

راهنمای کاربرد روانکاری و روانسازها در خودرو

فهرست

مقدمه

فصل اول

بخش ۱: اطلاعات

راهنمای کاربرد روانکاری

طریقه تهیه روغن موتور

ویژگیات روغن موتور

ویژگی های روغن موتور

انتخاب روغن موتور

فصل دوم

و روانسازها در خودرو

بخش ۲: کارکرد روغن موتور

فشار روغن

روغن سوزی

نمونه گاتالوگ روغن موتور

فصل سوم

سازمان فروش و خدمات پس از فروش ایران خودرو

آرشیو فنی

کنترل شد

مدیریت مهندسی

تست پروژه

مصنوع

ساعت راننده

معمول

تایم کالکس : ریشی

۱

ریتیم ریشی

۲

ریتیم ریشی میریة عقبی

۳

ریتیم ریشی مفریة

۴

ریتیم ریشی ریل ریل

۵

ریتیم ریشی بیالکس

۶

ساعت راننده

ریتیم ریشی مفریة : ریشی

۱۷

ریشی و لکس

۱۸

ریتیم ریشی

۱۹

ریتیم ریشی مفریة مفریة

۲۰

ساعت راننده

مفریة ریشی

۲۱

ریشی

۲۲

لکس و مفریة ریشی

۲۳

مفریة و مفریة

۲۴

بسمه تعالی

مقدمه

با توجه به اهمیت و گستردگی که امروزه علم روانکاری و کاربردهای آن در صنایع مختلف پیدا کرده است، روشهای تجربی گذشته توان پاسخگویی به نیازهای صنایع پیشرفته امروزی، خصوصاً صنعت خودرو که یکی از طلایه‌داران پیشرفت صنعتی کشور می‌باشد را ندارند.

لذا لزوم آشنایی با دستاوردهای جدید این علم و کاربردهای آن در خودروهای امروزی و توجه به اهمیت روانکاری در قطعات مکانیکی خودرو ما را بر آن داشت تا در راستای رسالت گسترش و اشاعه فرهنگ استفاده و تعمیر خودروهای جدید امروزی، راهنمای کاربرد روانکاری و روانسازها در خودرو را منتشر کنیم. امید است که به کار بستن نکات مذکور در این کتاب، ما را در کسب رضایت مشتریان و جلب نظر مساعد آنها یاری نماید.

معاونت فروش و خدمات پس از فروش ایران خودرو
مدیریت امور مهندسی پس از فروش

برای اطلاعات بیشتر

توضیحات

در خودروی شما، دسته و دسته‌های مختلفه وجود دارد. در این بخش، به شما خواهیم گفت که چگونه می‌توانید این دسته‌ها را به درستی تشخیص دهید و در صورت نیاز، آن‌ها را تعویض کنید. این دسته‌ها در مکان‌های مختلف قرار دارند و هر کدام وظایف خاصی را بر عهده دارند. برای تشخیص این دسته‌ها، به راهنمای تعمیرات مراجعه کنید.

توجه داشته باشید که در این بخش، به شما خواهیم گفت که چگونه می‌توانید این دسته‌ها را به درستی تشخیص دهید و در صورت نیاز، آن‌ها را تعویض کنید. این دسته‌ها در مکان‌های مختلف قرار دارند و هر کدام وظایف خاصی را بر عهده دارند. برای تشخیص این دسته‌ها، به راهنمای تعمیرات مراجعه کنید.

در این بخش، به شما خواهیم گفت که چگونه می‌توانید این دسته‌ها را به درستی تشخیص دهید و در صورت نیاز، آن‌ها را تعویض کنید.

در این بخش، به شما خواهیم گفت که چگونه می‌توانید این دسته‌ها را به درستی تشخیص دهید و در صورت نیاز، آن‌ها را تعویض کنید.

۱-گرانروی (viscosity)

مقاومت سیال در برابر جاری شدن به علت اصطکاک داخلی مولکولهای آن را گرانروی یا ویسکوزیته گویند. واحدهای آن (c.st.)، Engler (E)، Redwood NO.1 یا Saybolt می باشد. گرانروی روغن با تغییر دمای آن تغییر می کند و هرچه روغن گرمتر شود گرانروی آن کمتر می گردد. به همین دلیل همواره گرانروی باید با دمایی که گرانروی در آن اندازه گیری شده، ذکر گردد. گرانروی روغن معمولاً در دمای ۴۰ و ۱۰۰ درجه سانتی گراد اندازه گیری می شود.

۲-نقطه اشتعال (Flash Point)

کمترین دمایی که در آن روغن به اندازه کافی به بخار تبدیل شده و با هوا مخلوطی قابل اشتعال می سازد که در اثر شعله در یک لحظه آتش بگیرد و خاموش شود نقطه اشتعال، نام دارد. این آزمون برای اندازه گیری میزان آتش گیری و فراربودن روغن صورت می گیرد.

۳-شاخص گرانروی ((Viscosity Index (Vi)

تغییرات گرانروی بر اثر تغییرات دما را شاخص گرانروی گویند که با عدد بدون بعد بیان می شود. هرچه این عدد بزرگتر باشد تغییرات گرانروی روغن نسبت به درجه حرارت کمتر است. شاخص گرانروی روغن موتورهای معمولی ۸۵-۹۰ و روغنهای چهار فصل Multi Grade ۱۵۰-۱۲۵ می باشد.

۴-نقطه ریزش (Pour Point)

نقطه ریزش پایین ترین دمایی است که روغن در آن هنوز سیال است.

۵-نقطه احتراق (Fire Point)

نقطه احتراق پایین ترین دمایی است که در آن روغن به اندازه ای بخار تولید کند که با نزدیک کردن شعله، مشتعل شود و این اشتعال مدتی ادامه یابد.

۶-چگالی یا دانسیته (Density)

چگالی برابر است با جرم یک متر مکعب از روغن در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد که برحسب کیلوگرم بر متر مکعب بیان می شود.

۷- عدد TBN (Total Base Number)

عدد TBN معرف میزان قلیایی بودن روغن است که وجود این خاصیت باعث خنثی شدن اسیدهای حاصل از احتراق موتورهای درون سوز که برای قطعات موتور بسیار خورنده است می شود.
عدد TBN، برحسب میلی گرم سود در گرم (mgr KOH/gr) است.
بیشتر این اسیدها مربوط به سوختن گوگرد موجود در سوخت است. البته گوگرد موجود در گازوییل بیشتر از گوگرد موجود در بنزین است و به همین علت TBN روغنهای مصرفی در موتورهای دیزل معمولاً بالاتر از روغنهای مصرفی در موتورهای بنزینی است.

۴- Viscosity Index (VI) (رقبایی)

رقبایی شاخصی است که تغییرات ویسکوزیته روغن را در دماهای مختلف نشان می دهد. ویسکوزیته روغن در دماهای پایین تر باید بیشتر باشد تا در دماهای بالاتر کمتر باشد. ویسکوزیته روغن در دماهای مختلف باید در محدوده ۵۰-۱۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰ باشد.

۴- (Pour Point) (نقطه ی بنزین)

نقطه ی بنزین دما ی است که روغن در آن دما به حالت جامد در می آید.

۵- (Turbidity) (شفافیت)

شفافیت شاخصی است که میزان شفافیت روغن را نشان می دهد. روغن شفاف باید در دماهای مختلف شفاف باشد و در دماهای پایین تر شفافیت آن باید کمتر باشد.

۴- (Density) (چگالی)

چگالی شاخصی است که وزن روغن را در واحد حجم نشان می دهد. چگالی روغن در دماهای مختلف باید در محدوده ۰.۸-۰.۹ باشد.

روغن موتور

اکثر روغن موتورهای دارای پایه نفتی هستند. نفت خام را در پالایشگاه مورد عمل تقطیر (یعنی حرارت دادن، بخار نمودن و مجدداً به صورت مایع درآوردن) قرار می دهند. چون نفت خام مخلوطی از اجزای مختلف است طی عمل تقطیر، اجزای آن از هم جدا می شوند. قسمتی از نفت خام که لایه پایین تر از گازوئیل می باشد و دارای روغن است در پالایشگاههای روغن مجدداً تصفیه می شود و روغن پایه به دست آید.

در پالایشگاههای روغن موارد ذیل انجام می پذیرد:

- حذف ترکیبات آروماتیک برای بالا بردن شاخص گرانشی
- حذف هیدروکربنهای پارافینی نرمال برای پایین آوردن نقطه ریزش
- حذف اکسیژن، گوگرد و نیتروژن برای بهبود کیفیت روغن پایه
- اضافه کردن ماده افزودنی برای به دست آوردن کیفیت مورد نظر

روغن پایه را از راه دیگری نیز می توان به دست آورد. بدین ترتیب که روغنهای کارکرده را می توان به روشهای مخصوصی تصفیه نمود و از آنها روغن پایه تصفیه مجدد یا تصفیه دوم تهیه نمود.

اگر این عمل تصفیه مجدد به طور صحیح انجام شود، می توان روغن پایه ای با کیفیت برابر روغنهای تصفیه اول به دست آورد. در کشورهای پیشرفته به علت کمبود نفت خام و نیز حفاظت از محیط زیست توجه ویژه ای به امر تصفیه مجدد شده و روشهای نوینی برای عملیات تصفیه روغنهای کارکرده ابداع گشته است و در نتیجه روغنهای پایه بسیار مرغوبی تهیه می گردد. در ایران هنوز عمدتاً روش قدیمی تصفیه با اسید سولفوریک و خاک رنگبر به کار می رود. تعدادی کارگاههای کوچک و بی نام و نشان وجود دارند که دور از چشم مؤسسه استاندارد روغن پایه تصفیه دوم را بدون آنکه حتی ابتدایی ترین آزمایشها را روی آنها انجام دهند تحت عنوان روغن موتور به تعویض روغنهای می فروشند.

شایان توجه است که فقط بعضی از خواص روغن موتور در روغن پایه وجود دارد و این روغن به تنهایی قادر به انجام وظایف روغن موتور نیست و اگر در موتور استفاده شود صدمات شدیدی به آن وارد می سازد و عمر موتور را کاهش می دهد که ممکن است منجر به ایجاد ایرادات اساسی پیش از موعد در موتور شود.

علت این موضوع این است که در درجه حرارت، فشار و دور بالای موتورهای امروزی روغن پایه مانند زمانی که در موتورهای اولیه به کار می رفت، به تنهایی در موتور دوام نمی آورد و زود تجزیه و اکسیده می شود. البته برخی روغن موتورها که معمولاً عمر تعویض طولانی دارند از روغنهای مصنوعی یا synthetic تهیه می شوند. این روغنهای از نفت خام به دست نمی آیند بلکه از طریق واکنشهای شیمیایی تهیه می شوند.

در این بخش به بررسی انواع روغنهای موتور و نحوه انتخاب آنها می پردازیم.

روغنهای موتور را می توان به دو دسته کلی تقسیم کرد:

- روغنهای معدنی (Mineral Oil)
- روغنهای سنتتیک (Synthetic Oil)
- روغنهای نیم سنتتیک (Semi-Synthetic Oil)
- روغنهای پلی سنتتیک (Poly-Synthetic Oil)

روغنهای معدنی از روغنهای طبیعی که از نفت خام گرفته شده و با افزودن مواد افزودنی ساخته شده اند. این روغنها معمولاً عمر تعویض کوتاهی دارند و در دماهای بالا و پایین عملکرد خوبی ندارند. روغنهای سنتتیک از مواد شیمیایی ساخته شده اند و دارای عمر تعویض طولانی تر و عملکرد بهتر در دماهای بالا و پایین هستند. روغنهای نیم سنتتیک ترکیبی از روغنهای معدنی و سنتتیک هستند و دارای عمر تعویض متوسطی هستند. روغنهای پلی سنتتیک از مواد شیمیایی ساخته شده اند و دارای عمر تعویض طولانی تر و عملکرد بهتر در دماهای بالا و پایین هستند.

علاوه بر این، روغنهای موتور را می توان به دو دسته کلی تقسیم کرد: روغنهای تک درجه (Single Grade) و روغنهای دو درجه (Multi-Grade). روغنهای تک درجه فقط در یک دما عملکرد خوبی دارند، در حالی که روغنهای دو درجه در دماهای مختلف عملکرد خوبی دارند.

مواد افزودنی به روغن موتور (Additives)

پس از تهیه روغن پایه مواد افزودنی مورد نیاز با توجه به کیفیت و کاربرد مورد نظر به روغن اضافه می شود. مهمترین این افزودنی ها برای روغن موتور به شرح زیر هستند:

۱- مواد ضد اکسیداسیون Anti Oxidation

این مواد با گسستن زنجیره واکنش، از فرایند اکسیداسیون روغن جلوگیری می کنند.

۲- مواد ضد سایش Anti Wear (AW)

باعث جلوگیری از تماس مستقیم در سطوح لغزنده می شوند.

همچنین مواد Extreme Pressure (EP) از این گونه می باشند. مواد EP لایه ای مقاوم در برابر سایش خصوصاً در شرایط فشار بالا ایجاد می کنند.

۳- مواد پاک کننده و معلق کننده Detergent and Dispersant

این افزودنی برای کمک به از بین بردن رسوبهای موتور به کار برده می شوند. هرچه مقدار این افزودنی بیشتر و کیفیت آن بهتر باشد، روغن قدرت پاک کنندگی بیشتری خواهد داشت و زودتر سیاه می شود، که نشانه مرغوبیت روغن است.

۴- مواد افزودنی پایین آورنده نقطه ریزش Pour point Depressant

این مواد باعث کاهش نقطه ریزش روغن می شوند، تا در دمای پایین هم روغن بتواند عمل روانکاری را انجام دهد.

۵- بهبوددهنده شاخص گرانیوی Viscosity index improver

این مواد پلیمرهای زنجیری هستند که بزرگتر از مولکولهای روغن هستند، به طوری که در دماهای پایین به صورت کلوئید در روغن پخش می باشند و هرچه دما بالاتر رود، با حل شدن، گرانیوی روغن را در حد دلخواه نگه می دارند.

۶- مواد ضد خوردگی و ضد زنگ زدگی Anti corrosion and Rust

این مواد توانایی جلوگیری از خوردگی در همه فلزات و زنگ زدگی در فلزات آهنی را دارند.

وظایف روغن موتور

۱- کمک به استارت آسان موتور

اجازه استارت آسان به موتور بدهد. یعنی با روانکاری مناسب و نقطه ریزش پایین باعث شود موتور در حالت سرد هم به راحتی استارت بخورد.

۲- محافظت در برابر سایش

برای رسیدن به حداکثر عمر سرویس یک موتور، باید سایندهای مکانیکی و سایندهای ناشی از خوردگی به حداقل برسد.

بدین منظور روغن به زوی تمام سطوح متحرک از جمله پیستون، رینگهای پیستون، یاتاقانهای لغزشی و غلشی، بادامکها و سوپاپها به کار برده می شود.

۳- توانایی خنثی کنندگی

سوختهای دیزلی و بنزینی دارای گوگرد می باشند. احتراق گوگرد در مجاورت آب ناشی از احتراق سوخت باعث تشکیل اسید سولفوریک خواهد شد. برای جلوگیری از پدیده فوق و خنثی کردن اسید سولفوریک، روغن موتور باید دارای خاصیت قلیایی باشد. قلیائیت روغن حین کارکرد موتور به صورت جزئی کاهش می یابد، اما قلیائیت باقیمانده باید در یک مقدار معینی تا تعویض روغن باقی بماند.

۴- پایداری در برابر اکسیداسیون

به دلیل وجود اکسیژن در محفظه موتور که دارای دمای بالا در حین کارکرد نیز می باشد، روغن موتور باید از لحاظ مقاومت در برابر اکسیداسیون، پایداری مناسب داشته باشد و خصوصیات لازم برای روانکاری را در اثر اکسیداسیون از دست ندهد.

۵- توانایی معلق کنندگی

مواد غیر قابل حل ناشی از احتراق سوخت بایستی به صورت معلق در روغن درآیند. در غیر این صورت ذرات نامحلول، جمع شده و باعث ایجاد رسوب بر روی قطعات موتور خواهد شد.

۶- خاصیت پاک کنندگی

روغن موتور باید توانایی پاک کنندگی رسوبات موجود بر روی قطعات موتور را داشته باشد. از ویژگیهای یک روغن موتور خوب زود سیاه شدن در اثر حل کردن مواد زاید است.

