

# راهنمای کاربرد و مشخصات محصولات شرکت سنان شیمی تابان

۱۳۹۴

ویرایش اول



تهیه و تنظیم:

دکتر محمد قاسم نژاد

مسئول فنی مهندسی و توسعه محصول شرکت سنان شیمی تابان

mohammad.ghasemnejad@yahoo.com

آدرس و تلفن مجموعه:

کارخانه :

سمنان - شهرک صنعتی شرق - فاز دو - خیابان پژوهش پنج - کارخانه سنان شیمی تابان

تلفن: ۰۲۳۳۳۶۵۲۶۶۰ فکس: ۰۲۳۳۳۶۵۳۱۰۹

آدرس ایمیل: [Info@sananshimitaban.com](mailto:Info@sananshimitaban.com)

آدرس وبسایت: [www.sananshimitaban.com](http://www.sananshimitaban.com)

## فهرست مطالب:

|         |   |
|---------|---|
| ۴.....  | فهرست.....  |
| ۸.....  | پیشگفتار.....   |
| ۱۰..... | سخن مدیرعامل.....   |
| ۱۱..... | مفاهیم روانکاری.....  |
| ۱۲..... | روش تولید روانکارها.....  |
| ۱۳..... | مراحل پالایش روغن پایه.....   |
| ۱۴..... | معرفی انواع روغن پایه.....  |
| ۱۵..... | ویژگی‌های روانکارها.....  |
| ۱۶..... | تعاریف مشخصات عمده روغن.....  |
| ۱۸..... | مواد افزودنی روغن (OIL ADDITIVES).....                              |
| ۲۱..... | اطلاعات فنی روانکارها.....  |
| ۲۴..... | طبقه‌بندی انواع روغن‌های روانکار.....                               |
| ۲۵..... | طبقه‌بندی انواع روغن‌های موتور.....                                 |
| ۲۶..... | نمودار دامنه‌های دمای کاربرد مؤثر روغن‌های چند درجه‌ای.....         |
| ۲۷..... | جدول طبقه‌بندی روغن‌های موتور بر اساس گراندروی برحسب SAE J 300..... |
| ۲۸..... | طبقه‌بندی برحسب سطوح کارایی.....                                    |

- ۳۰.....طبقه‌بندی API برای روغن‌موتورهای بنزینی
- ۳۱.....معرفی استاندارد ACEA
- ۳۲.....معرفی سطح کیفیت ILSAC
- ۳۳.....سایر طبقه‌بندی‌های مهم
- ۳۴.....نمودار زمان‌بندی معرفی سطوح کارایی روغن‌های موتور بنزینی توسط API
- ۳۵.....طبقه‌بندی API برای روغن‌موتورهای دیزلی
- ۳۶.....نمودار زمان‌بندی معرفی سطوح کارایی روغن‌های موتور دیزلی توسط API
- ۳۷.....طبقه‌بندی انواع روغن‌های دنده خودرو
- ۳۸.....جدول طبقه‌بندی روغن‌های دنده برحسب US MILITARY
- ۳۹.....طبقه‌بندی روغن‌های دنده بر اساس سطح کارایی
- ۴۰.....طبقه‌بندی انواع روغن‌های صنعتی
- جدول مقایسه طبقه‌بندی گرانروی برحسب ISO با گرانروی برحسب Saybolt و
- ۴۱.....ASTM
- جدول طبقه‌بندی گرانروی روغن‌های دنده برحسب AGMA و مقایسه آن با گرانروی برحسب درجه
- ۴۲.....ISO
- ۴۴.....نکات کاربردی در خصوص روغن‌های موتور
- ۵۱.....گریس
- ۵۲.....درجه‌بندی NLGI بر مبنای آزمون نفوذپذیری مطابق با استانداردها

|          |  |
|----------|--|
| ۵۳.....  | طبقه‌بندی NLGI برای گریس‌های خودروهای سبک و سنگین.....               |
| ۵۴.....  | بخش‌های مختلف خودرو که به گریس کاری نیاز دارند.....                  |
| ۵۶.....  | اصطلاحاتی که در بررسی گریس‌ها بکار می‌رود.....                       |
| ۵۹.....  | انواع گریس روانکار.....  |
| ۶۰.....  | روش نمونه‌گیری صحیح برای ارسال به آزمایشگاه.....                     |
| ۶۱.....  | مقدار نمونه سیال یا گریس مورد نیاز برای آزمون‌های آزمایشگاهی.....    |
| ۶۳.....  | وظایف سازمان‌ها، انجمن‌ها و کمیته‌های طبقه‌بندی‌کننده روانکارها..... |
| ۶۶.....  | جدول مربوط به استانداردهای سوخت.....                                 |
| ۶۷.....  | راهنمای انبارداری و حمل‌ونقل روانکار.....                            |
| ۷۲.....  | سلامتی و ایمنی.....  |
| ۷۵.....  | تضمین کیفیت محصولات شرکت سنان شیمی تابان.....                        |
| ۷۶.....  | مشخصات محصولات.....  |
| ۷۷.....  | روغن‌موتورهای بنزینی.....  |
| ۸۶.....  | روغن‌موتورهای دیزلی.....   |
| ۹۴.....  | روغن‌های دنده.....   |
| ۹۹.....  | روغن هیدرولیک.....   |
| ۱۰۱..... | مایع ترمز.....   |

- ۱۰۳.....گریس
- ۱۰۵.....ضد یخ و ضد جوش
- ۱۰۷.....روغن های فرایند لاستیک سازی
- ۱۰۹.....شیشه شوی
- ۱۱۱.....جدول تبدیل واحدهای مهندسی
- ۱۱۳.....سایت های مرتبط با صنعت روانکارها
- ۱۱۴.....واژه نامه

## پیشگفتار:

شرکت سنان شیمی تابان در سال ۱۳۷۵ باهدف ایجاد فرصت‌های شغلی و نیل به خودکفائی در تولید انواع روانسازها تأسیس و پس از اخذ مجوزهای لازم و احداث کارخانه در سمنان شروع به تولید و بهره‌برداری نمود. مجموعه محصولات شرکت را انواع روغن‌موتور، روغن دنده (واسکازین)، روغن هیدرولیک، روغن صنعتی، گریس، ضد یخ و مکمل روغن و ... تشکیل می‌دهد که با توجه به کیفیت و مرغوبیت بالای کالاهای تولیدی و مطابقت آن‌ها با استانداردهای ملی و بین‌المللی، شرکت توانسته علاوه بر بازار داخلی، حجم قابل‌توجهی از بازارهای خارجی را به خود اختصاص دهد. مدیریت شرکت سنان شیمی تابان موفقیت روزافزون خود را مرهون رضایتمندی هرچه بیشتر مشتریان شرکت دانسته و در این راستا از هیچ کوششی دریغ نخواهد نمود. رضایتمندی هرچه بیشتر مشتریان از اهداف و برنامه‌ریزی بلندمدت مدیران این شرکت می‌باشد. خط‌مشی شرکت سنان شیمی تابان بر پایه کیفیت محصول به‌منظور ارتقاء سطح رضایتمندی مشتریان، پیشگیری از آلودگی‌های زیست-محیطی و تبعیت از قوانین و مقررات ایمنی و بهداشت شغلی استوار است و بر این اساس موفق به اخذ گواهینامه‌ها، تأییدیه‌های بین‌المللی و همچنین مجوزهای کیفی از اداره استاندارد شده است. که برخی از این موارد به شرح زیر است:

ISO9001

ISO14001

ISO18001

ارقام مندرج در جدول این کتاب برگرفته از نمونه‌های تولیدی این شرکت به‌صورت معمول (Typical) بوده و تغییرات مشخصات در محدوده استاندارد برای نمونه‌های مختلف اجتناب‌ناپذیر است. دماهای عملیاتی، کاربردها و توصیه‌های عنوان‌شده در معرفی محصولات به‌منظور راهنمایی عمومی می‌باشد. برای انتخاب روانکار مناسب هر تجهیز با مهندسین فروش شرکت سنان شیمی تابان تماس حاصل فرمایید.



کتاب پیش رو برای آشنایی و آگاهی بیشتر مسئولین و متصدیان صنایع و طراحان و مهندسان فنی کارخانه‌ها که به نحوی در ارتباط با راه‌اندازی و بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات، همچنین تهیه و تدارک روانکارهای مناسب برای ماشین‌آلات صنعتی و تأسیسات فنی کشور هستند، به‌منظور فراهم نمودن زبان مشترک و توسعه ارتباطات آتی تهیه‌شده است. امید است این کتاب بتواند مرجعی مناسب برای پاسخ به مسائل و مشکلات علمی و کاربردی روانکاری به شمار آید.

## سخن مدیرعامل

به نام معمار هستی

شرکت سنان شیمی تابان بر آن است که باهدف پیشرفت و بهره‌مندی از توانایی‌های روز، خود را جزء پیشگامان صنعت روانکاری کشور قرار دهد. نیک میدانیم که در جهان معاصر که تغییرات لحظه‌ای صورت می‌پذیرد، داشتن ایده‌های نو نیازمند ذهن‌های روشن و آگاه است. ما با در نظر گرفتن تمام احتیاجات، نیازها و کمبودها، با استفاده از مواد اولیه مرغوب و باکیفیت، محصولی کارآمد با جدیدترین فن‌آوری روز برای گسترش بازارهای خودرویی، بازار فروش سنتی و صادرات جهت ارائه به مشتریان تولید نموده تا بتوانیم با عنایات خداوند متعال انتظارات مشتریان را در خصوص محصولات خود برآورده سازیم چراکه رضایت مشتریان ارزشمندترین سرمایه ما می‌باشد.

**محمدباقر محسنی**

**مدیرعامل**

**تابستان ۱۳۹۴**

## مفاهیم روانکاری

تریبولوژی «Tribology»، علم تسهیل حرکت نسبی سطوح در تماس با یکدیگر تعریف شده است و سابقه آن به زمان پیدایش چرخ و استفاده از گردش آن به دور محور به منظور ایجاد حرکتی روان، برمی گردد. به طور کلی هر جا که سطوح در جوار و در تماس با یکدیگر حرکت نسبی دارند، روانکاری نقش بسیار مهمی در انجام حرکت صحیح، مداوم و اقتصادی، ایفا می کند. روانکاری نادرست ماشین-آلات علاوه بر آنکه سبب کم شدن راندمان مکانیکی و پایین آمدن بازده زمانی ماشین می شود منجر به فرسایش بیش از حد، فرسودگی و از کارافتادگی زودرس نیز می شود.

## مهم ترین وظایف روانکارها

### ۱ - روانکاری

تشکیل لایه ای از روغن با ضخامت مناسب بین قطعات متحرک به منظور به حداقل رساندن اصطکاک و ساییدگی قطعات در حین کار.

### ۲ - انتقال حرارت

انتقال حرارت ایجادشده از سطوح موردنظر و خنک کردن قطعات متحرک.

### ۳ - ضربه گیری

یکی از ویژگی های مهم روغن، کاهش تأثیر ضربات در حین انجام حرکات مکانیکی روی قطعات است؛ بدین معنی که روغن از تأثیر منفی ضربه های قطعات بر یکدیگر جلوگیری می کند.

### ۴ - حفاظت از سطوح

روانکارها باید بتوانند سطوح قطعات فلزی را در مقابل زنگ زدگی و خوردگی شیمیایی محافظت کنند.

## ۵ - آببندی

آببندی قطعات نیز از ویژگی‌های مهم روغن است؛ برای مثال روغن موتور با تشکیل لایه‌ای از روغن بین پیستون و سیلندر در موتورهای احتراق داخلی از فرار گازهای متراکم شده، جلوگیری می‌کند.

## ۶ - انتقال مواد

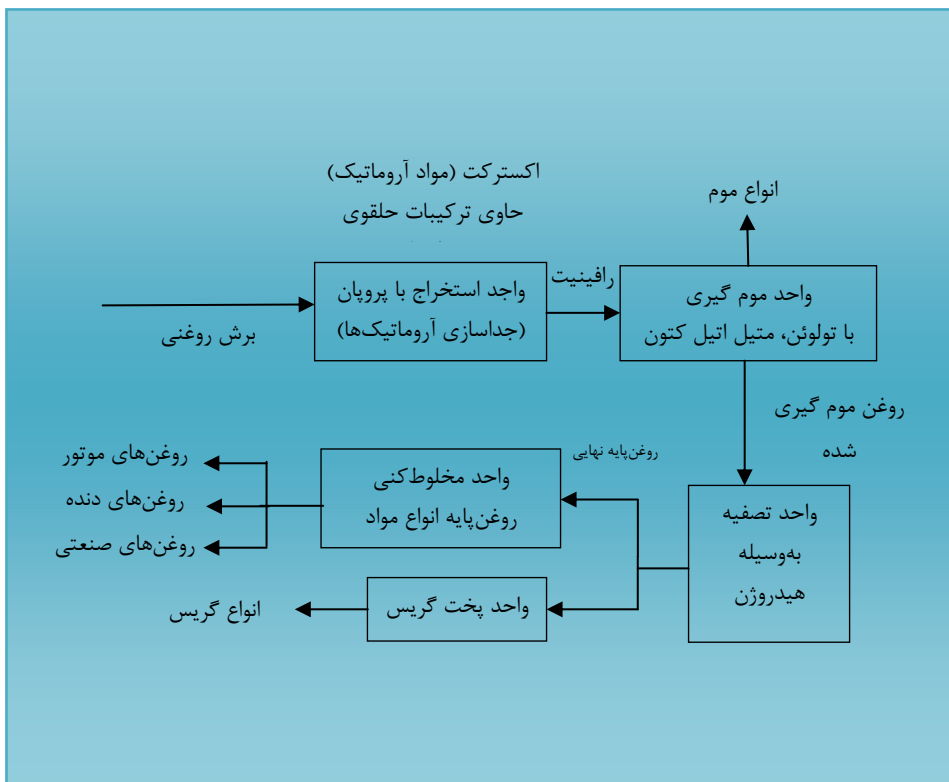
روانکارها باید بتوانند ذرات ناشی از ساییدگی قطعات و مواد ناشی از تجزیه روغن و سوخت را به صورت معلق نگه‌داشته، با خود حمل کنند.

## ۷ - انتقال نیرو

روانکارها در بعضی موارد نقش انتقال نیرو را به عهده‌دارند (سیالات هیدرولیک).

## روش تولید روانکارها

روانکارها به‌طور عمده منشأ معدنی دارند و اساس آن‌ها برش روغنی است که از نفت خام تهیه می‌شود. فرآیند تهیه برش روغنی در پالایشگاه خام شامل دو مرحله تقطیر در فشار اتمسفری و تقطیر در خلأ است. برش روغنی (Lubecut) ماده اولیه واحد روغن‌سازی است که وارد پالایشگاه روغن‌سازی می‌شود و طی عملیات پالایش به روغن پایه (Base Oil) تبدیل می‌شود. روغن پایه ویژگی‌های لازم برای روانسازی مناسب را ندارد و بسته به نوع وظیفه‌ای که از آن انتظار می‌رود، باید مواد افزودنی مختلف به آن افزوده شود.



مراحل پالایش روغن پایه

## معرفی انواع روغن پایه

در حال حاضر روغن‌های پایه از نظر منشأ تولید به دو گروه اصلی روغن‌های پایه معدنی و روغن‌های پایه سیننتتیک تقسیم‌بندی می‌شوند.

### روغن‌های پایه معدنی

روغن‌های پایه معدنی از برش روغنی حاصل از پالایش خام به دست می‌آیند.

روغن‌های پایه معدنی در سه سطح کیفی (I, II&III) و با استفاده از فناوری‌های مختلف تولید می‌شوند. در این رده‌بندی با حرکت از روغن‌های پایه گروه I به سمت گروه III، شاخص گرانروی و درصد مواد اشباع افزایش یافته، درصد گوگرد روغن پایه کاهش می‌یابد. این ویژگی‌ها موجب می‌شود که در ترکیب یا مواد افزودنی، روانکار حاصل، عمر و کارایی بیشتری داشته باشد.

### روغن‌های سیننتتیک

روغن‌های سیننتتیک با استفاده از روش‌های شیمیایی تولید می‌شوند. مهم‌ترین روغن‌های پایه سیننتتیک را پلی‌آلفا‌الین‌ها، استرها و پلی‌الکیلن‌گلیکول‌ها تشکیل می‌دهند. از این روغن‌های پایه برای تولید روانکارهای مدرن و پیشرفته استفاده می‌شود.

| روغن پایه | درصد گوگرد  | درصد مواد اشباع | شاخص گرانروی |
|-----------|---|-----------------|--------------|
| گروه I    | $>0.3$  | $<90$           | ۸۰ تا ۱۲۰    |
| گروه II   | $<0.3$  | $>90$           | ۸۰ تا ۱۲۰    |
| گروه III  | $<0.3$  | $>90$           | $>120$       |
| گروه IV   | پلی‌آلفا‌الین‌ها (PAO)<br>دیگر روغن‌های پایه که در چهار گروه اول قرار ندارند؛ مانند استرها. |                 |              |
| گروه V    | پلی‌الکیلن‌گلیکول‌ها، سیلیکون‌ها و...   |                 |              |

## ویژگی‌های روانکارها

ویژگی‌های مورد انتظار از روغن‌های مناسب برای روانکاری به شرح زیر هستند:

- ✓ گرانروی مناسب و ضریب اصطکاک بسیار کم داشته باشند.
- ✓ در مقابل حرارت مقاوم باشند و اکسید نشوند.
- ✓ از خاصیت پاک‌کنندگی مناسب برخوردار باشند و در صورت کار مداوم در دماهای بالا مواد لجنی و رسوبات در لایه‌لای قطعات تشکیل ندهند.
- ✓ شاخص گرانروی بالا داشته باشند.
- ✓ با ایجاد لایه‌نازکی از روغن بر روی سطوح متحرکی که با یکدیگر در تماس هستند از ساییدگی و فرسودگی آن‌ها جلوگیری کنند.
- ✓ در حین عملیات ایجاد کف نکنند.
- ✓ زنگ‌زدگی و خوردگی بر روی قطعات فلزی ایجاد نکنند.
- ✓ با قطعات لاستیک و پلاستیکی سازگاری کامل داشته باشند.

## تعاریف مشخصات عمده روغن

### گرانروی (VISCOSITY)

مقاومتی که سیالات در برابر جاری شدن به علت اصطکاک داخلی مولکول‌ها از خود نشان می‌دهند، گرانروی (ویسکوزیته) نامیده می‌شود. گرانروی روغن با تغییر دمای آن، تغییر می‌کند و هرچه روغن گرم‌تر شود، گرانروی آن کمتر می‌شود. از این رو همواره باید گرانروی روغن همراه با دمایی که گرانروی در آن اندازه‌گیری شده، قید شود. گرانروی روغن معمولاً در دمای ۴۰ و ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری می‌شود.

### شاخص گرانروی (VISCOSITY INDEX)

شاخص گرانروی (VI) نشانگر میزان تغییرات گرانروی نسبت به تغییرات دما است. هرچه رقم شاخص گرانروی روغنی بزرگ‌تر باشد، بر اثر تغییر دما گرانروی روغن کمتر تغییر می‌کند و برعکس.

### نقطه ریزش (POUR POINT)

پایین‌ترین دمایی که روغن در آن دما هنوز می‌تواند جاری شود را نقطه ریزش می‌نامند.

### نقطه اشتغال (FLASH POINT)

نقطه اشتغال، پایین‌ترین دمایی است که در آن، روغن به‌اندازه کافی به بخار تبدیل می‌شود و با هوا یک مخلوط قابل اشتغال می‌سازد. به‌طوری‌که با نزدیک کردن شعله آتش، روغن در یک لحظه مشتعل و سپس خاموش می‌شود. این آزمون برای اندازه‌گیری میزان آتش‌گیری و فرار بودن روغن صورت می‌گیرد.



## نقطه احتراق (FIRE POINT)

نقطه احتراق، پایین‌ترین دمایی است که در آن، روغن به‌اندازه‌ای بخار تولید می‌کند که با نزدیک کردن شعله، مشتعل می‌شود و این اشتغال مدتی ادامه می‌یابد. نقطه احتراق معمولاً حدود ۱۵ درجه سانتی‌گراد بالاتر از نقطه اشتعال است.

