

انواع گریس و کاربرد آنها

تا قبل از سال ۱۸۵۶ روغن موردنیاز، برای روانکاری چرخ های ارابه ها و... از منابع روغن های حیوانی مثل روغن نهنگ، گاو، خوک و... و همچنین روغن های گیاهی بدست می آمد ولی به دلیل این که مقاومت آنها پایین بود و سریعاً تجزیه و فاسد می شدند موارد استفاده آنها محدود بود. هر چه کارها سنگین تر شد صنعت نیاز بیشتری به مواد جدیدتر پیدا می کرد تا قادر باشند اصطکاک بین سطوح متحرک را کاهش دهند.



ولی پس از استخراج نفت و پیشرفت سریع صنعت نفت در سال ۱۸۸۳ و بهبود فرآیندهای تقطیر و تصفیه نفت خام روغن های نفتی تولیدشده جایگزین روغن های چرب گردید و امکان استفاده از روغن های صنعتی در روغنکاری مقدور شد و روغن های نفتی خیلی سریع برتری خود را نسبت به انواع دیگر روغن ثابت نمودند و در نتیجه استفاده از روغن های حیوانی نباتی ماهی و برای روغنکاری به تدریج منسوخ شد. همگام با پیشرفت صنایع نیاز به روغن های باکیفیت بالاتر بیشتر شد. درابتدا سعی گردید با تصفیه بهتر روغن و افزودن مواد افزودنی جدیدتر و با کیفیت بالاتر، روغن مناسب با طول عمر بیشتر تولید شود ولی باز با افزایش نیازهای زندگی و پیشرفت علم و تکنولوژی و دست یابی بشر به تکنولوژی های جدید و تسخیر فضا و کرات دیگر نیاز به تولید روغن های متعدد گردید که با تهیه و ساخت روغن های مصنوعی که از طریق فعل



وافاعلات شیمیائی پیچیده ای بدست می آیند روغن هائی ساخته شده که قادر به تحمل رنج وسیعی از فشارها و درجه حرارت ها برای کاربردهای خاص خود باشند. همچنین ظهور انرژی هسته ای نیز بعددیگری به نیازهای روان کننده ها و دیگر محصولات نفتی افزوده است.

وسایل موجود در صنایع هسته ای اعم از راکتورهای تحقیقاتی و تولید نیرو، ماشین آلات فرآیند سوخت، حمل کننده ها، جرثقیل های تاسیسات تولید تشعشع و... به روغن ها و گریس ها و مایعات آلی خاصی برای انجام روانکاری دارند و از آنجائی که صنعت نیروگاه هسته ای هنوز در حال توسعه می باشند و نمونه های طراحی شده و شرایط عملیاتی در حال تغییر هستند. راه طولانی درپیش روی مهندسی و محققین شاغل در ساخت روانکارها قرار داده است.

گریس و کاربردهای ویژه آن در صنعت

گریس ماده ای است ژلاتینی به صورت جامد و یا نیمه جامد که از یک ماده روانساز (روغنهای معدنی یا سنتتیک) و یک پرکننده (Thickener) معدنی یا آلی، تشکیل یافته است. این ماده در مکانی مورد استفاده قرار می گیرد که نتوان از روانکارهای دیگر با غلظت کم (روغنها) استفاده کرد مانند چرخ دنده های صنعتی، یاتاقانهای بزرگ، فلکه ها و نظایر آن .

در طول سالیان متوالی و کسب تجربیات فراوان، اطلاعات بسیاری در مورد ساختار گریس بدست آمده است. اخیراً با استفاده از ابزار پیشرفته (مانند میکروسکوپ های الکترونیکی) و گرفتن فیلمهای مخصوص و استفاده از اشعه X مسایل بسیاری در مورد ساختار آن مشخص شده است. با کسب این دستاوردها، مطالعه بر روی ساختار صابونها و چگونگی ترکیب آن با روغن و کریستال شدن صابون در روغن و دیگر مسایل پیرامون گریس با امکانات بیشتری فراهم شده است.

