیته روغن در مقابل تغییرات دما می باشد و هر چه عدد بالاتری داشته باشد روغن عملکرد بهتری خواهد داشت .

#### Flash Point:

به دمایی که در آن روغن بخار می شود ، گفته می شود. و برحسب درجه سانتیگراد و با پسوند F در روی برخی قوطیهای روغن دیده می شود. ۴۰۰F مینیمم قابل قبول Flash Point می باشد و همیشه F بیشتر معرف روغن بهتر است .

#### Sulfated Ash:

خاکستر سولفات ، مقدار ماده جامدی است که در هنگام سوخته شدن روغن بر جای می ماند ، میزان بالای این ماده باعث برجای ماندن رسوبات بر روی قطعات موتور شده و میزان کم آن هم باعث افزایش عمر سوپاپها می گردد .

چند نکته :

رعایت نکات زیر باعث افزایش عمر موتور و عملکرد بهتر آن خواهد شد :

۱- با هر بار تعویض روغن ، فیلتر را نیز حتما تعویض نمایید ( بدون توجه به میزان کارکرد آن ).

۲- از ترکیب چند روغن با یکدیگر پرهیز کنید .

۳- پس از استارت زدن اجازه دهید موتور حداقل ۱۵ ثانیه درجا کار کرده و سپس تا مدتی با دور پایین برانید .

۴- هیچگاه از افزودنیها استفاده نکنید ، چرا که ممکن است با افزودنیهای موجود در روغن سازگار نباشند ، و این را نیز بدانید که هرچه لازم باشد در خود روغن موجود است .

۵- از روغنی که بیش از ۳ سال از تاریخ تولید آن گذشته ، استفاده نکنید .

۶- سیاه نشدن روغن ، نشانه مرغوبیت آن نیست ، بلکه بدین معناست که روغن قابلیت جذب ذرات اسیدی و ناخالصیها را نداشته است .

۷- در صورتیکه سالهاست از روغن مینرال استفاده می کنید ، اقدام به تعویض آن با نوع سنتتیک یا نیمه سنتتیک نمایید ( حتی با استفاده از روغن (Flush)

باورهای غلط در مورد روغن موتور

از زمانی که خودرو وارد ایران شد مواد مصرفی آن نیز از کشورهای صاحب تکنولوژی مانند روسیه و ... وارد شد و بدون اینکه آموزش و اطلاع رسانی مناسبی در خصوص آن به مصرف کننده ارایه شود در اختیار آن قرار گرفت و به مرور زمان فرهنگ استفاده صحیح و هماهنگ با پیشرفت تکنولوژی در میان مصرف کنندگان به دست فراموشی سپرده شد ، بطوری که آنچه در حال حاضر عموم مردم اعتقاد دارند مربوط به روغن هایی است که بیش از سه دهه پیش در کشور مورد استفاده قرار می گرفته است. از اینرو در ادامه مطلب باورهای نادرست و درست را برایتان شرح می دهم:

باور های نادرست در مورد روغن موتور:

۱- روغن موتوری خوب است که غلیظ باشد، چرب باشد و شل نباشد.

۲- از مواد غلیظ کننده در روغن موتور استفاده شود.

۳- هنگام کار در موتور دیر سیاه شود یا اصلا سیاه نشود.

۴- رنگ آن عسلی باشد.

۵- هر هزار کیلومتر تعویض شود.

۶- هر روغنی برای هر موتوری مناسب است.

تمام موارد بالا بر اساس دانش کنونی و پیشرفت سطح تکنولوژی کاملاً نادرست است.

نظر کارشناسان روغن در خصوص یک روغن موتور مرغوب چیست؟

۱- زیاد غلیظ و ناروان نباشد.

۲- اضافه کردن مواد مکمل مانند غلظ کننده ها در روغن موتور مجاز نیست.

۳- هنگام کار در موتور به تدریج سیاه شود:

یکی از وظایف اصلی روغن موتور تمیز نگهداشتن موتور است ، به این منظور در روغن موتور مواد افزودنی اضافه می شود که وظیفه پاک کردن دوده و رسوبات را از بدنه موتور و معلق نگهداشتن آنها در روغن را دارند . این خاصیت در روغن های قدیمی وجود نداشت و به همین دلیل روغن های قدیمی توانایی پاک نگهداشتن موتور را نداشته و دیر سیاه می شدند.

