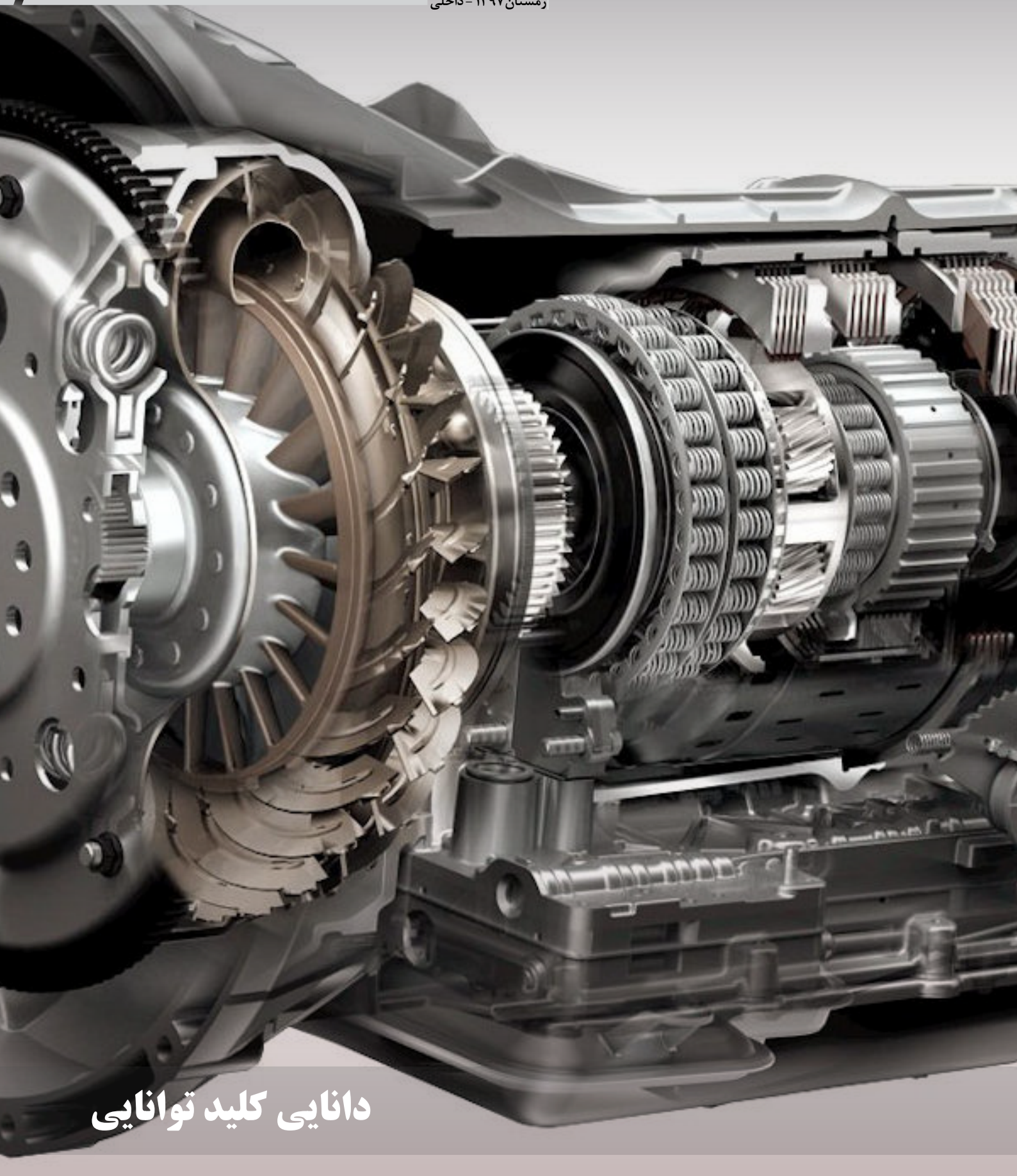
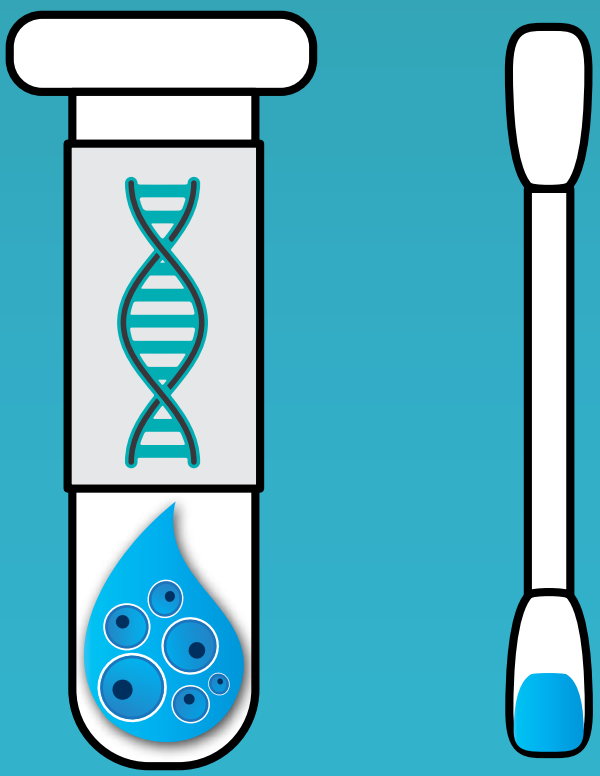
فصلنامه علمی-تخصصی
افـــــــــزون روان
زمستان ۱۳۹۷ - داخلی