## چگالی و وزن مخصوص (SPECIFIC GRAVITY)

چگالی یا دانسیته به جرم واحد حجم یک ماده اطلاق می‌شود که در سیستم SI با واحد  $\text{kg/m}^3$  سنجیده می‌شود. در محاسبات حمل‌ونقل فرآورده‌های نفتی، بیشتر از چگالی نسبی یا وزن مخصوص استفاده می‌شود. که عبارت است از نسبت وزن مخصوص ماده به وزن مخصوص آب در شرایط استاندارد (دمای  $15.6^\circ\text{C}$ )

## مواد افزودنی روغن (OIL ADDITIVES)

چون روغن پایه‌ای که از پالایش نفت خام به دست می‌آید، هنوز ویژگی‌های لازم را برای استفاده در موتور خودروهای مدرن و ماشین‌آلات صنعتی به‌طور کامل ندارد. موادی به آن افزوده می‌شود تا در روغن مقاومت لازم برای شرایط سنگین عملیاتی شامل بار، حرارت و فشار زیاد موتور به‌صورت بهینه ایجاد شود. مهم‌ترین موادی که به‌منظور تأمین ویژگی‌های مناسب به روغن پایه افزوده می‌شوند، عبارت‌اند از:

### ۱ - پاک‌کننده‌ها و متفرق‌کننده‌ها (DETERGENTS & DISPERSANTS)

در طی فرایند احتراق، مقدار زیادی ذرات دوده و مواد ناشی از احتراق ناقص پدید می‌آیند که در روغن غیر محلول هستند و موجب تشکیل رسوب در پیستون‌ها می‌شوند و حتی ممکن است باعث چسبندگی رینگ و پیستون شوند بنابراین مواد افزودنی پاک‌کننده و متفرق‌کننده به بیشتر روانکارها برای از بین بردن رسوبات افزوده می‌شود. هرچه مقدار این افزودنی‌ها بیشتر باشد، روغن قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد؛ در نتیجه روغن سریع‌تر سیاه می‌شود و هرچه میزان این دو ماده افزودنی کمتر باشد، روغن دیرتر سیاه می‌شود، ولی باعث ته‌نشین شدن رسوبات در موتور و آسیب رسیدن به آن می‌شود.

سیاه شدن تدریجی روغن موتور هنگام کار، دلیل نامرغوب بودن آن نیست. بلکه نشان‌دهنده عملکرد مواد افزودنی پاک‌کننده و متفرق‌کننده موجود در روغن است.

### ۲ - بهبوددهنده شاخص گرانروی (VI IMPROVER)

مولکول‌های مواد افزودنی بالا‌برنده شاخص گرانروی در مقایسه با مولکول‌های روغن، بسپارهای (پلیمرهای) زنجیره بلند و بزرگی هستند که به دما حساس می‌باشند. در درجه حرارت‌های پایین، زنجیره‌های پلیمری جمع شده و تأثیر چندانی بر روی گرانروی سیال نمی‌گذارند؛ اما در دماهای بالا زنجیره‌های پلیمر باز شده و مانع افت شدید گرانروی روغن می‌شوند.

### ۳- مواد ضد اکسیداسیون (ANTI OXIDANT)

بعضی از ترکیبات موجود در روغن بر اثر حرارت زیاد موتور و تماس دائم با هوا و مجاورت با فلزات مختلف موتور که ممکن است مانند یک کاتالیزور عمل نمایند، در معرض اکسیداسیون مداوم قرار گرفته و به موادی از قبیل پراکسیدها و ترکیبات آلی دیگر تبدیل می‌شوند. برای جلوگیری از اکسید شدن روغن، مواد افزودنی ضد اکسیداسیون به آن اضافه می‌شود.

### ۴- مواد ضد سائیدگی (ANTI WEAR)

در شرایط کاری سخت، اجزای موتور (سوپاپ‌ها، بادامک‌ها و غیره) دچار سائیدگی می‌شوند. مواد ضد سائیدگی از بروز چنین ضایعاتی جلوگیری می‌کند. استفاده از این مواد به منظور ایجاد لایه مقاومی از مواد شیمیایی مابین قطعات متحرک و ثابت است تا از تماس مستقیم فلز با فلز و در نتیجه بروز تأثیرات سائیدگی جلوگیری کند.

### ۵- مواد ضد خوردگی و ضد زنگ (ANTI CORROSION & ANTI RUST)

به‌طور کلی روغن‌های معدنی قابلیت محافظت و جلوگیری از خوردگی و زنگ‌زدگی را دارند، اما در هنگام عمل به علت وارد شدن آب به‌صورت قطرات بسیار ریز در داخل روغن به‌مرور زمان، زنگ‌زدگی و خوردگی قطعات فلزی رخ می‌دهد. برای جلوگیری از این پدیده، به بیشتر روغن‌های تولیدی این شرکت مواد افزودنی ضد خوردگی و ضد زنگ افزوده می‌شود. در ضمن مواد افزودنی قلیایی می‌توانند اسیدهای ناشی از فرایند احتراق (در موتورهای احتراق داخلی) که موجب خوردگی و زنگ‌زدگی می‌شوند را از بین ببرند.

### ۶- مواد پایین آورنده نقطه ریزش (POUR POINT DEPRESSANTS)

این مواد به‌منظور پایین آوردن نقطه ریزش به روغن افزوده می‌شوند تا راه‌اندازی و روشن کردن موتور در هوای بسیار سرد امکان‌پذیر شود. به کمک این مواد، ذرات پارافین موجود در روغن را در دمای پایین به‌صورت معلق نگه می‌دارند و از بسته شدن روغن (جامد شدن آن) جلوگیری می‌کنند.

## ۷- مواد ضد کف (ANTI FOAM)

در هنگام کار دستگاه‌های صنعتی و موتور به علت سرعت زیاد حرکت روغن و ایجاد تلاطم، هوای وارد شده در روغن، باعث تشکیل کف در آن می‌شود. برای جلوگیری از این پدیده و پیشگیری از بروز خسارت، مواد ضد کف به روغن افزوده می‌شود.

|  |                          |                         |
|--|--------------------------|-------------------------|
| انتقال حرارت ایجادشده در قطعات موتور                             | روغن موتور               | روغن‌های مصرفی در خودرو |
| ضربه‌گیری قطعات موتور و یاتاقان‌ها                               |                          |                         |
| آب‌بندی رینگ‌های پیستون و بدنه سیلندر                            |                          |                         |
| حمل ذرات گردوغبار و دوده و مواد خارجی و جلوگیری از رسوب این ذرات |                          |                         |
| جلوگیری از زنگ‌زدگی و ممانعت از خوردگی قطعات داخلی موتور         |                          |                         |
| مقاومت در مقابل اکسیداسیون                                       | روغن‌های موتورهای گازسوز |                         |
| خنثی کردن اسیدها   |                          |                         |
| تولید خاکستر کم  |                          |                         |
| محافظت در برابر سائیدگی قطعات                                    |                          |                         |
| مقاومت در مقابل اکسیداسیون                                       |                          |                         |
| قدرت پاک‌کنندگی و معلق‌کنندگی                                    | روغن‌های دنده خودرو      |                         |
| مقاومت در مقابل فشار بالا  |                          |                         |
| تأمین روانکاری مرزی  |                          |                         |
| روانکاری مناسب در محدوده وسیع دمایی                              |                          |                         |
| مقاومت در برابر اکسیداسیون                                       |                          |                         |
| کاهش اصطکاک و سایش   |                          |                         |
| مقاومت در برابر شیاردار شدن روغن در دماهای پایین                 |                          |                         |
| تعویض راحت دنده در دمای پائین عملکرد برای دنده‌های غیر اتوماتیک  |                          |                         |

|  |                         |                         |
|--|-------------------------|-------------------------|
| انتقال نیرو                                | روغن‌های<br>هیدرولیک    | روغن‌های مصرفی در صنایع |
| روانکاری قطعات                             |                         |                         |
| حفاظت قطعات در برابر سایش و زنگ‌زدگی       |                         |                         |
| انتقال حرارت سیستم                         |                         |                         |
| آب‌بندی و تأمین فشار                       |                         |                         |
| جدا پذیری عالی از آب‌وهوا                  |                         |                         |
| کاربرد در دامنه دمایی گسترده               | روغن‌های گردش           |                         |
| مقاومت بالا در برابر اکسیداسیون            |                         |                         |
| روانکاری در محدوده دمایی وسیع              |                         |                         |
| ممانعت از خوردگی و زنگ‌زدگی قطعات          |                         |                         |
| جدا پذیری عالی از آب                       | روغن‌های دنده<br>صنعتی  |                         |
| پایداری در مقابل حرارت و اکسیداسیون        |                         |                         |
| روانکاری و جلوگیری از سائیدگی قطعات        |                         |                         |
| مقاومت در مقابل فشار بالا                  |                         |                         |
| جدا شدن سریع از آب                         |                         |                         |
| ممانعت از خوردگی قطعات                     | روغن‌های توربین<br>گازی |                         |
| انتقال حرارت                               |                         |                         |
| ممانعت از زنگ‌زدگی قطعات                   |                         |                         |
| مقاومت در مقابل، اکسیداسیون در دماهای بالا |                         |                         |
| ممانعت از خوردگی قطعات                     | روغن‌های توربین<br>بخار |                         |
| انتقال حرارت                               |                         |                         |
| جلوگیری از زنگ‌زدگی                        |                         |                         |
| جدا پذیری عالی از آب                       |                         |                         |
| مقاومت در مقابل اکسیداسیون                 |                         |                         |

|   |                            |                         |
|---|----------------------------|-------------------------|
| ممانعت از خوردگی قطعات                    | روغن‌های انتقال<br>حرارت   | روغن‌های مصرفی در صنایع |
| عدم تبخیر در سیستم                        |                            |                         |
| ضریب انتقال حرارت بالا                    |                            |                         |
| مقاومت در مقابل اکسیداسیون                | روغن ترانس                 |                         |
| عایق در مقابل عبور جریان الکتریسیته       |                            |                         |
| انتقال سریع حرارت                         |                            |                         |
| مقاومت بالا در مقابل اکسیداسیون           |                            |                         |
| عدم تجزیه مولکولی در مقابل تخلیه الکتریکی | روغن‌های عملیات<br>فلزکاری |                         |
| سیالیت در دماهای خیلی پایین               |                            |                         |
| خنک‌کنندگی                                |                            |                         |
| روانکاری                                  | ممانعت از خوردگی           |                         |
|   |                            |                         |

## طبقه‌بندی انواع روغن‌های روانکار

در صنعت روانکاری، روغن‌ها با دو مشخصه طبقه‌بندی می‌شوند:

در صنعت روانکاری، به‌منظور شناخت و کاربرد صحیح روغن‌ها از دو گونه طبقه‌بندی استفاده می‌شود:

الف) طبقه‌بندی روغن‌ها برحسب درجه گرانیروی.

ب) طبقه‌بندی روغن‌ها برحسب سطوح کیفیت و استانداردهای مرتبط.

در ادامه به این دو روش طبقه‌بندی در خصوص روغن‌های موتور و دنده خودرو، اشاره کوتاهی می‌شود.

۱ - روغن‌های موتور

۱ - الف - طبقه‌بندی روغن‌های موتور برحسب گرانیروی

(۱) مشخصه گرانیروی

(۲) مشخصه سطح کیفیت یا سطح کارایی



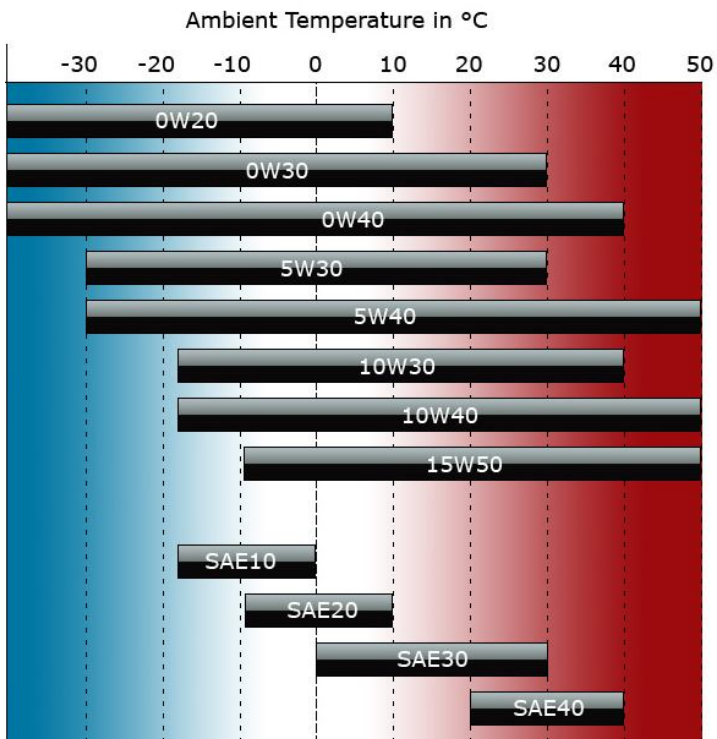
### ۱) طبقه‌بندی برحسب گرانی (طبقه‌بندی SAE)<sup>۱</sup>

انجمن مهندسیین خودرو آمریکا با علامت اختصاری SAE، تنها برای گرانی روغن‌های خودرو طبقه‌بندی ارائه نموده است. این روش موردقبول کلیه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان روغن خودرو در سطح جهان می‌باشد. انجمن مهندسیین خودرو آمریکا (SAE)، اساس طبقه‌بندی روغن‌های موتور را به دلیل اهمیت گرانی، این ویژگی بنانهاده است به طوری که در این سیستم دو گروه از درجه‌های گرانی تعریف می‌شوند. یک گروه حرف  $W = \text{Winter}$  (روغن‌های چند درجه‌ای) دارد و گروه دیگر بدون حرف  $W$  است (روغن‌های تک درجه‌ای). درجه‌های دارای  $W$  معرف گرانی روغن در زمستان یعنی متناسب بودن آن برای کار در فصول سرد سال و قابلیت روغن برای پمپ شدن در دمای پایین است. یکی از ارکان اساسی طبقه‌بندی گرانی در روانکارهای خودرو، گرانی در دمای  $100^{\circ}\text{C}$  است که این دما نزدیک به دمای کارکرد مناسب سیستم می‌باشد. روغن‌های موتور از لحاظ گرانی به دودسته تک درجه‌ای (Mono Grade) مانند روغن‌های ۵۰، ۴۰، ۳۰ و چند درجه‌ای یا چهارفصل (Multi Grade) مانند روغن‌های ۴۰W-۱۰، ۴۰W-۱۵، ۵۰W-۲۰ و ... تقسیم می‌شوند. روغن‌های چند درجه‌ای به علت داشتن مواد افزودنی خاص، در سرما (هنگام استارت) مثل روغن سبک (۵W، ۱۰W) هستند، یعنی موتور به راحتی روشن می‌شود و روغن به سرعت تمام قسمت‌های موتور می‌رسد و قطعات به خوبی روانکاری می‌شوند. با گرم شدن موتور، گرانی به حد گرانی روغن ۴۰ تا ۵۰ افزایش می‌یابد. لذا در گرما لایه روغن بین قطعات باقی می‌ماند و به خوبی آن‌ها را از یکدیگر جدا نگه می‌دارد. به عبارت دیگر این دسته از روغن‌ها در محدوده‌هایی وسیع‌تری قابلیت کارکرد دارند. از آنجایی که بیشترین ساییدگی قطعات متحرک موتور در مرحله استارت رخ می‌دهد، لذا روانکاری قطعات در این مرحله حائز اهمیت بوده و لازم است که از روغن‌های چند درجه‌ای استفاده شود.

---

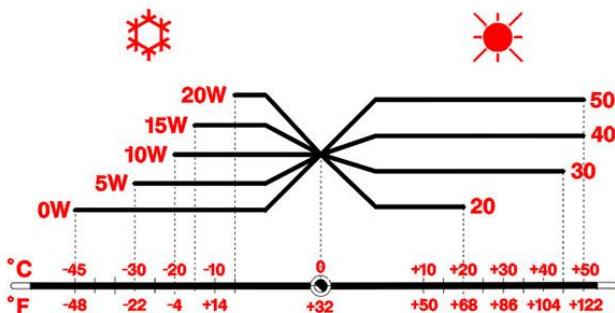
<sup>۱</sup>. SAE: Society of Automotive Engineers

نمودار دامنه‌های دمای کاربرد مؤثر روغن‌های چند درجه‌ای:



## جدول طبقه‌بندی روغن‌های موتور بر اساس گراندروی برحسب SAEJ 300

| SAE viscosity grade | Cold Cranking Viscosity (cP)(°C) Max | Maximum Low Temperature Pumping Viscosity (cP)(°C) | Low Share Rate Kinematic Viscosity (cSt) at 100 (°C) Min | Low Share Rate Kinematic Viscosity (cSt) at 100 (°C) Max | High Share Rate Viscosity(cP) at 150 (°C)Min       |
|---------------------|--------------------------------------|--|--|--|--|
| 0w                  | 6200 @-35(°C)                        | 60000 @-40(°C)                                     | 3.8  | -  | -  |
| 5w                  | 6600 @-30(°C)                        | 60000 @-35(°C)                                     | 3.8  | -  | -  |
| 10w                 | 7000 @-25(°C)                        | 60000 @-30(°C)                                     | 4.1  | -  | -  |
| 15w                 | 7000 @-20(°C)                        | 60000 @-25(°C)                                     | 5.6  | -  | -  |
| 20w                 | 9500 @-15(°C)                        | 60000 @-20(°C)                                     | 5.6  | -  | -  |
| 25w                 | 13000 @-10(°C)                       | 60000 @-15(°C)                                     | 9.3  | -  | -  |
| 20                  | -                                    | -  | 5.6  | <9.3   | <b>2.6</b>   |
| 30                  | -                                    | -  | 9.3  | <12.5  | <b>2.9</b>   |
| 40                  | -                                    | -  | 12.5   | <16.3  | <b>3.5 (0w-40, 5w-40 and 10w-40)</b>               |
| 40                  | -                                    | -  | 12.5   | <16.3  | <b>3.7 (15w-40, 20w-40, 25w-40, 40 mono grade)</b> |
| 50                  | -                                    | -  | 16.3   | <21.9  | <b>3.7</b>   |
| 60                  | -                                    | -  | 21.9   | <26.1  | <b>3.7</b>   |



## ۲) طبقه‌بندی برحسب سطوح کارایی

انجمن نفت آمریکا با علامت اختصاری API<sup>۲</sup>، روغن‌های موتور را بر اساس سطح کیفیت (سطح کارایی) در دو گروه بنزینی و دیزلی طبقه‌بندی نموده است.

روغن‌موتورهای بنزینی از پایین‌ترین سطح کیفیت SA شروع می‌شود، سطوح کیفیت بالاتر با تغییر حرف دوم به ترتیب حروف الفبای انگلیسی مشخص می‌گردد. امروزه آخرین و بالاترین سطح کیفیت در این گروه SN می‌باشد.

روغن‌موتورهای دیزلی از پایین‌ترین سطح کیفیت یعنی CA شروع می‌شود، سطوح کیفیت بالاتر با تغییر حرف دوم از A به ترتیب حروف الفبای لاتین مشخص می‌گردد. امروزه آخرین و بالاترین سطح کیفیت CI-4 می‌باشد.

علامت S: مخفف Service

علامت C: مخفف Commercial

SM, SNSL, SJ, SH, SG, SF, SE, SD, SC, SB, SA سطوح کارایی روغن‌های موتور بنزینی

CI-4, CH-4, CG, CF-4, CE, CD, CC, CB, CA سطوح کارایی روغن‌های موتور دیزلی

علاوه بر API سایر مؤسسات از جمله ارتش آمریکا (با علامت اختصاری MIL-L<sup>۳</sup>) و سازندگان خودروی کشورهای بازار مشترک اروپا با علامت اختصاری CCMC<sup>۴</sup> که به ACEA<sup>۵</sup> تبدیل شده است، در مورد طبقه‌بندی کیفی روغن‌های موتور سطوح کیفیت مختلفی را معرفی نموده‌اند.