۴- هیچ ارتباطی بین رنگ روغن با کیفیت آن وجود ندارد.

۵- در حال حاضر روغن های موتور بر حسب نوع و سطح کیفیت و اینکه در چه خودرویی استفاده می شوند بین ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ کیلومتر کار می کنند.

۶- هر موتوری به واسطه نوع طراحی به یک نوع روغن با سطح کیفیت مناسب نیاز دارد و هر روغنی را در هر موتوری نمی توان استفاده کرد

زمان کارکرد روغن هیدرولیک چقدر است؟

بیشتر افراد بر این باورند که روغن های صنعتی مانند روغن هیدرولیک نیز باید همچون روغن های موتور زمان کار کرد (کیلومتر کارکرد روغن موتور) مشخصی داشته باشند ، در حلیکه این موضوع در روغن های صنعتی به واسطه گستره وسیع تنوع تجهیزات و شرایط گوناگون کارکرد و نوع کاری که روغن در سیستم انجام می دهد بستگی دارد. از این رو نمی توان برای تمام انواع روغن های هیدرولیک در تمام سیستم ها زمان کار کرد یکسانی را تعریف نمود و آن را بنای کار سیستم قرار داد. از اینرو برای تعیین عمر روغن هیدرولیک از یکی از دو روش زیر استفاده می شود:

۱- توصیه سازنده دستگاه :

اغلب سازندگان دستگاه ها در کتاب راهنمای تجهیزات تولیدی خود نوع روغن مورد نیاز و مشخصات و سطوح کیفیت آن را برای مصرف کننده مشخص می نمایند، تا کاربر برای انتخاب روغن مناسب دچار سردرگمی نشود. ولی پس از تعیین روغن مناسب ، نکته بسیار مهم این است که تا چه زمانی این روغن در سیستم توانایی کارکرد مناسب را دارد، چراکه در صورت استفاده از روغن در زمان طولانی تر از حد مجاز ، به دلیل تخریب ساختار روغن و از دست دادن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خود دیگر توانایی جلوگیری از سایش و محافظت از اجزاء سیستم را نخواهد داشت و در مدت زمان کوتاهی به دلیل فشار کاری بالا قطعات دچار آسیب جدی خواهند شد. از اینرو سازندگان معتبر در کتاب راهنمای تجهیزات خود پس از معرفی روغن مناسب ، زمان کارکرد آن را نیز اعلام می کنند و یا برنامه کنترل وضعیت روغن را برای مصرف کننده تعریف می نمایند تا هرگاه روغن به زمان پایان عمر خود در سیستم رسید بر اساس نتایج آزمایش های کنترل کیفیت روغن که در برنامه CM(Condition Monitoring) بتوان به آن پی برد و در سدد تعویض آن برآمد.

۲- برخی از سازندگان تجهیزات در کتاب راهنما از زمان کارکرد روغن حرفی به میان نمی آورند. در چنین شرایطی مصرف کننده با استفاده از مشاوره متخصصین روانکاری (که معمولا سازندگان معتبر روانکار هستند) روغن مناسب را انتخاب می کنند . سپس تحت نظر متخصصین روانکاری در زمان کارکرد سیستم در بازه های زمانی مشخصی از روغن در حال کار سیستم نمونه هایی برای انجام آزمایش های کیفی گرفته و وضعیت روغن را بررسی می نمایند ، با استفاده از دانش متخصصین روانکاری می توان از نتایج بدست آمده از این ازمون ها زمان پایان عمر روغن هیدرولیک را در سیستم مورد نظر بدست آورد .

\*\*استفاده از برنامه CM در سیستم های صنعتی برای مدیریت روانکاری در کارخانه و جلوگیری از بروز آسیب های جدی به تجهیزات و وارد شدن هزینه های تعمیراتی هنگفت به سیستم، همواره اصلی ترین توصیه متخصصین روانکاری است.