دانایی کلید توانایی



اهدای سلول‌های بنیادی، نجات زندگی

ثبـــــت «دی ان ای» در بانک جهانی تنها با یک آزمایش ســـــاده

زمان لازم برای ثبت‌نام و دریافت نمونه کمتر از نیم ساعت است. در ابتدا توضیحاتی به داوطلبان ارائه می‌شود. سپس رضایت‌نامه جهت عضویت و پرسشنامه‌ای را تکمیل کرده و در مرحله آخر نمونه بزاق از داوطلبان گرفته می‌شود. برای ثبت نمونه به صورت گروهی با مرکز پذیره‌نویسی سلول‌های بنیادی خون‌ساز محک تماس بگیرید.

بسم الله الرحمن الرحیم

فصلنامه علمی-تخصصی
افزون روان
زمستان ۱۳۹۷ - داخلی

ایران، تهران، خیابان پاسداران، چهارراه فرمانیه،
خیابان شهید جهانبخش نژاد، پلاک ۱۰، واحد ۵۲
تلفن: ۰۲۱-۲۳۵۵۹۹۹۹ فکس:۰۲۱-۲۲۸۰۴۴۵۸
www.afzoonravan.com
info@afzoonravan.com

آنچه در این شماره می‌خوانید:

سخن نخست — صفحه ۲
نظام صدور گواهینامه روغن موتور در API — صفحه ۳
سیالات انتقال قدرت اتوماتیک — صفحه ۱۰
نقطه ریزش (PPD) در روغن موتور تازه و کارکرده — صفحه ۱۴
اخبار — صفحه ۲۳
معرفی محصول — صفحه ۲۵
پرسش و پاسخ — صفحه ۲۷
مسابقه — صفحه ۳۲

تصویر روی جلد: سیستم دنده اتوماتیک

شرکت افزون روان

فصلنامه علمی، تخصصی افزون روان
شرکت افزون روان
فصلنامه‌ی داخلی

شورای فنی:
سید مجید طباطبایی
سید حمید طباطبایی، فرشته علیان نژاد
مهدی وثوق، محمد مهدی کریما

طراحی و چاپ:
شرکت راز آریانا کیش

همکاران این شماره:
اعضای تحریریه: پریسا احمدی، سمیرا جوادیان فرد، محمد مهدی کریما، مریم ابراهیمی، مسعود حیدری، مریم میرعابدینی و فرشته علیان نژاد
ویراستار: مریم محلاتی
تنظیم کننده: سحر ملک‌پور