<sup>۲</sup> API: American Petroleum Institute

<sup>۳</sup> MIL-L: Military - Lubricants

<sup>۴</sup> CCMC: Committee of Common Market Automobile Constructors

<sup>۵</sup> European Automobile Manufacturers' Association

کشور ژاپن تا سال‌های گذشته از این استانداردها در معرفی روانکارهای مصرفی در خودروهای تولیدی خود استفاده می‌کردند ولی در سال‌های اخیر در حال تدوین و ارائه استانداردهای خاص خود به نام JASO<sup>۶</sup> می‌باشد.

---

<sup>۶</sup> JASO: Japanese Automotive Standards Organization

## طبقه‌بندی API برای روغن‌موتورهای بنزینی:

|           |   |
|-----------|---|
| <b>SA</b> | حاوی روغن پایه فاقد هرگونه ماده افزودنی که در موتورهای قدیمی در شرایط معمول استفاده می‌شد.  |
| <b>SB</b> | سطح کارایی روغن‌های مناسب جهت مصرف در خودروهای مدل ۱۹۳۰، حاوی روغن پایه به همراه مواد افزودنی ضد خوردگی و ضد اکسیداسیون.  |
| <b>SC</b> | سطح کارایی روغن‌های مناسب جهت مصرف در خودروهای مدل ۱۹۶۷-۱۹۶۴، نظیر SB به همراه مواد ضدزنگ، پاک‌کننده و ضد سائیدگی.  |
| <b>SD</b> | سطح کارایی روغن‌های مناسب جهت مصرف در خودروهای مدل ۱۹۷۰-۱۹۶۸، نظیر SC به همراه مواد افزودنی بیشتر، جایگزین مناسب برای SC.   |
| <b>SE</b> | سطح کارایی روغن‌های مناسب جهت مصرف در خودروهای طراحی شده تا سال ۱۹۷۹، نظیر SD به همراه مواد افزودنی بیشتر، جایگزین مناسب برای SC, SD.   |
| <b>SF</b> | سطح کارایی روغن‌های مناسب جهت مصرف در خودروهای طراحی شده تا سال ۱۹۸۸، مشابه SE اما با مواد افزودنی بیشتر.   |
| <b>SG</b> | سطح کارایی روغن‌های مناسب جهت مصرف در خودروهای طراحی شده تا سال ۱۹۹۳، مشابه SF باکیفیت بالاتر که می‌تواند به صورت SG/CC و SG/CD باشد. این نوع روغن‌ها علاوه بر آزمون‌های SF، آزمون‌های زیر را نیز جواب می‌دهد. تست III E موتورهای بنزینی و تست I- H2 موتورهای دیزلی که هر دو تست مربوط به ایجاد رسوب در دماهای بالا می‌باشند. |
| <b>SH</b> | سطح کارایی روغن‌های مناسب جهت مصرف در خودروهای طراحی تا سال ۱۹۹۶، مشابه SG که بر اساس آخرین قرارداد CMA، بر روی موتورهای بنزینی آزمایش شده است. همچنین این سطح کیفیت علاوه بر آزمون‌های موتوری SG تعدادی از آزمون‌های فیزیکی و شیمیایی را نیز بایستی بگذارد.  |
| <b>SJ</b> | سطح کارایی روغن‌های مناسب جهت مصرف در خودروهای طراحی شده تا سال ۲۰۰۱، مشابه SH با سطح کیفیت بالاتر که طبق قرارداد CMA آزمایش شده است.   |
| <b>SL</b> | سطح کارایی روغن‌های مناسب جهت مصرف در خودروهای طراحی شده تا سال ۲۰۰۴.   |
| <b>SM</b> | سطح کارایی پیشنهاد شده از ابتدای سال ۲۰۰۵.  |
| <b>SN</b> | قابل استفاده در تمام موتور خودروهایی که از سال ۲۰۱۱، ۲۰۱۰ طراحی شده است.  |

## معرفی استاندارد ACEA

استاندارد اروپایی ACEA مربوط به انجمن سازندگان خودرو اروپا است که در سال ۱۹۹۶ جایگزین استاندارد سازندگان خودروی بازار مشترک اروپا CCMC شد.

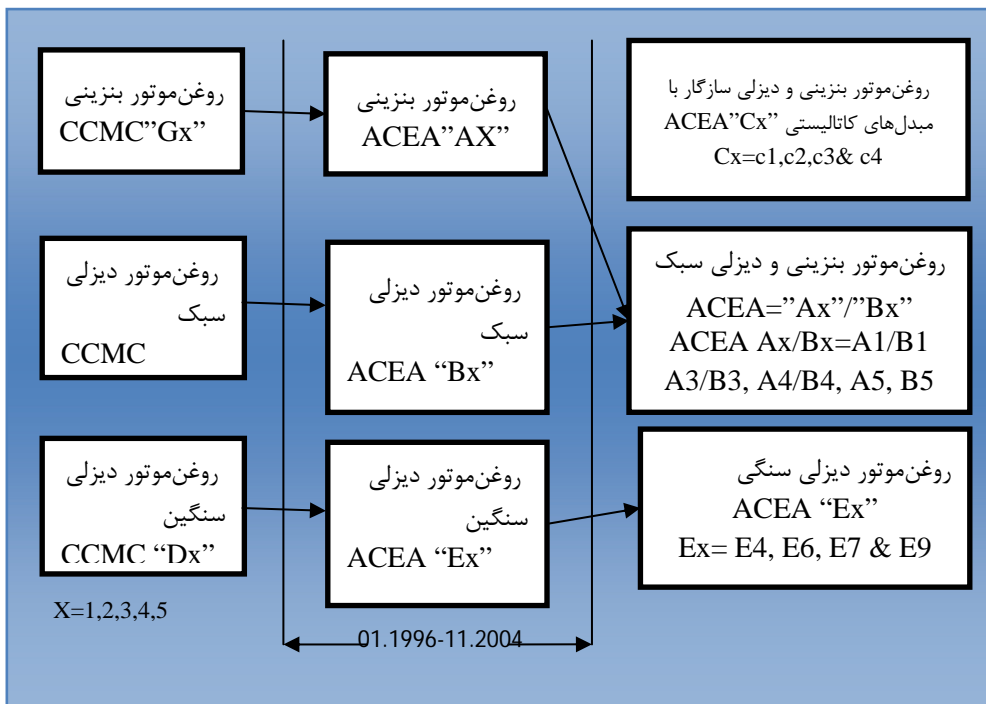
انجمن سازندگان خودرو اروپا در آخرین رده‌بندی خود که در سال ۲۰۰۴ انجام شد، استانداردهای روغن‌موتور را در سه گروه تعریف کرده است:

A/B = برای خودروهای بنزینی و دیزلی سبک

C = خودروهای دیزلی و بنزینی سازگار با مبدل‌های کاتالیستی

E = خودروهای دیزلی سنگین

در جدول صفحه بعد شکل‌گیری روند تغییرات استاندارد اروپایی ACEA آورده شده است.



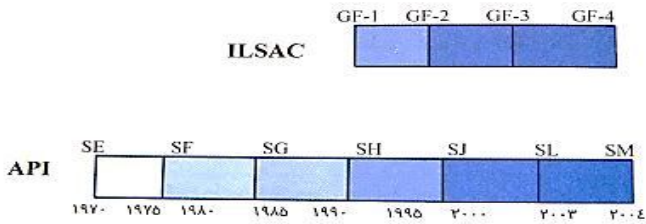
توجه: در مصارف صنعتی، استانداردهای فوق به همراه تاریخ تدوین یا تاریخ آخرین تغییرات آنها به صورت E9-12، E4-04، C1-04، A5/B5-12 و ... آورده می‌شود.

## معرفی سطح کیفیت ILSAC

اخیراً روی بسته‌بندی‌های روغن‌های موتور در کنار مشخصه‌های سطح کیفیت API، مشخصه‌های مربوط به ILSAC را نیز معرفی می‌نمایند. ILSAC مخفف عبارت International Lubricant Standardization and Approval Committee و به معنای «سازمان بین‌المللی استاندارد و کمیته تأیید (کیفیت) روانکارها» است. این سازمان از سال ۱۹۹۴ در زمره مؤسسات بررسی تعریف و تأیید سطوح کیفیت روغن‌های موتور بنزینی قرار گرفته است و بیشتر سازندگان خودروها در کتابچه‌های جدید راهنمای خودرو، آن را ذکر می‌نمایند و برچسب‌های تأیید کیفیت را بر اساس تعاریف ILSAC نیز بر روی بسته‌بندی‌های روغن‌های موتور برای انتخاب روغن مشخص می‌نمایند.



مقایسه سطح کیفیت ILSAC و API به شرح زیر است:



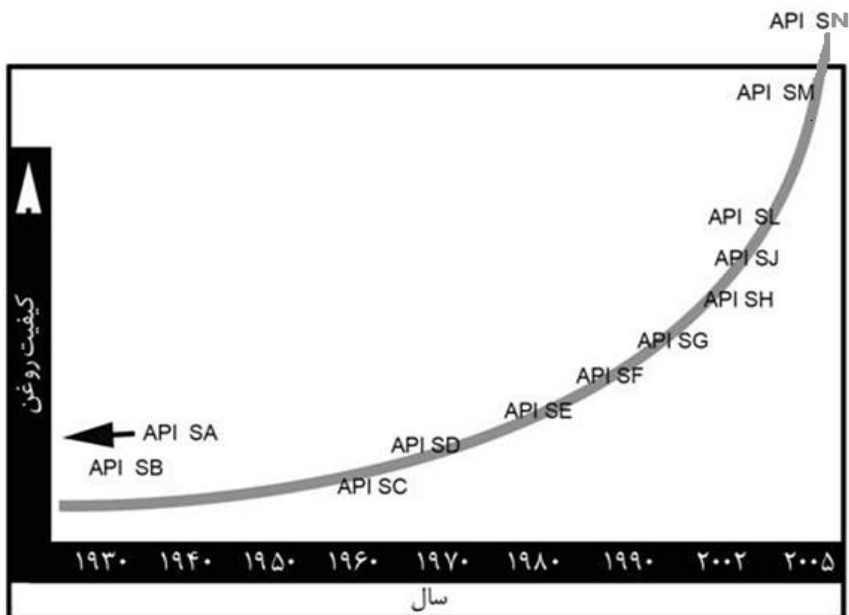
### سایر طبقه‌بندی‌های مهم

سایر طبقه‌بندی‌های مهم که برای روغن‌های خودرو و روانکارهای صنعتی دسته‌بندی شده‌اند، عبارت‌اند از:

سازمان‌های تعیین استانداردهای بین‌المللی هماهنگ با سازندگان معتبر خودروها<sup>7</sup> (OEM)، از قبیل شرکت‌های GM, FORD, Scania, Mercedes Benz, VW, MAN, VOLVO، را برای طول عمر روش‌های بهینه مصرف و دوره‌های زمانی تعویض روغن موتور، مشخص نموده‌اند. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران که در این راستا، همگام با سازمان‌های جهانی، استانداردهای ملی ایران (ISIRI) را بسته به نوع روغن، منطبق با استانداردهای بین‌المللی تعریف می‌کند. مطابق دستورالعمل‌های موسسه استاندارد در ایران، ارائه روغن موتور SB/CB منسوخ شده است.

<sup>7</sup>Original equipment manufacturer

نمودار زمان بندی معرفی سطوح کارایی روغن های موتور بنزینی توسط API:



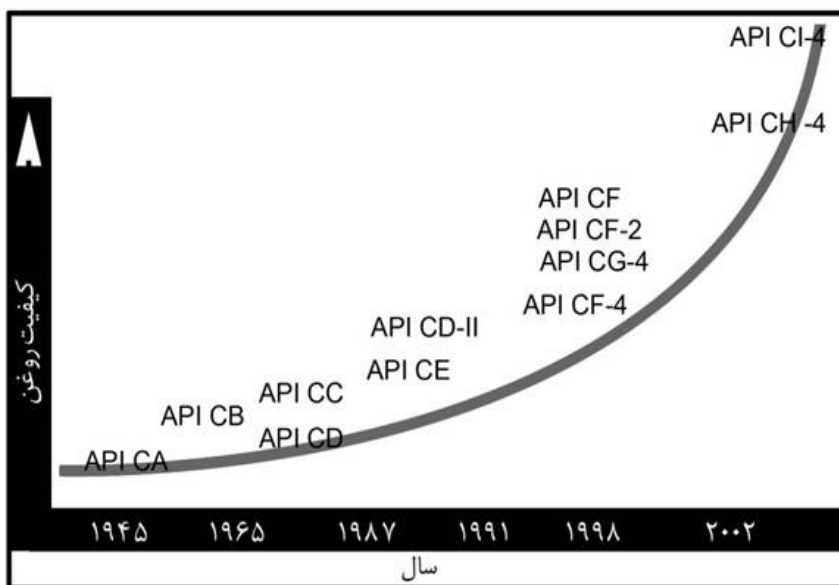
معرفی هر سطح کیفیت جدید تقریباً مصادف با دستیابی منابع خودروسازی به یک فناوری جدید در طراحی موتور و یا قطعات آن می باشد.

## طبقه‌بندی API برای روغن‌موتورهای دیزلی:

|              |  |
|--------------|--|
| <b>CA</b>    | سطح کارایی مناسب جهت موتورهای دیزلی تولیدشده در دهه ۴۰ میلادی که در شرایط کارای ملایم کار می‌کنند. طراحی شده برای بهبود محافظت از خوردگی و جلوگیری از تولید مواد رسوبی (کاربرد در موتورهای دیزلی بنا به پیشنهاد سازنده موتور و مناسب برای موتورهای بنزینی دارای شرایط کاربردی ملایم).                          |
| <b>CB</b>    | سطح کارایی مناسب جهت موتورهای دیزلی تولیدشده در دهه ۵۰ میلادی که در شرایط کاری متوسط با سوختی باکیفیت پایین تر و درصد سولفور بالاتر کار می‌کنند و نیاز به محافظت بیشتر در برابر سائیدگی و رسوب دارند (مناسب برای موتورهای بنزینی با شرایط کاربردی ملایم)   |
| <b>CC</b>    | سطح کارایی معرفی شده در سال ۱۹۶۱، مناسب جهت موتورهای دیزلی در شرایط کاری متوسط و موتورهای بنزینی خاص که در شرایط کاری سخت کار می‌کنند. طراحی شده برای محافظت از خوردگی و رسوبات ناشی از دمای بالا در موتورهای دیزلی و دمای پایین در موتورهای بنزینی.   |
| <b>CD</b>    | سطح کارایی معرفی در سال ۱۹۶۱ به بعد، مناسب جهت موتورهای دیزلی توربو شارژ و سوپر شارژ که در شرایط کاری سنگین کار می‌کنند، هنگامی که کنترل مؤثرتر سایش و ته‌نشینی حیاتی بوده و سوخت دارای درصد سولفور بالا باشد. این سطح کارایی آزمون‌های موتور دیزلی Caterpillar 1-G2 و موتورهای بنزینی CRC-L-38 را می‌گذرانند. |
| <b>CD-11</b> | مشابه سطح کارایی CD و مناسب برای موتورهای دیزلی دو زمانه طراحی سال ۱۹۸۷ که علاوه بر آزمون‌های فوق، آزمون موتور دیزلی 6V-53T را نیز می‌گذرانند.   |
| <b>CE</b>    | سطح کارایی معرفی شده در سال ۱۹۸۷ مناسب جهت مصرف در بسیاری از موتورهای دیزلی توربو شارژ و سوپر شارژ با عملکرد بالا که تحت شرایط سرعت کم - بار بالا و سرعت‌بالا - بار کم، کار می‌کنند.   |
| <b>CF</b>    | سطح کارایی معرفی شده در سال ۱۹۹۴، مناسب جهت مصرف در موتورهای دیزلی تزریقی غیرمستقیم و سایر موتورهای دیزلی که سوخت‌هایی با درصد سولفور بیشتر از ۰/۵٪ وزنی در آن‌ها مصرف می‌شود. این روغن همچنین با سطح کیفیت CD نیز مطابقت دارد.  |
| <b>CF-2</b>  | سطح کارایی مناسب جهت مصرف در موتورهای دیزلی دو زمانه تولیدشده از سال ۱۹۹۴ به بعد، این سطح کارایی با سطح کیفیت CD-II نیز مطابقت دارد.   |
| <b>CF-4</b>  | سطح کارایی موتورهای دیزلی چهارزمانه با شرایط عملکرد بالا، تولیدشده از سال ۱۹۹۰ به بعد که این سطح کیفیت علاوه بر ویژگی‌های CE، از ویژگی جلودگیری از رسوبات پیستون بالاتری نیز برخوردار است.   |
| <b>CG-4</b>  | سطح کارایی روغن‌های دیزلی چهارزمانه تولیدشده از سال ۱۹۹۴ به بالا که در شرایط سنگین و دور بالا کار می‌کنند مشابه روغن‌های CD، CE، CF-4 هستند و دارای ویژگی‌های محافظت در برابر خوردگی، ایجاد رسوب در دماهای بالا، اکسیداسیون و عدم تشکیل کف می‌باشد.  |
| <b>CH-4</b>  | سطح کارایی روغن دیزلی چهارزمانه تولیدشده از سال ۱۹۹۸ به بعد که با دور بالا کار می‌کنند و میزان سولفور موجود در سوخت این نوع دیزل‌ها بالاتر از ۰/۵٪ می‌باشد. به‌جای روغن‌های با سطح کیفیت CF-4، CG-4 می‌توان از روغن CH-4 با کارایی بهتر استفاده نمود.  |
| <b>CI-4</b>  | سطح کارایی روغن‌های دیزلی چهارزمانه تولیدشده از سال ۲۰۰۲ به بعد که با دور بالا کار می‌کنند. این سطح کیفیت برای حفظ قابلیت موتور جهت گردش مجدد گاز خروجی (EGR) فرموله شده و در محدوده سوخت دیزلی شامل سولفور بالاتر از ۰/۵٪ وزنی کاربرد دارد. همچنین می‌تواند به‌جای سطوح کیفیت CD، CE، CF-4، CG-4 و CH-4       |

4 بکار رود.

نمودار زمان بندی معرفی سطوح کارایی روغن های موتور دیزلی توسط API:



معرفی هر سطح کیفیت جدید تقریباً مصادف با دستیابی منابع خودروسازی به یک فناوری جدید در طراحی موتور و یا قطعات آن می باشد.

## طبقه‌بندی انواع روغن‌های دنده خودرو:

طبقه‌بندی بر اساس گرانیوی:

انجمن مهندسی خودرو آمریکا با علامت اختصاری SAE، بر اساس جدول زیر روغن‌های دنده خودرو را از لحاظ درجات گرانیوی طبقه‌بندی نموده است.

جدول طبقه‌بندی روغن‌های دنده برحسب SAE:

### SAE J 306 Specifications

| Automotive Gear Lubricant Viscosity Classification |  |   |   |
|--|--|---|---|
| SAE Viscosity Grade                                | Maximum Temperature for Viscosity of 150,000 cP °C | Kinematic Viscosity at 100 °C cSt Minimum | Kinematic Viscosity at 100 °C cSt Maximum |
| 70W  | -55  | 4.1                                       | -   |
| 75W  | -40  | 4.1                                       | -   |
| 80W  | -26  | 7.0                                       | -   |
| 85W  | -12  | 11.0                                      | -   |
| 80   | -  | 7.0                                       | <11.0                                     |
| 85   | -  | 11.0                                      | <13.5                                     |
| 90   | -  | 13.6                                      | <18.5                                     |
| 110  | -  | 18.5                                      | <24.0                                     |
| 140  | -  | 24.0                                      | <32.5                                     |
| 190  | -  | 32.5                                      | <41.0                                     |
| 250  | -  | 41.0                                      | -   |

جدول طبقه‌بندی روغن‌های دنده برحسب **US MILITARY**:

|                                    | 75W | 80W-90 | 85W-140 |
|------------------------------------|-----|--------|---------|
| Viscosity 100 °C min cSt           | 4.1 | 13.5   | 24.0    |
| Viscosity 100 °C max cSt           | -   | 24.0   | 41.0    |
| Viscosity of 150000 cP max-temp °C | -40 | -26    | -12     |
| Channel Point min °C               | -45 | -35    | -20     |
| Flash Point °C                     | 150 | 165    | 180     |

## طبقه‌بندی روغن‌های دنده بر اساس سطح کارایی:

انجمن نفت آمریکا (API) روغن‌های دنده خودرو را بر اساس سطح کارایی آن‌ها طبق جدول زیر طبقه‌بندی نموده است.