۷- جلوگیری از پیش سوزی در موتور

تشکیل رسوبات در محفظه احتراق موتور باعث کوچک شدن محفظه احتراق و بالا رفتن نسبت تراکم و در نتیجه پیش سوزی در موتور خواهد شد.

۸- هدایت حرارتی و خاصیت خنک کنندگی

روغن موتور بایستی قطعات موتور را خنک کند. از این رو مقدار قابل توجهی حرارت توسط روغن از سیستم خارج می گردد. حدود ۲۰٪ گرمای اضافی موتور توسط روغن و از طریق سطح کارتل موتور دفع می شود.

۹- کاهش مصرف سوخت

کاربرد روغن موتور، با تأثیرگذاری بر نیروی برشی روغن بر اثر گرانیروی باعث کاهش مصرف سوخت خواهد شد. با کاهش ویسکوزیته روغن در مرحله گرم کردن موتور، فاصله بین استارت زدن و رسیدن موتور به درجه حرارت عادی، کاهش قابل ملاحظه ای در میزان مصرف سوخت به دست می آید.

۱۰- توانایی متفرق کردن هوا

چنانچه در روغن کف تشکیل شود، روغن باید این توانایی را داشته باشد که هوای موجود در سیستم را خارج کند.

اگر روغن کف کند مشکلات زیر را به وجود می آورد:

- سطح روغن موجود در کارتل به حدی می رسد که کنترل آن ممکن نخواهد بود.
- کف سبب محبوس شدن هوا شده و تجهیزات به جای روغن با کف روانکاری می شوند.
- کف از انتقال حرارت جلوگیری می کند و در نتیجه اکسیداسیون شدت می یابد.

ذهنیت اکثر مردم در مورد روغن موتور مرغوب

روغن موتوری خوب است که:

- غلیظ و چرب باشد.
- هنگام کار در موتور دیر سیاه شود یا اصلاً سیاه نشود.
- رنگ آن هنگامی که هنوز کار نکرده روشن یا عسلی باشد.
- بعد از ۱۰۰۰ کیلومتر کارکرد باید آن را تعویض کرد.
- اگر روغنی خواص فوق را داشته باشد برای هر موتوری مناسب است.

نظر کارشناسان خودرو در مورد روغن موتور مرغوب

روغن موتوری مرغوب است که:

- با توجه به شرایط موتور تا جایی که به سایر خواص آن لطمه نخورد بهتر است که روغن روانتر باشد (گرانروی آن کمتر باشد).
- هنگام کار در موتور به تدریج سیاه شود.
- رنگ روغن کارنکرده هیچ اهمیتی ندارد و هیچ ارتباطی بین رنگ روغن و کیفیت آن وجود ندارد.
- هر موتوری به روغن خاصی نیاز دارد و نمی توان هر روغنی را برای هر موتوری به کار برد.
- روغنهای مرغوب را می توان برحسب نوع و مورد از ۳۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ کیلومتر در موتور استفاده کرد.

ویژگیهای خودروهای اولیه

- دور موتور پایین
- حجم موتور زیاد
- فاصله قطعات (Clearances) در موتور زیاد بود.
- دمای موتور و فشار وارد بر قطعات و روغن و نسبت تراکم کمتر از موتورهای امروزی بود.

خواص روغن موتور مناسب برای خودروهای اولیه

- کافی بود که از روغن پایه استفاده شود. در واقع در آن زمان غیر از روغن پایه چیز دیگری برای این کار وجود نداشت.
- چنین روغنی هنگامی مرغوب محسوب می شد که:
- گرانروی آن بالا باشد. (تا بتواند فاصله نسبتاً زیاد قطعات را به خوبی پر کند و از اصطکاک و ساییدگی آنها جلوگیری نماید).
- وقتی در موتور کار می کند سیاه نشود یا دیر سیاه شود.
- رنگ آن روشن یا عسلی باشد.

روغن موتورهای مرغوب امروزی برای خودروهای امروزی

- گرانروی روغن به ویژه در سرما پایین باشد تا روغن بتواند به سرعت به لابه لای قطعات برسد.
- ضمناً با روغن روانتر، اصطکاک، کمتر و صرفه جویی در سوخت، بیشتر حاصل خواهد شد. در عین حال روغن در گرمای موتور نباید زیاد شل شود.
- روغن موتور باید خاصیت پاک کنندگی داشته باشد. یعنی بتواند دوده های حاصله را به صورت ذرات ریز در خود معلق نگه دارد و از رسوب آنها و پدیده هایی مثل چسبیدن رینگها جلوگیری نماید. چنین روغنی طبیعتاً پس از مدتی سیاه می شود. پس سیاه شدن تدریجی روغن موتور دلیل مرغوبیت آن است.
- همچنین روغن باید حاوی ماده ضد سایش باشد تا کم بودن گرانروی از این طریق جبران گردد. گرانروی روغن در سرما نباید بیش از حد زیاد شود تا به آسانی پمپ شود و به سرعت به قطعات موتور برسد.

عوامل محدود کننده عمر روغن موتور

Degradation	پایین آمدن کارایی روغن
contamination	آلودگی

عوامل پایین آورنده کارایی Degradation

- اکسیداسیون
- اکسیدهای نیتروژن
- از دست دادن کارایی مواد افزودنی
- افت گرانیوی خصوصاً در روغنهای چهار فصل (Multi grade)

عوامل آلوده کننده روغن موتور Contamination

- محصولات ناشی از احتراق سوخت
- اختلاط سوخت با روغن
- ذرات جامد
- آب
- مواد افزودنی سیال خنک کننده

نشانه های تشخیص آلودگی روغن موتور

- پایین آمدن نقطه اشتعال نشانه اختلاط روغن با سوخت می باشد.
- افزایش ویسکوزیته در اثر اکسیداسیون یا نیتراسیون می باشد.
- کاهش ویسکوزیته در اثر رقیق شدن با سوخت و یا شکست مولکولی ماده افزودنی بهبود دهنده شاخص گرانیوی ایجاد می شود.
- عدد TBN نشانه میزان مواد افزودنی مؤثر باقیمانده جهت خنثی کردن اثرات خوردگی ناشی از سوخت دیزلی با مقادیر گوگرد بالا و اسیدهای به وجود آمده در روغن می باشد.

معیارهای اصلی انتخاب روغن موتور

الف) سطح کیفیت یا استاندارد روغن موتور

سطح کیفیت یا سطح کارایی نشان‌دهنده چگونگی استاندارد روغن موتور است. در واقع سطح کیفیت هر روغن موتور (که با علائم خاص معرفی می‌شود) معین می‌کند که آن روغن برای چه موتوری و چه خودرویی مناسب است.

ب) درجه گرانی روغن

گرانی یا ویسکوزیته همان مقاومت سیال در برابر جریان یافتن است که با مقیاسها و واحدهای مختلفی بیان می‌شود. بنابراین برای انتخاب و کاربرد یک روغن موتور مناسب علاوه بر گرانی دانستن سطح کیفیت مورد نیاز برای روغن موتور لازم است.

طبقه‌بندی روغنهای موتور بر پایه سطح کیفیت

طبقه‌بندی روغنهای موتور از نظر سطح کیفیت طبق استانداردهایی مانند API یا ارتش آمریکا انجام می‌گردد. در استاندارد مؤسسه API که رایجترین استاندارد روغن موتور است، روغن موتورهای بنزینی با حرف S و روغن موتورهای دیزلی با حرف C مشخص می‌شوند. حرف بعد از حروف S و C معرف سطح کیفیت روغن می‌باشد. حرف بعد از S و C از حرف A به بعد شروع می‌شود و هرچه به ترتیب حروف الفبای انگلیسی از A به حروف بعدی پیش رویم، بر سطح کیفیت روغن افزوده می‌گردد.

روغنهای با سطح کیفیت بالاتر، ویژه موتورهای با تکنولوژی ساخت بالاتر می‌باشند. به همین دلیل استفاده از روغنهای با سطح کیفیت خیلی بالا، برای موتورهای قدیمی مناسب نمی‌باشد. به طوری که پیش از سال ۱۹۴۰ تنها روغن پایه با گرانی بالا برای آن موتورها کافی بود. همچنین استفاده از روغنهای با سطح کیفیت پایین برای موتورهای امروزی مضر می‌باشد.

به طور مثال روغن با سطح کیفیت API SE ویژه موتور بنزینی با سطح کیفیت روغن SE و روغن با سطح کیفیت API SE/CD هم برای موتور بنزینی با سطح کیفیت روغن SE و هم برای موتور دیزل با سطح کیفیت روغن CD (دیزلهای سوپر شارژ) کاربرد دارد.

طبقه‌بندی API (American Petroleum Institute) برای روغن موتورها

سطح کیفیت روغن موتورهای بنزینی

SA روغن پایه است. گاهی مواد ضد کف و کاهش دهنده نقطه ریزش دارد. برای هیچ موتوری از مدل‌های امروزی، قابل استفاده نیست.

SB مقدار کمی مواد ضد اکسیده شده روغن و مواد ضد سایدگی دارد. برای موتورهای سال ۱۹۳۰ تا ۱۹۶۳ مناسب بوده است.

SC مواد افزودنی ضد خوردگی، ضد سایدگی، پاک‌کننده رسوبات حاصل از کار موتور در درجه حرارت‌های بالا و پایینی که دارد، برای خودروهای بنزینی مدل ۱۹۶۴ تا ۱۹۶۷ مناسب بوده است.

SD مثل روغن SC است، ولی مواد افزودنی مربوطه را به مقدار بیشتری دارد. برای مدل‌های ۱۹۶۸ تا ۱۹۷۱ مناسب است.

SE مثل SC و SD، ولی در سطح بالاتر از آنها قرار دارد. برای مدل‌های ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۹ مناسب است.

SF مثل SE، ولی با خاصیت ضد اکسیده شدن و ضد سایدگی بیشتر، مناسب برای مدل‌های سال ۱۹۸۰ به بعد.

SG دارای مواد افزودنی روغن SF به علاوه مواد ویژه ضد اکسیداسیون، مناسب برای خودروهای بنزینی مدل ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۳ و پایین تر.

SH دارای مواد SG به مقدار بیشتر و رعایت نکات ویژه مربوط به حفاظت محیط زیست، مناسب برای مدل‌های ۱۹۹۴ تا ۹۶ و پایین تر.

SJ بالاترین سطح کیفیت روغن موتورهای بنزینی در استاندارد API و مناسب برای مدل‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۰

سطح کیفیت روغن موتورهای دیزلی

CA شامل مواد پاک‌کننده و ضد خوردگی است. برای موتورهای دیزلی سبک (غیر سوپرشاژ) مدل سالهای ۱۹۴۰ تا ۱۹۵۰ مناسب بوده است.

CB برای موتورهای دیزل سبک مدل ۱۹۴۹ تا ۱۹۶۰ که سوخت «نازی گوگرد بیشتر به کار می‌برند، مناسب است.

CC شامل مواد افزودنی پاک‌کننده رسوبات موتور در درجات حرارت بالا و پایین و ضد خوردگی بوده و برای موتورهای دیزلی سبک مدل ۱۹۶۱ به بعد مناسب است.

CD مواد افزودنی ضد خوردگی، ضد ساییدگی، ضد پاک‌کننده رسوبات موتور در درجات حرارت بالا و پایین را داشته و برای موتورهای دیزلی سوپرشاژ و با مصرف سوخت محتوی گوگرد زیاد، مناسب است.

CE روغن موتور مناسب برای دیزلهای سنگین سوپرشاژ و توربوشاژ مدل ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۴

CF روغن موتور تک‌درجه‌ای مناسب برای موتورهای دیزلی سنگین سوپرشاژ و توربوشاژ مدل ۱۹۸۴ تا ۱۹۹۲

CF-2 روغن موتور مناسب برای موتورهای دیزلی دوزمانه

CF-4 روغن موتور چنددرجه‌ای مناسب برای موتورهای دیزلی سنگین سوپرشاژ و توربوشاژ مدل ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۵

CG4 مثل روغن CF-4، ولی برای مدل‌های ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷

API CF-4	API CF-4	API CF-4
API CF-4	API CF-4	API CF-4
API CF-4	API CF-4	API CF-4
API CF-4	API CF-4	API CF-4
API CF-4	API CF-4	API CF-4

CH-4 برای مدرن ترین موتورهای دیزلی سنگین سوپرشارژ و توربوشارژ مدل ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۰

طبقه بندی CCMC

در سالهای دهه ۱۹۸۰ سازندگان خودرو در کشورهای بازار مشترک اروپا کوشش نمودند که استانداردهای مستقل از آمریکا برای روغن موتورها تدوین نمایند. حاصل این کوشش طبقه بندی روغن موتورها به شرح ذیل است:

سطوح کیفیت یا استانداردهای CCMC و معادل آنها با استانداردهای API

API SE	CCMC	G1
API SF	CCMC	G2
API SF (با گرانی کم)	CCMC	G3
API SG	CCMC	G4
API SH	CCMC	G5
API CC	CCMC	D1,D4
API CC (برای سواری دیزلی)	CCMC	PD2,PD1
API CD	CCMC	D2
API CD	CCMC	D3
API CE, CF-4	CCMC	D5

با توجه به اینکه خودروهای ساخت داخل اکثراً تحت لیسانس خودروسازهای اروپایی تولید می شوند استفاده از این طبقه بندی نیز در کشور ما تا حدودی متداول شده است.

همچنین در دهه ۹۰ انجمن جدیدی به نام ACEA به وجود آمد. این انجمن شامل خودروسازان اروپایی و نیز خودروسازان غیراروپایی مستقر در اروپا است. طبقه بندی سطوح کیفیت، طبق این استاندارد به شرح جدول صفحه بعد است.

سطوح کیفیت یا استانداردهای ACEA

نام استاندارد	توصیف عمومی
الف) برای موتورهای بنزینی	
A1-96 ACEA	برای موتورهای بنزینی مدل ۹۶ تا ۹۸ (با خاصیت صرفه جویی در سوخت)
A2-96 ACEA	برای موتورهای بنزینی مدل ۹۶ تا ۹۸ (معمولی، معادل G4)
A2-96(2) ACEA	برای موتورهای بنزینی مدل ۹۸ تا ۲۰۰۰ (معمولی، معادل G4)
A3-96 ACEA	برای موتورهای بنزینی مدل ۹۶ تا ۹۸ (قویتر از G5)
A3-98 ACEA	برای موتورهای بنزینی مدل ۹۸ تا ۲۰۰۰
ب) برای موتورهای دیزلی سبک	
B1-96 ACEA	برای موتورهای دیزلی سبک مدل ۹۶ تا ۹۸ (قویتر از PD2)
B1-98 ACEA	برای موتورهای دیزلی سبک مدل ۹۸ تا ۲۰۰۰
B2-96 ACEA	برای موتورهای دیزلی سبک مدل ۹۶ تا ۹۸ (ویژه)
B2-98 ACEA	برای موتورهای دیزلی سبک مدل ۹۸ تا ۲۰۰۰ (ویژه)

سطوح کیفیت ACEA (۱۵۱۴۰)

برای موتورهای دیزلی سبک مدل ۹۶ تا ۹۸، (قویتر از B2)	ACEA	B3-96
برای موتورهای دیزلی سبک مدل ۹۸ تا ۲۰۰۰ (قویتر از B2)	ACEA	B3-98
قویترین روغن برای موتورهای دیزلی سبک مدل ۹۸ تا ۲۰۰۰	ACEA	B4-98
ج) روغن موتورهای دیزلی سنگین		
برای موتورهای دیزلی سنگین مدل ۹۶ تا ۹۸، معادل MB.227	ACEA	E1-96
برای موتورهای دیزلی سنگین مدل ۹۸ تا ۲۰۰۰ معادل MB.227	ACEA	E1-96(2)
تقریباً معادل MB 228.1 برای مدل‌های ۹۶ تا ۹۸	ACEA	E2-96
تقریباً معادل MB 228.1 برای مدل‌های ۹۸ تا ۲۰۰۰	ACEA	E2-96(2)
تقریباً معادل MB 228.3 برای مدل‌های ۹۶ تا ۹۸	ACEA	E3-96
تقریباً معادل MB 228.3 برای مدل‌های ۹۸ تا ۲۰۰۰	ACEA	E3-96(2)
یکی از قویترین روغن‌ها برای موتورهای دیزلی سنگین مدل ۹۸ تا ۲۰۰۰	ACEA	E4-98
یکی دیگر از قویترین روغن‌ها برای موتورهای دیزلی سنگین معادل API CH-4	ACEA	E5-98

درجه گرانیروی روغن موتور

گرانیروی روغن با توجه به درجه حرارت استارت موتور، به ویژه در هوای سرد و از طرفی با توجه به درجه حرارت کارکرد عادی موتور و نیز مسائلی از قبیل درجه حرارت کار عادی موتور، طراحی موتور و نوع و مقدار سوخت مصرفی تعیین می گردد. سازندگان موتورهای این بررسیها را به عمل می آورند و در دفترچه راهنمای راننده خودرو قید می نمایند.