کدام روغن برای خوردرو شما مناسب است

آنچه که امروز دارندگان خودرو با آن مواجه هستند ، انتخاب روغن مناسب برای خودرو و آگاهی از زمان کارکرد آن است. برای این منظور به چند روش می توان به انتخاب مناسب رسید:

۱- استفاده از دفترچه راهنمای خودرو:

بطور معمول خودرو سازها در دفترچه راهنمای خودروها سیال های مصرفی در آن را معرفی می کنند، برای اینکار خودروساز سطح کیفیت و درجه گرانی مناسب برای خودرو را معرفی می کنند.

برای آشنایی با سطح کیفیت می توانید به مقاله API چیست؟ مراجعه کنید.

درجه گرانی (تعاریف اولیه روانکاری) در روغن های موتور بر اساس استاندارد SAE تعریف می شود که با اعدادی مانند , SAE۳۰, SAE۴۰ درجه گرانی (تعاریف اولیه روانکاری) در روغن های موتور بر اساس استاندارد SAE تعریف می شود که با اعدادی مانند , SAE۳۰, SAE۴۰ و SAE ۱۵W۴۰, SAE ۲۰W۵۰ اعلام می گردند.



با دانستن سطح کیفیت (API) و درجه گرانی (SAE) می توانیم با مراجعه به بازار و انتخاب روغنی که این مشخصات بر روی ظرف آن درج شده ، روغن مناسب خودرو خود را پیدا کنیم.

مثال :

فرض می کنیم در دفترچه خودرو، روغن مناسب به صورت زیر معرفی شده باشد:

API SG

SAE ۲۰W۵۰

این نشان می دهد که روغن مناسب این خودرو سطح کیفیت API SG

و درجه گرانی SAE ۲۰W۵۰ را دارد. پس در هنگام خرید روغن با توجه به ظرف روغن و دیدن مشخصات فوق بر روی آن می توانیم از آن روغن استفاده کنیم.

لازم به ذکر است برخی از سازندگان خودرو روغن مشخصی را از یک سازنده معروف روغن در دفترچه خود معرفی می کنند، تا کار برای مصرف کننده ساده شود، ولی این کار باعث محدود شدن انتخاب مصرف کننده می شود. برای رفع این محدودیت از روش دوم استفاده می کنیم.

۲- برخی از سازندگان در دفترچه راهنمای خودرو اطلاعات کمی در خصوص روغن موتور مناسب آن ارائه نمی دهند، یا در جدول ها و نمودارهای پیچیده ای روغن را معرفی می کنند، که استخراج اطلاعات آن برای مصرف کننده بسیار سخت، و معادلایی روغن غیر ممکن می گردد، همچنین در مواردی که سازنده یک محصول خاص از یک تولید کننده روغن را معرفی می کند ممکن است این محصول به راحتی در همه جا در دسترس نباشد یا مصرف کننده را محدود کند. در تمام این موارد بهترین راه برای حل این مشکل استفاده از مشاوره کارشناسان روغن در شرکت های سازنده معتبر روغن پیشنهاد می گردد.

روغن انتقال حرارت (روغن داغ)

سیال انتقال حرارت:

وظیفه اصلی یک روغن انتقال حرارت ، انتقال حرارت از یک منبع گرمایی به یک مصرف کننده است.

یک روغن انتقال حرارت همانند روغن های دیگر ، بستگی به نوع مصرف و دمای کار کرد می تواند از روغن های پایه مختلفی ساخته شود.

سیال های انتقال حرارت بطور کلی به ۵ دسته اصلی تقسیم می شوند:

۱-گاز

۲-آب

۳-سیال های آلی (مانند روغن )

۴-ترکیبات حاوی سیلیکون

۵-فلزات مذاب

آنچه که بطور معمول در صنایع به عنوان روغن انتقال حرارت مورد استفاده قرار می گیرد یک روغن با پایه معدنی است که می تواند بسته به نوع سیستم (سیستم باز یا بسته) تا دمای ۳۰۰ OC مورد استفاده قرار گیرد. پیش از اینکه به روغن انتقال حرارت بپردازیم ابتدا ببینیم سیستم های انتقال حرارت چگونه هستند و انواع آنها کدامند.