طبقه‌بندی API برای روغن‌های دنده خودرو:

| مورد مصرف   | معادل MIL-L    | API  |
|---|----------------|------|
| روغن دنده سیستم‌های دستی (مارپچی)<br>روغن پایه بدون مواد افزودنی کاهش‌دهنده اثرات فشار، برای شرایط سبک.   | ----           | GL-1 |
| دارای کیفیتی برتر از GL-1. حاوی ماده افزودنی ضد سائیدگی.  | ----           | GL-2 |
| دارای کیفیتی برتر از GL-2<br>حاوی مقدار کمی ماده افزودنی کاهش اثرات فشار، برای شرایط متوسط.   | ----           | GL-3 |
| مناسب برای جعبه‌دنده‌ها (گیربکس‌های) بسیاری از خودروها.   | MIL-L-2015     | GL-4 |
| روغن با میزان بیشتری از ماده افزودنی EP، مناسب برای دیفرانسیل‌ها و دنده‌های هیپوئید و دیفرانسیل خودروهای سبک و سنگین که در شرایط بسیار سخت کار می‌کنند.   | MIL-L-2015 C,D | GL-5 |
| روغن دنده‌های ویژه نوع خاصی از دنده‌های هیپوئید.  | ----           | GL-6 |
| روغن دنده سیستم‌های دستی ناهم‌زمان (Non Synchronized) اتوبوس‌ها و کامیون‌های سنگین حاوی مواد افزودنی پایداری در برابر حرارت، سایش و مواد ممانعت‌کننده از تخریب و اشهرای روغن.<br>بسته به شرایط کاربرد با ماده افزودنی EP یا بدون آن تولید می‌شود. | ----           | MT-1 |
| این سطح کیفیت برای جایگزینی API GL-5 ایجاد شده است و در آینده نزدیک همه شرکت‌های تولیدکننده روغن برای پیشرفت بیشتر، باید سطح کیفیت محصولات خود را به این سطح ارتقاء دهند.   | ----           | PG-2 |

## طبقه‌بندی انواع روغن‌های صنعتی:

### طبقه‌بندی بر اساس گرانروی: (ISO)

سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) روغن‌های صنعتی را بر اساس گرانروی طبقه‌بندی نموده است. این طبقه‌بندی عبارت است از گرانروی روغن در ۴۰ درجه سانتی‌گراد، با تغییرات مجاز ۱۰٪. در این طبقه‌بندی محدوده گرانروی هر ردیف بر اساس ۱۰٪، نسبت به میانگین گرانروی آن ردیف تعریف شده است.



جدول مقایسه طبقه‌بندی گرانیوی برحسب ISO با گرانیوی برحسب ASTM و Saybolt

| Iso Viscosity Grade | Mid- Point Kinematic Viscosity | Kinematic Viscosity Limits cSt @40 °C (104 °F) |      | ASTM Saybolt Viscosity Number | Saybolt Viscosity SUS 100 °F (37.8°C) |      |
|---------------------|--------------------------------|--|------|-------------------------------|---------------------------------------|------|
|                     |                                | Min  | Max  |                               | Min                                   | Max  |
| 2                   | 2.2                            | 1.98   | 2.42 | 32                            | 34.5                                  | 35.5 |
| 3                   | 3.2                            | 2.66   | 3.52 | 36                            | 36.5                                  | 36.2 |
| 5                   | 4.6                            | 4.14   | 5.06 | 40                            | 39.9                                  | 42.7 |
| 7                   | 6.8                            | 6.12   | 7.48 | 50                            | 45.7                                  | 50.3 |
| 10                  | 10                             | 9.00   | 11.0 | 60                            | 55.5                                  | 62.8 |
| 15                  | 15                             | 13.5   | 16.5 | 75                            | 72                                    | 83   |
| 22                  | 22                             | 19.8   | 24.2 | 105                           | 96                                    | 115  |
| 32                  | 32                             | 28.8   | 35.2 | 150                           | 135                                   | 164  |
| 46                  | 46                             | 41.4   | 50.5 | 215                           | 191                                   | 234  |
| 56                  | 68                             | 61.2   | 74.3 | 315                           | 280                                   | 345  |
| 100                 | 100                            | 90.0   | 110  | 455                           | 410                                   | 500  |
| 150                 | 150                            | 135  | 165  | 700                           | 615                                   | 750  |
| 220                 | 220                            | 198  | 242  | 1000                          | 900                                   | 1110 |
| 320                 | 320                            | 288  | 352  | 1500                          | 1310                                  | 1600 |
| 460                 | 460                            | 414  | 506  | 2150                          | 1880                                  | 2300 |
| 680                 | 680                            | 612  | 748  | 3150                          | 2800                                  | 3400 |
| 1000                | 1000                           | 900  | 1100 | 4650                          | 4100                                  | 5000 |
| 1500                | 1500                           | 1350   | 1650 | 7000                          | 6100                                  | 7500 |

جدول طبقه‌بندی گرانروی روغن‌های دنده برحسب AGMA و مقایسه آن با گرانروی برحسب درجه ISO:

| Rust and Oxidation Inhibited Gear Oils | Viscosity Range                   | Equivalent ISO Grade | Extreme Pressure Gear Lubricants |
|--|-----------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| AGMA Lubricant No                      | cSt (mm <sup>2</sup> /s) at 40 °C |                      | AGMA Lubricant No                |
| 1                                      | 41.4 to 50.6                      | 46                   |                                  |
| 2                                      | 61.2 to 74.8                      | 68                   | 2EP                              |
| 3                                      | 90 to 110                         | 100                  | 3EP                              |
| 4                                      | 135 to 165                        | 150                  | 4EP                              |
| 5                                      | 198 to 242                        | 220                  | 5EP                              |
| 6                                      | 288 to 352                        | 320                  | 6EP                              |
| *7 Compounded                          | 414 to 506                        | 460                  | 7EP                              |
| *8 Compounded                          | 612 to 748                        | 880                  | 8EP                              |
| *8A Compounded                         | 900 to 1100                       | 1000                 | 8A EP                            |

\* روغن‌های ترکیب‌شده (Compounded) حاوی ۱۰ - ۳ درصد روغن‌های چرب (حیوانی یا گیاهی) و یا سینتتیک هستند.

به دلیل تنوع روغن‌های صنعتی، اشاره به تمامی سطوح کارایی مرتبط با این محصولات در یک جدول امکان‌پذیر نیست. بنابراین در جدول زیر تنها به ذکر سطوح کارایی چند روانکار صنعتی که از اهمیت بیشتری برخوردار هستند اکتفا می‌گردد.

| سطوح کارایی   | دسته‌بندی روانکارها            |   |
|---|--------------------------------|---|
| ASTM 722013<br>DIN 51515<br>MIL-L 1733 H BS4 489  | Turbine Oils                   | روغن‌های توربین                         |
| DIN 51517 Pt3<br>(French steel) FT 158<br>US Steel 224, AGMA 250-04<br>Cincinnati Milacron P35, P59, P63                              | Industrial Gear Oils           | روغن‌های دنده صنعتی                     |
| AFNOR NF E 48-603, DIN 51524 Pt 182<br>MAN N 698 H-LPD Denison HF-0<br>Cincinnati Milacron P88, P69, P70<br>MIL-H-24459, MIL-L-17672D | Hydraulic Oils                 | روغن‌های هیدرولیک                       |
| به علت تنوع شرایط کاری و نوع محصولات، سطح کارایی خاصی برای این گروه تعریف نمی‌شود.  | Metal Working Fluids           | روغن‌های عملیات فلزکاری                 |
| BS 148<br>IEC 296   | Transformer & Switch Gear Oils | روغن‌های عایق الکتریکی و ترانسفورمر     |
| IEC 465   | Cable Oils                     | روغن‌های عایق الکتریکی کابل‌های فشارقوی |
| DIN 51503 BS 2626 & 6413<br>DIN 8960 ISO 6743   | Refrigeration Oils             | روغن‌های کمپرسور برودتی                 |
| DIN 51506   | Compressor Oils                | روغن‌های کمپرسور هوا                    |
| DIN 51524 Pt 1 & Denison HF-1   | Circulating oils               | روغن‌های گردش                           |

## نکات کاربردی در خصوص روغن‌های موتور

در این بخش ابتدا به نکات کاربردی در خصوص روغن‌های موتور می‌پردازیم و سپس با مشخصات روغن‌های جدیدتر آشنا می‌شویم.

### فشار روغن و دلایل تغییرات آن

نکته قابل توجه در مورد فشار روغن این است که مقدار آن باید همواره حول و حوش میزان مجاز تعیین شده توسط سازنده خودرو باشد و افزایش و کاهش فشار نسبت به مقدار مجاز قطعاً مشکلاتی را برای موتور ایجاد خواهد کرد. برای درک عمیق و تجسم بهتر می‌توان به مقایسه بین موتور اتومبیل و بدن انسان پرداخت. همان‌طور که می‌دانیم افزایش یا کاهش فشارخون در بدن به‌عنوان بیماری تلقی می‌شود و شخص مبتلا تحت درمان قرار می‌گیرد، به همین ترتیب افزایش یا کاهش فشار روغن نسبت به مقدار مجاز نیز نشانه اشکال در سیستم روانکاری یا روغن می‌باشد. بنابراین تصویری نادرست خواهد بود اگر بالا بودن فشار روغن به‌عنوان مزیتی برای روغن تلقی گردد. حال آنکه متأسفانه اکثر مصرف‌کنندگان روغن، مخصوصاً رانندگانی که با خودروهای مجهز به عقربه فشارسنج روغن سفر می‌کنند، مایل‌اند عقربه فشارسنج روی اعداد بالاتر از حد نرمال بایستند. در همین ارتباط و در تائید مطلب، ذکر این نکته ضروری است که بنا به گفته یکی از مسئولین شرکت مرسدس بنز با آنکه فشار نرمال برای تعدادی از خودروهای بنز کمی پیش از  $2/5\text{bar}$  ذکر شده است ولی اکثر رانندگان فشار  $3/0 - 3/5\text{bar}$  را فشار مطلوب می‌دانند و حتی در فشارهای کمتر از  $3/5\text{bar}$  موتور را معیوب ارزیابی کرده و نسبت به تعمیر آن اقدام می‌نمایند. همچنین در زمان خرید و فروش این نوع خودروها فشار روغن معیاری برای تعیین وضعیت موتور بوده و فروشندگان نیز برای پوشاندن عیوب مکانیکی که ممکن است خودرو دچار آن باشد با استفاده از روغن‌های با ویسکوزیته بالا یا موادی موسوم به **STP** فشار روغن را بالاتر از حد نرمال نگه‌داشته و خریداران را در مورد سلامت موتور خودرو مجاب می‌کند.

## عوامل مؤثر بر فشار روغن

تغییرات فشار روغن می‌تواند ناشی از عوامل مکانیکی یا روغنی باشد که هر یک به‌طور جداگانه مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

### ۱ – عوامل روغنی:

تغییرات شیمیایی یا فیزیکی زیر در روغن مصرفی می‌تواند فشار روغن موتور را تحت تأثیر قرار داده و باعث افزایش یا کاهش آن گردد.

اکسیداسیون و نیتراسیون.

آلودگی ذرات فلزی و گردوخاک.

آلودگی با ضد یخ.

انتخاب غلط روغن.

رقیق شدن با سوخت.

شکستن مولکول‌های VII

سطح پایین روغن درون کارتر.

### ۲ – عوامل مکانیکی:

عیوب فشارسنج، سیستم ارسال پیام، عقربه و یا لامپ اخطار.

اشکالات پمپ روغن.

عیوب شیر اطمینان.

شل بودن اتصالات پمپ.

لقی بیش از اندازه یاتاقان‌ها.

عدم کارکرد درست کولر روغن.

## کاهش میزان روغن موتور و علل آن

کم کردن روغن از آن دسته مسائلی است که معمولاً کارشناسان و مصرف‌کنندگان نسبت به آن اختلاف نظر دارند بدین معنی که از نظر کارشناسان برای مصرف و کم شدن روغن موتور نه تنها معنی وجود ندارد بلکه با توجه به شرایط طراحی و ساخت اجزاء موتور الزامی می‌باشد و هرچه خودروها از نظر توان و قدرت پیشرفت می‌کنند به دلیل سخت شدن شرایط کاری و بالا رفتن دمای موتور مصرف روغن آن‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند از طرف دیگر مصرف‌کنندگان کاهش میزان روغن موتور را نقصی برای آن می‌دانند و روغنی را مطلوب ارزیابی می‌کنند که در هنگام کار از میزان آن کاسته نگردد و در این مورد به توصیه سازندگان خودروها در مورد حدود مجاز کاهش روغن برای آن خودرو خاص نیز توجهی ندارند.

به‌عنوان مثال شرکت مرسدس بنز برای مدل‌های

450 SEL-450 SE-350 SE-280 SEL-280 SE-280 S

کاهش روغن به میزان ۱/۵ تا ۲/۵ لیتر در هر ۱۰۰۰ کیلومتر را مجاز دانسته ولی اغلب مصرف‌کنندگان این میزان کاهش را دلیلی بر عدم مرغوبیت روغن دانسته و اقدام به تعویض کامل روغن می‌کنند حال آنکه کاهش کاملاً طبیعی است و می‌توان با اضافه نمودن روغنی از همان نوع و به همان مقدار آن را برطرف نمود.

## عوامل معمول کاهش روغن موتور

به طور کلی برای کم کردن روغن موتور سه علت را می توان برشمرد:

الف - معمولاً ده تا بیست درصد روغن خروجی از کارتر از طریق جداره سیلندر می سوزد و از موتور خارج می شود، این مقدار کاهش حدود  $0.06 \text{ mm}^3/\text{round}$  می باشد. که با در نظر گرفتن دور موتور 4000 RPM و سرعت صد کیلومتر در ساعت، حدود  $150 \text{ cm}^3$  روغن در هر ۱۰۰۰ کیلومتر از موتور خارج می گردد.

ب - در موتورهای احتراق داخلی به دلیل بالا بودن دمای سیستم، مقداری از روغن موجود درون کارتر تبخیر می شود. که حدود  $550-660 \text{ cm}^3$  در هر ۱۰۰۰ کیلومتر می باشد. به هر صورت مجموع کاهش مجاز روغن در هر ۱۰۰۰ کیلومتر حدود  $1/2$  لیتر می باشد که در بعضی از خودروها به دلیل شرایط کاری سخت تر این میزان حتی ممکن است به  $2/5$  لیتر در هر ۱۰۰۰ کیلومتر نیز برسد. به هر شکل می باید این میزان کاهش با سرریز نمودن روغنی از همان نوع توصیه شده توسط سازنده و موجود درون کارتر، جبران گردد.

ج - عیوب مکانیکی موتور نیز می تواند باعث کاهش روغن موتور گردد که در این حالت باید نسبت به انجام تعمیرات لازم اقدام نمود.

## عوامل غیرمعمول کاهش روغن

علاوه بر عوامل معمول کاهش روغن بعضی از مواقع به دلیل پاره ای اشکالات میزان کم شدن روغن موتور افزایش می یابد که باید با دقت به آن توجه کرد و در جهت رفع آن اقدام کرد.

سطح روغن از محدوده مجاز بالاتر است در این حال باید روغن را تا زیر حد مجاز بالایی تخلیه نمود.

روغن با ویسکوزیته نامناسب و کمتر از توصیه سازنده خودرو انتخاب شده است، روغن باید تخلیه شود و روغن مناسب جایگزین گردد.

دمای روغن از حد نرمال بالاتر رفته است باید اشکالات مکانیکی را مورد توجه قرارداد.

روغن از طریق آببندهای میل سوپاپ و میل لنگ به بیرون نشست می‌کند اشکالات آببندها باید برطرف گردد.

رینگ‌های پیستون دچار سائیدگی و یا چسبندگی شده‌اند، رینگ‌ها و پیستون باید تعمیر یا تعویض شوند.

گاید و ساق سوپاپ‌ها در حالت بسته دچار اشکال است. باید سوپاپ‌ها و نشیمنگاه آن‌ها را مورد بررسی و توجه قرارداد.

ویسکوزیته روغن مطابق توصیه سازنده خودرو انتخاب شده است. ولی به دلیل محدوده وسیع طول هیدروکربورهای موجود در روغن، هیدروکربورهای کوتاه‌تر و سبک‌تر سریعاً تبخیر می‌شوند و میزان روغن کاهش می‌یابد.

## تغییر در طراحی موتور و نتایج آن:

در موتورهای جدید، رینگ بالایی پیستون بالاتر از نوع مشابه در موتورهای قدیمی می‌باشد.

نتایج این تغییر در طراحی موتور دیزل عبارت‌اند از:

۱ - آلودگی کمتر

۲ - کارایی بالاتر: به علت آنکه حجم شکاف بین رینگ بالائی و بالای پیستون و دیواره آستری سیلندر کاهش می‌یابد ضریب تراکم بالا رفته و این امر سبب می‌گردد فضای مرده در محفظه احتراق کم شده و کارایی سوخت را بهبود بخشیده و آلودگی را تقلیل دهد.



## علل تغییر در روغن موتورهای دیزلی:

فناوری روغن موتور دیزلی و کیفیت آن تنها به یک دلیل تغییر می‌کند و آن تغییر در طراحی موتور است. بالاتر قرار گرفتن رینگ پیستون باعث تراشیده شدن دوده بیشتری (که ناشی از احتراق ناقص سوخت است) از جداره آستری دیواره سیلندر و انتقال آن به داخل محفظه میل‌لنگ می‌گردد. از سویی موتورهای دیزلی امروزی روغن کمتری می‌سوزانند و نهایتاً مقدار روغن برای سرریز کردن نیز کمتر گردیده و این امر موجب می‌گردد که دوده ورودی به روغن به سرعت فزونی یابد. لذا پراکنده‌سازی دوده در روغن در مقایسه با روغن‌های قدیمی می‌بایست بیشتر باشد.

عدم توجه به دوده مورد بحث موجب مشکلات ذیل می‌شود:

گرفتگی و انسداد فیلتر روغن.

تشکیل لجن.

رشد سریع ویسکوزیته.

خرابی یاتاقان‌ها

قرار گرفتن رینگ پیستون در محدوده بالاتر، درجه حرارت رینگ را افزایش می‌دهد. در طراحی جدید موتورهای دیزلی، درجه حرارت شیار رینگ بالایی ۳۸ درجه سانتی‌گراد بالاتر از موتورهای قبلی است. سمت بالایی پیستون به علت نزدیکی به محفظه احتراق داغ‌تر از قسمت پایین‌تر آن می‌باشد عدم استفاده از روغن مناسب باعث ایجاد رسوباتی در شیارهای رینگ و روی سطح محل استقرار رینگ می‌گردد. این امر موجب می‌گردد که پیستون به‌خوبی خاصیت آب‌بندی کردن محفظه احتراق را نداشته باشد. این رسوبات در هر بار تعویض مرتب انباشته می‌گردد. سرانجام در اثر عدم آب‌بندی مناسب محفظه احتراق، فرار گاز از پشت پیستون زیاد شده که سایش (بوش) سیلندر را به همراه خواهد داشت.

## مشکلات ناشی از تغییر در طراحی موتور

۱ - افزایش مقدار دوده در روغن.

۲ - افزایش درجه حرارت رینگ.

لذا به منظور فائق آمدن و غلبه کردن بر مشکلات مزبور باید از روغنی استفاده شود که قابلیت حمل دوده بیشتر و تحمل درجه حرارت بالاتر را داشته باشد و بتواند عمر بهینه موتور را حفظ نماید.

### مزایا و کارایی یک روغن دیزلی با استاندارد API CI-4:

این روغن مخصوص موتورهای دیزلی سبک، متوسط و سنگینی است که در آن ها از گازهای خروجی خنک شده از اگزوز به جای اکسیژن استفاده می شود (EGR) و به این ترتیب حدود ۵۰ درصد از اکسیدهای نیتروژن خروجی کاسته می شود. این روغن همچنین در حال حاضر استانداردهای «دود خروجی» که در سال ۲۰۰۴ تدوین شده است را داراست. روغن های با این سطح کیفیت به منظور مقابله با اسیدهای حاصل از  $\text{NO}_x$  دارای خاصیت بازی بیشتری هستند و برای استفاده دیزل هایی که سوختشان حداکثر ۰/۰۵ درصد گوگرد دارد مناسبند. به جای سطح کیفی  $\text{CF-4}$ ،  $\text{CE}$ ،  $\text{CD}$ ،  $\text{CH-4}$ ،  $\text{CG-4}$  می توان از  $\text{CI-4}$  استفاده کرد.