انجمن مهندسين خودرو (Society of Automotive Engineers) که به طور خلاصه SAE نامیده می شود، روغن موتور را برحسب گرانیروی و درجه حرارت طبقه بندی نموده است.

درجه بندی گرانیروی SAE

درجه گرانیروی SAE	گرانیروی در دماهای پایین		گرانیروی در دماهای بالا	
	مربوط به استارت موتور (cP) برحسب °C	مربوط به پمپاژ روغن موتور (cP) برحسب °C	گرانیروی سینماتیک در دمای ۱۰۰°C (cSt)	گرانیروی در ۱۵۰°C و تنش برشی بالا (cSt) (10 ⁶ S ⁻¹)
	حداکثر	حداکثر	حداکثر	حداقل
۰W	۳۲۵۰ در -۳۰	۶۰۰۰۰ در -۴۰	۳/۸	—
۵W	۳۵۰۰ در -۲۵	۶۰۰۰۰ در -۳۵	۳/۸	—
۱۰W	۳۵۰۰ در -۲۰	۶۰۰۰۰ در -۳۰	۴/۱	—
۱۵W	۳۵۰۰ در ۱۵	۶۰۰۰۰ در -۲۵	۵/۶	—
۲۰W	۴۵۰۰ در -۱۰	۶۰۰۰۰ در -۲۰	۵/۶	—
۲۵W	۶۰۰۰ در -۵	۶۰۰۰۰ در -۱۵	۹/۳	—
۲۰	—	—	۵/۶	< ۹/۳
۳۰	—	—	۹/۳	< ۱۲/۵
۴۰	—	—	۱۲/۵	< ۱۶/۳
۴۰	—	—	۱۲/۵	< ۱۶/۳
۵۰	—	—	۱۶/۳	< ۲۱/۹
۶۰	—	—	۲۱/۹	< ۲۶/۱

سنتی پواز (cP) = ۱ میلی پاسکال ثانیه 1 mpa.s

سنتی استوک (cSt) = ۱ میلیمتر مربع بر ثانیه 1 mm²/s

توضيحات جدول طبقه‌بندي گرانروي SAE

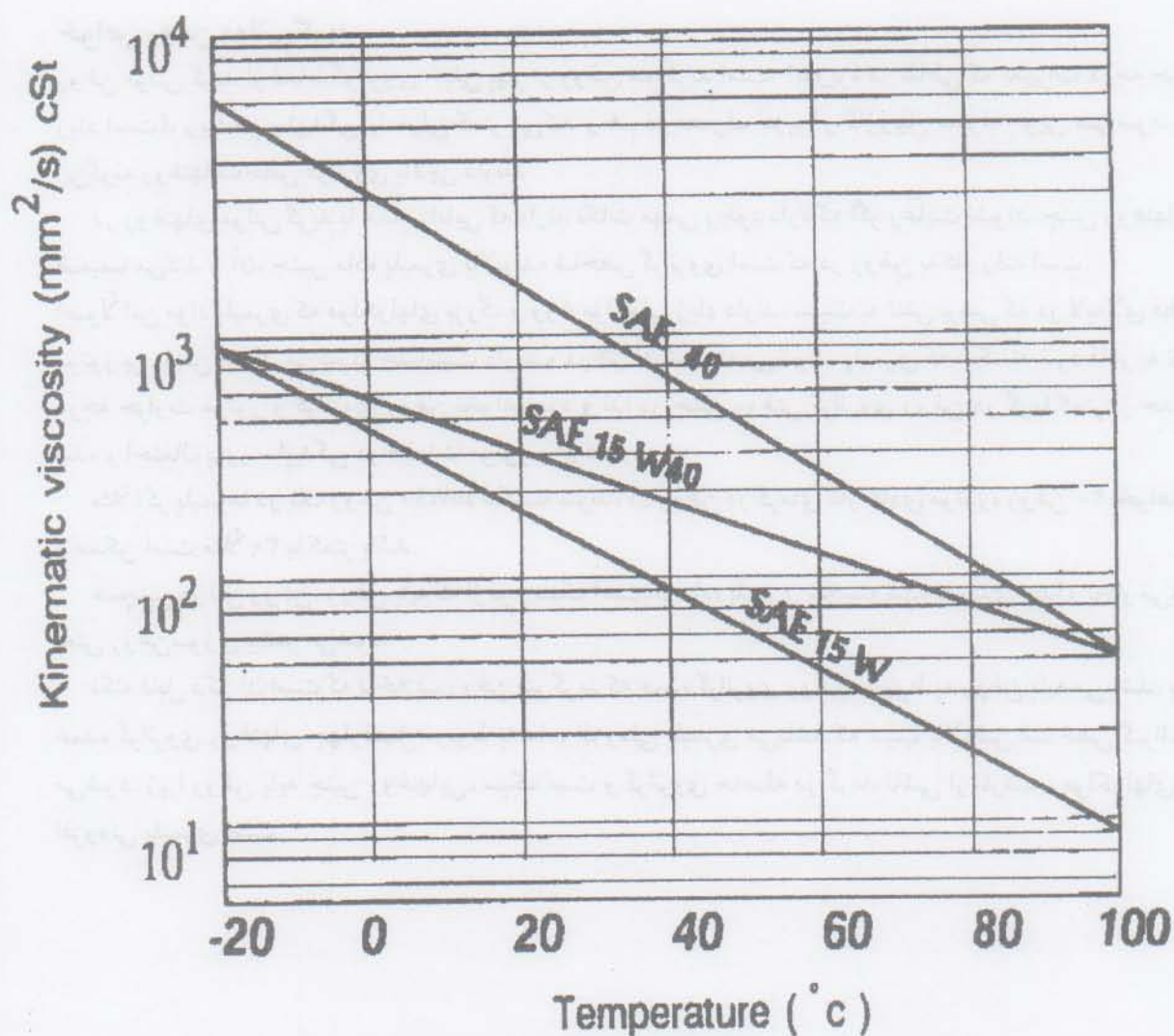
- ۱- اين جدول روغن موتورها را برحسب گرانروي در سرما (مثلاً ۳۵- درجه سانتیگراد) و گرانروي در گرما (۱۰۰ درجه سانتیگراد) طبقه‌بندي کرده است.
- ۲- گرانروي اندازه‌گيري شده در سرما، گرانروي مطلق و برحسب سانتی‌پواز (cP) و گرانروي در گرما، گرانروي کينماتیک و واحد آن سانتی‌استوک (cSt) است.
- ۳- در اولين ستون سمت چپ درجات يا گریدهای روغن موتورها که درجات SAE ناميده می‌شوند ذکر شده است. روغن موتورها طبق اين جدول به دوازده درجه مختلف تقسيم می‌شوند.
- بعضی از اين درجات دارای حرف w هستند. w حرف اول کلمه winter به معنی زمستان است و نشان می‌دهد که اين روغن‌ها برای هوای سرد يا مواقع استارت موتور که درجه حرارت موتور پایین است، مناسب است.
- ۴- در ردیفهای مختلف، در مقابل هر درجه SAE، مقاديری داده شده است که شرایط ضروري برای تعريف آن درجه SAE هستند.

روغنهای چنددرجه‌ای (Multi grade)

روغن موتورها از لحاظ گرانروي به دو دسته روغنهای تک‌درجه‌ای (Mono grade) مانند روغنهای ۱۰ و ۴۰ و ۳۰ SAE و روغنهای چنددرجه‌ای (Multi grade) مانند روغنهای SAE 10W30 و SAE 20W50 تقسيم‌بندي می‌شوند. اين روغن‌ها که روغن چهارفصل يا اتوماتیک نیز ناميده می‌شوند، به علت داشتن مواد افزودنی خاص، در سرما (هنگام استارت موتور) مانند روغن با ویسکوزيته کمتر (مثلاً SAE 10 يا ۲۰) هستند. يعنی موتور به راحتی روشن می‌شود و روغن به سرعت به تمام تسمتهای موتور می‌رسد و روغنکاری قطعات را به خوبی انجام می‌دهد و با گرم شدن موتور افت گرانروي کمتر از افت گرانروي روغنهای SAE ۳۰ يا SAE ۵۰ خواهد بود.

با توجه به اینکه حدود ۸۰ درصد سايیدگی قطعات متحرک موتور در مرحله استارت رخ می‌دهد و در مرحله‌ای که معمولاً موتور سرد است روانکاری قطعات بسیار مهم و ضروري است، بنابراین بهتر است از روغنهای چنددرجه‌ای که در سرما دارای گرانروي پایین هستند استفاده شود.

10W40	W20	W30	W40	W50	W60
۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰



نمودار فوق گرانیروی دو نوع روغن تک‌درجه‌ای (Mono grade) و روغن چنددرجه‌ای SAE15W40 را در دماهای مختلف نشان می‌دهد. به‌طوری که ملاحظه می‌شود یک روغن چنددرجه‌ای (Multi grade) در دماهای بالا (۱۰۰ درجه سانتی‌گراد) ویژگیهای روغن SAE40 و در دمای پایین ویژگیهای روغن SAE15W را دارد. همچنین مشخص می‌شود که روغن چهارفصل تغییرات گرانیروی کمی نسبت به تغییرات دما دارد.

خواص روغن مولتی گرید

روغن مولتی گرید از لحاظ گرانی خلی بهتر از روغن منو گرید است. (به ویژه در نقاطی که تغییرات درجه حرارت زیاد است)، زیرا هم سایدگی را خلی کمتر می کند و هم در مصرف بنزین و گازوییل صرفه جویی می شود، زیرا این گونه روغن ها شاخص گرانی بالایی دارند.

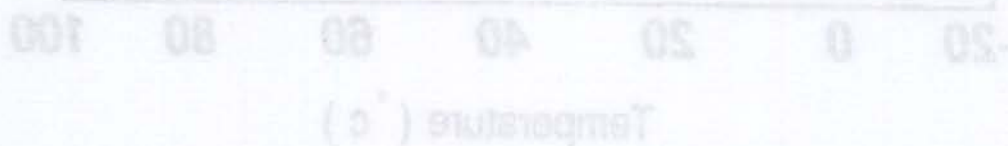
در روغن های مولتی گرید با همه مزایایی که دارند نکات مهمی وجود دارد که اگر رعایت نشوند، چنین روغن هایی را ضعیف می کند و آن، جنس ماده پلیمری بالابرنده شاخص گرانی است که در روغن به کار رفته است.

اصولاً این مواد پلیمری که مولکول های بزرگ و وزن مولکولی زیاد دارند، نسبت به تنش برشی که در لایه لای قطعات موتور بر روغن اعمال می شود، حساسیت دارند و در اثر آن شکسته می شوند. پلیمری که شکسته شود قادر به تطبیق درجه حرارت موتور و گرانی روغن نخواهد بود و لذا در چنین روغن گرانی روغن در گرما کمتر از حد لازم شده و احتمال بروز سایدگی در قطعات موتور وجود دارد.

مثلاً اگر پلیمرها در یک روغن 20W50 شکسته شوند، آن روغن در گرمای کار عادی موتور، روغن 40 نخواهد بود و ممکن است مثلاً 30 یا کمتر باشد.

همچنین در این روغن، روغن پایه که از نوع سبک است، از ماده پلیمری شکسته شده تا حدی جدا و بخار می شود، یعنی روغن سوزی بیشتر می شود.

نکته قابل ذکر آن است که برخلاف روغن منو گرید که عمده گرانی روغن، مربوط به روغن پایه می باشد، بخش عمده گرانی روغن های چهار فصل مربوط به ماده افزودنی پلیمری می باشد که سبب بالارفتن شاخص گرانی می شود. زیرا روغن پایه چنین روغن هایی، سبک است و گرانی حاصله در گرما، ناشی از باز شدن مولکول های ماده افزودنی پلیمری است.



روغن های 20W50 و 20W40 (SAE) روغن های مولتی گرید هستند و در دمای -30°C و 100°C به ترتیب دارای ویسکوزیته 20 و 50 سانتی پوایز هستند. روغن های 10W40 و 10W30 (SAE) روغن های مولتی گرید هستند و در دمای -30°C و 100°C به ترتیب دارای ویسکوزیته 10 و 40 سانتی پوایز هستند. روغن های 5W40 و 5W30 (SAE) روغن های مولتی گرید هستند و در دمای -30°C و 100°C به ترتیب دارای ویسکوزیته 5 و 40 سانتی پوایز هستند. روغن های 0W40 و 0W30 (SAE) روغن های مولتی گرید هستند و در دمای -30°C و 100°C به ترتیب دارای ویسکوزیته 0 و 40 سانتی پوایز هستند.

عوامل مؤثر در مدت کارکرد روغن موتور

مهمترین این عوامل عبارت‌اند از:

- ۱- شرایط کارکرد خودرو و موتور آن
- ۲- کیفیت مکانیکی موتور، به‌ویژه وضعیت سیستم سوخت‌رسانی و جرقه
- ۳- کیفیت روغن موتور و سوخت مصرفی
- ۴- نوع، مدل و سال ساخت خودرو و موتور
- ۵- کیفیت فیلترهای هوا و روغن
- ۶- مدت زمانی که روغن در کارتر می‌ماند

شرایط سخت کارکرد موتور

- ۱- سرعت بیش از حد زیاد که همراه با گرم شدن شدید روغن باشد.
 - ۲- بار خیلی زیاد در خودرو و یدک کشیدن به‌ویژه در سربالایی با دنده سنگین.
 - ۳- زیاد در جا کارکردن موتور، مثل وضعیت تاکسیها در ترافیک شلوغ که منجر به اختلاط سوخت با روغن می‌شود.
 - ۴- حرکت سریع با خودرو، هنگامی که موتور هنوز به اندازه کافی گرم نشده است، که این وضع باعث ساییدگی قطعات و اختلاط بنزین با روغن می‌شود. این پدیده به‌ویژه در هوای سرد اهمیت دارد.
 - ۵- حرکت و توقف پی‌درپی و خاموش و روشن کردن موتور. در چنین حرکتیایی موتور به اندازه کافی گرم نمی‌شود و سوخت و آب حاصل از احتراق، با روغن مخلوط و در آن باقی می‌ماند.
- اختلاط بنزین با روغن، باعث رقیق شدن آن و در نتیجه عدم روانکاری و ایجاد ساییدگی شدید می‌شود.
- نکته قابل ذکر آنکه در موتورهای بنزینی، مسافت زیاد با سرعت و بار کم حرکت کردن هم مضر است زیرا در چنین حالتی، چون نسبت سوخت به هوا بیش از حد لازم می‌شود، در روغن ذرات کربن ایجاد می‌گردد. البته در موتورهای دیزلی حالت عکس این مورد اتفاق می‌افتد، یعنی در حالتی که بار و سرعت زیاد است، ذرات دوده در روغن داخل می‌شود.

در خودروهای کاربراتوری وقتی موتور در جا کار کند وضعیت کاربراتور و نسبت سوخت به هوا طوری است که به‌علت نبودن اکسیژن کافی، مقداری از بنزین به‌صورت خام و نسوخته باقی می‌ماند و از کنار رینگها، وارد سیلندر و با روغن مخلوط می‌شود. حرکت در مسافتهای کوتاه هم باعث می‌شود که موتور فرصت کافی برای گرم شدن پیدا نکند و

در نتیجه بنزینی که وارد سیلندر شده است، کاملاً تبخیر نمی‌شود و روغن را تبخیر می‌کند. ضمناً بخار آبی که از احتراق حاصل می‌شود و یا از طریق هوا وارد می‌گردد، در سرما متراکم شده و تبدیل به قطرات آبی می‌گردد و باعث صدمه به مواد افزودنی روغن و قطعات موتور می‌گردد. از طرف دیگر حرکت موتور در سرما و در حالت گرم نبودن موتور، ساینده‌گی قطعات را به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد، چون اصطکاک زیاد می‌شود و روغن هم با سرعت کافی به همه قطعات نمی‌رسد.