سیستم های انتقال حرارت:

سیستم های انتقال حرارت با روغن را می توان به دو دسته اصلی تقسیم کنیم:

۱-سیستم های تحت فشار یا بسته

۲-سیستم های بدون فشار یا باز

در سیستم های بسته فشار کار بین ۳-۷ bar است و به واسطه نوع طراحی روغن انتقال حرارت بطور مستقیم با هوا تماس ندارد و در نتیجه مشکلات تبخیر ، اکسیداسیون و .... در روغن پیش نمی آید، لذا در این سیستم ها می توان با استفاده از روغن های معدنی تا دمای ۳۰۰ OC کار کرد. ولی در سیستم های باز، فشار در حد فشار محیط بوده و امکان ارتباط روغن با هوا وجود دارد از اینرو در صورت افزایش دما بیش از ۱۴۰ OC می تواند باعث آسیب دیدن روغن و اکسیداسیون و کم کردن روغن شود.

بطور کلی سیستم های انتقال حرارت با روغن، از اجزاء اصلی زیر تشکیل شده اند:

۱-تامین کننده دما(بویلر): که وظیفه تولید دما برای گرم کردن روغن و رساندن آن به دمای مطلوب را دارد.

۲-خط لوله انتقال: که انتقال روغن داغ از بویلر به مصرف کننده و برعکس از این طریق انجام می شود.

۳-پمپ: جهت تامین دبی برای انتقال روغن در سیستم.

۴-مصرف کننده: قسمتی از سیستم که هدف ، رساندن دمای آن به یک دمای مشخص به وسیله روغن داغ است(مانند پرس های تولید نئوپان ، خشک کن های نساجی ، کارخانجات آسفالت و)....

۵- منبع انبساط: که وظیفه تنظیم فشار و تامین کسری روغن در سیستم را در شرایط اضطراری بر عهده دارد.

آنچه که به عنوان خصوصیات یک روغن انتقال حرارت اهمیت دارد موارد زیر هستند:

۱- پایداری اکسیداسیون مناسب

۲- ظرفیت حرارتی زیاد

۳- هدایت حرارتی بالا

۴- قابلیت پمپ شدن

۵- فشار بخار پایین

۶- عدم خوردگی بر قطعات سیستم

۷- نقطه اشتعال بالا

با توجه به موارد بالا روغن های معدنی تقریباً تمامی موارد بالا را دارا بوده و سیال مناسبی برای استفاده در سیستم های انتقال حرارت می توانند باشند به این دلیل در حال حاضر در بیشتر صنایعی که با این سیستم ها کار می کنند از روغن های معدنی به عنوان سیال انتقال حرارت استفاده می شود.

آنچه که در مورد استفاده از روغن های معدنی در این نوع سیستم ها اهمیت دارد انتخاب روغن مناسب برای دمای کارکرد و مرد نظر و کار سیستم در شرایط استاندارد و مراقبت از روغن برای حفظ خصوصیات آن در زمان طولانی تر و جلوگیری از بروز مشکلات مختلف در سیستم است. از اینرو به برخی از نکات مهم در خصوص استفاده از روغن های انتقال حرارت اشاره می کنم:

۱- با توجه به نوع سیستم و دمای کارکرد آن از روغن مناسب استفاده شود. چرا که در صورت استفاده از روغن معدنی در دماهای بالاتر از ۳۰۰ در سیستم های بسته به سرعت باعث اکسیداسیون روغن و تشکیل لجن یا کک در سیستم و اسیدی شدن روغن می شود که در عمل در فاصله زمانی کوتاهی سیستم را از کار خواهد انداخت.

لازم به ذکر است در صورت نیاز به تامین دماهای بالاتر باید از روغن های انتقال حرارت سیلیکونی استفاده شود.

۲- از استفاده از حلال های نفتی مانند سوخت برای شستشوی سیستم در زمان تعمیرات یا تعویض روغن به شدت پرهیز نمایید. چرا که سوخت باعث کاهش ویسکوزیته و نقطه اشتعال در روغن شده و در نتیجه در دماهای بالا احتمال بروز آتش سوزی و یا نشستی از نقاط آب بند بخصوص فلنج های پمپ وجود دارد. برای جلوگیری از بروز چنین مشکلاتی در زمان شستشوی با ید روغن هایی که برای این کار ساخته شده اند (روغن فلاشینگ) یا همان روغنی که در سیستم به کار می رود، مورد استفاده قرار گیرند.