انجمن ملی گریس‌های روانکار<sup>۸</sup> (NLGI) گریس را این‌گونه تعریف کرده است: گریس یک محصول نیمه مایع تا جامد است که از پراکنده کردن ماده غلیظ کننده در روغن پایه به دست می‌آید و در اکثر موارد به منظور ایجاد و تقویت بعضی از خواص، به آن مواد افزودنی می‌افزایند. مشخصات و کیفیت گریس به نوع و مقدار ماده غلیظ کننده، مواد افزودنی، مشخصات روغن پایه و همچنین فرایند تولید آن بستگی دارد. ماده غلیظ کننده مهم‌ترین عامل پایداری در برابر آب، پایداری در دمای بالا و حفظ کیفیت در مدت‌زمان مصرف و هنگام انبارداری گریس است. گریس‌ها مشابه روغن‌ها، برای به حداقل رساندن اصطکاک و سایش بین سطوح متحرک، کاربرد دارند. در مواردی که روانساز باید به‌عنوان مانعی برای جلوگیری از ورود ذرات خارجی عمل کند یا موقعیت حرکت بین دو سطح به‌گونه‌ای است که به روانساز نیمه جامد نیاز است، باید از گریس استفاده شود. در مقایسه گریس‌ها روغن‌های روانکار، مشخص می‌شود که هرکدام از این دو نوع روان کننده به لحاظ ساختار ویژه خود، کاربردهای خاصی دارند. مهم‌ترین ویژگی گریس‌ها استفاده از آن‌ها به‌عنوان روانکار مناسب در نقاط غیرقابل دسترس دستگاه‌های صنعتی است. از طرفی ماشین‌آلاتی که با گریس روانکاری می‌شوند، طراحی ساده‌تر داشته و در نتیجه به تعمیر و نگهداری کمتری نیاز دارند. همچنین از گریس‌ها می‌توان در آب‌بندی دستگاه‌ها استفاده کرد. گریس‌ها را بر اساس نوع روغن پایه (معدنی، سینتتیک، گیاهی) و نوع ماده غلیظ کننده (صابون‌های فلزی، پلیمرها و مواد معدنی)، دسته‌بندی می‌کنند.

### درجه‌بندی گریس‌ها

از نظر قوام و سفتی، گریس‌ها نیز مانند روغن‌ها با درجاتی مشخص می‌شوند. این درجات به درجات NLGI یا نفوذپذیری معروف هستند و با اعدادی از سه صفر (۰۰۰) تا (۶) طبقه‌بندی می‌شوند. سفت‌ترین گریس‌ها با درجه NLGI6 و روان‌ترین آن‌ها با درجه NLGI000 بر اساس آزمایش نفوذپذیری گریس کار کرده، مشخص می‌شوند. درجه‌بندی گریس‌ها بر مبنای قوام آن‌ها از جانب انستیتوی ملی گریس‌های روانکار (آمریکا) (National Lubricating Grease Institute) انجام می‌شود.

<sup>۸</sup>National Lubricating Grease Institute

درجه‌بندی NLGI بر مبنای آزمون نفوذپذیری مطابق با استانداردهای (DIN 51818  
(ASTM D-217, ASTM D-2665

جدول درجه‌بندی گریس به روش NLGI

| درجه<br>NLGI<br>DIN51818 | کاربرد              | ساختار (حالت<br>فیزیکی) | نفوذ پس از کار ISO<br>2137 (۰/۱mm) | نحوه استفاده                            |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|---|
| ۰۰۰                      | روانکاری            | مایع                    | ۴۴۵-۴۷۵                            | به کمک سیستم‌های پمپ<br>کننده مرکزی     |
| ۰۰                       | چرخ‌دنده‌ها         | تقریباً مایع            | ۴۰۰-۴۳۰                            | به کمک سیستم‌های پمپ<br>کننده مرکزی     |
| ۰                        | چرخ‌دنده‌ها         | تقریباً مایع            | ۳۸۵-۳۵۵                            | به کمک سیستم‌های پمپ<br>کننده مرکزی     |
| ۱                        | روانکاری یاتاقان‌ها | ژلاتینی                 | ۳۱۰-۳۴۰                            | به کمک تلمبه<br>گریس یا پمپ کننده مرکزی |
| ۲                        | روانکاری یاتاقان‌ها | ژلاتینی                 | ۲۶۵-۲۹۵                            | به کمک تلمبه<br>گریس یا پمپ کننده مرکزی |
| ۳                        | روانکاری یاتاقان‌ها | ژلاتینی                 | ۲۲۰-۲۵۰                            | به کمک تلمبه گریس                       |
| ۴                        | آب‌بندی دستگاه‌ها   | نیمه جامد               | ۱۷۵-۲۰۵                            | به کمک تلمبه گریس                       |
| ۵                        | آب‌بندی دستگاه‌ها   | نیمه جامد               | ۱۳۰-۱۶۰                            | مستقیماً به صورت جامد<br>استفاده می‌شود |
| ۶                        | آب‌بندی دستگاه‌ها   | جامد                    | ۸۵-۱۱۵                             | مستقیماً به صورت جامد<br>استفاده می‌شود |

## طبقه‌بندی NLGI برای گریس‌های خودروهای سبک و سنگین

| گروه                  | نوع سرویس  | کارایی  |
|-----------------------|--|---|
| <b>LA شاسی</b>        | دوره گریس کاری کمتر از ۳۲۰۰ کیلومتر و کاربرد در شرایط متوسط و سخت  | پایداری اکسیداسیون و پایداری در برابر تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش  |
| <b>LB شاسی</b>        | دوره گریس کاری طولانی بالاتر از ۳۲۰۰ km کاربرد در شرایط متوسط تا سخت با بارهای زیاد، ارتعاش و تماس با آب | پایداری در برابر اکسیداسیون و تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش حتی تحت بارهای زیاد و در حضور آلودگی، دمای کاربرد ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد |
| <b>GA یاتاقان چرخ</b> | دوره گریس کاری متناوب متوسط و سخت در شرایط   | دمای کاربرد ۲۰- تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد   |
| <b>GB یاتاقان چرخ</b> | کاربرد در شرایط متوسط مثل اتوبوس‌های سواری، کامیون‌ها  | مقاومت در برابر اکسیداسیون و تخریب، پایداری در برابر تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش. دمای کاربرد ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد               |
| <b>GC یاتاقان چرخ</b> | کاربرد در شرایط متوسط تا سخت مثل (توقف و حرکت، یدک کشیدن و سربالایی)                                     | مقاومت در برابر اکسیداسیون و تخریب، پایداری در برابر تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش، دمای کاربرد ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد               |

این جدول، گریس‌های خودروها را در ۵ گروه مختلف دسته‌بندی نموده است. دو گروه اول که با حرف L شروع می‌شوند، مربوط به شاسی و سه گروه بعدی که با حرف G شروع می‌شوند، مربوط به یاتاقان چرخ هستند.

## بخش‌های مختلف خودرو که به گریس کاری نیاز دارند عبارت است از:

جلوبندی (سیستم تعلیق)، سیبک‌ها، یاتاقان‌های چرخ، محورها و چهارشاخ گاردان. شایان‌ذکر است که گریس باید طبق کتابچه راهنمای خودرو بر مبنای اطلاعات فنی تولید محصول و یا توصیه کارشناسان، انتخاب و مصرف شود. همچنین باید از اختلاط دو یا چند نوع گریس یا اختلاط محصولی مشابه از چند تولیدکننده مختلف، خودداری شود.

مزایای روانکاری با گریس در مقایسه با روغن‌های روانساز:

قابلیت ماندگاری در محل روانکاری

سهولت مصرف و کاهش دفعات روانکاری

کامل‌تر شدن آب‌بندی دستگاه‌ها، کاهش نشست و چکه کردن روانکار

بهینه‌سازی چسبندگی روانکار به قطعات در شرایط دما و فشار بالا

سادگی طراحی سیستم‌های روانکاری

معایب روانکاری با گریس در مقایسه با روغن‌های روانساز:

خنک‌کنندگی کم

نفوذ نکردن به قطعات ریز و مجاری دستگاه‌ها

سختی بسته‌بندی و انبارداری

پاک نکردن آلودگی‌ها از سطوح قطعات متحرک

انواع گریس‌های شرکت سنان شیمی تابان در ظروف ۴۵۳ گرمی، ۹۰۰ گرمی، ۴/۵، ۱۵، ۵۵ و ۱۸۵ کیلوگرمی بسته‌بندی و به بازار عرضه می‌شوند.

به‌طور کلی برای انتخاب گریس مناسب باید به نکات ذیل توجه نمود:

- ۱ - توجه به شرایط و فشار کار در ماشین‌آلات و انتخاب گریسی که بتواند از عهده روانسازی برآید.
- ۲ - گریس بتواند جلوی زنگ‌زدگی و خوردگی قطعات را بگیرد.
- ۳ - گریس بتواند در درجه حرارت‌های مختلف رفتار مناسبی ارائه دهد و تغییرات شدید ویسکوزیته نداشته باشد.
- ۴ - گریس با ترکیب لاستیک‌ها (الاستومرها) و اشرها و عایق‌های آب‌بندی (SEAL) سازگاری داشته و آن‌ها را فاسد نکند.
- ۵ - انتخاب با توجه به امکان گریس کاری مجدد و عمر گریس صورت پذیرد.

اصطلاحاتی که در بررسی گریس‌ها بکار می‌رود به شرح زیر است:

### نفوذپذیری و گرید PENETRATION & CONSISTENCY

نفوذپذیری معیاری نسبی از قوام و سفت بودن گریس است. به همین دلیل قوام گریس حین کار کردن به دلیل خرد شدن الیاف به تدریج از بین می‌رود و گریس نرم و به عبارتی نفوذپذیری آن زیاد می‌شود. این آزمون اغلب پس از وارد کردن فشار و نیروی برش (SHEAR) به گریس، انجام می‌شود و نتیجه با عنوان نفوذپذیری پس از کار خوانده می‌شود. این آزمون برای تقسیم‌بندی گریس‌ها از حالت نیمه مایع تا جامد بکار می‌رود.

### نقطه قطره‌ای شدن DROP POINT

نمایانگر درجه حرارتی است که در آن الیاف گریس به تدریج ذوب شده و گریس حالت ژلاتینی و نیمه جامد خود را از دست داده و در شرایط خاص آزمایشگاهی از روزنه دستگاه مربوطه به صورت قطره جاری می‌شود.

### بافت TEXTURE

گریس‌ها بر اساس طول و ضخامت الیاف آن‌ها به چند دسته کراهی (Buttery) نرم (Soft) الیافی کوتاه (Short-Fibrous) و الیافی بلند (Long-Fibrous) ریش‌ریش (String) تقسیم می‌شوند، که هر یک کاربرد ویژه خود را دارد.

### رنگ COLOR

رنگ گریس ناشی از رنگ‌روغن بکار رفته در آن و یا در بعضی موارد افزودن مواد پرکننده ویژه می‌باشد و به‌هرحال به کیفیت محصول ارتباط ندارد. گفتنی است که برخی از تولیدکنندگان با اضافه نمودن رنگ‌های ویژه، منظور خاصی را برای کاربرد ویژه‌ای القاء می‌کنند.



## پرکننده FILLER

پرکننده‌ها موادی هستند از گروه روانسازهای جامد با اندازه خیلی ریز (بامش بالا) که در برخی از گریس‌ها برای ایجاد کاربردهای ویژه بکار می‌روند.

## عمر سرویس SERVICE LIFE

طول عمر مؤثر گریس و فواصل زمانی که بایستی نسبت به تعویض گریس در شرایط ویژه دمایی اقدام نمود.

## مقاومت مکانیکی در دمای محیط

### RESISTANCE TO SOFTENING AT ROOM TEMPERATURE

این آزمایش تا حدود زیادی مبین عمر گریس در درجه حرارت‌های معمولی بوده و میزان مقاومت در حفظ ساختار ژلاتینی را نشان می‌دهد.

## مقاومت در برابر آب WATER RESISTANCE

مقاومت گریس‌ها در مواردی که با آب تماس پیدا می‌کنند متفاوت است. برخی در برابر آب مقاوم بوده و در حضور آب متلاشی و تشکیل امولسیون می‌دهند. لذا در این شرایط بایستی سریعاً نسبت به تعویض آن اقدام نمود. برعکس، دسته دیگری از گریس‌ها، مقاومت عالی در برابر آب از خود نشان می‌دهند و در پمپ‌های آب و سایر محیط‌های مرطوب استعمال می‌گردند.

حداکثر دمای عملیاتی مجاز در دستگاه (درجه سانتی‌گراد)

### MAX.CONTINUOUS USABLE TEMPERATURE

بیشترین درجه حرارتی است که می‌توان گریس را به‌طور مداوم در آن به کار گرفت بدون آنکه خواص خود را از دست بدهد.

## REVERSIBILITY RESPECT TO TEMPERATURE FLUCTUATIONS

میزان برگشت‌پذیری گریس به حالت ژلاتینی اولیه خود نسبت به تغییرات درجه حرارت و ذوب و انجماد (ژلاتینی شدن) مکرر است. برخی از گریس‌ها به‌ویژه گریس کلسیم (کاپ) با بالا رفتن دمای عملیاتی دستگاه و نزدیک شدن به نقطه ذوب گریس، متلاشی و از هم می‌پاشد و حتی با خنک شدن دستگاه حالت ژلاتینی اولیه خود را به دست نمی‌آورد و به‌صورت دو فاز روغن و ذرات معلق صابون درمی‌آید. در این شرایط بایستی بی‌درنگ اقدام به تعویض گریس نمود. اصطلاحاً چنین گریس‌هایی را برگشت‌ناپذیر می‌خوانند و برعکس گریس‌هایی که مجدداً حالت ژلاتینی خود را به دست می‌آورند، برگشت‌پذیر می‌نامند.

## قابلیت پمپ شدن در سیستم‌های مرکزی PUMPABILITY

اگر گریس در دمای پایین خیلی چسبنده و سفت شود، سیستم‌هایی که به‌صورت مرکزی گریس را به ماشین‌آلات پمپ می‌کنند با مشکل مواجه می‌شوند.

## مقاومت فشار مکانیکی (E.P) RESISTANCE TO EXTREME PRESSURE

با افزایش بار، گریس خود را از بین قطعات فلزی کنار کشیده و اجازه می‌دهد دو قطعه فلزی باهم تماس پیدا کند. این مسئله توأم با جوش خوردگی‌های موقت جدا شدن‌های متوالی باعث فرسایش شدید قطعات می‌گردد. لذا از مواد افزودنی خاص برای افزایش مقاومت گریس در برابر فشار استفاده می‌شود تا با تشکیل لایه‌های مقاوم جلوی فرسایش را بگیرد.

## انواع گریس روانکار

همان طوری که ذکر شد، گرچه گریس‌ها دارای انواع گوناگون هستند اما انواع اصلی آن‌ها را با ذکر خصوصیات اساسی می‌توان در جدول زیر طبقه‌بندی نمود:

| توضیحات   | پایداری در برابر آب | محدوده دمای کارکرد °C | نوع روغن پایه                | نوع صابون                |
|---|---------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------|
| با آب تشکیل امولسیون داده و در برخی شرایط به‌صورت مایع تغییر حالت می‌دهند.  | غیر پایدار          | ۱۰۰ تا -۲۰            | روغن معدنی                   | صابون سدیم Na            |
| گریس چندمنظوره  | پایداری تا ۹۰°C     | ۱۲۰ تا -۲۰            | روغن معدنی                   | صابون لیتیم Li           |
| گریس چندمنظوره با خاصیت پایداری حرارتی بالا است   | پایدار              | ۱۴۰ تا -۲۰            | روغن معدنی                   | صابون کمپلکس لیتیم Co-Li |
| خاصیت آب‌بندی و پایداری عالی در مقابل نفوذ آب داشته و آب را جذب نمی‌یابد.   | بسیار پایدار        | ۷۰ تا -۲۰             | روغن معدنی                   | صابون کلسیم Ca           |
| پایداری مناسب در مقابل آب دارد  | پایدار              | ۷۰ تا -۲۰             | روغن معدنی                   | صابون آلومینیوم Al       |
| برای دمای بالا و فشار زیاد مناسب است  | پایدار تا ۸۰°C      | ۱۶۰ تا -۳۰            | روغن معدنی                   | صابون کمپلکس سدیم Co-Na  |
| با توجه به گرانبوی روغن پایه به‌عنوان گریس چندمنظوره در دما، فشار و سرعت‌بالا کاربرد دارد.                          | بسیار پایدار        | ۱۲۰ تا -۲۰            | روغن معدنی                   | صابون کمپلکس کلسیم Co-Ca |
| در مقابل بخار پایدار است با توجه به گرانبوی روغن پایه به‌عنوان گریس چندمنظوره در دما، فشار و سرعت‌بالا کاربرد دارد. | بسیار پایدار        | ۱۲۰ تا -۲۰            | روغن معدنی                   | صابون کمپلکس باریم Co-Ba |
| در شرایط عملیاتی ساخت با دما، فشار و سرعت‌بالا توصیه می‌شود.  | پایدار              | ۱۶۰ تا -۲۰            | روغن معدنی                   | پلی اوره                 |
| با توجه به گرانبوی روغن پایه در دما، فشار و سرعت‌بالا توصیه می‌شود.   | پایدار              | ۱۴۰ تا -۲۰            | روغن معدنی                   | صابون کمپلکس آلومینیوم   |
| گریس نیمه جامد و ژله مانند در دمای بالا و سرعت‌پایین کاربرد دارد.   | پایدار              | ۱۶۰ تا -۲۰            | روغن معدنی یا روغن‌های استری | بنتونیت                  |
| در دمای پایین و سرعت‌بالا کاربرد دارد   | پایدار              | ۱۲۰ تا -۶۰            | روغن استری                   | صابون لیتیم              |
| در مقابل بخار پایدار است و برای کار در دمای پایین و سرعت‌بالا مناسب است   | پایدار              | ۱۲۰ تا -۴۰            | روغن استری                   | صابون کمپلکس باریم       |
| در مقابل بخار پایدار است و برای کار در دمای پایین و سرعت‌بالا مناسب است   | پایدار              | ۱۲۰ تا -۴۰            | روغن استری                   | صابون کمپلکس کلسیم       |
| به‌منظور کار در دمای پایین و سرعت‌بالا و سرعت کم و متوسط و فشار زیاد مناسب است.                                     | بسیار پایدار        | ۱۷۰ تا -۴۰            | روغن سیلیکونی                | صابون لیتیم              |

## روش نمونه‌گیری صحیح برای ارسال به آزمایشگاه

نمونه‌ای که جهت بررسی و آزمون ارسال می‌شود باید به‌گونه‌ای گویای شرایط واقعی سیال یا گریس در ماشین یا دستگاه در حال کار باشد؛ بنابراین نمونه‌گیری باید در زمان ثبات دستگاه انجام بگیرد. نمونه‌گیری قبل و بعد از اضافه نمودن و سرریز کردن روانکار صحیح نیست. نمونه‌گیری سیال یا گریس از کلیه دستگاه‌ها و ماشین‌آلات باید از محلی قبل از فیلتر یا هر سیستمی که باعث جداسازی مواد آلوده‌کننده می‌شود، انجام پذیرد. لوله یا مجرای عبور سیال باید قبل از نمونه‌گیری به کمک جریان سیال مورد آزمایش، به‌طور کامل شستشو داده شود.

از ظروف تمیز بر چسب‌دار، شامل موارد زیر استفاده شود:

نوع نمونه

تاریخ نمونه‌برداری

ساعات کارکرد

نوع دستگاه

توضیحات خاص

مشخصات کارگاه و نام شخص نمونه‌گیر

نمونه‌گیری گریس باید از چند نقطه و از محل مناسب صورت پذیرد.

در صورت مشخص بودن آزمون‌های درخواستی، مقدار نمونه برای انجام آزمایش‌های موردنیاز، مطابق جدول صفحه بعد تهیه و ارسال شود و در غیر این صورت برای انجام آزمون‌های درخواستی، حداقل یک لیتر سیال و یا یک کیلوگرم گریس نیاز است.