زمستان ۱۳۹۷

سخن نخست

Editorial

سید مجید طباطبایی | مدیر عامل

به نام خدا

تحریم‌های گسترده علیه کشور ایران موجب پدید آمدن شرایطی خاص برای فعالان و بازرگانان حوزه‌های مختلف شده و صنایع را با چالش های فراوان مواجه کرده است. در این شرایط دست یافتن به ثبات عملکرد و حفظ همه جانبه‌ی فعالیتهای گذشته با پیچیدگی‌های زیادی مواجه است. این شرکت با بهره‌گیری از توانایی‌های مشاوران، تیم مدیریتی و اجرایی خود و همچنین با بکارگیری تجربه‌های گران‌قیمتی که در زمان تحریم‌های گذشته به‌دست آورده، تلاش نموده تا تهدیدهای جدید را به فرصت تبدیل کند. در این مدت با وجود تمام سختی‌ها، بیش از گذشته در عرصه‌های مختلف بین المللی از جمله نمایشگاه‌ها و سمینارهای مرتبط با صنعت روانکار مشارکت نموده و تلاش کردیم تا بخش زیادی از نیازهای مرتبط با صنایع را در این برهه زمانی فراهم آورده و التهابات پدید آمده در بازار را تا حد ممکن کاهش دهیم.

از جمله راه‌حل‌هایی که می‌تواند به برون‌رفت شرکت‌ها از دشواری‌ها و چالش های جدید کمک کند، برقراری ارتباط با یکدیگر از طریق برقراری مراودات علمی و شرکت در نشست‌ها و سمینارهای هم‌اندیشی است. این تبادل اطلاعات و ارتباط میان شرکت‌های فعال، علاوه بر رشد صنعت در ابعاد مختلف، موجب افزایش همدلی گشته و عبور از این تنگناها را میسر می‌کند.

همانطور که می‌دانید، نشریه‌ی حاضر تماما حاصل تلاش صادقانه‌ی همکارانم در شرکت افزون روان است. نتایج نظر سنجی که چندی پیش از میان شرکت‌ها در مورد کیفیت و محتوای نشریه انجام گرفت و نمره‌ی قابل قبولی که به ما دادید، نشان داد که تاکنون همراهان خوبی برایتان بوده‌ایم. این امر موجب گردید انگیزه و نیروی زیادی در ما ایجاد شود تا باوجود شرایط سخت پدید آمده، زمان زیادی صرف کنیم و شماره‌ی جدید را هرچند با تاخیر ولی به صورت کامل، آماده‌ی چاپ و انتشار نماییم. تلاش بنده و همکارانم در افزون روان در راستای دست یافتن به چشم اندازی است که بدون یاری شما دست یافتنی نخواهد بود.

نظام صدور گواهینامه روغن موتور در API

API Engine Oil Licensing and Certification System

پریسا احمدی، مریم میرعابدینی و فرشته علیان نژاد | واحد توسعه فراورده ها

مقدمه

ارائـه گواهینامـه بـه یـک محصـول، فراینـدی اسـت کـه طـی آن، آزمون‌هـای عملکـردی و تضمین کیفیـت کالا روی محصـول مورد نظـر بررسـی می‌شـود. از این رو هـر محصولی جدای از مشـخصات فنی خود که لازم اسـت مطلوب و مطابق اسـتاندارد باشـد، می‌تواند از مراجـع ذی‌صـلاح و سـازمان‌های مربوطه کـه به‌صورت تخصصی در ایـن زمینه فعال هسـتند تاییدیـه دریافت نماید. ایـن موضوع در مقیـاس بین‌المللی مطرح می‌شـود و نشـان‌دهنده کیفیت محصول تولیـد شـده با تایید بین‌المللی اسـت. عـلاوه بر تاییـد کیفیت کالا، معیارهایـی نیـز جهـت تعییـن صلاحیـت کالا و ذی نفـع آن، در قراردادهـا و مقـررات سـازمان‌های ارائـه گواهینامـه وجـود دارد کـه لازم اسـت تایید شـود.