در مقاله های بعدی در خصوص روش های شستشو و روغن های مناسب این فرایند به طور کامل پرداخته خواهد شد.

نشستی از پمپ روغن و تشکیل لجن و ایجاد بوی بد.

۳- جلوگیری از ورود آب به سیستم اهمیت بالایی دارد. آب به دلیل تغییر فاز در اثر افزایش دما و تبدیل به بخار ، دچار افزایش حجم بسیار زیادی می شود همچنین به واسطه تراکم پذیر بودن بخار در اثر فشار اختلال در فشار سیستم را شاهد خواهیم بود . همچنین بروز پدیده کاویتاسیون در پمپ و ایجاد صدا در سیستم نیز از نتایج ورود آب به سیستم است، و در نهایت به دلیل عدم چرخش مناسب روغن ، مصرف کننده به دمای مورد نظر نخواهد رسید. در کنار همه این موارد وجود آب در روغن باعث تخریب روغن و افزایش خطر زنگ زدگی در سیستم خواهد شد.

۴- بررسی وضعیت کیفی در طول سال بر روی روغنی که در حال کار است می تواند به ما کمک کند تا از وضعیت آن و احتمالاً ورود آلودگی هایی مانند آب ، سوخت و ... به روغن آگاه شویم و قبل از بروز هر مشکلی از آسیب به اجزای سیستم و خرابی روغن جلوگیری کنیم.

روغن (روانکار) چگونه تولید می شود؟

آنچه به عنوان روغن یا روانکار در صنعت یا خودرو مورد استفاده قرار می گیرد در واقع ترکیبی از مواد نفتی مختلف است که در نهایت طبق فرمول های مختلف ، روغن هایی با توانایی ها و کاربردهای متفاوت بدست می آید.

بطور کلی روغن ها از دو جزء اصلی تشکیل می شوند:

۱- روغن پایه

۲- ماده افزودنی

روغن پایه:

روغن پایه ماده ای است که از پالایش نفت خام بدست می آید. در زیر مراحل تولید روغن پایه را شرح می دهیم.

پس از پالایش نفت خام طی مراحل زیر:

۱- تقطیر اتمسفریک

۲- تقطیر در خلاء

۳- برج روغن

برشی به نام برش روغن یا LUBCUT حاصل می شود که این ماده در واقع خوراک پالایشگاه روغن است.

پس از ورود LUBCUT به پالایشگاه روغن مراحل زیر برای تولید روغن انجام می شود:

ابتدا LUBCUT وارد واحد استخراج با فورفورال شده و با استفاده از حلال فورفورال ترکیبات آروماتیک تحت عنوان اکسترکت از آن خارج می شود. محصول اصلی این واحد که رافینیت نام دارد به واحد موم گیری منتقل می شود ، در این واحد با استفاده از حلال های تولوئن و MEK و فیلتر های مخصوص موم از روغن جدا می شود تا نقطه ریزش روغن به اندازه کافی پایین برود ، تا در دمای محیط ، روغن روان بودن خود را از دست ندهد ، در این واحد پس از موم گیری ، روغن پایه بدست می آید ، که می تواند برای تولید برخی روغن های موتور و صنعتی از آن استفاده کرد. ولی برای افزایش کیفیت و کاهش ناخالصی های روغن پایه جهت تولید روغن های موتور و صنعتی با سطوح کیفیت بالا این روغن پایه را به واحد تصفیه هیدروژن می فرستد تا در دما و فشار بالا در راکتور مخصوصی با افزودن هیدروژن ، ترکیبات غیر اشباع را اشباع کرده و ناخالصی هایی مانند N,S,O را از روغن پایه خاج سازند. محصول نهایی این واحد یک روغن پایه بسیار با کیفیت جهت تولید روغن های با سطوح کیفیت بالا از قبیل روغن توربین ، کمپرسور و روغن های جدید موتور است.