## مقدار نمونه سیال یا گریس موردنیاز برای آزمون‌های آزمایشگاهی

| مقدار موردنیاز (گرم یا میلی‌لیتر) | روش آزمون (ASTM)    | نام آزمون   |
|-----------------------------------|---------------------|---|
| 75                                | D-156               | رنگ (Saybolt)   |
| 55                                | D-1500              | رنگ (Lovibond)  |
| 50                                | D-6304              | میزان آب (Karl Fischer)                                       |
| 200                               | D-1298              | دانسیته   |
| 10                                | D-4052              | دانسیته   |
| 25                                | D-445               | گرانروی سینماتیک $40^{\circ}\text{C}$ و $100^{\circ}\text{C}$ |
| 50                                | D-974<br>D-664      | عدد اسیدی   |
| 10                                | D-2896              | عدد بازی (قلیائیت کل)   |
| 100                               | D-92                | نقطه اشتعال و نقطه احتراق (Cleveland Open Cup)                |
| 55                                | D-97                | نقطه ریزش   |
| 50                                | D-1401              | جدا پذیری از آب   |
| 400                               | D-892               | کف  |
| 20                                | D-5185              | آنالیز عنصری (ICP)  |
| 100                               | NAS1636<br>ISO 4406 | درجه تمیزی  |
| 100                               | D-130               | خوردگی مس   |
| 400                               | D-665               | محافظت از زنگ‌زدگی  |
| 150                               | D-5800              | فراربت روغن (Noack)   |
| 100                               | D-2272              | آزمون پایداری اکسیداسیون RBOT                                 |
| 20                                | D-611               | نقطه آنیلین   |
| 500                               | IEC-60156           | دی‌الکتریک  |
| 20                                | D-189               | باقیمانده کربن (Conradson)                                    |
| 20                                | D-524               | باقیمانده کربن (Ramsbottom)                                   |

## مقدار نمونه سیال یا گریس مورد نیاز آزمون‌های آزمایشگاهی

| مقدار مورد نیاز<br>(گرم یا میلی‌لیتر) | روش آزمون (ASTM) | نام آزمون                                  |
|---------------------------------------|------------------|--|
| 100                                   | D-482            | مقدار خاکستر                               |
| 100                                   | D-874            | مقدار خاکستر سولفاته                       |
| 15                                    | D-893            | مواد نامحلول در بنتان                      |
| 15                                    | D-893            | مواد نامحلول در تولوئن                     |
| 750                                   | D-1384           | خوردگی در ظرف شیشه‌ای                      |
| 10                                    | D-1218           | ضریب شکست                                  |
| 50                                    | IP-263           | وضعیت پایداری امولسیون                     |
| 80                                    | D-1287           | pH   |
| 20                                    | D-1121           | قلیائیت ذخیره                              |
| 100                                   | D-2983           | گرانروی دینامیک (Brookfield)               |
| 100                                   | D-5293           | گرانروی دینامیک ( Cold Cranking simulator) |
| 1000                                  | D-6278           | پایداری برشی                               |
| 55                                    | D-2500           | نقطه ابری شدن                              |
| 200                                   | D-1748           | خوردگی در اتاقک بخار                       |
| 25                                    | D-94             | عدد صابونی                                 |
| 500                                   | D-217            | تعیین نفوذپذیری گریس                       |
| 10                                    | D-566            | نقطه قطره شدن گریس                         |
| 150                                   | D-1742           | جدا پذیری روغن از گریس                     |
| 50                                    | D-1264           | قابلیت شستشو با آب گریس                    |
| 100                                   | D-4048           | خوردگی مس گریس                             |

## وظایف سازمان‌ها، انجمن‌ها و کمیته‌های طبقه‌بندی کننده روانکارها:

وظایف سازمان‌ها، انجمن‌ها و کمیته‌هایی که در زمینه طبقه‌بندی روانکارها فعالیت می‌کنند و در قسمت‌های قبل از آن‌ها نام‌برده شده است، به صورت خلاصه در زیر شرح داده شده است:

### 1-SAE: Society of Automotive Engineers.

انجمن مهندسان خودرو، مرور و بررسی وضعیت روغن‌های روانکار خودرو را به عهده داشته و بر اساس بررسی‌های انجام‌شده مبادرت به تعریف مشخصات جدید می‌نماید.

### 2-API: American Petroleum Institute.

انجمن نفت آمریکا، با بررسی نیازهای وسایل نقلیه جدید، اقدام به تعریف طبقه‌بندی‌های سطوح کارایی روغن‌های موجود می‌نماید.

### 3-ASTM: American Society Testing and Materials.

انجمن روش‌های آزمون و مواد آمریکا، تدوین روش‌های آزمون موردنیاز جهت ارزیابی روانکارها را به عهده دارد.

### 4- ISO: International Standards Organization.

سازمان استانداردهای بین‌المللی، در سال ۱۹۸۷ جهت طرح مشخصات جهانی جهت روانکارهای صنعتی تأسیس شد.

### 5-CRC: Coordinating Research Council.

انجمن هماهنگ‌کننده تحقیقات توسط API و SAE حمایت می‌شود و رابط این سازمان‌ها با دولت ایالات متحده آمریکا می‌باشد.

## 6-ILSAC: The international Lubricants Standardization and Approval Committee.

کمیته تدوین استانداردها و تأییدیه‌های بین‌المللی روانکارها، اولین تلاش کشورهای دارای استانداردهای روانکار به‌منظور هماهنگ نمودن استانداردهای موجود قابل‌استفاده در سطح جهانی این کمیته در سال ۱۹۹۰ اولین سطح کیفیت خود را به نام GF-1 معرفی کرد.

## 7-ACEA: Association Des Constructers Europeans'd Automobiles.

انجمن تولیدکنندگان خودرو اروپا، اعضای کنونی آن شامل ب.ام.و، فولکس‌واگن، روور، جنرال موتور، فورد، مرسدس بنز، ولوو، پورشه، رولزرویس، فیات، رنو، لیلاند داف، مان و اسکانیا می‌باشد.

## 8-MVMA: Motor Vehicle Manufacturers Association of North America.

اتحادیه سازندگان موتور وسایل نقلیه آمریکای شمالی.

## 9-EMA: Engine Manufacturers Association.

اتحادیه سازندگی موتورهای دیزلی سنگین.

## 10-EMA: Engine Manufacturers Association.

طبقه‌بندی روانکارها بر اساس استاندارد ارتش آمریکا.

## 11-AGMA: American Gear Manufactures Association.

انجمن سازندگان دنده آمریکا.

## 12-IP: Institute of Petroleum.

انستیتو نفت.



### 13-NLGI: National Lubricating Grease Institute (USA)

انجمن ملی گریس آمریکا، گریس‌ها را بر اساس نفوذپذیری آن‌ها طبقه‌بندی می‌کند.

### 14-DIN: Deutsche Industrie Norm.

مؤسسه استاندارد آلمان.

### 15-JASO: Japanese Automotive Standards Organization.

سازمان استانداردهای وسایل نقلیه موتوری ژاپن.

### 16-CCMC: Committee of Common Market Automobile Constructors.

سازندگان خودروی کشورهای بازار مشترک اروپا.

## جدول مربوط به استانداردهای سوخت:

الف: بنزینی

| Euro 4 | Euro III | Euro II | بنزینی                       |
|--------|----------|---------|------------------------------|
| ۹۱-۹۵  | ۹۱-۹۵    | ۸۸-۹۳   | عدد اکتان                    |
| ۰/۰۰۵  | ۰/۰۰۵    | ۰/۰۱۳   | سرب (g/Lit)                  |
| ۰/۰۰۵  | ۰/۰۱۵    | ۰/۰۵    | سولفور (گوگرد):<br>درصد جرمی |
| ۱      | ۱        | ۳-۵     | بنزین: درصد حجمی             |

ب: دیزلی

| Euro 4  | Euro III | Euro II | دیزلی                   |
|---------|----------|---------|-------------------------|
| ۵۱      | ۵۱       | ۴۸      | عدد ستان                |
| ۸۲۰-۸۴۵ | ۸۲۰-۸۴۵  | ۸۲۰-۸۶۰ | دانسیته $\text{kg/m}^3$ |
| ۰/۰۰۵   | ۰/۰۳۵    | ۰/۰۵    | درصد جرمی سولفور        |

میزان گازهای خروجی برحسب استاندارد: Euro

| Euro 3    | Euro 2    | Euro 1    | Euro 0    | استاندارد<br>زیست محیطی |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| ۲۰۰۰-۲۰۰۱ | ۱۹۹۵-۱۹۹۶ | ۱۹۹۲-۱۹۹۳ | ۱۹۹۰-۱۹۹۱ | سال                     |
| ۶         | ۷         | ۶         | ۱۴/۴      | $\text{NO}_x$ g/kwh     |
| ۰/۱       | ۰/۱۵      | ۰/۳۶      | -         | PM g/kwh                |
| ۲/۱       | ۴         | ۴/۵       | ۱۱/۲      | Co g/kwh                |
| ۰/۶۶      | ۱/۱       | ۱/۱       | ۲/۴       | HC g/kwh                |

## راهنمای انبارداری و حمل و نقل روانکار

مکان انبار روانکار:

- حتی المقدور باید از انبار کردن روانکارها در فضای باز اجتناب کرد.
  - روغن‌ها را باید در انباری که درجه حرارت آن قابل کنترل است، نگهداری کرد.
  - روانکارها نباید در معرض مستقیم و مستمر سرما و گرما قرار گیرند زیرا امکان جدا شدن مواد افزودنی به وجود می‌آید. (بعد از مدت طولانی)
  - در بین ردیف بشکه‌ها برای حرکت وسایل حمل و نقل و همچنین بازدیدهای ادواری فضای مناسب در نظر گرفته شود.
  - باز کردن و توزیع روغن باید در فضای بسته و عاری از گردوغبار باشد.
  - دسترسی به بشکه‌هایی که بیشترین کاربرد را دارند آسان باشد.
  - فضایی جداگانه برای بشکه‌های خالی و کانتینرها در نظر گرفته شود.
- امکانات موجود در انبار روانکارها:
- امکانات ایمنی جهت اطفای حریق محصولات نفتی.
  - قفسه‌های لازم برای قرار دادن انواع ظروف اعم از بشکه ۲۰۸ لیتری تا کوچک‌ترین ظرف بسته بندی.
  - داشتن وسایل برداشت و یا انتقال با حجم‌های کوچک‌تر از حجم بسته بندی اولیه نظیر پیمان، پمپ، شیر و غیره.
  - محل و یا مخزن جمع‌آوری ضایعات.

- تجهیزات پاک‌سازی ظروف و تجهیزات.

- وسایل جابجایی ظروف مانند لیفتراک، گاری دستی، بالابر و غیره.

- سیستم تهویه برای فضاهای سرپوشیده.

انبار کردن در فضای بسته:

- این روش ذخیره‌سازی همواره ارجح است اما به علت محدودیت فضا در مکان‌های سرپوشیده معمولاً محصولات با بسته‌بندی کوچک و روانکارهایی که در سرما منجمد می‌شوند و یا محصولاتی که درب آن‌ها باز شده در این مکان‌ها نگهداری می‌گردند.

- در این‌گونه انبارها باید از نزدیک شدن لوله‌های بخار، کوره‌ها و غیره به روانکارها که می‌توانند موجب فساد حرارتی و یا تبخیر مواد فرار شوند ممانعت شود، معمولاً برای جلوگیری از آتش‌سوزی ناشی از بخارات حلال‌ها، این مواد را در فضای باز نگهداری می‌کنند.

انبار کردن در فضای باز:

- روانکارها را می‌توان برای مدت محدودی در فضای باز نگهداری کرد به شرطی که در معرض تغییرات زیاد دما قرار نداشته باشند.

- روی بشکه‌ها باید یک سقف موقت یا پوشش ضد آب ایجاد کرد تا از برف و باران و تابش مستقیم نور خورشید حفاظت شوند.

- باید از قرار دادن روغن‌هایی که به دماهای پایین حساس هستند مانند روغن‌های امولسیون شونده در معرض دماهای پائین اجتناب کرد.

- محصولات زیر را هرگز نباید در فضای باز قرارداد:

۱ - روغن‌های عایق

۲ - روغن‌های برودتی

۳ - روغن‌های دارویی و بهداشتی

۴ - گریس‌ها

۵ - روغن‌های ماشین‌کاری که شامل روغن‌های طبیعی (غیر معدنی) و یا موادی هستند که در دماهای پائین جامد و جدا می‌گردند.

- در بشکه‌های ایستاده که درب آن‌ها به سمت بالاست تغییرات زیاد دما باعث تغییر در فشار داخلی ظرف شده و باعث می‌شود رطوبت از طریق درب ظرف وارد شود.

- زنگ زدن و پاک شدن مشخصات روی ظرف منجر به اشتباه در مصرف روغن‌ها می‌گردد.

- بشکه‌ها حتی المقدور باید به صورت افقی قرار گیرند به طوری که امتداد دو درب آن‌ها با خط افق موازی گردد. در این صورت درب‌ها زیر سطح روغن قرار می‌گیرد.

انبار کردن بشکه‌ها:

- زیر بشکه‌هایی که به طور ایستاده انبار می‌شوند باید پالت قرارداد تا آن‌ها را به طور مایل نگه‌داشته و از نفوذ آب به داخل آن‌ها جلوگیری به عمل آید.

- لیستی از موجودی انبار تهیه و تنظیم گردد تا از انباشته شدن بشکه‌های قدیمی جلوگیری شود، همیشه اولین ورودی به انبار باید اولین خروجی باشد.

- محلی که شبکه‌ها در آن انبار می‌شوند باید کاملاً تمیز باشد.

- درب بشکه‌ها باید به دقت تمیز شود تا مواد حاصل از زنگ‌زدگی، رسوب یا آلودگی‌های دیگر از روی آن‌ها کاملاً پاک شود.

- روی تمام بشکه‌ها وسایل توزین، ظروف و بسته‌بندی‌ها به‌طور واضح نوع و مشخصات محصول نوشته شود تا از اشتباه در توزیع روغن‌ها جلوگیری گردد.

- بشکه‌ها به نحوی چیده شود که اطلاعات نوشته‌شده بر روی آن‌ها قابل‌خواندن باشد و از خطر پاک شدن و مخدوش شدن محافظت شوند.

انبار کردن بالک:

- تانک‌های نگهداری بالک (فله) روغن باید علامت‌گذاری شده و در مکان سرپوشیده نگهداری شوند.

- تانک‌های فولادی برای نگهداری روغن‌های الکتریکی و برودتی عموماً باید اپوکسی رزین‌ها پوشش داده شوند.

- تانک‌های فولادی برای نگهداری White Oils باید با اپوکسی رزین پوشش داده شود و یا کاملاً از فولاد ضدزنگ ساخته شود.

- لوله هواگیری مخازن باید با سیلیکا ژل تجهیز شده باشد تا رطوبت را جذب کند.

حمل و نقل بشکه:

- حمل و نقل بشکه‌ها بهتر است با لیفتراک یا گاری دستی، بالابر انجام شود و یا بشکه‌ها روی زمین غلتانده شود، که این کار باید حداقل با دو کارگر صورت گیرد.

نمونه‌برداری:

- برای آنالیز و آزمون روانکارها لازم است نمونه‌برداری صورت گیرد.

- ظروف نمونه‌برداری که عمدتاً شیشه‌ای و یا فلزی هستند باید تمیز، خشک و بی‌بو باشند.

- نمونه‌برداری از روانکارها باید پس از مخلوط کردن محتوی ظرف اصلی صورت گیرد تا نمونه‌ای که استخراج می‌شود کاملاً یکنواخت باشد.

- مشخصات نمونه به‌طور دقیق و صحیح روی ظرف نمونه‌گیری نوشته شود.

پیش‌گیری از حریق:

- روانکارهایی که نقطه اشتعال کمتر از ۵۵ درجه سانتی‌گراد دارند باید در ظرف دربسته و دور از حرارت نگهداری شوند.

- انبارها باید مجهز به سیستم تهویه باشند تا بخارات ناشی از حلال‌ها از محیط خارج شوند.

- روانکارها باید دور از مواد آتش‌زا و یا دمای بالا نگهداری شوند.

- انبار روانکارها باید مجهز به گاز CO<sub>2</sub>، دستگاه‌های حاوی فوم آتش‌نشانی و سطل‌های پر از شن باشد.

- هرگز نباید از آب برای خاموش کردن حریق استفاده کرد زیرا این مواد روی آب شناور شده و آتش گسترش می‌یابد.

- کارکنان مربوط باید نحوه استفاده از وسایل آتش‌نشانی و کمک‌های اولیه را فراگیرند.

- نصب سیستم اتصال به زمین برای بشکه‌ها و مخازن حلال‌ها، برای از بین بردن الکتریسیته ساکن که باعث ایجاد جرقه می‌شود الزامی است.

- علامت سیگار کشیدن ممنوع را باید در تمام انبارها و محل‌های توزیع روغن نصب کرد.

## سلامتی و ایمنی:

- تماس مستقیم و بلندمدت با روغن‌های معدنی ممکن است منجر به حساسیت‌های پوستی گردد لذا رعایت نکات ایمنی زیر در حین کار الزامی می‌باشد.
  - استفاده از وسایل ایمنی (لباس کار، دستکش، کلاه، کفش، ماسک، عینک) خطرات ناشی از تماس با روانکارها را کاهش می‌دهد.
  - از تمیز کردن پوست با پارچه‌های آلوده بایستی اجتناب کرد.
  - لباس کار همواره باید تمیز و خشک و از الیاف نخی باشد.
  - به هنگام استفاده از روانکار باید به علائم هشداردهنده بر روی برچسب توجه نمود.
  - به هنگام مشاهده هرگونه ناراحتی پوستی به پزشک مراجعه شود.
  - نگهداری و دفع و تخلیه روانکارهای کارکرده بایستی منطبق بر اصول زیست‌محیطی باشد.
  - از ریختن ضایعات روانکارها در سیستم فاضلاب و یا میسرهای آب سطحی و زیرزمینی جدا خودداری شود.
- کمک‌های اولیه:

- بلع: از وارد کردن مصدوم به حالت تهوع خودداری کرده و از طریق بینی چیزی خورانده نشود. سریعاً مصدوم را به بیمارستان منتقل کنید.
- پوست: لباس‌های آلوده را خارج کرده و پوست را با آب و صابون شستشو دهید. به‌طور کلی بایستی تماس با پوست را به حداقل ممکن رساند که برای این کار می‌توان از دستکش‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی که نئوپرن و نیتریل و پلی‌اتیلن یا PVC می‌باشد استفاده کنید.



- چشم: در صورت تماس روغن با چشم‌ها به مدت ۱۵ دقیقه با آب شستشو دهید.

- تنفس: استنشاق بخارات به میزان کم مشکلی ایجاد نمی‌کند ولی اگر بخارات ایجاد شده ناشی از محصولات داغ باشد به سرعت بایستی از منبع تراوش جلوگیری شود و سریعاً بایستی از گاز اکسیژن و دستگاه‌های تنفسی استفاده نمود.

- کمک‌های اولیه در هنگام آتش‌سوزی: در هنگام آتش‌سوزی از کف‌های مقاوم در برابر الکل، مواد شیمیایی خشک و ماسه و دولومیت و  $CO_2$  استفاده شود. از آب به شکل اسپری استفاده گردد تا از انتشار آتش جلوگیری شده و بخارات را پراکنده سازد و همین‌طور بایستی از تجهیزات تنفسی و پوشش‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده نمود.

### محافظت‌های روغن:

- از ظروف محتوی روغن مجدداً استفاده نکنید و دریچه را هنگام مصرف بسته نگه‌دارید و دور از جرقه و اشتعال باز نگهداری شود.

- از سیستم تهویه خوب و مناسب استفاده گردد تا تنفس بخارات روغن حتی‌الامکان جلوگیری شود.

ظروف محتوی روغن را از زمانی که بی‌مصرف است کاملاً بسته نگه‌داشته و به‌دور از اسیدها و اکسیدکننده‌های قوی نگهداری نمایید.

- از چکه کردن روغن و تماس با پوست و چشم حتی‌الامکان جلوگیری کرده و حتماً در محل کار قسمتی را جهت شستشوی چشم‌ها در نظر بگیرید.