● ساختار

گریس ماده ای است ژلاتینی به صورت جامد و یا نیمه جامد که از یک ماده روانساز (روغنهای معدنی یا سنتتیک) و یک پرکننده (Thickener) معدنی یا آلی، تشکیل یافته است. این ماده در مکانی مورد استفاده قرار می گیرد که نتوان از روانکارهای دیگر با غلظت کم (روغنها) استفاده کرد مانند چرخ دنده های صنعتی، یاتاقانهای بزرگ، فلکه ها و نظایر آن .

این ماده مانند روغنها به منظور کاهش اصطکاک بین دو قطعه در پایین ترین میزان ممکن، مورد استفاده قرار می گیرد. از مهمترین مزایای کاربرد گریس کاهش دفعات روانکاری، سهولت استفاده، چکه نکردن در زمان کارکرد و چسبندگی بهتر را می توان نام برد .



● پایه صابونی

گریس را با پایه صابونی آن نامگذاری می کنند. در زمان پخت، الیاف و یا رشته های صابونی (Fibers) در داخل روغن تشکیل یافته و حالت ژلاتینی به آن می دهد. این الیاف به چند گروه طبقه بندی شده اند که عبارتند از: الیاف کوتاه، الیاف بلند، الیاف کره ای و الیاف ریش ریش. طول این الیاف بسته به ساختار رشته ای از یک تا صد میکرون تغییر می کنند. در نوع بافت کره ای قطر آنها از ۱۲/۰ تا ۸/۰ میکرون اندازه گیری شده اند. برای مطالعه بر روی ساختار گریس از میکروسکوپ الکترونیکی و فیلمبرداری اشعه X و نور پلاریزه استفاده می شود. هر چه نسبت طول الیاف به قطر آن بیشتر باشد، گریس قوام بهتری دارد. ساختار این الیاف یکی از عوامل عمده اختلاف میان انواع گریسهاست. در میان انواع مختلف پرکننده های گریس صابون کلسیم (گریسهای کاپ، شاسی)، صابون سدیم RBB، صابون لیتیم (مالتی، ماهان)، صابون غیرآلی (گریس نسوز، بنتون) و صابون آلومینیوم از مهمترین پرکننده های گریس محسوب می شوند.

صابون سدیم دارای الیاف بلند و درهم است. آب، صابون گریس کلسیم را ثابت کرده و نوع الیاف آن کوتاه و پیچشی است. الیاف صابون گریسهای پایه لیتیمی کمی بلندتر با پیچش بیشتر بوده ولی آنقدر کوتاه است که ساختار نرمی را بوجود می آورد. آنها دارای شکل مارپیچ بوده و به خوبی در داخل یکدیگر پیچیده اند. این الیاف بسیار کوتاهتر از صابون گریس پایه سدیم هستند. ساختار برخی گریسها بصورت دانه ای بوده و این عامل باعث نرمی بسیار آن می شود. قوام گریس بستگی به نوع کریستالها دارد، پس از انجام عمل پخت، تشکیل کریستالها متوقف و یا برای مدتی ادامه خواهد یافت. در هر دو مورد کنترل حرارت عامل بسیار موثری در تشکیل آن است. اگر کریستالها به صورت های فشرده، متفرق، گسترده و یا چسبیده بهم باشند، ساختارهای متفاوتی را به وجود می آورند. برخی از گریسها به علت ریز بودن کریستالهای آن بسیار شفاف هستند.

● کاربرد و اهمیت استفاده از گریس

بسیاری از نیروهای محرکه بدون استفاده از گریس قابل استفاده نیستند. هر چند گریس در مقابل سایر روانکارها از مقدار مصرف کمتری برخوردار است ولی جایگاه آن دارای اهمیت بالایی است و قابل جایگزینی با مواد دیگر نیست. مهمترین موارد مصرف گریس به شرح زیر است:

- ۱- تعداد دفعات روانکاری با گریس در مقایسه با روغن کمتر بوده و این امر باعث کاهش هزینه و تعمیرات می شود. این مسئله در شرایطی که دسترسی به ماشین آلات سخت باشد یک مزیت محسوب می شود مانند موتورهای نصب شده بر روی سقف ها، خطوط محرکه، بلبرینگ های غیرقابل دسترسی و نظایر آن.
- ۲- گریس به عنوان یک مانع برای ورود گرد و خاک و یا خروج برخی مواد از ماشین آلات عمل می کند.