تأثیر کیفیت سوخت در زمان تعویض روغن

در بنزینهای سرب‌دار، وجود سرب در سوخت ورودی به موتور باعث تسریع اکسیداسیون روغن می‌شود. گازوییل‌ها هم انواع مختلفی دارند که حاوی گوگرد هستند. گازوییل‌های ایران حدود یک درصد گوگرد دارند که این گوگرد در اثر احتراق تبدیل به اسید می‌شود و مقداری از آن نیز وارد روغن می‌شود. واضح است که اسید نقش زیادی در خوردگی قطعات موتور ایجاد می‌کند. به همین دلیل، روغن موتورهای، به‌ویژه روغن موتورهای دیزل، باید خاصیت قلیایی داشته باشند تا بتوانند این اسیدها را خنثی کنند.

همچنین هالوژنهای موجود در بنزینهای سرب‌دار در موتور به اسید تبدیل می‌شوند که باید خنثی شوند. بنابراین هرچه کیفیت سوخت بدتر باشد، عمر مفید روغن نیز کمتر خواهد شد.

تأثیر زمان مصرف در زمان تعویض روغن موتور

اکثر رانندگان تعویض روغن را برحسب کیلومتر کارکرد خودرو در نظر می‌گیرند، ولی باید توجه داشت که مدت زیادی ماندن روغن در کارتر خودرو نیز مضر است و وسایل موتوری که زیاد حرکت نمی‌کنند و در محلی معین آماده به کار هستند، مانند خودروهای آتش‌نشانی یا آمبولانسهای کارخانجات و نظایر آن ممکن است مثلاً در مدت ۶ ماه ۱۰۰۰ کیلومتر هم کار نکنند. این امر نباید موجب القای این تصور شود که چون خودرو زیاد حرکت نکرده است، روغن آن را نباید تعویض کرد. دلیل این مسئله این است که وقتی بنزین با روغن مخلوط می‌شود، راکد ماندن این مخلوط موجب تولید ترکیبات شیمیایی لجن‌مانندی می‌شود که باعث اکسیداسیون زودرس روغن می‌شود و آن را غیر قابل استفاده می‌کند.

همچنین اگر آب به نحوی وارد روغن شود، از آنجایی که این نوع خودروها زیاد حرکت نمی‌کنند که موتور گرم شده و آب و بنزین مخلوط شده را تبخیر کنند، این آب باعث زنگ‌زدن قطعات موتور می‌شود، لذا در این موارد باید روغن موتور را برحسب زمان، مثلاً حداکثر هر شش ماه یکبار بدون توجه به میزان کارکرد خودرو تعویض کرد. البته در برخی کاتالوگها این نکته مورد توجه سازندگان خودرو بوده است، مثلاً در کاتالوگی که روغن با سطح کیفیت SE را برای خودرو توصیه می‌کند هر ۵۰۰۰ کیلومتر یا ۴ ماه، هرکدام که زودتر فرا برسد را زمان تعویض روغن ذکر می‌کند.

روشهای جلوگیری از اختلاط آب و روغن

برای جلوگیری از اختلاط آب و روغن باید در هنگام رانندگی ابتدا موتور را به اندازه کافی گرم کرد تا آب وارد شده بخار و خارج شود. به این منظور باید قبل از حرکت خودرو، موتور، چند دقیقه‌ای در حالت خلاص کار کند (به‌ویژه در مناطق مرطوب مانند شمال ایران که در آنجا رطوبت نسبی هوا بالا است)، تا بدین ترتیب درجه حرارت آب رادیاتور به حد نرمال برسد و قبل از آن و تا زمانی که درجه حرارت آب به حد نرمال نرسیده باشد، نباید با سرعت و فشار زیاد به موتور حرکت کرد. زیرا اگر در حالی که موتور سرد است با سرعت زیاد حرکت کنیم بنزین نسوخته وارد روغن می‌شود و در اثر رقیق شدن روغن سایدگی ایجاد می‌شود.

ضمناً نباید برای گرم شدن موتور، خودرو را زیاد در حالت خلاص و درجا به کار انداخت، چون همین عمل درجا کارکردن هم باعث اختلاط بنزین و یا گازوییل و آب (حاصل از احتراق) به مقدار بیش از حد با روغن می‌شود. بنابراین بهتر است چند دقیقه‌ای موتور درجا کار کند و تا حدی گرم شود، سپس با حرکت ملایم طی چند کیلومتر، درجه حرارت به مقدار نرمال برسد و آنگاه حرکت سریع خودرو بلامانع خواهد بود.

علاوه بر عدم انتخاب صحیح روغن موارد زیر نیز می‌تواند باعث بروز مشکل در سیستم روانکاری و کارکرد موتور شوند:

- ۱- میزان نبودن و خوب کار نکردن سیستم جرقه و سوخت‌رسانی (برق-کاربراتور-انژکتور) که باعث اختلاط سوخت و روغن و در نتیجه رسوب مواد اسیدی و کم شدن گرانیروی روغن می‌شود.
- ۲- خراب بودن رینگها یا درست نصب نشدن آنها، باعث کم کردن روغن (روغن‌سوزی) بیش از حد و وارد شدن گازهای احتراق به داخل روغن و خراب کردن آن می‌شود.
- ۳- گرفتگی سوراخهای فیلترهای هوا که باعث عدم عبور هوا و چسبیدن رینگها و در نتیجه ورود گازهای احتراق به کارتر و تشکیل رسوبات لجنی در روغن می‌شود.

۴- جمع شدن دوده و رسوبات در اتاقک احتراق باعث می شود که بنزین با اکتان بالاتر لازم باشد و بنزینهای معمولی نتوانند خوب کار کنند.

۵- اگر یاتاقانها، خلاصی کم یا زیاده تر از مقدار لازم داشته باشند و در رسیدن روغن به قطعات موتور اختلال ایجاد کنند، در موتور اشکال پیش می آید. روغن موتور به کمک مواد افزودنی اش بسیاری از اثرات نامطلوب ناشی از اشکالات مکانیکی را خنثی می کند.

مهمترین ماده افزودنی روغن موتور، ماده افزودنی پاک کننده آن است که همراه با مواد افزودنی ضد خوردگی و ضد اکسیداسیون و ضد ساییدگی و ضد زنگ، ساختن موتورهای پر قدرت و سریع امروزی را امکانپذیر نموده است.

نحوه تأثیر ماده افزودنی پاک کننده بر قدرت موتور

در موتورهای جدید با قدرت و نسبت تراکم بالاتر و حجم کمتر، روغن موتور در سیکل کوچکتري گردش می کند و بار حرارتی آن بیشتر می شود، درجه حرارت خیلی بالا می رود و دوده حاصله بیشتر می شود. همچنین احتراق گازوییل در موتورهای دیزلی باعث ایجاد اسید می شود و دوده نیز به وجود می آید.

اگر روغن قدرت پاک کننده زیادی نداشته باشد، این مواد اسیدی و همچنین دوده باعث خوردگی و ساییدگی قطعات می شوند و جمع شدن دوده باعث آب بندی نشدن و چسبیدن رینگها و سوختن سوپاپها (در اثر کم شدن حجم محفظه احتراق و بالا رفتن دما) می شوند.

مواد افزودنی فوق الذکر باعث خنثی کردن اسیدها و معلق نگهداشتن دوده ها می شوند تا ایرادات ناشی از خوردگی و ایجاد رسوب به حداقل برسد و برای طراحان موتور این امکان به وجود می آید تا به دور از نگرانی مزاحمت دوده ها و مواد اسیدی به طراحی موتورهای با درجه حرارت کارکرد بالاتر بپردازند.

انواع مواد پاک کننده

۱- مواد افزودنی پاک کننده که آلودگیهای حاصله در دماهای بالا را در خود نگه می دارند و Detergent نامیده می شوند.

۲- موادی که ترکیبات حاصله در درجه حرارتهای پایین و ناشی از اختلاط سوخت و آب با روغن را معلق نموده و از رسوب آنها جلوگیری می‌کنند. این دسته از مواد پاک‌کننده را متفرق‌کننده یا Dispersant می‌نامند.

ماده پاک‌کننده نوع اول بیشتر در روغن موتورهای دیزلی و ماده پاک‌کننده نوع دوم بیشتر در موتورهای بنزینی کاربرد دارد. البته هر دو نوع روغن موتور دیزلی و بنزینی باید هر دو نوع قدرت پاک‌کنندگی را در حد معینی داشته باشند.

نکته قابل توجه آن است که برخی افراد روغنهای با قدرت پاک‌کنندگی زیاد را مناسب موتورهای خیلی کارکرده نمی‌دانند و این کار را باعث بروز موتورسوزی در این خودروها می‌دانند، در حالی‌که این مسئله فقط می‌تواند فرسودگی پنهان یک موتور را آشکار نماید.

روشهای اطمینان از رسیدن روغن به اجزای موتور

۱- اطمینان از نبودن اشکالات مکانیکی در قطعات و در سیستم روغنکاری

۲- مناسب بودن گرانروی روغن موتور و شاخص گرانروی آن

۳- از طریق درجه یا چراغ فشار روغن

۴- از طریق میله درجه حجم روغن موجود در کارتر

درجه یا چراغ روغن

اگر فشار روغن به اندازه کافی نباشد درجه یا چراغ روغن آنرا نشان می دهد.

اقدامات لازم در هنگام افت فشار روغن (روشن شدن چراغ روغن)

در این هنگام باید بلافاصله در کناری متوقف و موتور را خاموش کرد. سپس باید به جستجوی علت کم شدن فشار روغن پرداخت. اولین کار این است که بعد از ۱۰ دقیقه به کمک میله اندازه گیری سطح روغن، کارتر را بررسی کرد و رد صورت کمتر از حد بودن روغن در کارتر، روغن موتور اضافه کرد. اگر کم شدن فشار روغن به علت کم بودن مقدار روغن در کارتر نبود، باید دلایل دیگر را بررسی نمود.

دلایل کم شدن فشار روغن

- کم بودن مقدار روغن در کارتر
- اشکال در پمپ روغن
- نشتی در سیستم روانکاری
- درجه حرارت بیش از حد موتور
- نامناسب بودن روغن موتور
- وجود اشکالات مکانیکی در یاتاقانها و سایر قطعات موتور
- خراب بودن درجه فشار روغن

ارتباط گرانروی و شاخص گرانروی با فشار روغن

اگر موتور و سیستم روغنکاری آن ایرادی نداشته باشند، و دو روغن موتور با گرانروی یکسان در یک درجه حرارت معین (یعنی با درجه گرانروی SAE یکسان) در نظر گرفته شوند که یکی با فشار روغن خوب و با دیگری، فشار روغن کم است، اشکال در شاخص گرانروی روغن دوم است، زیرا شاخص گرانروی آن کمتر است. به عبارت دیگر در درجه حرارتهای بالای موتور، روغن دوم بیشتر شل می شود و لذا فشار آن کمتر می شود. اگر ایراد از اجزای سیستم موتور مثلاً پمپ، روغن باشد باید آن اشکال را برطرف کرد و کاربرد روغن سنگینتر از حد لازم، به هیچ وجه کار صحیحی نیست. روغن سنگین، فشار را خوب نگه می دارد، ولی در عوض به همه محلهای لازم خوب نمی رسد و روغنکاری به درستی انجام نمی شود.

روش اطمینان از روغنکاری صحیح موتور

بعضی افراد تصور می کنند که چون لامپ اخطار روغن خودرو خاموش است، روغنکاری به خوبی انجام می گیرد. در حالی که اگر درجه فشار روغن یا لامپ اخطار خراب باشند و یا فشار روغن به طور کاذب بالا باشد از طریق لامپ اخطار نمی توان وجود عیب در سیستم را متوجه شد. لذا لازم است که لااقل هفته ای یک بار سطح روغن کارتر را با گیج مخصوص اندازه گیری کرد. فشار کاذب روغن می تواند دلایل مختلفی داشته باشد، مثلاً درجه فشار خراب باشد یا لوله های روغن گرفتگی داشته باشند و یا در سرما و ابتدای کار موتور، به علت گرانروی بیشتر فشار روغن زیاد به نظر برسد. همچنین در صورت عمل نکردن سوپاپ تنظیم فشار پمپ روغن نیز فشار روغن زیاد می شود. البته عمل نکردن سوپاپ تنظیم فشار روغن باعث نرسیدن روغن به قطعات نمی شود ولی موجب وارد شدن فشار بیش از حد به پمپ روغن می شود. در برخی خودروها ممکن است در دور آرام موتور چراغ روغن روشن شود ولی با گاز دادن چراغ روغن خاموش شود. در اکثر مواقع وجود این حالت خطرناک نیست بلکه مثلاً در خودروهای قابل تنظیم ممکن است که مثلاً دور آرام موتور کم باشد.

همچنین نامرغوب بودن سوخت و یا تنظیم نبودن سیستم برق و سوخت رسانی موتور باعث کم شدن دور آرام موتور می شود، در نتیجه فشار روغن در این حالت کم می شود. البته اگر پس از بررسی موارد مذکور ایراد برطرف نشد باید پمپ روغن و سیستم روغنکاری را از لحاظ خوب کار نکردن در دور آرام بررسی کرد.

در صورتی که پس از بررسی موارد فوق الذکر، فشار روغن در دور آرام همچنان کم باشد، باید پمپ روغن را از نظر عملکرد بررسی کرد. برای این منظور، پمپ روغن را از موتور جدا کرده و با استفاده از یک دستگاه تست پمپ، عملکرد آن را بررسی می کنند. اگر پمپ روغن به درستی کار نکند، باید تعویض شود. همچنین باید به این نکته توجه داشت که پمپ روغن باید به درستی به موتور متصل باشد و هیچگونه نشتی یا گرفتگی در مسیر روغنکاری وجود نداشته باشد.

روش های تعمیرات پمپ روغن

در صورتی که پمپ روغن به درستی کار نکند، باید تعویض شود. برای این منظور، پمپ روغن را از موتور جدا کرده و با استفاده از یک دستگاه تست پمپ، عملکرد آن را بررسی می کنند. اگر پمپ روغن به درستی کار نکند، باید تعویض شود. همچنین باید به این نکته توجه داشت که پمپ روغن باید به درستی به موتور متصل باشد و هیچگونه نشتی یا گرفتگی در مسیر روغنکاری وجود نداشته باشد.

در صورتی که پمپ روغن به درستی کار نکند، باید تعویض شود. برای این منظور، پمپ روغن را از موتور جدا کرده و با استفاده از یک دستگاه تست پمپ، عملکرد آن را بررسی می کنند. اگر پمپ روغن به درستی کار نکند، باید تعویض شود. همچنین باید به این نکته توجه داشت که پمپ روغن باید به درستی به موتور متصل باشد و هیچگونه نشتی یا گرفتگی در مسیر روغنکاری وجود نداشته باشد.

در صورتی که پمپ روغن به درستی کار نکند، باید تعویض شود. برای این منظور، پمپ روغن را از موتور جدا کرده و با استفاده از یک دستگاه تست پمپ، عملکرد آن را بررسی می کنند. اگر پمپ روغن به درستی کار نکند، باید تعویض شود. همچنین باید به این نکته توجه داشت که پمپ روغن باید به درستی به موتور متصل باشد و هیچگونه نشتی یا گرفتگی در مسیر روغنکاری وجود نداشته باشد.

در صورتی که پمپ روغن به درستی کار نکند، باید تعویض شود. برای این منظور، پمپ روغن را از موتور جدا کرده و با استفاده از یک دستگاه تست پمپ، عملکرد آن را بررسی می کنند. اگر پمپ روغن به درستی کار نکند، باید تعویض شود. همچنین باید به این نکته توجه داشت که پمپ روغن باید به درستی به موتور متصل باشد و هیچگونه نشتی یا گرفتگی در مسیر روغنکاری وجود نداشته باشد.

دلایل کف کردن روغن

روغن در اثر چرخش در موتور و دوران میل لنگ، با هوا مخلوط شده و کف ایجاد می کند. عواملی که در کف کردن روغن مؤثر هستند عبارت اند از:

- ۱- وجود آب در روغن (که هنگام بخار شدن و خروج از روغن ایجاد کف می کند).
- ۲- گرانیروی خیلی کم یا خیلی زیاد روغن.
- در گرانیروی کم، هوا به راحتی با روغن مخلوط و کف ایجاد می کند. در گرانیروی زیاد نیز، هوایی که بر اثر چرخش وارد روغن می شود، خیلی دیر از آن خارج می گردد و کف ایجاد می گردد.
- ۳- وجود ذرات جامد گرد و خاک و دوده و مواد حاصل از اکسید شدن و آلوده شدن روغن.
- وجود آلودگی در روغن چون باعث می شود که حبابهای هوای درون روغن دیر به سطح آن برسند و بشکنند، کف ایجاد می شود.