در مبحث روغن موتور، مهم‌ترین و متداول‌ترین سـازمان ذی‌صلاح ارائـه گواهینامـه، موسسـه نفـت آمریکا با عنـوان اختصـاری[1] API اسـت. ایـن موسسـه بزرگ‌تریـن انجمن تجـاری ایالات متحـده در صنعـت نفـت و گاز طبیعـی اسـت کـه مأموریـت دارد بر سیاسـت عمومـی در حمایـت از ایجـاد یـک صنعت قـوی و قابـل اعتماد در حـوزه نفـت و گاز طبیعـی ایـالات متحـده تاثیرگـذار باشـد. ایـن سـازمان تامیـن مالـی و همچنیـن هدایت امـور تحقیقاتـی مرتبط بـا بسـیاری از جوانـب صنعـت نفـت را بـر عهـده دارد. کمیته‌های اسـتاندارد API شـامل کمیته‌هـای فرعی و کارگروه‌هایی متشـکل از کارشناسـان صنعت می‌باشـد که مسـئولیت توسعه اسـتانداردها را بـر عهـده دارنـد. API در مبحـث تخصصـی روغـن موتـور نیـز ورود کـرده و گواهینامه‌هـای مربوطـه را طبـق سیسـتمی با عنوان EOLCS[2] ارائـه می‌دهـد. در ایـن مقالـه برآنیم کـه در زمینه علت پیدایـش اسـتانداردهای جدیـد در مبحـث روغـن موتـور و نحـوه دریافـت تاییدیـه از سـازمان API، توضیـح علائـم تاییدیـه، کاربرد آنهـا، نقـش و تعامـل سـازمان‌های مسـتقلی کـه در ایـن موضـوع دخیل هسـتند مباحثـی را ارائـه نماییم.

سیستم EOLCS سازمان API

همانطـور کـه قبـلا گفتـه شـد API سـازمان بزرگی اسـت کـه در حـوزه‌ی اسـتانداردهای انواع محصولات نفتی و پتروشـیمی فعالیت دارد و EOLCS بخـش مربـوط بـه روغـن موتور می‌باشـد.

تاریخچـه EOLCS بـه فعالیت‌هـای سـه سـازمان API، ASTM و SAE در اواسـط قـرن بیسـتم به‌منظـور طبقه‌بنـدی روغن‌هـای موتـور برمی‌گـردد کـه در آن هـر یـک از سـازمان‌های مذکـور ابتـدا به‌صـورت مسـتقل و سـپس بـا مشـارکت یکدیگـر در تـلاش بـرای بهبـود ایـن طبقه‌بنـدی بودنـد. در تمـام ایـن سـال‌ها ایـن سـه سـازمان سـطوح کارایـی جدیـدی را معرفی و سـطوح قدیمی را منسـوخ کرده‌انـد.

در نهایـت در سـال ۱۹۹۲ و ۱۹۹۳، API و ASTM بـا مشـارکت شـرکت‌های تولیـد کننـده موتـور از جملـه سـه شـرکت آمریکایی فـورد، جنـرال موتـورز و دایملـر کرایسـلر، اتحادیـه خـودرو سـازان ژاپنـی (JAMA[3]) و اتحادیـه سـازندگان موتـور[4](EMA) موفـق بـه معرفـی اصلاحاتـی در فرایند تاییدیه روغن‌موتـور به‌منظور اطمینان از کیفیـت روغن‌هـای موتـور موجـود در بـازار و بـالا بـردن آگاهـی مصرف‌کننـده از روانکار توصیه‌شـده خودروسـاز شـدند. امـروزه این فرایند توسـعه‌یافته تحت عنوان سیسـتم گواهینامه و تاییدیه روغن موتـور با عنـوان مسـتعار EOLCS می‌باشـد.