۳- روانکاری با گریس در آب بندی قطعات و کاربرد کاسه نمدها و نظایر آن با هزینه کمتری انجام می شود. کاسه نمدهای آب بندی شده به وسیله روغن به دلیل تولید اصطکاک بیشتر با قطعات، نیروی بیشتری را به هدر می دهند .

۴- در مقایسه با روغن، گریس برای مدت بیشتری روانکاری را ادامه می دهد. برخی گریس ها طوری ساخته شده اند که به صورت آب بندی در قطعه باقی مانده و طول عمر آن با قطعه یکی است .

۵- زمانی که از قطعه ای استفاده نشود و روانکار آن خارج شود، برای پیشگیری از زنگ زدگی قطعه، از گریس استفاده می شود .

۶- برخی از گریسها مشکل روانکاری در مجاورت با آب را حل کرده اند .

۷- تعدادی از گریسها اصطکاک کمتری را در زمان شروع دستگاه ایجاد می کنند .

۸- گریس مانند یک لایه نرم بین قطعات قرار گرفته و باعث کاهش صدا و ارتعاش و کارکرد روان در برخی دستگاهها مانند چرخ دنده های بزرگ می شود .

۹- گریس در دستگاههایی که در فشار زیاد، دمای بالا، شرایط سخت عملیات، سرعت پایین و شوکهای مداوم کار می کنند و یاتاقان هایی که گردش محوری آنها به طور مرتب معکوس می شود بهتر عمل می کند .

۱۰- در جایی که ماشین آلات به شدت خوردگی و سایش داشته باشند، گریس در بیشتر موارد کاربرد بهتری دارد .

۱۱- بیشتر گریسها در دماهای متغیر کاربرد وسیعی دارند ولی بیشتر روغنها دارای دمای کارکرد معینی هستند .

۱۲- در طراحی بوشها و یاتاقانهای ماشین آلات، گریس نسبت به روغن نقش موثرتری داشته و عناصر تشکیل دهنده آن را ساده می کند. به طور کلی استفاده از روغن برای این منظور هزینه بالایی را به خود اختصاص می دهد .

● مقایسه کاربرد گریس با روغن

۱- گریسها دستگاهها را در زمان کارکرد خنک نمی کنند .

۲- روغنها به سهولت در مجاری دستگاهها نفوذ پیدا می کنند ولی این مسئله برای گریسها یک نقطه ضعف است .

۳- روغنها از نظر نگهداری در انبارها مزایای بهتری دارند .

● طبقه بندی گریس (گرید پ)



گریس از نظر طبقه بندی به ۹ گروه (گرید) تقسیم بندی شده است. این تقسیم بندی بر اساس درجه نفوذ پذیری نسبی از قوام گریس است. اعداد جدول شامل میزان نفوذ یک مخروط استاندارد به سطح گریس (با واحد دهم میلیمتر) در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد است .

● مشخصات فیزیکی و شیمیایی گریس

- نقطه قطره ای شدن (Drop Point): دمای است که در آن گریس از حالت جامد تبدیل به مایع می شود و با بالا رفتن درجه حرارت کاملاً روان می شود .
- رنگ (Color): رنگ در گریس به روغن پایه و صابونی بستگی دارد که با آن ساخته شده است. این ویژگی در مرغوبیت گریس نقشی ندارد. ممکن است برخی از افراد تصور کنند که رنگ روشن تر گریس نشانه مرغوبیت آن است، اما این مساله از نظر علمی صحیح نیست .
- پرکننده ها (Fillers): این مواد برای کاربردهای خاص به صورت جامد و یا مایع به گریس اضافه می شوند. برای مثال ادتیوهای بالابرنده تحمل فشار (EP) یکی از رایج ترین انواع این گونه گریسها است .
- مقاومت مکانیکی: این گزینه مقاومت گریس را در تحمل کارکردهای مکانیکی نشان می دهد. در صورت عدم انتخاب گریس مناسب، با نوع کارکرد دستگاه، ساختار آن متلاشی و دیگر قادر به روانکاری نخواهد بود. دما نقش کلیدی در انتخاب گریس ایفا می کند. دمای کارکرد گریس بر اساس نوع آن متفاوت بوده و شاخص مهمی در انتخاب گریس است. در اینجا تا حدود زیادی می توان عمر گریس را در درجه حرارت های معمولی تعیین کرد و میزان مقاومت در حفظ ساختار ژلاتینی را نشان داد .
- حداکثر دمای مجاز عملیاتی: بیشترین درجه حرارتی است که می تواند گریس به طور مداوم به کار برده شود. با توجه به نوع کارکرد و دمای محیط عملیات می بایست گریس مناسب آن انتخاب شود .
- عمر سرویس: عمر سرویس عبارتست از فواصل زمانی که گریس می بایست با توجه به نوع کاربرد، تعویض شود .