در این مرحله یکی از اجزاء اصلی تولید روغن ، یعنی روغن پایه را بدست آورده ایم . لازم به ذکر است که نوع و درجه گرانی روغن پایه ای که بدست می آید بستگی به LUBCUT ورودی به پالایشگاه روغن دارد. پس برای تولید روغن های پایه مختلف نیاز به استفاده از LUBCUT متفاوت است.

آنچه در بالا شرح داده شد روش تولید روغن های پایه گروه 1 بود که پر مصرف ترین نوع روغن پایه است ، ولی امروزه انواع مختلف روغن های پایه در صنعت روانکاری استفاده می شوند که هرکدام روش های تولید خاص خود را دارند. بطور کلی دسته بندی روغن های پایه به شرح زیر است:

Sulfur , wt%

Saturates , wt%

Viscosity Index

Group

>.۰۳

And/or

<۰.۰۳

۸۰ - ۱۱۹

Group I

≤.۰۳

And

≥۰.۰۳

۸۰ - ۱۱۹

Group II

≤.۰۳

And

≥۹۰

۱۲۰ min

Group III

ALL POLY ALPHA OLEFIN (PAO)

Group IV

ALL Base Stocks Not Included in Group I to IV

Group V

ترتیب افزایش کیفیت : API Group IV>Group III>Group II>Group I

بخش دوم ماده افزودنی است:

روغن پایه ای که از پالایش نفت خام بدست آمده ، ویژگی های لازم برای استفاده در صنعت و یا خودرو را بطور کامل ندارد، از اینرو موادی به آن افزوده می شود تا بتوان ویژگی های مورد نیاز برای استفاده های خاص در صنعت و موتور را دارا شود. به این منظور به روغن های پایه مواد افزودنی اضافه می شود که بهبود دهنده مشخصات مختلف روغن ها برای کاربردهای مورد نظر باشند. برخی از این مواد به قرار زیرند:

۱- بهبود دهنده شاخص گرانروی

۲- ضد اکسیداسیون

۳- ضد سایش

۴- پایین آورنده نقطه ریزش

۵- ضد خوردگی و ضد زنگ زدگی

۶- ضد کف

۷- پاک کننده و معلق کننده

مواد افزودنی فوق به مقدار لازم ، بر اساس فورمول هایی که سازنده در نظر دارد برای رسیدن به آنچه استاندارد تعیین کرده به روغن پایه اضافه می شوند. این عمل در واحدی به نام واحد مخلوط کنی (Blending) انجام می شود. در نهایت طبق فورمول های مختلف در این واحد می توانیم روغن های مختلف را برای مصارف گوناگون بدست آوریم.

تعاریف اولیه روانکاری

۱- روانکاری یعنی چه؟

روانکاری یا "Tribology" به عنوان علم تسهیل حرکت نسبی سطوح در تماس با یکدیگر تعریف شده است. روانکاری یعنی کاهش اصطکاک بین دو سطح با استفاده از یک ماده روانکار.

۲- روانکار چیست؟

ماده ای جامد، نیمه جامد، مایع و یا گاز است که برای کاهش اصطکاک بین دو سطح در بین آنها قرار می گیرد و مهمترین مثال آن روغنهای روانکار است.

۳- روغنهای روانکار چه نوع روغنی هستند و چه مشخصاتی دارند؟



روغن های روانساز به طور عمده دارای منشاء نفتی هستند و عمده ترین روانکار مورد استفاده در صنایع هستند. ویژگی های مورد انتظار از روغن های مناسب برای روانکاری به شرح زیر هستند:

دارای گرانروی مناسب و ضریب اصطکاک بسیار کم باشند .

در مقابل حرارت مقاوم باشند و اکسیده نشوند .

خاصیت پاک کنندگی مناسب داشته باشند و پس از کار مداوم، تحت تاثیر حرارت زیاد، تشکیل مواد لجنی و رسوبات در لابه لای قطعات ندهند .

دارای شاخص گرانروی بالا باشند .

با ایجاد لایه نازکی از روغن بر روی سطوح متحرکی که با یکدیگر در تماس هستند، از ساییدگی و فرسودگی آنها جلوگیری نمایند .

در حین عملیات ایجاد کف ننمایند .

زنگ زدگی و خوردگی بر روی قطعات فلزی ایجاد نکنند.