- جمع‌آوری چکه‌ها و قطره‌های روغن و برگرداندن آب به ظرف نگهداری روغن و شستشوی کافی نقاط آلوده‌شده با آب و مواد شوینده ضروری است.

محصولات شرکت سنان شیمی تابان در ظروف ۱، ۲، ۴ و ۵ لیتری، ۲۰ لیتری به صورت سطل، گالن و چلیک، بشکه‌های ۲۰۸ لیتری و در صورت لزوم به صورت فله عرضه می‌شود.

## تضمین کیفیت محصولات شرکت سنان شیمی تابان

روانکارهای شرکت سنان شیمی تابان دارای مشخصات فنی تعریف شده بوده و تست‌های آزمایشگاه‌های مورد اعتماد را دارا می‌باشد. مصرف‌کنندگان گرمی می‌توانند هریک از محصولات شرکت را در آزمایشگاه‌های معتبر مورد تست و آزمون قرار دهند. آزمایشگاه‌های مورد اعتماد، معتبر و استاندارد زیر، با این شرکت طرف قرارداد بوده و مصرف‌کنندگان محترم نیز می‌توانند به صورت مراجعه مستقیم به آن‌ها، از امکانات آزمایشگاهی استفاده نمایند:

- ✓ آزمایشگاه البرز تدبیرکاران
- ✓ آزمایشگاه نوین نت پارس
- ✓ ایتراک
- ✓ آزمایشگاه مترا

# مشخصات محصولات

# روغن موتورهای بنزینی

## روغن موتور 5W-40 SN

روغن موتوری تمام سینتیک می‌باشد که بر اساس آخرین دستاوردهای علمی و بر پایه فناوری پاک‌کنندگی فرموله شده است. این روغن‌موتورها بسیار بهتر از روغن‌موتورهای متعارف جهت حفاظت و پیشگیری از تشکیل لجن عمل می‌کنند.

| مشخصات     | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد       | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون  | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| تورنادو SN | 15.5                                | 173          | 0.875                              | 215         | -41       | 11         |

## روغن موتور 10W-40 SM

روغن موتور 10W-40 SM، روغن موتور مولتی گرید با کارایی فوق العاده بالا بوده که با استفاده از روغن پایه تمام سینتتیک جهت استفاده در نسل جدید موتورهای بنزینی با شتاب و قدرت بالا طراحی شده و در آن کنترل مناسب رسوبات انتظار می رود.

| مشخصات     | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد       | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون  | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| تورنادو SM | 15                                  | 160          | 0.882                              | 215         | -35       | 11         |

## روغن موتور 10W-40 SL/CF

این محصول بر اساس یکی از بالاترین سطوح کیفی استاندارد API طراحی و تولید گردیده و قابل استفاده در کلیه موتورهای بنزینی و دیزلی روز دنیا می باشد. در تولید این روغن موتور از مرغوب ترین و باکیفیت ترین افزودنی ها استفاده شده است.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات          | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|-----------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد            | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون       | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| تورنادو SL۱۸۰۰۰ | 15                                  | 160          | 0.872                              | 215         | -33       | 11         |



## روغن موتور 20W-50 SL/CF

این محصول بر اساس یکی از بالاترین سطوح کیفی استاندارد API طراحی و تولید گردیده و قابل استفاده در کلیه موتورهای بنزینی و دیزلی روز دنیا می باشد. در تولید این روغن موتور از مرغوب ترین و باکیفیت ترین افزودنی ها استفاده شده است.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات          | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|-----------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد            | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون       | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| تورنادو SL۱۸۰۰۰ | 18.5                                | 125          | 0.892                              | 215         | -24       | 11         |

## روغن موتور 10W-40 SJ/CF

این محصول با استفاده از مرغوب‌ترین روغن پایه پارافینیک حاصل از پالایش نفت خام و افزودنی‌های مرغوب، مطابق با استانداردهای روز دنیا تهیه شده و قابل استفاده در کلیه موتورهای بنزینی و دیزلی که به کارگیری روغن با سطح کیفیت SJ/CF در آنها توصیه شده، در تمام فصول سال و شرایط آب‌وهوایی ایران می‌باشد.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات          | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|-----------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد            | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون       | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| تورنادو SJ۱۵۰۰۰ | 18.5                                | 120          | 0.852                              | 215         | -24       | 11         |

## روغن موتور 20W-50 SG/CD

این محصول با استفاده از مرغوب‌ترین روغن پایه پارافینیک حاصل از پالایش نفت خام و افزودنی‌های مرغوب، مطابق با استانداردهای روز دنیا تهیه شده و قابل استفاده در کلیه موتورهای بنزینی و دیزلی که به کارگیری روغن با سطح کیفیت SG/CD در آنها توصیه شده، در تمام فصول سال و شرایط آب‌وهوایی ایران می‌باشد.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات           | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|------------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد             | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون        | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| تورنادو SG ۱۲۰۰۰ | 18.5                                | 120          | 0.852                              | 215         | -24       | 11         |

## روغن موتور 20W-50 SE/CC

این روغن موتور چند درجه‌ای (مولتی گرید) بوده که با استفاده از روغن پایه مینرال (معدنی) و مواد افزودنی مرغوب جهت مصرف در خودروهای بنزینی طراحی شده تا سال ۱۹۸۰ میلادی و دیزلی سوپر شارژ فرموله شده است. اژدر ۶۵۰۰ جهت استفاده در تمامی فصول و شرایط آب‌وهوایی و در سطح کیفی API SE عرضه می‌گردد.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات       | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|--------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد         | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون    | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| اژدر ۶۵۰۰ SE | 18                                  | 120          | 0.885                              | 215         | -24       | 11         |

## روغن موتور 20W-50 SC/CC

مناسب جهت مصرف در موتورهای بنزینی و دیزلی سبک غیر سوپر شارژ در مواردی که سطح کیفیت فوق توصیه شده است.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات      | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|-------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد        | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون   | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTM D1298                         | ASTM D92    | ASTM D97  | ASTM D2896 |
| اژدر SC۴۵۰۰ | 18                                  | 120          | 0.880                              | 215         | -24       | 11         |

# روغن موتورهای دیزلی

## روغن موتور دیزلی (سوپر توربو دیزل) 15W-40 CI-4

جهت مصرف در کلیه موتورهای دیزلی چهارزمانه، سوپر شارژ و سوپر توربو شارژ و خودروهای دیزلی مدل ۲۰۰۲ به بالا و در مواردی که سطوح کیفیت فوق توصیه گردیده است.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات      | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|-------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد        | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون   | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| تورنادو CI4 | 15                                  | 140          | 0.882                              | 212         | -35       | 12         |

## روغن موتور دیزلی (توربو دیزل) 15W-40 CH-4/CG-4/CF-4

جهت مصرف در کلیه موتورهای دیزلی چهارزمانه، سوپر شارژ و توربوشارژ در مواردی که سطوح کیفیت فوق توصیه گردیده است. مورد استفاده در تجهیزات راه سازی، ساختمانی، حفاری معادن و کشاورزی، ماشین آلات سنگین.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات      | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|-------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد        | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون   | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| تورنادو CH4 | 15                                  | 140          | 0.882                              | 212         | -35       | 12         |



## روغن موتور دیزلی توربو 20W-50 CD

جهت مصرف در موتورهای دیزلی سوپر شارژ و توربو شارژ و در مواردی که سطوح کارایی فوق توسط سازنده توصیه گردیده است.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات       | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|--------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد         | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون    | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| اژدر ۹۰۰۰ CD | 18                                  | 125          | 0.892                              | 212         | -24       | 11         |

## روغن موتور دیزلی توربو 50 CD

جهت مصرف در موتورهای دیزلی سوپر شارژ و توربو شارژ و در مواردی که سطوح کارایی فوق توسط سازنده توصیه گردیده است.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات       | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|--------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد         | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون    | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| اژدر ۹۰۰۰ CD | 19                                  | 100          | 0.892                              | 232         | -12       | 11         |

## روغن موتور دیزلی توربو 50 CC

جهت مصرف در موتورهای دیزلی غیر سوپر شارژ و در مواردی که سطوح کارایی فوق توسط سازنده توصیه گردیده است.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات      | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|-------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد        | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون   | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| اژدر CC۴۵۰۰ | 19                                  | 90           | 0.902                              | 250         | -10       | 10         |

## روغن موتور دیزلی توربو 40 CC

جهت مصرف در موتورهای دیزلی غیر سوپر شارژ و در مواردی که سطوح کارایی فوق توسط سازنده توصیه گردیده است.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات       | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|--------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد         | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون    | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| اِزدر CC۴۵۰۰ | 15                                  | 85           | 0.900                              | 245         | -12       | 10         |

## روغن موتور دیزلی توربو 40 CD

جهت مصرف در موتورهای دیزلی سوپر شارژ و توربو شارژ و در مواردی که سطوح کارایی فوق توسط سازنده توصیه گردیده است.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات       | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش | قلیائیت کل |
|--------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| واحد         | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           | mgKOH/g    |
| روش آزمون    | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   | ASTMD2896  |
| اِزدر CD۹۰۰۰ | 15                                  | 88           | 0.905                              | 242         | -12       | 9          |

# روغن‌های دنده

## روغن دنده 75W-80 GL-4

روغن دنده GL-4 با استفاده از روغن پایه پارافینیک مرغوب و مواد افزودنی مناسب و مقاوم در مقابل فشارهای بالا (Exterme Pressure) تولید گردیده است. این روغن برای دنده‌های هیپوئید و دیفرانسیل خودروهای سبک و سنگین که تحت شرایط سخت عملیاتی کار می‌کنند، مناسب می‌باشد.

مشخصات (حد معمول):

| نقطه ریزش | نقطه اشتعال | دانسیته در دمای ۱۵<br>درجه سانتی‌گراد | شاخص<br>گرانروی | گرانروی در دمای<br>۱۰۰ درجه<br>سانتی‌گراد | مشخصات      |
|-----------|-------------|---------------------------------------|-----------------|---|-------------|
|           |             | g/cm <sup>3</sup>                     | -               | cSt                                       | واحد        |
| ASTMD97   | ASTMD92     | ASTMD1298                             | ASTM<br>D2270   | ASTM D445                                 | روش آزمون   |
| -36       | 200         | 0.872                                 | 150             | 9   | تورنادو GL4 |

## روغن دنده 90 GL-1

این روغن با دنده با استفاده از روغن پایه مناسب و مواد افزودنی موردنیاز تولید گردیده است که برای استفاده در جعبه‌دنده خودروها تحت شرایط عملیاتی ملایم مناسب می‌باشد. این روغن به دو صورت ساده و دارای مواد افزودنی مقاوم در مقابل فشارهای بالا (EP) تولید می‌گردد.

مشخصات (حد معمول):

| نقطه ریزش | نقطه اشتعال | دانسیته در دمای ۱۵<br>درجه سانتی‌گراد | شاخص<br>گرانروی | گرانروی در دمای<br>۱۰۰ درجه<br>سانتی‌گراد | مشخصات    |
|-----------|-------------|---------------------------------------|-----------------|---|-----------|
|           |             | g/cm <sup>3</sup>                     | -               | cSt                                       | واحد      |
| ASTMD97   | ASTMD92     | ASTMD1298                             | ASTM<br>D2270   | ASTM D445                                 | روش آزمون |
| -18       | 215         | 0.895                                 | 105             | 18  | اژدر ۹۰   |



## روغن دنده 140 GL-1

این روغن با دنده با استفاده از روغن پایه مناسب و مواد افزودنی موردنیاز تولید گردیده است که برای استفاده در جعبه‌دنده خودروها تحت شرایط عملیاتی ملایم مناسب می‌باشد. این روغن به دو صورت ساده و دارای مواد افزودنی مقاوم در مقابل فشارهای بالا (EP) تولید می‌گردد.

مشخصات (حد معمول):

| نقطه ریزش | نقطه اشتعال | دانسپته در دمای ۱۵<br>درجه سانتی‌گراد | شاخص<br>گرانروی | گرانروی در دمای<br>۱۰۰ درجه<br>سانتی‌گراد | مشخصات    |
|-----------|-------------|---------------------------------------|-----------------|---|-----------|
|           |             | g/cm <sup>3</sup>                     | -               | cSt                                       | واحد      |
| ASTMD97   | ASTMD92     | ASTMD1298                             | ASTM<br>D2270   | ASTM D445                                 | روش آزمون |
| -15       | 220         | 0.890                                 | 110             | 28  | اژدر ۱۴۰  |

## روغن دنده اتوماتیک و فرمان ATF II و ATF III

روغن دنده مناسب برای جعبه‌دنده‌های خودکار و جعبه‌فرمان هیدرولیک انواع خودروها و سیستم هیدرولیک بسیاری از دستگاه‌های صنعتی می‌باشد که در انواع سینتتیک و نیمه سینتتیک با استفاده از مواد افزودنی مرغوب مطابق با سطوح کیفیت III و Dexrron III تولید می‌شود.

| مشخصات         | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش |
|----------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|
| واحد           | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           |
| روش آزمون      | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   |
| تورنادو ATF II | 8                                   | 180          | 0.845                              | 190         | -36       |

| مشخصات          | گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد | شاخص گرانروی | دانسیته در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد | نقطه اشتعال | نقطه ریزش |
|-----------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------|
| واحد            | cSt                                 | -            | g/cm <sup>3</sup>                  |             |           |
| روش آزمون       | ASTM D445                           | ASTM D2270   | ASTMD1298                          | ASTMD92     | ASTMD97   |
| تورنادو ATF III | 8.8                                 | 190          | 0.850                              | 195         | -39       |

# روغن هیدرولیک

## روغن هیدرولیک ISO VG 68 HH

سیستم‌های هیدرولیک و انتقال نیروی صنعتی، دریایی و تجهیزات هیدرولیکی استاتیک و دینامیک ماشین‌آلات راه‌سازی و ساختمانی و در مواردی که سطوح کارایی فوق‌توسط سازنده توصیه گردیده است.

مشخصات (حد معمول):

| نقطه ریزش | نقطه اشتعال | دانسیته در دمای ۱۵<br>درجه سانتی‌گراد | شاخص<br>گرانروی | گرانروی در دمای<br>۱۰۰ درجه<br>سانتی‌گراد | گرانروی در دمای<br>۴۰ درجه<br>سانتی‌گراد | مشخصات     |
|-----------|-------------|---------------------------------------|-----------------|---|--|------------|
|           |             | g/cm <sup>3</sup>                     | -               | cSt                                       | cSt                                      | واحد       |
| ASTMD97   | ASTMD92     | ASTMD1298                             | ASTM<br>D2270   | ASTM D445                                 | ASTM D445                                | روش آزمون  |
| -24       | 220         | 0.870                                 | 100             | 8.7                                       | 62-72                                    | تورنادو ۶۸ |

## مايع ترمز

## مایع ترمز DOT 3 و DOT 4

این ماده که به نام روغن ترمز مصطلح شده، ترکیبی سنتزی (مصنوعی) است که قسمت اعظم آن را ترکیبات پلی گلیکول اتری تشکیل می‌دهد. مواد افزودنی مختلفی نیز به منظور بالا بردن خواص و کارکرد مایع ترمز به آن اضافه می‌شود.

مشخصات فیزیکی و شیمیایی:

| مشخصات        | نقطه جوش           | گرانروی در<br>دمای $-40^{\circ}\text{C}$ | گرانروی در<br>دمای $100^{\circ}\text{C}$ | pH         | دانسیته<br>در دمای $15^{\circ}\text{C}$ |
|---------------|--------------------|--|--|------------|---|
| واحد          | $^{\circ}\text{C}$ | cSt                                      | cSt                                      | -          | $\text{g}/\text{m}^3$                   |
| روش آزمون     | ASTM D1120         | ASTM D445                                | ASTM D445                                | ASTM D1287 | ASTM D1122                              |
| تورنادو دات ۳ | 230                | 1400                                     | 1.5                                      | 10.6       | 1.04                                    |

| مشخصات        | نقطه جوش           | گرانروی در<br>دمای $-40^{\circ}\text{C}$ | گرانروی در<br>دمای $100^{\circ}\text{C}$ | pH         | دانسیته<br>در دمای $15^{\circ}\text{C}$ |
|---------------|--------------------|--|--|------------|---|
| واحد          | $^{\circ}\text{C}$ | cSt                                      | cSt                                      | -          | $\text{g}/\text{m}^3$                   |
| روش آزمون     | ASTM D1120         | ASTM D445                                | ASTM D445                                | ASTM D1287 | ASTM D1122                              |
| تورنادو دات ۴ | 240                | 1700                                     | 1.5                                      | 10.8       | 1.07                                    |

# گریس

## گریس با پایه کلسیم

گریس با پایه کلسیم برای روانکاری یاتاقان‌های مسطح و مصارف عمومی خصوصاً شاسی خودرو استفاده می‌گردد. مقاومت این گریس در برابر آب بسیار بالا می‌باشد.

مشخصات (حد معمول):

| استاندارد ملی ایران | ۴         | ۳       | ۲       | ۱       | خواص / درجه NLGI  |
|---------------------|-----------|---------|---------|---------|---|
| 1209                | 175-205   | 220-250 | 265-295 | 310-340 | قابلیت نفوذ گریس بعد از کارکرد در دمای $25 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (۶۰ ضربه) |
| 565                 | 0.5       | 0.5     | 0.5     | 0.5     | اسید آزاد برحسب اسید اولئیک ( حداکثر درصد وزنی)                               |
| 565                 | 0.5       | 0.5     | 0.5     | 0.5     | قلیاء آزاد برحسب هیدروکسید کلسیم ( حداکثر درصد وزنی)                          |
| 1096                | 95        | 95      | 95      | 95      | نقطه قطره شدن (حداقل)   |
| ASTM D1743          | قابل قبول |         |         |         | خاصیت جلوگیری از خوردگی   |
| 1095                | 40        | 40      | 40      | 40      | تعداد ذرات سخت (حداکثر)   |



# ضديخ و ضد جوش

## ضد یخ و ضد جوش

ضد یخ و ضد جوش تورنادو در سه نوع آلی، معدنی و هیبریدی تولید می‌شود که در خودروهای بنزینی و دیزلی و همچنین برای موتورهای درون‌سوز صنعتی که سیستم خنک‌کننده آن‌ها نیاز به یک ممانعت‌کننده در مقابل خوردگی و زنگ‌زدگی دارد استفاده می‌شود.

مشخصات (حد معمول):

| مشخصات                            | نقطه جوش ضد یخ خالص | نقطه انجماد محلول ۵۰٪ | قلیائیت ذخیره | pH         | دانسیته در دمای ۱۵°C |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------|------------|----------------------|
| واحد                              | °C                  | °C                    | ml            | -          | g/cm <sup>3</sup>    |
| روش آزمون                         | ASTM D1120          | ASTM D1177            | ASTM D1121    | ASTM D1287 | ASTM D1122           |
| تورنادو (ارگانیک، معدنی، هیبریدی) | 160                 | -37                   | 16            | 8.2        | 1.032                |

روش استفاده:

ابتدا رادیاتور خودرو را تخلیه نموده، مقدار لازم از ضد یخ را مطابق جدول مربوطه، با آب مخلوط نموده و رادیاتور را تا حد معین پر کنید، سپس موتور را روشن نموده و چند دقیقه صبر نمایید تا محلول آب و ضد یخ، گرم و کاملاً یکنواخت شود.

تذکر: هرگز ضد یخ خالص را در رادیاتور نریزید بلکه همیشه مخلوط آب و ضد یخ را به کار ببرید.