■ قابلیت پمپاژ: یکی از موارد مهم در کاربرد گریس قابلیت پمپاژ است. در بسیاری از صنایع به پمپاژ گریس در حالت کارکرد به طور متوالی نیاز است. در نتیجه گریس باید مانند روغن قابلیت پمپ شدن را در عملکرد داشته باشد .

● **قابلیت حفظ ساختار در تغییرات دما:** عبارتست از توانایی برگشت پذیری گریس در زمان کارکرد با توجه به تغییرات دما. این حالت به عنوان توان برگشت پذیری گریس نیز نامیده می شود. برخی گریسها زمانی که به حداکثر دمای کارکرد می رسند ساختار اصلی خود را از دست داده و به طور کامل متلاشی می شوند. در این



حالت گریس می بایستی تعویض شود. این گونه گریسها را گریسهای برگشت ناپذیر می نامند. برعکس گریس هایی که دوباره حالت ژلاتینی خود را بدست می آورند را گریس های برگشت پذیر می گویند . مقاومت در مقابل فشار مکانیکی زیاد: گریس به صورت یک لایه فیلم نازک بین دو قطعه متحرک قرار گرفته و نمی گذارد که این دو جسم با یکدیگر تماس یابند. در شرایط فشار کم زیاد، این لایه از هم گسسته شده و باعث می شود که دو قطعه با یکدیگر تماس یافته و در نتیجه منجر به خوردگی و حتی توقف کار دستگاه شود. در اینجا با افزودن مواد بالا برنده تحمل فشار، ادتیوهای EP ، این لایه گسسته نشده و عمل روانکاری به سهولت انجام می شود.

گریس ها بر اساس پایه صابونی (ماده قوام دهنده) می توانند تنوع بسیار زیادی داشته باشند .

سه دسته اصلی و پر مصرف آنها شامل موارد زیر هستند:

۱- گریس های پایه لیتیم

۲- گریس های پایه کلسیم

۳- گریس های پایه سدیم

البته انواع ویژه از گریس ها نیز می توانند با پایه های صابونی از ترکیب مواد فوق مانند لیتیم/کلسیم و ... تولید شوند.

حال ببینیم از نظر کاربردی این گریس ها چه تفاوتی با هم دارند.

در گریس ها دو خاصیت پایداری حرارتی و پایداری در برابر آب از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. در واقع نوع صابون پایه ای که در گریس استفاده می شود ، می تواند بر دو خاصیت بالا تاثیرگذار باشد. از اینرو می توان این خواص را در گریس های مختلف بصورت زیر مقایسه نمود.

پایداری حرارتی:

گریس پایه لیتیم < گریس پایه سدیم < گریس پایه کلسیم



پایداری در برابر آب:

گریس پایه کلسیم < گریس پایه لیتیم > گریس پایه سدیم

همانطور که در بالا دیده می شود گریس های با پایه لیتیم پایداری حرارتی بسیار خوبی دارند، همچنین دارای پایداری در برابر آب نسبتا مناسبی نیز هستند. این ویژگی در این نوع گریس ها باعث می شود که در کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار گیرند . به این نوع گریس ها ، گریس چند منظوره یا Multi-purpose گفته می شود. لازم به ذکر است این گریس ها به خاطر پایداری حرارتی خوبشان به گریس نسوز معروف هستند. همچنین با توجه به کاربرد بسیار وسیع این گریس ها در چرخ خودروها و ماشین آلات سنگین به نام گریس چرخ نیز شناخته می شوند. این نوع گریس با وجود گرانتر بود نسبت به دو دسته دیگر، به دلیل تنوع بالای کاربرد ، پرمصرف ترین نوع گریس صنعت هست.