با قطعات لاستیکی و پلاستیکی سازگاری کامل داشته باشند.

۴- تفاوت بین روغن های معدنی و سینتتیک در چیست؟

روغن های پایه معدنی (یا نفتی) از پالایش برش روغنی (Lub cut) در پالایشگاه روغن به دست می آیند و در ساخت قسمت عمده روغن های موتور و صنعتی به کار می روند. ولی روغن های سینتتیک محصول فرایند پتروشیمی هستند و معمولاً دارای شاخص گرانروی بالاتری نسبت به روغن های معدنی هستند، همچنین این روغن ها مقاومت اکسیداسیون بالاتری نسبت به روغن های معدنی داشته و به این دلیل زمان کارکرد طولانی تری نسبت به روغن های معدنی دارند . درضمن این روغن ها به دلیل شاخص گرانروی بالایی که دارند می توانند در محدوده دمایی وسیعتری مورد استفاده قرار گیرند.

نکته : با وجود اینکه روغن های سینتتیک قیمت بالاتری نسبت به روغن های معدنی دارند ولی در عمل به دلیل زمان کارکرد بسیار طولانی تر این روغن ها ، از نظر اقتصادی نیز سود آور هستند.

۵- گرانروی (Viscosity) یعنی چه؟

مقاومتی که یک روغن نسبت به جاری شدن به علت اصطکاک داخلی مولکول های آن از خود نشان می دهد، گرانروی (ویسکوزیته) نامیده می شود. گرانروی روغن با تغییر دمای روغن، تغییر می کند و هرچه روغن گرمتر شود، گرانروی آن کمتر می گردد. از این رو همواره باید گرانروی روغن همراه با دمایی که گرانروی در آن اندازه گیری شده، قید گردد. گرانروی روغن معمولاً در دمای ۴۰ و ۱۰۰ درجه سانتی گراد اندازه گیری می شود.

۶- آیا شاخص گرانروی (Viscosity Index) بیانگر کیفیت روغن است؟

شاخص گرانروی (VI) نشانگر میزان تغییرات گرانروی نسبت به تغییرات دما است. هرچه رقم شاخص گرانروی روغنی بزرگتر باشد، در اثر تغییر دما گرانروی روغن کمتر تغییر می کند و برعکس. با توجه به مطلوب بودن محدودیت تغییرات گرانروی در عموم سیستمها می توان گفت این مشخصه می تواند بیانگر کیفیت روغن باشد .

۷- نقطه ریزش (Pour Point) یعنی چه؟

پائین ترین دمایی که روغن در آن دما هنوز می تواند جاری شود را نقطه ریزش نامند.

۸- نقطه اشتعال (Flash Point) یعنی چه؟

نقطه اشتعال، پائین ترین دمایی است که در آن، روغن به اندازه کافی به بخار تبدیل می شود و با هوا یک مخلوط قابل اشتعال می سازد، به طوری که با نزدیک کردن شعله آتش، روغن در یک لحظه مشتعل و سپس خاموش گردد. این آزمون برای اندازه گیری میزان آتش گیری و فرار بودن روغن صورت می گیرد.

۹- چرا به روغن مواد افزودنی اضافه می کنیم؟

چون روغن پایه که از پالایش نفت خام بدست می آید، هنوز ویژگی های لازم برای استفاده در موتور خودروهای مدرن و ماشین آلات صنعتی را به طور کامل دارا نیست، موادی به آن افزوده می شود تا در روغن مقاومت لازم برای شرایط سنگین کار، حرارت و فشار زیاد موتور، به طور بهینه ایجاد شود

مهم ترین موادی که به منظور تامین ویژگی های مناسب به روغن پایه افزوده می شوند، عبارتند از:

پاک کننده ها و معلق کننده ها Dispersants & Detergents

بهبود دهنده شاخص گرانروی VI-Improvers

مواد ضد اکسیداسیون Anti-Oxidants

مواد ضد سائیدگی Anti-Wear

مواد ضد خوردگی و ضد زنگ زدگی Anti Rust & Oxidation

مواد پایین آورنده نقطه ریزش Pour Point Depressants

مواد ضد کف Anti-Foam