ایـن بخش مسـئولیت تعریـف اسـتانداردها، ارائه تاییدیه، بررسـی، نظـارت و ممیـزی عملکـرد روغـن موتـور را به‌نحـوی کـه در عمـر و عملکـرد تجهیـزات مورد مصرف شـرکت‌های خودروسـاز مطلوب واقـع شـود، برعهـده دارد. تعریـف اسـتانداردها، تعییـن الزامـات عملکـردی، روش‌هـای تسـت و محدوده‌هـای آن بـا کمـک اعضای ذکـر شـده در فـوق صـورت می‌گیـرد.

API زمانـی بـه تولیدکننده روغن تاییدیه می‌دهـد که تمام الزامات EOLCS مربوطـه تامیـن شـده و تولیدکننده ملزم بـه اجرای کلیه شـروط منـدرج در توافـق نامـه بـا API شـود. سیسـتم EOLCS، API 1509 نیـز نامیده می‌شـود.

نمادهای گواهینامه API

یکـی از اهـداف EOLCS کمـک بـه مصرف‌کننـدگان روغـن برای شناسـایی روغن‌موتورهایی اسـت که توسـط API تایید شـده است. جهـت شناسـایی روغن‌هـای موتـوری کـه تاییدیـه این سـازمان را اخـذ کرده‌انـد، EOLCS از دو نمـاد مشـخص اسـتفاده می‌کند که امکان تشـخیص آن، برای مصرف کنندگان به راحتی میسـر باشـد.

۱. نماد گواهینامه API به شکل ستاره‌ای و با عنوان "استاربرست"[5]

۲. نماد سرویس API به شکل حلقه‌ای و با عنوان "دونات"[6]

۱. نماد گواهینامه "API استاربرست"

API در راسـتای کمـک به مصرف‌کنندگان جهت تشـخیص روغن موتورهایـی کـه توسـط سـازندگان موتور و خـودرو توصیه شـده‌اند بـا همـکاری کمیته ILSAC[7] نماد استاربرسـت را ایجاد کرده اسـت (شـکل ۱). قبـل از ارائه توضیحات بیشـتر در این زمینه، به بررسـی مختصـری در زمینـه ILSAC خواهیم پرداخت.

نظام صدور گواهینامه روغن موتور در API

API Engine Oil Licensing and Certification System

ILSAC

کمیته ILSAC در سال ۱۹۹۲توسط اتحادیه خودروسازان آمریکایی (AAMA[۸]) با حضور نمایندگان شرکت‌های دایملرکرایسلر، فورد، جنرال‌موتور و جامعه خودروسازان ژاپنی برای تعیین نیازها، گواهینامه‌ها و مشخصات روغن‌های موتور بنزینی، دیزلی سبک و دوگانه‌سوز تشکیل شد. جهت تعیین مشخصات ILSAC کمیته‌ای با عنوان ILSAC/OIL تشکیل می‌شود که متشکل از ۵۰ درصد از افراد ILSAC و ۵۰ درصد از افراد API است. این کمیته مسئولیت هدایت و تسهیل امور مربوط به توسعه و معرفی مشخصات عملکردی ILSAC را برای خودروهای مذکور برعهده دارد. علاوه‌بر اعضای ذکر شده ممکن است نمایندگان دیگری از سایر سازمان‌ها از جمله ILMA، ASTM و ارتش آمریکا جهت مشارکت دعوت شوند.

الزامات سطوح کارایی ILSAC به نحوی پایه‌ریزی شده است که روی دو مقوله مخاطرات زیست‌محیطی و مصرف سوخت، محدودیت‌هایی را اعمال کرده است. برای مثال، روغن‌های با درجه گرانروی سنگین تر از 0W-XX, 5W-XX, 10W-XX به‌دلیل تاثیر منفی در افزایش مصرف سوخت، امکان تامین الزامات ILSAC را ندارند. از دیگر محدودیت های این روغن ها، میزان فسفر آنهاست؛ زیرا فسفر به‌دلیل آسیب به تجهیزات به‌کار رفته در اگزوز خودرو، در عملکرد آنها اختلال ایجاد کرده و در نتیجه موجب افزایش انتشار گازهای آلاینده می‌شود. علاوه بر مواردی از این دست، آزمون‌های موتوری متعددی جهت بررسی عملکرد سطوح کارایی ILSAC در جهت تاثیر آن روی دو مقوله مذکور و همچنین محافظت بهتر از موتور و بهبود عملکرد و دوام روغن، طراحی و تدوین شده است که با رجوع به استانداردهای مربوطه قابل بررسی است.