مهمترین اشکالاتی که کف کردن روغن باعث ایجاد آن می شود، عبارت اند از:

- ۱- بالا رفتن سطح روغن در کارتر و سر رفتن آن از سیستم تهویه کارتر
- ۲- خوب انجام نشدن روغنکاری (عدم تشکیل لایه ضخیم)
- ۳- زودتر اکسید شدن روغن (چون هوا در سطح روغن به صورت کف محبوس و مدت بیشتری با روغن تماس پیدا می کند).
- ۴- اختلال در انتقال حرارت و خنک کردن موتور، چون هوا (کف) عایق حرارت است.

رینگ چسباندن

همزمان با افزایش عمر موتور، قطر داخلی سیلندرها افزایش می یابد (به علت ساییدگی) رینگها، به علت خاصیت فنی خود باز می شوند و زیاد شدن قطر داخلی سیلندر را جبران می کنند.

در واقع، وظیفه اصلی رینگ تراکم، متراکم کردن گازها و جلوگیری از خروج آنها و در نتیجه ممانعت از کاهش تراکم آنها، و کار رینگ روغن، روغن کاری سیلندر و جمع کردن روغن اضافی از بدنه آن است.

از این رو برای آنکه رینگها بتوانند وظیفه خود را انجام دهند، باید بتوانند به راحتی در شیار خود حرکت کنند و در صورت لزوم باز شوند.

اگر به دلیلی مثل جمع شدن دوده و غیره در شیار رینگها یا به علت حرارت زیاد، رینگها در شیار بچسبند و نتوانند حرکت کنند، می گویند رینگ چسبیده است. در اینجا بار دیگر اهمیت خاصیت پاک کنندگی روغن موتور که دوده ها و مواد نامطلوب را معلق نگه می دارد و نمی گذارد در شیارهای رینگها جمع شوند، آشکار می گردد.

ایرادات رینگ چسباندن

- ۱- وقتی رینگ می چسبد، فاصله رینگ پیستون و سیلندر آب بندی نمی شود و اشکالات زیر به وجود می آید:
 - ۲- ورود گازهای حاصل از احتراق و بنزین یا گازوییل نسوخته به داخل سیلندر و روغن و تجزیه و رقیق نمودن روغن.
 - ۳- به دلیل کم شدن میزان تراکم، قدرت و کشش موتور کم می شود.
 - ۴- حرارت بین پیستون و سیلندر به خوبی منتقل نمی شود.
- همه موارد فوق الذکر موجب ساینده گی و فرسودگی شدید موتور و از بین رفتن آن می شوند.

روغن سوزی

اگر روغن به هر نحو به محفظه احتراق برسد و در آنجا با اکسیژن هوا و در اثر جرقه بسوزد و تبدیل به گاز کربنیک، آب یا دوده بشود، می گویند موتور روغن سوزی دارد.

کم کردن روغن موتور

روغن سوزی فقط یکی از عوامل کم کردن روغن موتور است. روغن ریزی (یعنی نشت روغن از موتور)، از محل فیلتر روغن، و از محل پیچ کارتر و واشر سرسیلندر و غیره نیز باعث کم شدن روغن موتور می شود. همچنین در هر خودرویی تا مقدار معینی کم شدن روغن در اثر کار موتور، عادی است.

علائم روغن سوزی

خروج دود آبی از اگزوز و یا روغنی شدن سر شمع داخل محفظه احتراق و در عین حال کم کردن بیش از حد روغن که دلیل آن روغن ریزی نباشد، دلیل روغن سوزی است.

روش اندازه گیری حجم روغن کارتر

حجم روغن را بعد از اینکه خودرو در سطح افقی و صافی قرار گرفت، با میله درجه روغن، اندازه می گیرند.

توجه: نباید بلافاصله بعد از خاموش کردن موتور حجم روغن را اندازه گرفت. بلکه باید چند دقیقه ای صبر کرد تا همه روغن از بالای موتور به داخل کارتر برگردد.

ضمناً این کار باید هنگامی انجام شود که درجه حرارت موتور و روغن آن به حد درجه حرارت محیط رسیده باشد، چون هنگامی که موتور گرم است، حجم روغن به علت انبساط بیشتر از حجم آن در درجه حرارت معمولی است.

سطح روغن تا زمانی که از L یا MIN پایین تر نرفته است کافی است. بهترین حالت این است که سطح روغن بین L و H باشد.

بین L و H بودن سطح روغن این خاصیت را دارد که راننده می تواند از تغییرات سطح روغن، به رقیق شدن احتمالی روغن با سوخت پی ببرد.

اثرات ایجاد روغن سوزی در کارکرد موتور

سوختن روغن باعث ایجاد دوده و خاکستر می شود و دوده و خاکستر عمر سوپاپها را کم می کند و باعث ساییدگی سیلندرها و سایر قطعات موتور می شود و چون سوپاپها نمی توانند به خوبی راه خروج گاز ناشی از عمل تراکم را آب بندی کنند، کشش موتور کم می شود و همچنین در اثر جمع شدن دوده و خاکستر در محفظه احتراق، بنزین معمولی خوب نمی سوزد و نیاز به بنزین با عدد اکتان بالا دارد.

دلایل ایجاد روغن سوزی

- ۱- اشکالهای مکانیکی رینگها و پیستونها و در نتیجه ورود روغن به محفظه احتراق
- ۲- نشت روغن و ورود آن به محفظه احتراق از طریق گشاد شدن گیت سوپاپ
- ۳- رقیق شدن روغن با سوخت، که باعث می شود روغن بیشتری پمپ شده و به دیواره سیلندر پاشیده شود و در نتیجه رینگها نتوانند روغن زیادی را جمع کنند و روغن وارد محفظه احتراق شده و بسوزد.

اثر سرعت زیاد بر کم کردن روغن

همان طور که می دانید کار رینگهای روغن، پاشیدن روغن به سیلندر و پاک کردن روغن زیادی است. وقتی که سرعت زیاد می شود درجه حرارت موتور خیلی بالا می رود و در نتیجه گرانیروی روغن کم می شود و اگر شاخص گرانیروی آن هم بالا نباشد، افت گرانیروی در آن درجه حرارتهای بالا زیاد خواهد بود و تبخیر روغن سریعتر صورت می گیرد و قسمتی از آن در اتاقک احتراق می سوزد.

البته به نکته ای باید توجه نمود ر آن این است که درست است که وقتی خودرو سریعتر حرکت می کند، میزان خنک شدن روغن نیز بیشتر می شود، ولی این امر حدی دارد و اگر سرعت از حد معینی بگذرد، درجه حرارت موتور بالاتر می رود.

روش برطرف کردن روغن سوزی و کم کردن روغن موتور

برخی افراد در هنگام بروز روغن سوزی از روغن با گرانیروی بالا استفاده می کنند و به ظاهر از میزان روغن سوزی موتور کاسته می شود. اما در این حالت سایندهای قسمتهای مختلف موتور به دلیل نرسیدن روغن بیشتر می شود و احتمال بروز صدمات بیشتر وجود دارد. توصیه اکید می گردد در هنگام بروز روغن سوزی، چنانچه دلیل بروز آن انتخاب نادرست گرانیروی روغن یا سایر کم کردنهای کاذب روغن نیست، به تعمیرگاه مراجعه گردد.

آیا کاربرد روغن مولتی گرید در کم کردن روغن موتور تأثیر دارد؟

یک روغن مولتی گرید خوب کمتر از یک روغن تک درجه ای مشابهش کم می شود، و برعکس اگر روغن مولتی گرید مرغوب نباشد، مقدار کم شدن آن بیشتر می شود.

زیرا:

روغن مولتی گرید دارای شاخص گرانروی بالاست و در درجات حرارت زیاد موتور کمتر شل و روان می شود و در نتیجه کمتر بخار می شود.

اما در یک حالت ممکن است کم کردن آن بیشتر از روغنهای تک درجه ای باشد. می دانیم که روغنهای مولتی گرید، از اختلاط یک روغن پایه سبک به اضافه مواد افزودنی پاک کننده و سایر مواد افزودنی و ماده پلیمری بالابرنده شاخص گرانروی، به دست می آیند. مولکولهای بزرگ این ماده پلیمری ممکن است تحت شرایطی بشکنند و آنگاه روغن، شاخص گرانروی کمتری خواهد داشت و در درجه حرارتهای بالا، روغن پایه آن از ماده پلیمری جدا و در معرض بخار شدن قرار می گیرد.

در صورتی که اگر جنس ماده پلیمری، مرغوب و مناسب باشد، روغن پایه به راحتی از آن جدا نمی شود. به همین دلیل روغنهای مولتی گرید علاوه بر سایر مشخصات عمومی روغن موتورها باید از لحاظ این نوع مواد افزودنی مورد اطمینان باشند.

روغن سوخته چیست و آیا می توان از آن روغن مرغوب تهیه کرد؟

این اصطلاح در زمره اصطلاحاتی است که به غلط بر سر زبانها افتاده است. منظور از روغن سوخته روغن کار کرده است.

نکته مهم این است که روغن کار کرده، روغن سوخته نیست، چون آن قسمت از روغن که سوخته است، عمدتاً از بین رفته (بخار شده و در اتاقک احتراق سوخته است) و مقدار کمی از روغنی که تجزیه شده و به صورت دود درآمده و یا اکسید شده است در داخل روغن کار کرده باقی می ماند. درواقع گاهی تا ۸۰٪ روغن کار کرده، سالم و نسوخته است.

البته روغن کار کرده آلودگیهای زیادی دارد، ولی با وجود این، می توان با موفقیت همه آلودگیهای آن را جدا نمود و روغن پایه مرغوبی به دست آورد.

در کشورهای اروپایی که با کمبود نفت و روغن روبه رو هستند، تصفیه روغنهای کار کرده حائز اهمیت زیادی است و در این زمینه پیشرفتهای زیادی نموده اند.

اگر روغن کارکرده، خوب تصفیه مجدد شود هیچ ایرادی ندارد که از آن برای تهیه روغن موتور استفاده شود. در کشور ما علاوه بر چند شرکت مجاز که به کار تهیه روغن تصفیه مجدد مشغول هستند، تعدادی افراد سودجو وجود دارند که در کارگاههای ناقص و بدون رعایت ضوابط استاندارد با ایجاد تغییرات جزئی ظاهری در روغنهای کارکرده، محصول خود را تحت عنوان روغن موتور می فروشند.

این نوع روغنهای قلبی شدیدترین صدمات را به موتور وارد می‌کنند. بهترین راه تشخیص این تقلبها توجه به نام و آرم شرکت‌های معتبر و همچنین علامت مربوط به سرویس API روغن و سطح کیفیت آن که در روی ظرف نوشته می‌شود است.

جدول طبقه‌بندی گرانی در درجه‌های گرانی ISO و مقایسه آن با واحد گرانی SUS

درجه گرانی ISO	میانگین گرانی سینماتیک	محدوده گرانی سینماتیک $cSt.40^{\circ}C$		عدد گرانی ASTM.SAYBOLT	گرانی SUS $100^{\circ}F(37/8^{\circ}C)$	
		حداقل	حداکثر		حداقل	حداکثر
۲	۲/۲	۱/۹۸	۲/۴۲	۳۲	۳۴	۳۵/۵
۳	۳/۲	۲/۸۸	۳/۵۲	۳۶	۳۶/۵	۳۸/۲
۵	۴/۶	۴/۱۴	۵/۰۶	۴۰	۳۹/۹	۴۲/۷
۷	۶/۸	۶/۱۲	۷/۴۸	۵۰	۴۵/۷	۵۰/۳
۱۰	۱۰	۹	۱۱	۶۰	۵۵/۵	۶۲/۸
۱۵	۱۵	۱۳/۵	۱۶/۵	۷۵	۷۲	۸۲
۲۲	۲۲	۱۹/۸	۲۴/۲	۱۰۵	۹۶	۱۱۵
۳۲	۳۲	۲۸/۸	۳۵/۲	۱۵۰	۱۳۵	۱۶۴
۴۶	۴۶	۴۱/۴	۵۰/۶	۲۱۵	۱۹۱	۲۳۴
۶۸	۶۸	۶۱/۲	۷۴/۸	۳۱۵	۲۸۰	۳۴۵
۱۰۰	۱۰۰	۹۰	۱۱۰	۴۶۵	۴۱۰	۵۰۰
۱۵۰	۱۵۰	۱۳۵	۱۶۵	۷۰۰	۶۱۵	۷۵۰
۲۲۰	۲۲۰	۱۹۸	۲۴۲	۱۰۰۰	۹۰۰	۱۱۱۰
۳۲۰	۳۲۰	۲۸۸	۳۵۲	۱۵۰۰	۱۳۱۰	۱۶۰۰
۴۶۰	۴۶۰	۴۱۴	۵۰۶	۲۱۵۰	۱۸۸۰	۲۳۰۰
۶۸۰	۶۸۰	۶۱۲	۷۴۸	۳۱۵۰	۲۸۰۰	۳۴۰۰
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۹۰۰	۱۱۰۰	۴۶۵۰	۴۱۰۰	۵۰۰۰
۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۳۵۰	۱۶۵۰	۷۰۰۰	۶۱۰۰	۷۵۰۰

۱- SUS مخفف عبارت Saybolt Universal Seconds و واحد گرانی در ۱۰۰ درجه فارنهایت است.