# روغن‌های فرایند لاستیک‌سازی

## روغن‌های فرایند لاستیک‌سازی

روغن لاستیک دارای کاربرد فراوانی است و در انواع پارافینیکی و آروماتیکی تولید می‌شود. روغن لاستیک به‌عنوان ماده اولیه اصلی در فرایند ساخت لاستیک مورد استفاده قرار می‌گیرد و دارای خواص پرکنندگی و تعدیل خاصیت کششی لاستیک‌ها می‌باشد.

| VGC         | دانسیتته در ۱۵°C<br>Kg/m <sup>3</sup> | نقطه اشتعال °C | نقطه آبلین<br>°C | گرانروی cst<br>۱۰۰°C | مشخصات<br>فیزیکی - شیمیایی |
|-------------|---------------------------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------------------|
| ASTM D-2501 | ASTM D-4052                           | ASTM D-92      | ASTM D-611       | ASTM D-445           | روش آزمون                  |
| %۹۶         | ۱۰۰۰                                  | ۲۰۰            | ۲۶               | ۹/۵                  | اژدر ۲۴۵                   |
| %۹۶         | ۱۰۳۰                                  | ۲۵۴            | ۳۸               | ۶۰                   | اژدر ۲۵۰                   |
| %۹۶         | ۱۰۱۵                                  | ۲۳۰            | ۳۱               | ۲۵                   | اژدر ۲۹۰                   |

# شیشه شوی

## شیشه شوی اتومبیل

این مایع حاوی اسانس با ایجاد رایحه دلپذیر در محیط پس از مصرف با اثر ماندگاری به پاک نمودن آلودگی‌های موجود بر روی شیشه خودرو کمک می‌نماید.

مشخصات فیزیکی و شیمیایی:

| مشخصات       | نقطه جوش خالص  | نقطه انجماد    | pH         | دانسیته در دمای 15 <sup>0</sup> C |
|--------------|----------------|----------------|------------|-----------------------------------|
| واحد         | <sup>0</sup> C | <sup>0</sup> C | -          | g/m <sup>3</sup>                  |
| روش آزمون    | ASTM D1120     | ASTM D1177     | ASTM D1287 | ASTM D1122                        |
| تورنادو بهشو | 101            | -24            | 7.8        | 0.958                             |

## جدول تبدیل واحدهای مهندسی

### طول

| Imperial/USA unit | Metric (SI) unit  | Metric (SI) unit | Imperial/USA unit |
|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Inch              | 2.54 centimeters  | Centimeter       | 0.39 inches       |
| Foot              | 30.48 centimeters | Meter            | 3.28 feet         |
| Yard              | 0.91 meters       | Meter            | 1.09 yards        |
| Mile              | 1.61 kilometers   | Kilometer        | 0.62 miles        |

### وزن

| Imperial/USA unit    | Metric (SI) unit | Metric (SI) unit      | Imperial/USA unit |
|----------------------|------------------|-----------------------|-------------------|
| Ounce (weight)       | 28.35 grams      | Gram                  | 0.035 ounces      |
| Pound                | 0.45 kilograms   | Kilogram              | 2.21 pounds       |
| UK ton (2240 pounds) | 1.02 metric tons | Metric ton (1000 kg.) | 0.98 UK tons      |
| US ton (2000 pounds) | 0.91 metric tons | Metric ton (1000 kg.) | 1.10 US tons      |

## دما

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1.8 \quad ^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$$

## حجم

| Imperial/USA unit | Metric (SI) unit  |  | Metric (SI) unit | Imperial/USA unit      |
|-------------------|-------------------|--|------------------|------------------------|
| Teaspoon (UK)     | 5.92 milliliters  |  | Millilitre       | 0.17 teaspoons (UK)    |
| Teaspoon (US)     | 4.93 milliliters  |  |                  | 0.20 teaspoons (US)    |
| Tablespoon (UK)   | 17.76 milliliters |  | 10 Millilitre    | 0.56 tablespoons (UK)  |
| Tablespoon (US)   | 14.79 milliliters |  |                  | 0.68 tablespoons (US)  |
| Fluid ounce (UK)  | 28.41 milliliters |  | 100 millilitre   | 3.52 fluid ounces (UK) |
| Fluid ounce (US)  | 29.57 milliliters |  |                  | 3.38 fluid ounces (US) |
| Pint (UK)         | 0.57 liters       |  | Litre            | 1.76 pints (UK)        |
| Pint (US)         | 0.47 liters       |  |                  | 2.11 pints (US)        |
| Quart (UK)        | 1.14 liters       |  |                  | 0.88 quarts (UK)       |
| Quart (US)        | 0.95 liters       |  |                  | 1.06 quarts (US)       |
| Gallon (UK)       | 4.55 liters       |  |                  | 0.22 gallon (UK)       |
| Gallon (US)       | 3.79 liters       |  |                  | 0.26 gallons (US)      |



## سایت‌های مرتبط با صنعت روانکارها

- 1) <http://www.afzoonravan.com/>
- 2) <http://www.behranoil.com/>
- 3) <http://www.raysunoil.com/fa/>
- 4) <http://www.iranol.ir/>
- 5) <http://parsoilco.com/cms/>
- 6) <http://www.sepahanoil.com/>
- 7) <http://lubescience.com/>
- 8) <https://www.lubrizol.com/default.html>
- 9) <http://www.infineum.com/>
- 10) <http://www.aftonchemical.com/Pages/Home.aspx>
- 11) <http://www.lubricants.total.com/>
- 12) <http://www.nynas.com/>
- 13) [http://www.eni.com/en\\_IT/home.html](http://www.eni.com/en_IT/home.html)
- 14) <http://www.castrolarabia.com/frontview/index.aspx>
- 15) <http://www.brb-international.com/lac/additives>
- 16) <http://www.klueber.com/en/home/>
- 17) <http://www.elf.com/>
- 18) <http://corporate.exxonmobil.com/>
- 19) <http://www.texaco.com/>
- 20) <http://www.chevron.com/>
- 21) <http://corporate.evonik.com/en/Pages/default.aspx>
- 22) <http://www.api.org/>
- 23) <https://www.nlgi.org/>
- 24) <http://www.sae.org/>
- 25) <http://www.machinerylubrication.com/>
- 26) <http://www.shell.com/>
- 27) <http://www.adnoc.ae/default.aspx>
- 28) <http://www.saudiaramco.com/en/home.html>
- 29) <https://www.bp.com/>
- 30) <http://www.stp.com/>

## A

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Absolute Viscosity                 | گرانروی مطلق  |
| Absorption                         | جذب   |
| Acid Sludge                        | لجن اسیدی   |
| Acid Treating                      | فرآیندی برای خالص ساختن و بهبود رنگ و بو و دیگر خواص روغن‌های روانساز |
| Additive                           | ماده‌ی افزودنی  |
| Aliphatic                          | ترکیباتی آلی متشکل از کربن و هیدروژن، هیدروکربن‌های اشباع             |
| Alkali                             | قلیایی، بازی، خاصیت قلیایی  |
| Alkaline                           | قلیا  |
| All weather oil                    | روغن چهار فصل چندمنظوره   |
| Ambient Temperature                | دمای محیط   |
| Aniline Point                      | نقطه آنیلین   |
| Anti foam agent                    | ماده ضد کف  |
| Anti rust                          | ضد زنگ، ضد خوردگی   |
| Antifreeze                         | ضد یخ   |
| Antiknock agent                    | ماده ضدضربه   |
| Antiknock agent                    | ماده ضد کوبش  |
| Antioxidant                        | آنتی‌اکسیدان، ضد اکسایش   |
| Antistatic additive                | ماده‌ی افزودنی آنتی‌استاتیک   |
| Anti wear agent                    | عامل ضد سایش  |
| API                                | انستینو نفت آمریکا  |
| Apparent Viscosity                 | گرانروی ظاهری   |
| Aromatic                           | هیدروکربن‌های حلقوی، آروماتیک   |
| Ash Content                        | مقدار خاکستر  |
| Automatic Transmission Fluid (ATF) | سیال انتقال قدرت اتوماتیک   |

## B

|                        |  |
|------------------------|--|
| Bactericide            | باکتری‌کش                                    |
| Ball bearing socket    | کاسه بلبرینگ چرخ                             |
| Barium soap grease     | گریس صابون باریم                             |
| Base Oil               | روغن پایه                                    |
| Batch                  | پیمان‌ه، پیمان‌ه‌ای، دسته                    |
| Bearing lubricant      | روانکار یاتاقان                              |
| Bentonite              | بنتونیت                                      |
| Bitumen (asphalt, tar) | مواد باقیمانده‌ی ویسکوز حاصل از تقطیر در خلأ |
| Black Oil              | روغن سیاه                                    |

|                      |  |
|----------------------|--|
| Blending             | فرآیند اختلاط و ترکیب روانکارها  |
| Boiling Point        | نقطه‌ی جوش   |
| Boiling Range        | بازه‌ی جوش   |
| Boundary Lubrication | روانکاری شرایط مرزی  |
| Brookfield Viscosity | گرانروی ظاهری در مقیاس سانتی پواز که به وسیله‌ی ویسکومتر بروکفیلد تعیین می‌شود |

## C

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Calcium Complex Soap           | صابون کمپلکس کلسیم  |
| Calcium Soap                   | صابون کلسیم، یک اسید چرب که به‌عنوان غلیظ‌کننده در گریس به کار می‌رود               |
| Capillarity                    | مویبگی  |
| Capillary Viscometer           | ویسکومتر مویب   |
| Carbon Residue                 | باقیمانده کربنی   |
| Catalyst                       | کاتالیست  |
| Centipoise (cP)                | سانتی پواز، یک سانتی پواز، برابر یک صدم پواز است                                    |
| Centistoke                     | سانتی استوک، یک سانتی استوک برابر یک صدم استوک است                                  |
| Centrifugal Separator          | جداکننده سانتریفیوژی  |
| Cetane Number                  | عدد ستان  |
| Chemical Stability             | پایداری شیمیایی   |
| Clay                           | خاک   |
| Cleveland Open Cup (COC)       | آزمایش تعیین نقطه‌ی اشتعال  |
| Cloud Point                    | نقطه‌ی ابری شدن   |
| Coefficient of Friction        | ضریب اصطکاک   |
| Cold cranking simulator (ccs)  | ویسکومتری که به‌منظور پیش‌بینی توانایی یک روغن در روانکاری در شرایط سرما به‌کاررفته |
| Combustion                     | احتراق  |
| Conradson carbon residue (CCR) | باقیمانده کربن که به روش کنرادسون اندازه‌گیری شده باشد                              |
| Corrosion Inhibitor            | مواد افزودنی بازدارنده‌ی خوردگی   |
| Corrosion                      | زنگ‌زدگی یک حالت خاص خوردگی در آهن  |
| Cutting fluid                  | روغن برش  |

## D

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| Decanter           | جداکننده               |
| Demulsifier        | شکننده امولسیون        |
| Density            | چگالی                  |
| Deposit            | رسوب                   |
| Detergent additive | مواد افزودنی پاک‌کننده |
| Diesel Fuel        | سوخت دیزل              |

|                     |  |
|---------------------|--|
| Dispersant additive | مواد افزودنی متفرق کننده                                 |
| Distillation Test   | آزمایش تقطیر   |
| Dry point           | دمایی در تقطیر که تنها مواد جامد در ظرف تقطیر باقی بماند |

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| <b>E</b>              |                            |
| Emulsifier            | امولسیفایر                 |
| Emulsion              | خاصیت مخلوط شدن روغن در آب |
| Engine Deposits       | رسوبات داخل موتور          |
| Engine Oil            | روغن موتور                 |
| EP (Extreme Pressure) | فشارپذیر                   |
| Evaporation           | تبخیر                      |
| Extract               | استخراج                    |

|  |  |
|--|--|
| <b>F</b>   |  |
| Fatty Acid   | اسید چرب   |
| Fiber Grease   | گریس با ساختار الیافی یا رشته‌ای                               |
| Fiber  | فیبر (الیاف)   |
| Filler   | پرکننده‌ها   |
| Filter Cloth   | پارچه‌ی فیلتر  |
| Final boiling point (FBP)                                | بالاترین دمایی که در ضمن انجام عملیات تقطیر ثبت شده            |
| Fire point   | نقطه آتش‌گیری  |
| Flash Point  | نقطه اشتعال  |
| Flow Meter   | دبی سنج  |
| Fluid Friction   | اصطکاک درون سیال به علت گرانروی                                |
| Fluid  | سیال   |
| Foam Inhibitor   | مواد افزودنی که فرآیند نابودی کف‌های تولیدشده را تسریع می‌بخشد |
| Foaming  | کف کردن  |
| Foots Oil  | روغن به‌دست‌آمده در فرایند تهیه واکس                           |
| Formulation  | ترکیب روغن، فرمولاسیون روغن                                    |
| Four ball test   | آزمون چهار ساچمه   |
| Fractionation  | فرآیند تفکیک و تجزیه روغن به اجزاء و ترکیبات آن                |
| Freezing point   | نقطه‌ی انجماد  |
| Friction   | اصطکاک   |
| Fuel Oils, heating oil                                   | مازوت، نفت کوره  |
| Furfural (C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> ) | یکی از حلال‌های مورد استفاده در روش استخراج                    |

## G

|                     |  |
|---------------------|--|
| Gasoline            | بنزین                                      |
| Gear Oil            | روغن دنده                                  |
| Gearbox             | جعبه‌دنده، گیربکس                          |
| General purpose oil | روغن‌های روانساز عمومی                     |
| Gravity             | چگالی؛ نسبت وزن به واحد حجم، سنگینی، گرانی |
| Grease              | گریس                                       |

## H

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| Heat Exchanger       | مبدل حرارتی                    |
| Heat transfer fluid  | سیال انتقال حرارت              |
| Hydraulic Fluid      | سیال هیدرولیک                  |
| Hydraulics           | دانش مربوط به فشار جریان سیال  |
| Hydrolysis           | هیدرولیز، آب گسستگی، تجزیه آبی |
| Hydrolytic Stability | پایداری هیدرولیکی              |
| Hydrometer           | چگالی سنج، هیدرومتر            |
| Hypoid Gear          | چرخ‌دنده هیپوئید               |

## I

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Industrial Lubricant  | روغن صنعتی             |
| Inhibitor             | مواد افزودنی بازدارنده |
| Initial boiling point | نقطه جوش اولیه         |
| Injection             | تزریق، پاشیدن          |
| Inorganic             | مواد معدنی             |
| Insulating            | عایق                   |
| Iso octane            |                        |

ایزومری از اکتان که دارای خواص ضد کوبش بسیار خوبی می‌باشد و عدد اکتان آن ۱۰۰ است.

## J

|                 |  |
|-----------------|--|
| Journal bearing | یاتاقان تخت  |
| Journal         | قسمتی از شفت یا محور که درون یاتاقان قرار گرفته و دوران می‌کند |

## K

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Kerosine (Kerosene)  | کروزن، نفت سفید  |
| Kinematics Viscosity | گرانروی سینماتیک |

Knock

ضربه

## L

Lard oil

روغن چربی خوک

Lead Alkyl

آلکیل سرب

Lead Naphthenate

نفتنات سرب

Lime soap

صابون کلسیم آهک

Lithium Grease

گریس لیثیم

Lubricant

روانکار، روغن

Lubrication

روانکاری، روغن‌کاری

## M

Melting point

نقطه ذوب

Metal Working Lubricants

روغن‌های فلزکاری

Mineral Oil

روغن معدنی، روغنی که از نفت خام به دست می‌آید

Mogas

بنزین

Monomer

مونومر

Multi Grade Oil

روغن‌های چند درجه‌ای

## N

Naphta

نفتا، یکی از محصولات تقطیر که از نفت سفید سبک‌تر است

National Lubrication Grease Institute (NLGI)

انستیتوی ملی گریس‌های روانکار

Neutralization Number

عدد خنثی‌سازی

Nitration

نیتراسیون

Noack

یک آزمایش استاندارد به‌منظور تعیین میزان تبخیر روغن‌موتور

Nonsoap grease

گریس غیر صابونی

Normal Paraffin

نرمال پارافین

## O

Octane number

عدد اکتان

Odor

بو

Oil Consumption ratio

نسبت مقدار روغن مصرف‌شده

Organic compound

ترکیبات آلی

Oxidation stability

پایداری در برابر اکسیداسیون

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>P</b>                          |  |
| Pensky-Martens                    | نام یک ظرف در بسته برای تعیین نقطه‌ی اشتعال روغن     |
| Pentane& benzene insoluble's test | آزمون اندازه‌گیری مواد نامحلول در پنتان و بنزن       |
| Permanent Viscosity Loss (PVL)    | کاهش دائمی گرانشی                                    |
| Pigment                           | رنگدانه  |
| Poise                             | واحد اندازه‌گیری گرانشی                              |
| Polyolefin                        | پلیمر مشتق شده از پلیمریزاسیون الفین‌های نسبتاً ساده |
| Pour Point Depressant             | ماده‌ی افزودنی کاهش‌دهنده‌ی نقطه‌ی ریزش              |
| Pour Point                        | نقطه‌ی ریزش  |
| PPM                               | مخفف عبارت Parts per million قسمت در میلیون          |
| Pressure Gage                     | فشارسنج  |

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| <b>Q</b>          |                       |
| Qualitative test  | آزمایش کیفی یا ماهیتی |
| Quality control   | کنترل کیفیت           |
| Quantitative Test | آزمایش کمی یا مقداری  |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>R</b>                      |   |
| R&O Rust& Oxidation Inhibited | روغن‌های دارای مواد افزودنی ضدزنگ و ضد اکسیداسیون |
| Raffinate                     | رافینیت   |
| Refining                      | پالایش  |
| Refraction                    | شکست نور  |
| Refractive Index              | ضریب شکست   |
| Re-Refining                   | تصفیه مجدد  |
| Resin                         | رزین  |
| Rolling Oil                   | روغن نورد   |
| Rust                          | زنگ، زنگ آهن، زنگ‌زدگی، زنگ‌خوردگی                |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>S</b>                    |   |
| SAE                         | انجمن مهندسين خودرو   |
| Saponification Number       | عدد صابونی‌شدن  |
| Shear Index (SI)            | معیار درصد کاهش گرانشی روغن                                   |
| Shear Rate                  | سرعت برشی   |
| Shear Stability Index (SSI) | معیار نشان‌دهنده‌ی پایداری گرانشی روغن در برابر تأثیر نیروهای |
|                             | برشی  |
| Shear Stress                | تنش برشی  |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Sludge                         | یک نوع رسوب (لجن) که از روغن موتور و سوخت و آب تشکیل شده است |
| Slump                          | نشست کردن  |
| Soda soap                      | صابون سدیم   |
| Solubility                     | قابلیت انحلال  |
| Soluble oil                    | روغن حل شونده  |
| Spindle oil                    | روغن دوک   |
| Straight Oil                   | روغن معدنی که دارای ماده‌ی افزودنی نباشد                     |
| Styrene butadiene rubber (SBR) | لاستیک استایرن بوتادین                                       |
| Sulfated Ash                   | خاکستر سولفات  |
| Surfactant                     | سورفاکتانت، ماده‌ی فعال‌کننده‌ی سطحی                         |
| Synthetic oils                 | روغن سینتتیک، روغن سنتزی                                     |
| Synthetic turbine oil          | روغن توربین با پایه مواد سنتزی                               |

## T

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Tempering oil                  | روغن عملیات حرارتی  |
| Temporary Viscosity Loss (TVL) | کاهش موقتی گراندروی   |
| Thin Film Lubrication          | روانکاری لایه‌نازک  |
| Total Acid Number (TAN)        | عدد اسیدی کل، مقدار هیدرو اکسید پناسیم برحسب میلی‌گرم که برای خنثی‌سازی مواد اسیدی موجود در یک گرم از نمونه به کار می‌رود |
| Total Base Number (TBN)        | میزان اسید مورد نیاز بر حسب میلی‌گرم جهت خنثی کردن مقدار بازی در هر گرم روغن  |
| Two stroke engine              | موتور دو زمانه  |

## U

|                      |  |
|----------------------|--|
| Ubbelohde Viscosity  | یک نوع ویسکومتر جهت تعیین دقیق گراندروی مایع یا سیال |
| Unleaded Gasoline    | بنزین بدون سرب                                       |
| Unworked penetration | نفوذپذیری گریس کار نکرده                             |

## V

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Viscosity Index (VI)     | شاخص گراندروی، اندیس گراندروی   |
| Viscosity Index Improver | ماده‌ی افزودنی بهبوددهنده‌ی شاخص گراندروی   |
| Viscosity Modifier       | مواد افزودنی به روانکارها که معمولاً پلیمرهایی با وزن مولکولی بالا بوده و گراندروی روغن را بهبود می‌بخشند |



## W

Waxy Raffinate  
Worked Penetration

رافینیت حاوی واکس  
نفوذپذیری کارکرده‌ی گریس

## X

Xylene

زایلن

## Y

Yield

بازده

## Z

Zinc dialkyl dithio phosphate

ماده‌ی افزودنی به روغن که دارای خاصیت خوبی از نظر حفاظت قطعات در برابر سایش می‌باشد