گریس های پایه کلسیم به دلیل پایداری بسیار خوبشان در برابر آب به گریس شاسی یا گریس ضد آب معروف شده اند. البته فراموش نشود که منظور از ضد آب ، توانایی کار کرد در زیر آب نیست و فقط نشان دهنده پایداری مناسبشان در برابر شستشو با آب است.

حال که با دو دسته اصلی گریس ها آشنا شدیم بهتر است که به نکاتی در مورد مصرف آنها توجه کنیم:

- ۱- در صورتی که در انبار ، روغن از گریس جدا شود نباید از آن استفاده کرد
نکته: با هم زدن نمی توان روغن جدا شده را به ساختار گریس بازگرداند.
- ۲- در صورت در دسترس نبودن گریس های با درجه NLGI پایین (روانتر) نمی توان با اضافه کردن روغن درجه NLGI آن را پایین آورد.
- ۳- استفاده از گریس های نسوز بجای ضد آب و بلعکس توصیه نمی شود.
- ۴- استفاده از گریس های شل تر یا سفت تر از آنچه در دستگاه مورد نیاز است توصیه نمی گردد.
- ۵- از گریس به اندازه مورد نیاز در دستگاه استفاده کنید و از استفاده کمتر یا بیشتر از حد مجاز اجتناب نمایید.
- ۶- هنگام گریس کاری گریس قبلی را بطور کامل از محل روانکاری خارج کنید.



گریس های متداول مصرفی در خودرو

یکی از مورد هایی که غالب اوقات نادیده گرفته میشه دسته بندی انواع گریس ها و کاربرد خاص هر نوع گریس هست .

برای شروع از دسته بندی زیر استفاده میکنیم :

صابون کلسیم >>= جلوبندی و تعلیق

صابون لیتیم >>= جلوبندی و تعلیق - سیبک ها - محور ها و چهار شاخه گاردان

صابون سدیم >>= یاتاقان چرخ های جلو

و یا کمی کاملتر :

موسسه ملی گریسهای روانکار که اختصارا به آن NLGI می گویند گریسها را بر اساس کاربرد آنها در خودرو به پنج گروه تقسیم نموده است. البته این دسته بندی فقط کاربرد گریسها در روانکاری اجزای شاسی و بلبیرینگ چرخ خودروها را پوشش می دهد. بر مبنای این گروه بندی کلا دو دسته اصلی گریس وجود دارد که عبارتند از :

گریسهای شاسی که با حرف L نمایش داده می شوند

گریسهای بلبیرینگ چرخ که با حرف G نمایش داده می شوند

جدول زیر انواع گریسهای شاسی و بلبیرینگ چرخ را نشان می دهد :



گروه	کاربرد	نوع سرویس	وضعیت عملکرد
LA	شاسی	گریسکاری در فواصل ۳۲۰۰ کیلومتر مجدداً انجام می شود و شرایط کاری گریس سخت نیست	مقاوم در برابر اکسیداسیون، خوردگی و سایش
LB	شاسی	گریسکاری در فواصل بیش از ۳۲۰۰ کیلومتر انجام می شود و شرایط کاری سخت بوده و گریس تحت بارهای سنگین، ارتعاش و در معرض آب قرار دارد.	مقاوم در برابر اکسیداسیون، خوردگی و سایش حتی تحت بارهای سنگین و در معرض آب از دمای ۴۰ تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد
GA	بلبیرینگ چرخ	فواصل گریسکاری مجدد کوتاه است و شرایط کاری گریس سخت نیست.	دمای کارکرد ۲۰- تا ۷۰ درجه سانتیگراد
GB	بلبیرینگ چرخ	شرایط کاری گریس متوسط است مانند خودروهای سواری و کامیونت‌های شهری	مقاوم در برابر اکسیداسیون و تبخیر، خوردگی و سایش و دمای کارکرد مداوم ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد و موقتاً تا ۱۶۰ درجه
GC	بلبیرینگ چرخ	شرایط کاری گریس سخت است مانند ایست و حرکت مکرر خودرو. رانندگی در مناطق کوهستانی و کشنده های تریلر	مقاوم در برابر اکسیداسیون و تبخیر، خوردگی و سایش و دمای کارکرد مداوم ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد و موقتاً تا ۲۰۰ درجه