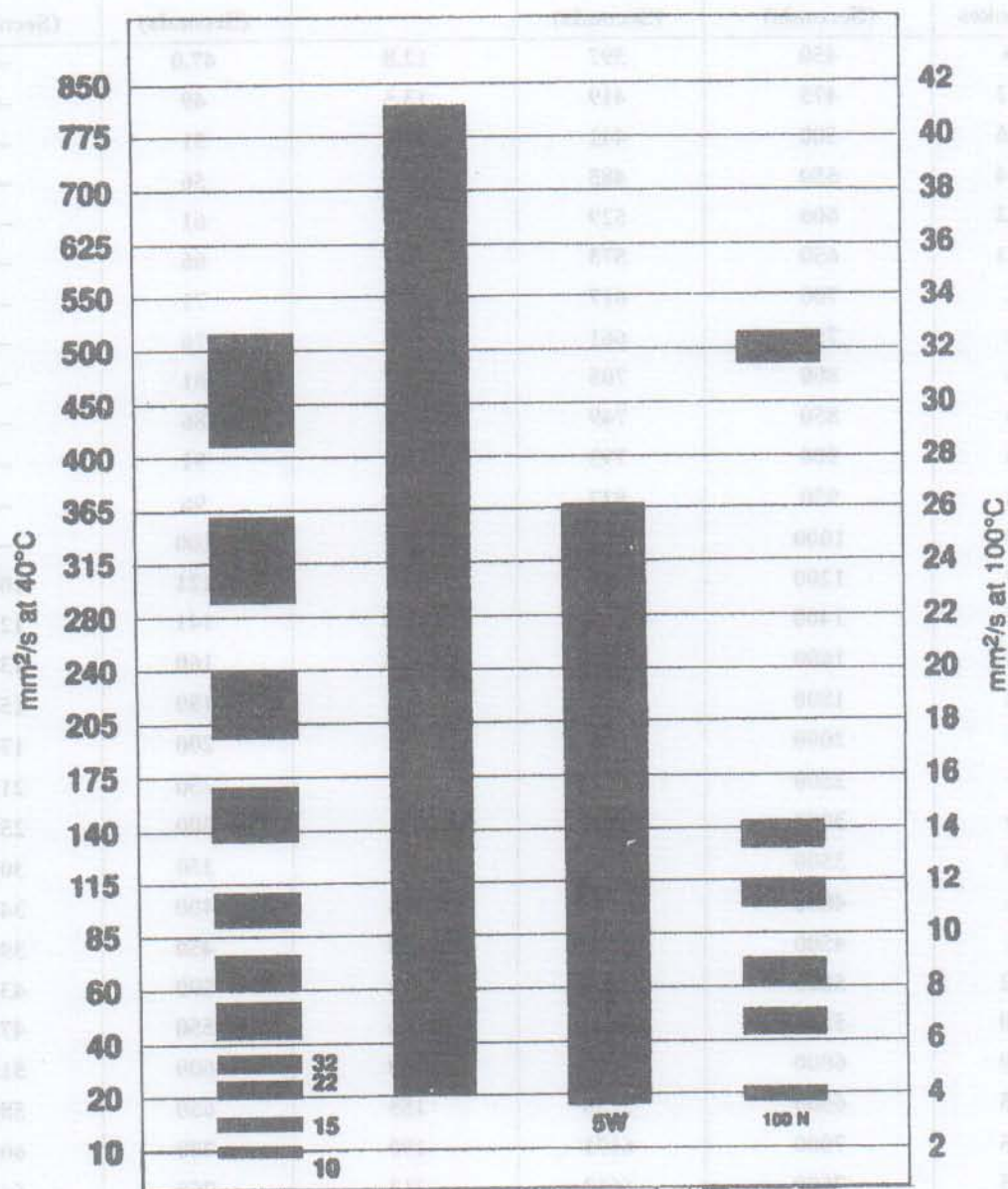
جدول مقایسه گرانی در واحدهای مختلف

Kinematic Centistokes	Saybolt Universal (Seconds)	Redwood NO.1 (Seconds)	Engler (Degrees)	Saybolt Furol (Seconds)	Redwood NO.2 (Seconds)
1.8	32	30.8	1.14	—	—
2.7	35	32.2	1.18	—	—
4.2	40	36.2	1.32	—	—
5.8	45	40.6	1.46	—	—
7.4	50	44.9	1.60	—	—
8.9	55	49.1	1.75	—	—
10.3	60	53.5	1.88	—	—
11.7	65	57.9	2.02	—	—
13.0	70	62.3	2.15	—	—
14.3	75	67.6	2.31	—	—
15.6	80	71.0	2.42	—	—
16.8	85	75.1	2.55	—	—
18.1	90	79.6	2.68	—	—
19.2	95	84.2	2.81	—	—
20.4	100	88.4	2.95	—	—
22.8	110	97.1	3.21	—	—
25.0	120	105.9	3.49	—	—
27.4	130	114.8	3.77	—	—
29.6	140	123.6	4.04	—	—
31.8	150	132.4	4.32	—	—
34.0	160	141.1	4.59	—	—
36.0	170	150.0	4.88	—	—
38.4	180	158.8	5.15	—	—
40.6	190	167.5	5.44	—	—
42.8	200	176.4	5.72	23.0	—
47.2	220	194.0	6.28	25.3	—
51.8	240	212	6.85	27.0	—
55.9	260	229	7.38	28.7	—
60.2	280	247	7.95	30.5	—
64.5	300	265	8.51	32.5	—
69.9	325	287	9.24	35.0	—
75.3	350	309	9.95	37.2	—
80.7	375	331	10.7	39.5	—
86.1	400	353	11.4	42.0	—
91.5	425	375	12.1	44.2	—

جدول مقایسه گرانی در واحدهای مختلف

Kinematic Centistokes	Saybolt Universal (Seconds)	Redwood NO.1 (Seconds)	Engler (Degrees)	Saybolt Furol (Seconds)	Redwood NO.2 (Seconds)
96.8	450	397	12.8	47.0	—
102.2	475	419	13.5	49	—
107.6	500	441	14.2	51	—
118.4	550	485	15.6	56	—
129.2	600	529	17.0	61	—
140.3	650	573	18.5	66	—
151	700	617	19.8	71	—
162	750	661	21.3	76	—
173	800	705	22.7	81	—
183	850	749	24.2	86	—
194	900	793	25.6	91	—
205	950	837	27.0	96	—
215	1000	882	28.4	100	—
259	1200	1058	34.1	121	104
302	1400	1234	39.8	141	122
345	1600	1411	45.5	160	138
388	1800	1587	51	180	153
432	2000	1763	57	200	170
541	2500	2204	71	250	215
650	3000	2646	85	300	255
758	3500	3087	99	350	300
866	4000	3.526	114	400	345
974	4500	3967	128	450	390
1082	5000	4408	142	500	435
1190	5500	4.849	156	550	475
1300	6000	5290	170	600	515
1405	6500	5730	185	650	580
1515	7000	6171	199	700	600
1625	7500	6612	213	750	645
1730	8000	7053	227	800	690
1840	8500	7494	242	850	730
1950	9000	7934	256	900	779
2055	9500	8375	270	950	815
2165	10000	8816	284	1000	855

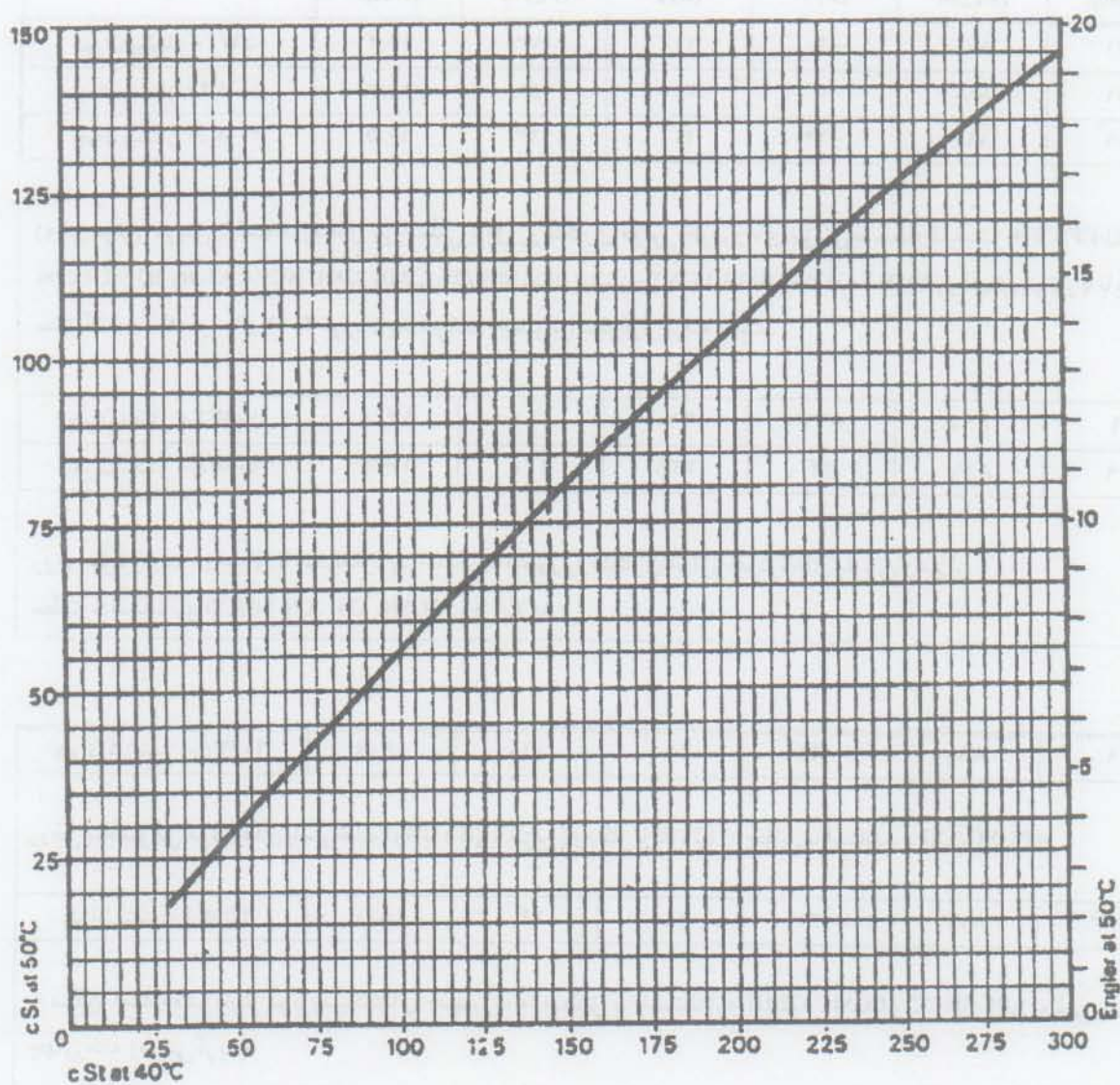
جدول مقایسه معادل تقریبی درجه گرانی روغنهای (روغن پایه، موتور، دنده و صنعتی) در دمای 40°C و 100°C



روغن پایه روغن موتور روغن دنده روغن صنعتی
درجه بندی SAE درجه بندی SAE درجه بندی SAE درجه بندی ISO

نمودار بررسی گرانی در ارتباط با شاخص گرانی

نمودار زیر گرانی در 40°C یک روغن با شاخص گرانی (VI) حدود ۱۰۰ را با گرانی همان روغن در 50°C بر حسب واحد سانتی استوک (cSt) مقایسه می کند و برای تبدیل گرانی سانتی استوک (cSt) در 40°C به گرانی درجه انگلر ($^{\circ}\text{E}$) در 50°C مورد استفاده قرار می گیرد.



روغنهای مخصوص موتورهای بنزینی

مشخصات فیزیکی-شیمیایی	گرانروی cSt ۱۰۰°C	شاخص گرانروی	نقطه اشتعال °C	نقطه ریزش °C	دانسیته در ۱۵°C kg/m ³	قلیائیت کل mgKOH/g
روش آزمون	ASTM D-445	ASTM D-2270	ASTM D-92	ASTM D-97	ASTM D-1298	ASTM D-2896
بهران پستاز ۵W۴۰	۱۵/۴	۱۷۳	۲۱۰	-۴۰	۸۷۰	۹/۱
بهران پستاز ۱۰W۴۰	۱۵/۳	۱۵۹	۲۱۰	-۳۰	۸۸۸	۹/۱
بهران پستاز ۲۰W۵۰	۱۶/۵	۱۲۴	۲۱۰	-۲۴	۸۹۰	۹/۱

روغن موتور بنزینی با استانداردهای بین المللی برای روغنکاری موتور خودروهای بنزینی با سطح کیفیت API SJ/CF/CF-4 MB 229.1, MB 228.1, ACEA A3-96, B3-98, E2-96 بهران پستاز ۱۰W۴۰ و BMB ۲۰W۵۰ و روغنهای موتور با پایه نیمه سنتتیک است که در سال ۲۰۰۱ مورد تأیید شرکت دایملر کرایسلر قرار گرفته است.

بهران تکتاز ۱۰W۴۰	۱۴/۸	۱۲۸	۲۱۰	-۲۷	۸۹۰	۹
بهران تکتاز ۲۰W۵۰	۱۶/۷	۱۲۰	۲۲۸	۲۴	۸۸۷	۹

روغن موتور چند درجه ای با استاندارد بین المللی به منظور روغنکاری موتور خودروهای بنزینی و دیزلی.
مطابق با استاندارد API SG/CD ACEA A1, CCMC G4

بهران گازسوز ۲۰W۵۰	۱۶/۹	۱۲۰	۲۱۰	-۲۴	۸۸۰	۹
روغن مخصوص موتورهای با سوخت دوگانه (گاز یا بنزین) و (گاز یا گازوئیل). مطابق با استاندارد API SG/CD						
بهران تندر ۱۵W۴۰	۱۵/۱	۱۴۰	۲۱۰	-۲۷	۸۷۳	۵/۳
به منظور استفاده در کارتر موتورسیکلت های چهارزمانه. مطابق با استاندارد CCMC-G2/D1 و API SF/CC روغن بنزینی چهارزمانه (مولتی گرید)						
بهران خودرو ۱۰W۴۰	۱۴/۹	۱۶۰	۲۰۴	-۲۷	۸۹۱	۵/۵
روغن موتور بنزینی مخصوص پژو ۴۰۵ ایران مطابق با استاندارد API SF/CC, CCMC G2/D1						

روغنهای مخصوص موتورهای بنزینی

مشخصات فیزیکی - شیمیایی روش آزمون	گرانروی cSt ۱۰۰°C	شاخص گرانروی	نقطه اشتعال °C	نقطه ریزش °C	دانسیته در ۱۵°C kg/m ³	قلیائیت کل mgKOH/g
	ASTM D-445	ASTM D-2270	ASTM D-92	ASTM D-97	ASTM D-1298	ASTM D-2896
بهران رخش ۱۰W۳۰	۱۱/۸	۱۳۵	۱۹۲	-۳۰	۸۷۷	۵/۱
بهران رخش ۱۵W۴۰	۱۵/۲	۱۳۵	۲۱۰	-۲۷	۸۹۰	۵/۱
بهران رخش ۲۰W۵۰	۱۶/۹	۱۲۱	۲۲۴	-۲۴	۸۸۵	۵/۱

روغن چند درجه‌ای با کیفیت ممتاز به منظور روغنکاری خودروهای بنزینی و دیزلی غیر سوپر شارژ.
مطابق با استاندارد API SE/CC, MIL-L-46152A, CCMC G1/D1 و استاندارد ملی ایران ۱۲۴۳ ISIRI

بهران شتاب ۳۰	۱۲/۴	۹۸	۲۲۸	-۲۱	۸۹۰	۴/۷
بهران شتاب ۴۰	۱۴/۷	۹۷	۲۴۰	-۱۵	۸۸۲	۴/۷
بهران جنوب ۵۰	۱۹/۵	۹۵	۲۴۹	-۹	۸۹۹	۴/۷

روغن موتور تک درجه‌ای با کیفیت ممتاز به منظور روغنکاری خودروهای بنزینی و دیزلی غیر سوپر شارژ.
مطابق با استاندارد API SE/CC, MIL-L 46152A, CCMC G1/D1 و استاندارد ملی ایران ۱۲۴۲ ISIRI

بهران توان ۳۰	۱۲/۱	۸۵	۲۳۷	-۱۸	۹۰۲	۴/۱
بهران توان ۴۰	۱۵/۲	۸۵	۲۴۰	-۱۲	۹۰۵	۴/۱

روغن موتور تک درجه‌ای برای مصرف در موتورهای بنزینی و دیزلی غیر سوپر شارژ دارای سطح کیفیت API SC/CC و مطابق با
استاندارد ملی ایران ۵۸۵ ISIRI

روغنهای مخصوص موتورهای دیزلی

مشخصات فیزیکی - شیمیایی	گرانروی cSt ۱۰۰°C	شاخص گرانروی	نقطه اشتعال °C	نقطه ریزش °C	دانسیته در ۱۵°C kg/m ³	قلیائیت کل mgKOH/g
روش آزمون	ASTM D-445	ASTM D-2270	ASTM D-92	ASTM D-97	ASTM D-1298	ASTM D-2896
آذرخش ویژه ۱۰W	۶/۳	۱۰۴	۲۰۴	-۳۰	۸۸۲	۱۰/۸
بهران آذرخش ۲۰W۵۰	۱۶/۹	۱۱۵	۲۱۶	-۲۴	۸۹۴	۱۰/۴
بهران آذرخش ویژه ۳۰	۱۲/۲	۹۵	۲۲۶	-۱۸	۸۹۲	۱۰/۴
بهران آذرخش ویژه ۴۰	۱۴/۷	۹۷	۲۴۸	-۱۵	۸۹۶	۱۰/۴

روغن موتور ممتاز دیزلی برای استفاده در موتورهای سوپرشارژ و توربوشارژ دیزلی، خودروها و ماشین آلات سنگین راهسازی و همچنین موتور دیزل ژنراتورهای تولید برق مطابق با استاندارد Alison C-3, Cat TO-2, MIL-L-2104D, API CD/SE

بهران شهاب ۳۰	۱۲/۱	۹۶	۲۲۸	-۱۸	۸۷۲	۸/۹
بهران شهاب ۴۰	۱۴/۹	۹۱	۲۴۶	-۱۵	۹۰۲	۸/۹

روغنهای مخصوص موتورهای دیزلی سوپرشارژ و ماشین آلات سنگین راهسازی.
مطابق با استاندارد API CD, MIL-L 45199B

بهران بندر ۵۰	۱۹/۷	۹۲	۲۵۰	-۹	۹۰۷	۸/۹
---------------	------	----	-----	----	-----	-----

روغنهای مخصوص موتورهای دیزلی سوپرشارژ و توربوشارژ و ماشین آلات سنگین راهسازی.
مطابق با استاندارد API CD, MIL-L 45199B

روغنهای مخصوص موتورهای دیزلی

مشخصات فیزیکی-شیمیایی	گرانروی cSt ۱۰۰°C	شاخص گرانروی	نقطه اشتعال °C	نقطه ریزش °C	دانسیته در ۱۵°C kg/m ³	قلیابیت کل mgKOH/g
روش آزمون	ASTM D-445	ASTM D-2270	ASTM D-92	ASTM D-97	ASTM D-1298	ASTM D-2896
بهران لوکوموتیو ۱۰W۳۰ BM	۱۱/۹	۱۴۵	۲۱۶	-۳۳	۸۸۸	۱۷/۳
بهران لوکوموتیو ۴۰ BM	۱۵/۴	۹۸	۲۴۰	-۱۸	۸۹۸	۱۷/۳

روغنهای موتور مخصوص دیزل لوکوموتیوها عاری از مواد افزودنی دارای روی.

مطابق با استاندارد Electro Motive Division (EMD).

بهران ام-زد ویژه ۲۰W	۸/۸	۹۷	۲۱۰	-۲۱	۸۸۳	۴/۹
روغن بهران ام-زد ویژه ۲۰W مخصوص استفاده در موتورهای دیزلی بنز ساخته شده و به منظور راه اندازی اولیه موتورهای مزبور (Daimier Chrysler Factory Fill) مورد استفاده قرار می گیرد.						

روغنهای مخصوص موتورهای دیزلی

مشخصات فیزیکی - شیمیایی	گرانروی cSt ۱۰۰°C	شاخص گرانروی	نقطه اشتعال °C	نقطه ریزش °C	دانسیته در ۱۵°C kg/m ³	قلیابیت کل mgKOH/g
روش آزمون	ASTM D-445	ASTM D-2270	ASTM D-92	ASTM D-97	ASTM D-1298	ASTM D-2896
توربودیزل ۱۵W۱۰	۱۵/۳	۱۴۱	۲۱۰	-۲۷	۸۸۴	۱۰/۸
توربودیزل ۲۰W۵۰	۱۶/۷	۱۲۰	۲۱۴	-۲۴	۸۸۹	۱۰/۸

بهران توربودیزل SHPD (Behran Motor Oil SHPD) روانکارهای ویژه خودروهای دیزلی که مطابق با استاندارد Euro II تولید شده‌اند. دارای سطح کیفیت ACEA A2 96, A3 98, B3-98, E2-96, API CH-4/CG-4/CF-4/SJ
VOLVO VDS-2, MB 228.3, Mack EO-M plus, MTU Type2 تأیید شده توسط شرکت مرسدس بنز (دایملر کرایسلر)

بهران رعد ۱۵W۴۰	۱۵/۴	۱۴۲	۲۲۲	-۲۷	۸۹۱	۱۱/۹
روغن موتور ممتاز چنددرجه‌ای برای مصرف در موتورهای دیزلی سوپرشارژ و توربوشارژ دارای سطح کیفیت API CE/SG/CD-II/CF-4, MIL-L 2104E, MIL-L 46152E, CCMC PD-2/D-4/G4 MB 227.0/227.1 Mack EO-K/2 Caterpillar TO-2 برای موتورهای دیزلی ۱۹۹۰ به بعد.						

بهران کاوه I ۳۰	۱۱/۹	۹۵	۲۳۲	-۱۸	۸۹۷	۱۲/۱
بهران کاوه II ۴۰	۱۴/۸	۹۵	۲۳۸	-۱۲	۹۰۱	۱۲/۱
روغن موتور دیزلی به عنوان روغن اولیه (Factory Fill) مخصوص کامیونهای VOLVO و شرکت سایپا دیزل. با سطح کیفیت MB 227.0, MIL-L 2104D, CCMC D4, VOLVO VDS, SAE 30 درجه گرانروی API CD/SE						

بهران لنج (I) ۲۰W۵۰	۱۷/۲	۱۲۰	۲۲۴	-۲۴	۸۹۹	۱۱/۹
بهران لنج (II) ۴۰	۱۴/۸	۹۰	۲۳۸	-۱۲	۸۸۲	۱۱/۹
بهران لنج (I) روغن موتور دیزلی ۲۰W۵۰ SAE بهران لنج (II) روغن موتور دیزلی SAE با سطوح کیفیت: API CE/SG/CD-II/CF-4, MIL-L 2104E, MIL-L 46152E, CCMC PD-2/D-4/G4 MB 227.0/227.1 MACK EO-K/2 Caterpillar TO 2						

روغن دنده

روغن جعبه دنده (گیربکس) و دیفرانسیل که اغلب واسکازین هم نامیده می شود دارای انواع مختلف با قابلیت استفاده در جعبه دنده های مختلف و مواد افزودنی خاصی می باشد.

روغن دنده خودرو را نیز مانند روغن موتور از دو لحاظ (گرانروی و سطح کیفیت) طبقه بندی می کنند. دو طبقه بندی متداول که توسط API (انجمن نفت امریکا) و ارتش امریکا انجام شده است در ذیل به طور خلاصه ذکر می شود:

طبقه بندی روغنهای دنده از لحاظ گرانروی (طبقه بندی SAE)

۲۵۰ W	۱۴۰ W	۹۰ W	۸۵ W	۸۰ W	۷۵ W	۷۰ W	درجات گرانروی SAE
۴۱/۰	۲۴/۰	۱۳/۵	۱۱/۰	۷/۰	۴/۱	۴/۱	حداقل گرانروی در ۱۰۰°C (سانتی استوک)
—	<۴۱/۰	<۲۴/۰	—	—	—	—	حداکثر گرانروی در ۱۰۰°C (سانتی استوک)
—	—	—	-۱۲	-۲۶	-۴۰	-۵۵	حداکثر دمایی که در آن، گرانروی به ۱۵۰۰۰۰ cP می رسد. (°C)

همانگونه که در جدول صفحه قبل مشاهده شد، اعداد گرانروی SAE برای روغنهای دنده، یعنی 70W، 75W، 90W و غیره، با اعداد گرانروی SAE برای روغن موتورهای، به طور کلی فرق دارند. اساساً این اعداد، به این صورت انتخاب شده‌اند تا مصرف‌کننده در انتخاب روغن دنده آن را با روغن موتور اشتباه نکند.

مثلاً یک روغن دنده 90 SAE، از لحاظ گرانروی تقریباً در محدوده گرانروی یک روغن موتور 40 SAE قرار می‌گیرد و حتی از آن سنگین تر است. یعنی روغن دنده 90 که در مقایسه با سایر درجه‌های گرانروی روغن دنده، برای اکثر نقاط ایران، روغنی با گرانروی سبک و متوسط تلقی می‌شود، از سنگین‌ترین روغن موتور یعنی 40 SAE، معمولاً سنگین تر ساخته می‌شود.

مطابق جدول فوق‌الذکر برای روغنهای با پسوند W، فقط حداقل گرانروی در 100 درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شده و در عوض گرانروی آن در سرما مطرح نشده و در عوض برای گرانروی آنها در 100 درجه سانتی‌گراد حداقل و حداکثر در نظر گرفته شده است.

روغن دنده نیز مانند روغن موتور، می‌تواند چند درجه‌ای باشد. مثلاً روغن دنده 85W140 یعنی روغنی که از لحاظ گرانروی در سرما مثل روغن 85W باشد و از لحاظ گرانروی در گرما، مثل روغن 140 باشد.

طبقه‌بندی کیفیت روغنهای دنده خودرو

روغنهای دنده نیز مشابه روغن موتورهای دارای سطوح کیفیت مختلف با قابلیت کارایی متفاوت هستند، که هر یک برای کاربردهای بخصوصی مناسب هستند.

مهمترین طبقه‌بندی موجود برای روغن دنده‌ها، طبقه‌بندی API و استاندارد ارتش آمریکاست. برای تعیین و تعریف سطح کیفیت روغن دنده نیز آزمونهای دقیق و ویژه‌ای در دستگاههای خاصی تعریف شده است، و برای اینکه کارایی یک روغن به تأیید برسد، آن روغن علاوه بر آزمایشهای فیزیکی و شیمیایی، در آزمونهای دستگاهی نیز می‌بایست قبول شود.

ب) طبقه‌بندی کیفیت روغنهای دنده خودرو

API	علامت طبقه‌بندی	معادل در طبقه‌بندی ارتش آمریکا	ماهیت و یا مورد مصرف آن
GL-1		—	روغن پایه بدون ماده افزودنی کاهش دهنده اثرات فشار
GL-2		—	دارای ماده افزودنی ضد ساییدگی
GL-3		—	دارای مقداری ماده افزودنی کاهش دهنده اثر فشار
GL-4		MIL-L-2105	مناسب برای گیربکسهای بسیاری از خودروها
GL-5		MIL-L-2105C,D	مناسب برای دیفرانسیلها و دنده‌های هیپوئید مناسب برای دنده‌های هیپوئید ویژه (که اکنون کمتر وجود دارند)

مهمترین ماده افزودنی روغنهای دنده (علاوه بر مواد افزودنی ضد اکسیداسیون، ضد خوردگی و ضد کف و غیره) ماده افزودنی کاهش دهنده اثرات فشار بر دنده‌هاست که در اصطلاح، EP نامیده می‌شود. معمولاً مقدار ماده افزودنی موجود در روغن دنده GL-5 دوبرابر مقدار آن در GL-4 است، چون روغن GL-5 برای دنده‌های هیپوئید که در شرایط سخت‌تری قرار دارند، به کار می‌رود. سازندگان خودروها و دنده‌ها، برحسب طراحی و نوع دنده‌ها و مواد به کار رفته در فرایند ساخت دنده‌ها، روغنهای دنده متفاوتی از GL-1 تا GL-5 و به‌دورت GL-6 را برای مصرف توصیه می‌کنند.

متأسفانه روغنهایی که در برخی تعویض روغنی‌ها به عنوان روغن گیربکس و دیفرانسیل به کار می‌رود، عمده‌تاً ناشناخته و به احتمال زیاد روغن پایه تصفیه دوم هستند. بنابراین در هنگام تعویض روغن گیربکسها حتماً مراقب باشید که از روغنهای مظروف دارای نشانه و مشخصات سازنده معتبر استفاده نمایید.

روغن دنده اتوماتیک

روغن دنده اتوماتیک علی‌رغم وجود برخی شباهتها با سایر روغن دنده‌ها، دارای تفاوت‌های اساسی از نظر مواد به کار رفته و خواص مربوطه دارد. شرایط کار دنده‌های اتوماتیک، بسیار سخت است و یک روغن دنده مناسب برای این نوع دنده‌ها، باید چندین وظیفه پیچیده را که برخی باهم متناقض هستند را نیز انجام دهد.

به همین دلیل، شاید بتوان این روغن را پیچیده‌ترین روغن روان‌کننده دانست. گرانروی و سطوح کیفیت این روغن‌ها، برخلاف روغن موتور، توسط مراجع مختلفی، تعریف نشده است، بلکه استانداردهای دو سازنده معتبر امریکایی (جنرال موتورز و فورد) تقریباً در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر استانداردهای رایج در جهان عبارت‌اند از DEXRON III E و DEXRON II D (مربوط به شرکت جنرال موتورز) و MERCON (مربوط به فورد).

در سالهای اخیر در ایران روغن دنده اتوماتیک در سطح کیفیت DEXRON II D توسط یکی از سازندگان روغن داخلی به بازار عرضه شده است. این روغن برای استفاده در گیربکسهای اتوماتیک قدیمی‌تر مناسب است.

اغلب روغن دنده‌های اتوماتیک را به رنگ قرمز می‌سازند تا در صورت نشت آن تشخیص این موضوع به راحتی امکانپذیر باشد. این امر باعث شده است که برخی افراد متقلب، با مخلوط کردن روغن پایه (آن هم از نوع نامرغوب) با رنگ قرمز، روغنی ظاهراً مشابه روغن دنده اتوماتیک تهیه و تحت عنوان روغن دنده اتوماتیک به بازار عرضه می‌کنند. در صفحات بعد چند نمونه از مشخصات روغنهای دنده خودرو ذکر شده است.

روغنهای دنده خودرو

مشخصات فیزیکی - شیمیایی	گرانروی cSt ۴۰°C	گرانروی cSt ۱۰۰°C	نقطه اشتعال °C	نقطه ریزش °C	دانسیته در ۱۵°C kg/m ³
روغن آزمون	ASTM D-445	ASTM D-445	ASTM D-92	ASTM D-97	ASTM D-1298
بهران سمند ۸۰ W	۸۲/۷	۹/۵	۲۰۲	-۳۰	۸۸۵
بهران سمند ۸۵ W ۹۰	۲۰۳/۶	۱۶/۵	۲۲۲	-۱۸	۹۰۵
بهران سمند ۸۵ W ۱۴۰	۳۳۶/۱	۲۵	۲۲۴	-۱۸	۹۰۰

این روغن‌ها در بسیاری از جعبه‌دنده‌های (غیر خودکار) خودروها، کامیونها، تراکتورها و دیگر وسایل نقلیه که در شرایط معمولی، متوسط و سخت کار می‌کنند، به کار می‌روند. مطابق با استاندارد API GL-4, MIL-L 2105 و استاندارد ملی ایران ۲۸۷۳ ISIRI

بهران سمند ویژه ۷۰ W	۳۸/۲	۵/۷	۱۷۷	-۲۷	۸۸۲
بهران سمند ویژه ۸۰ W	۷۹/۸	۹/۵	۱۹۸	-۲۷	۸۸۷
بهران سمند ویژه ۸۵ W ۹۰	۲۰۵/۴	۱۷/۷	۲۲۲	-۱۸	۸۹۷
بهران سمند ویژه ۸۵ W ۱۴۰	۳۸۳/۲	۲۵	۲۰۶	-۱۵	۹۰۶

روغن دنده بهران سمند ویژه، برای مصرف در دنده‌های هیپوئید، چرخ دنده‌های حلزونی مایل، جعبه دنده‌ها و انواع دیفرانسیل توصیه می‌شود. مطابق با استاندارد API GL-5, MIL-L 2105D و استاندارد ملی ایران ۲۸۱۰ ISIRI

بهران سمند ویژه ۷۰ W	۳۸/۲	۵/۷	۱۷۷	-۲۷	۸۸۲
بهران سمند ویژه ۸۰ W	۷۹/۸	۹/۵	۱۹۸	-۲۷	۸۸۷
بهران سمند ویژه ۸۵ W ۹۰	۲۰۵/۴	۱۷/۷	۲۲۲	-۱۸	۸۹۷
بهران سمند ویژه ۸۵ W ۱۴۰	۳۸۳/۲	۲۵	۲۰۶	-۱۵	۹۰۶

روغنهای دنده خودرو و روغن دنده اتوماتیک

مشخصات فیزیکی - شیمیایی	گرانروی cSt ۴۰°C ۱۰۰°C	شاخص گرانروی	نقطه اشتعال °C	نقطه ریزش °C	دانسیته در ۱۵°C kg/m ³
روش آزمون	ASTM D-445	ASTM D-445	ASTM D-92	ASTM D-97	ASTM D-1298
بهران سمند ۹۰ MB	۲۰۵ ۱۷/۶	۹۲	۲۱۰	-۱۲	۹۰۶
بهران سمند ۸۵ W ۹۰ MB	۲۰۷ ۱۷	۹۳	۲۱۰	-۱۸	۹۰۶

این روغن‌ها در بسیاری از جعبه‌دنده‌های (غیرخودکار) خودروها، کامیونها، تراکتورها و دیگر وسایل نقلیه که در شرایط معمولی، متوسط و سخت کار می‌کنند، به کار می‌روند. مطابق با استاندارد ZF, API GL-4, Mercedes Benz 235.1 روغنهای دنده بهران سمند MB در درجات گرانروی ۷۵ W و ۸۵ W و ۱۴۰ و ۷۵ W نیز قابل تولید هستند.

بهران سمند ۹۰ VMB	۲۰۰ ۱۷/۳	۹۲	۲۰۴	-۱۲	۹۰۴
بهران سمند ۸۵ W ۹۰ VMB	۲۱۸ ۱۸/۴	۹۳	۲۰۴	-۱۸	۹۰۰

روغن دنده بهران سمند VMB، برای مصرف در دنده‌های هیپوئید، چرخ دنده‌های حلزونی مایل، جعبه‌دنده‌ها و انواع دیفرانسیل توصیه می‌شود. مطابق با استاندارد MIL-L 2105 D, API GL-5, Mercedes Benz 235.0. روغنهای دنده بهران سمند VMB در درجات گرانروی ۷۵ W، ۸۵ W و ۱۴۰ و ۷۵ W نیز قابل تولید هستند.

بهران اتوماتیک ATF II	۴۰/۶ ۷/۹	۱۷۰	۲۰۴	-۳۳	۸۷۴
بهران اتوماتیک ATF III	۳۸/۵ ۸/۸	۲۱۹	۱۷۴	-۳۶	۸۷۶

دارای استاندارد ممتاز روغنهای دنده خودکار (اتوماتیک)، برای استفاده در جعبه دنده‌های خودکار (اتوماتیک) و جعبه فرمانهای هیدرولیک انواع خودروها و سیستم هیدرولیک بسیاری از دستگاههای صنعتی، دارای تأییدیه از شرکت Voith آلمان و Sacmi ایتالیا. بهران اتوماتیک ATF II مطابق با استاندارد GM Dexron IID و بهران اتوماتیک ATF III مطابق با استاندارد GM Dexron III.

گریسها

گریسها از روغن و پایه تغلیظ کننده (Thickener) و افزودنی Additive تشکیل شده اند. تغلیظ کننده گریسها به طور معمول از انواع صابون می باشد و حدود ۲۰٪ وزنی گریس و بیشتر حجم آنرا تشکیل می دهد. تنشهای مکانیکی شدید، رطوبت، حرارت و بارهای نامناسب باعث دوفاز شدن (جداشدن روغن از تغلیظ کننده) می شوند. ویژگیهای یک گریس، به ماده تغلیظ کننده، مواد افزودنی، روغن پایه و فرایند تولید بستگی دارد.

دسته بندی گریسها

گریسها براساس نوع ماده سفت کننده (Thickener) تقسیم بندی می شوند. سفت کننده ها انواع مختلفی دارند و به طور کلی شامل دو نوع صابونی و غیر صابونی هستند. سفت کننده های غیر صابونی می توانند از مواد معدنی مانند خاک بتون و یا مواد آلی پلیمری مانند پلی اوره باشند. از سفت کننده های صابونی نیز می توان به سه صورت ساده، مخلوط و کمپلکس استفاده کرد و خواص مختلفی را در گریس پدید آورد. همچنین روغن تشکیل دهنده گریس بنابر انتظاری که از کاربرد گریس می رود می تواند معدنی یا سینتتیک باشد.

۱- گریسهای با پایه صابونی

برای ساخت این گریسها، پس از ساخت صابون، آنرا با روغن پخت می دهند که ماده ژلاتینی گریس ساخته می شود. گریسهای صابون ساده از صابون با ترکیبات لیتیم، کلسیم، سدیم، باریم، آلومینیم و ... تشکیل شده اند. گریسهای لیتیمی چند منظوره Multi Purpose هستند و بسیار پر کاربردند. گریسهای کلسیمی چون در برابر آب و رطوبت مقاومند و در شاسی خودروهای سنگین مصرف می شوند، به آنها گریس شاسی نیز می گویند. گریسهای سدیمی را گاهی والالین نیز می گویند (در اصطلاح عامه).

ماده تغلیظ کننده برخی گریسهای صابونی به صورت مخلوطی از دو یا چند صابون ساخته می شود تا ویژگیهای آن ارتقا یابد. گریسهای صابونی کمپلکس از یک صابون و یک نمک از یک اسید با وزن مولکولی پایین ساخته می شوند، مانند گریس لیتیم کمپلکس و کلسیم کمپلکس و ...

۲- گریسهای با پایه غیر صابونی

به طور معمول، پایه تغلیظ کننده آنها پلی اوره، گرافیت و بتونیت می باشد. این پایه ها می توانند معدنی یا آلی باشند.

ویژگیهای مهم گریسها

۱- نفوذپذیری Penetration

این خاصیت بیانگر میزان سفتی و یا نرمی گریس است.

۲- قوام Consistency

این خاصیت بیانگر وضعیت الیاف گریس است. در صورت خرد شدن الباف گریس هنگام کار، گریس نرم می شود که باعث بیشتر شدن نفوذپذیری گریس می گردد.

۳- بافت یا ساختار Texture or Structure

ساختار گریس به نوع تغلیظ کننده، افزودنی ها و روغن پایه بستگی دارد. گریسها از نظر ابعاد و شکل الیافشان به انواع کره ای، نرم، کوتاه، بلند و ریش ریش تقسیم می شوند.

۴- دمای قطره ای شدن Drop Point

حداقل درجه حرارتی است که در آن، اولین قطره روغن از گریس جدا می شود.

۵- رنگ Color

گریسها بسته به مواد افزودنی، روغن پایه و ماده تغلیظ کننده دارای بوهای گوناگون هستند. گاهی بوی تند گریس معرف فاسد شدن آن است.

۶- پایداری گریس در برابر آب Water Resistance

معرف پایداری گریس در شرایط هوای مرطوب یا تماس آب می باشد.

(طبق استاندارد DIN 51817 Part I)

۷- جدایش روغن از گریس Oil Separation

توانایی انبار کردن گریس به طوری که دوفازی نشود و فازهای مایع و جامد آن ممزوج باقی بمانند. پدیده Oil Bleeding هنگام کار گریس روی می دهد، که در این پدیده بر اثر اعمال بار، روغن از ساختار گریس خارج می شود.

۸- فرسودگی گریس

هنگام نگهداری نامناسب گریس یا کارکرد گریس در عوامل محیطی مانند اکسیژن، هوا، نور و مواد مؤثر محیط، گریس فاسد و عمر آن کوتاه می شود.

۹- چگالی Density

چگالی گریس بستگی به چگالی مواد تشکیل دهنده آن دارد.

۱۰- برگشت پذیری Reversibility

نشان دهنده توانایی حفظ ساختار گریس بر اثر تغییرات درجه حرارت و یا ذوب و انجماد مکرر گریس است.

۱۱- مقاومت در برابر فشار بالا Resistance to Extreme Pressure (EP)

EP مواد افزودنی برای افزایش مقاومت گریس در برابر فشار و بارهای بالا می باشند تا با تشکیل لایه های مقاوم، از سایش قطعات بر اثر جا خالی کردن گریس و تماس مستقیم سطوح جلوگیری شود.

۱۲- حداکثر دمای عملیاتی مجاز کارکرد

این ویژگی بیانگر حداکثر دمای قابل تحمل برای کارکرد گریس است.

برتریهای گریس نسبت به روغن

- تعداد دفعات کمتر روانکاری نسبت به روغن
- آب بندی کردن برخی سیستمها
- آلودگی کمتر، عدم ریزش یا پاشش
- عدم خوردگی قطعات در مجاورت آب
- تحمل فشار و دمای بالاتر

معایب استفاده از گریس نسبت به روغن

- عدم انتقال حرارت مناسب
- عدم توانایی پاک کنندگی
- عدم قابلیت نفوذ به قطعات ریز و مجاری دستگاهها
- عدم سهولت انبارداری و بسته بندی

استفاده از گریس در یاتاقانهای غلتشی (بلبرینگها)

در بلبرینگها می توان از دوسوم فضای محفظه درونی بلبرینگ را از گریس مناسب پر کرد. پرکردن کامل آن باعث داغ شدن بلبرینگ می شود.

در انتخاب گریس باید به موارد زیر توجه نمود:

- ۱- نوع، سرعت و دمای عملیات ماشین آلات و میزان رطوبت محیط
- ۲- تغییرات درجه حرارت و حداکثر تغییر مجاز نفوذپذیری گریس
- ۳- قابلیت ممانعت از زنگ زدگی و خوردگی قطعات ماشین آلات
- ۴- عمر مفید گریس و شرایط گریس تاری مجدد

درجه بندی های گریسها به روش NLGI

انجمن ملی گریسهای روانکار، بر پایه CONSISTENY گریسها به درجه بندی گریسها می پردازد.
درجه بندی NLGI بر مبنای آزمون نفوذ پذیری استاندارد DIN 51818 و D 2665 ASTM و D 217 به شرح زیر تعیین می شود:

جدول درجه بندی گریس به روش NLGI

درجه NLGI DIN 51818	نفوذ پس از کار 0/mm	ساختار (حالت فیزیکی)	کاربرد	نحوه استفاده
000	445-475	مایع	روانکاری چرخ دنده	به کمک سیستم پمپ کننده مرکزی
00	400-430	تقریباً مایع		
0	344-385	خیلی نرم		
1	310-340	بینهایت نرم	روانکاری یاتاقان	به کمک تلمبه گریس یا پمپ کننده مرکزی
2	265-295	نرم		
3	220-250	متوسط	روانکاری یاتاقان	به کمک تلمبه گریس
4	175-205	سفت	آب بندی	به کمک تلمبه گریس
5	130-160	خیلی سفت	آب بندی	مستقیماً به صورت جامد
6	115-145	بینهایت سفت		

جدول شرایط کار گریسها

شرایط کار	گریس مناسب
اصطکاک	گریسهای با نفوذپذیری ۱ یا ۲، در صورت امکان با روغن پایه سینتتیک با گرانی کم
روانکاری درازمدت	گریسهای دارای پایداری ساختمان اغلب براساس روغن پایه سینتتیک و دارای نفوذپذیری ۲ و ۳ هستند.
دمای بالا	گریسی که کمترین مواد باقیمانده را از خود تولید کند.
دمای پایین	گریس با روغن پایه دارای دامنه باریک هیدروکربنی و نفوذپذیری ۱ یا ۲، در صورت امکان با روغن پایه سینتتیک
محیط دارای گرد و غبار	گریس سفت، نفوذپذیری ۳
میعان آب	گریس امولسیون شونده
پاشش آب	گریس دافع آب
محیط خورنده	گریس با پایداری خوب در برابر محیط و حفاظت خوب در برابر خوردگی
ارتعاش و تنش ضربه‌ای	گریس لیتیم EP با نفوذپذیری ۲، فاصله روانکاری مجدد زیاد، در صورت امکان مواد افزودنی جامد، همراه با الیاف کوتاه
حلقه خارجی یا تاقان می چرخد حلقه داخلی ثابت است	گریس با نفوذپذیری ۳ و ۴، همراه با مقادیر بیشتری از مواد سفت کننده

جدول عمومی مقایسه شرایط کارکرد انواع گریسها

پایه غلیظ کننده	کمپلکس کلسیم	کلسیم	لیتیم	سدیم	بنتون
مشخصات					
نقطه قطره شدن °C	۲۱۰-۲۵۰	۱۰۰	۱۷۵-۲۰۰	۱۶۰	بالا تر از ۲۶۰
حداکثر دمای کاربرد (در مصرف مداوم)	۱۲۰-۱۵۰	۶۰	۱۱۰-۱۳۰	۱۲۰	۱۴۰
قابلیت پمپ شدن	متوسط	متوسط تا خوب	متوسط تا خوب	ضعیف تا متوسط	متوسط تا خوب
استارت در دمای پایین	پایین تا متوسط	پایین تا متوسط	پایین تا متوسط	متوسط تا بالا	پایین تا متوسط
طول عمر مصرف	متعادل	ضعیف	متعادل تا بلند مدت	متعادل تا بلند مدت	کوتاه مدت
پایداری در برابر نرم شدن در حین مصرف در دمای محیط	عالی	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط تا خوب
پایداری پس از کار	متوسط	متوسط	خوب	متوسط تا ضعیف	ضعیف
برگشت پذیری در ارتباط با تغییرات دما	عالی	ضعیف	عالی	متوسط	متوسط
پایداری در برابر آب	عالی	عالی	متوسط	ضعیف (تشکیل امولسیون)	خوب (پایدار)
بافت	دارای الیاف نرم	نرم (کره ای)	نرم (کره ای)	دارای الیاف نرم	نرم (کره ای)
مقاومت در شرایط فشار زیاد (EP)	متوسط تا ضعیف	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف

ویژگیهای گریس بهران یاقوت

طول مدت کارایی	گریس لیتیومی را می توان در فواصل زمانی طولانی روانکاری به کار برد.
مقاومت مکانیکی در دمای محیط	بسیار خوب
حداکثر دمای مجاز عملیات در دستگاهها	$110-130^{\circ}\text{C}$
پایداری ساختار در برابر گرم و سرد شدن متوالی	بسیار خوب
پایداری در محیط مرطوب	در برابر آب پایداری خوبی دارد.
روشن مصرف	سیستمهای مرکزی پمپ کننده

موارد کاربرد

ویژه روانکاری یاتاقانهای چرخهای خودروها و جلو بندی و اتصالات توپی وسایل نقلیه و روانکاری در همه سیستمهایی که نیاز به ماده ضد اصطکاک دارند. مانند آسیابها، موتورهای الکتریکی، ژنراتورها، پمپها، کمپرسورها و سیستمهای چرخ نقاله.

نوع کاربرد	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس
نوع کاربرد	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس
نوع کاربرد	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس
نوع کاربرد	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس
نوع کاربرد	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس
نوع کاربرد	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس	نوع گریس

گریس بهران لعل

مشخصات فیزیکی - شیمیایی	پایه غلیظ کننده	حداقل نقطه قطره شدن °C	رنگ	نفوذ پذیری پس از کار
روش آزمون	—	ASTM D-566	بصری	ASTM D-217
درجه NLGI ۱	صابون کلسیم کلسیم	۹۵	کرم روشن	۳۱۰-۳۴۰
درجه NLGI ۲	صابون کلسیم کلسیم	۹۵	کرم روشن	۲۶۵-۲۹۵
درجه NLGI ۳	صابون کلسیم کلسیم	۹۵	کرم روشن	۲۲۰-۲۵۰

گریسهای بهران لعل دارای پایداری عالی در محیط کار مرطوب تا کاملاً آغشته به آب هستند. اما حداکثر دمای کاربرد آنها به $60-70^{\circ}\text{C}$ محدود می‌گردد. زیرا در دمای بالاتر امکان جدا شدن روغن از گریس وجود دارد. این گریسها دارای الباف کوتاه و نرم هستند.

گریسهای بهران لعل موارد مصرف بسیار وسیعی در صنایع دارند. مصرف این گونه گریسها در ماشین آلات سنگین که نیاز به روانکار پایدار در محیط مرطوب و شرایط دمایی متوسط دارند، توصیه می‌شود. بیشترین کاربرد این گریسها در روانکاری سیستمهای دارای آلیاژهای آهنی و غیر آهنی که در سرعتهای متوسط کار می‌کنند، است.

شرایط نگهداری و انبار کردن روانکارها

- سرپوشیده بودن محل نگهداری روانکارها
- عاری بودن محیط نگهداری روانکارها از گرد و غبار
- بشکه‌های حاوی روانکار باید به طور افقی یا شیب‌دار قرار گیرند تا در صورت وجود منفذ، آب به آنها نفوذ نکند.
- روانکارها نباید در معرض منابع حرارتی قرار بگیرند. حرارت بیش از حد باعث فساد و تبخیر مواد فرار روانکار می‌شود.
- انبار روانکارها باید مجهز به کپسول گاز CO_2 و دستگاههای آتش‌نشانی حاوی کف و سطهای پر از شن باشد.
- هرگز برای خاموش کردن آتش‌سوزی ناشی از روانکارها از آب استفاده نکنید، زیرا باعث گسترش آتش‌سوزی می‌شود.
- از نفوذ روانکارهای ضایعاتی به طبیعت (آب، خاک و سفره‌های آب زیرزمینی) جلوگیری گردد.
- حداکثر زمان توصیه شده برای انبار کردن روانکارها بستگی به مناسب بودن شرایط نگهداری دارد و معمولاً برای گریسها ۱۲ ماه، گریسهای با پایه کلسیم ۶ ماه و روغنها ۲۴ ماه است. البته این زمان برای روغنهای حل‌شونده ۶ ماه می‌باشد.

منابع و مآخذ

- ۱- مجموعه مقالات سمینار شناخت و کاربرد روغنهای روانساز صنعتی
- ۲- راهنمای انتخاب روغن موتور (انتشارات شرکت بهران)
- ۳- شماره‌های مختلف مجله پیام بهران

محل قرارگیری قطعه

شماره قطعه

محل قرارگیری قطعه

در صورت نیاز به قطعه، می‌توانید با مراجعه به سایت ایران خودرو، شماره قطعه را جستجو کنید.

در صورت نیاز به قطعه، می‌توانید با مراجعه به سایت ایران خودرو، شماره قطعه را جستجو کنید.

در صورت نیاز به قطعه، می‌توانید با مراجعه به سایت ایران خودرو، شماره قطعه را جستجو کنید.