الزامات دریافت نماد استاربرست

استاربرست، نمادی است که در صورت تامین الزامات مربوط به پایین‌ترین سطوح کارایی رایج (منسوخ نشده) ILSAC، به یک روغن موتور بنزینی تعلق می‌گیرد.

در سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲، سطح کارایی ILSAC GF-4 به‌عنوان حداقل الزامات سطوح کارایی ILSAC در روغن‌موتورهای بنزینی در نظر گرفته و سطوح کارایی قبل از آن منسوخ شدند. سپس با توافق بین API و ILSAG، ILSAC GF-5 جایگزین آن شد. بنابراین نماد گواهینامه استاربرست به سطوح کارایی پایین‌تر از آن تعلق نمی‌گیرد. ذکر این نکته نیز حائز اهمیت است که شکل این نماد همواره ثابت است و با بالا رفتن سطح کارایی ILSAC، تغییر نمی‌کند.

۲. نماد سرویس API "دونات"

این نماد نشانگر مشخصات عملکردی روغن گواهی شده است. برای توصیف سطوح کارایی روغن‌های موتور، دسته‌بندی‌های متفاوتی وجود دارد که در نام‌گذاری آن، از سیستم الفبایی استفاده شده است. این دسته‌بندی‌ها زبان مشترکی برای تولیدکنندگان خودرو و تجهیزات به منظور شناسایی سطوح عملکردی روغن‌های‌موتور دیزلی و بنزینی است و به ترتیب با حروف S و C آغاز می‌شوند. بدون در نظر گرفتن سطوح کارایی منسوخ شده، سطوح کارایی روغن‌های‌موتور رایج بنزینی شامل API SH,SJ,SL,SM ,SN و روغن‌های‌موتورهای دیزلی رایج شامل API CH-4,CI-4,CJ-4 می‌باشد.

نکته ای که در مورد روغن‌های‌موتور بنزینی وجود دارد این است که در نماد دونات، مجوز قید کردن سطوح کارایی پایین‌تر علی‌رغم این‌که از لحاظ فنی پوشش داده می‌شوند، وجود ندارد. برای مثال روغنی با سطح‌کارایی SM، سطح‌کارایی SL را نیز

شکل ۱: نماد گواهینامه API

نظام صدور گواهینامه روغن موتور در API

API Engine Oil Licensing and Certification System

پوشش می‌دهد که در اصطلاح به آن Backward Compatible گفته‌می‌شود، اما در نماد دونات نمی‌توان هم‌زمان هر دو سطح کارایی SM و SL را قید کرد. اما در روغن‌های دیزلی این محدودیت وجود ندارد. به‌طور مثال روغنی با تاییدیه CI-4، که سطح کارایی CH-4 را نیز پوشش می‌دهد اجازه درج هر دو سطح کارایی را در این نماد دارد. همچنین لازم به ذکر است در روغن‌هایی که برای کاربرد بنزینی فرموله شده‌اند و سطوح کارایی دیزلی را نیز پوشش می‌دهند، ابتدا نماد سطح کارایی بنزینی درج می‌شود که این مورد، نشانگر اولویت کاربرد مصرف این روغن است. به‌طور مثال سطح کارایی CI-4/SL روغنی با کاربرد اصلی دیزلی و پوشش‌دهنده الزامات بنزینی نیز می‌باشد. همچنین در روغن‌هایی که برای کاربرد دیزلی فرموله شده‌اند و سطوح کارایی بنزینی را نیز پوشش می‌دهند، ابتدا نماد سطح کیفی دیزلی درج می‌شود.

علاوه بر مشخص نمودن سطوح کارایی تامین شده در محصول مورد نظر در قسمت بالایی نماد دونات و درجه گرانروی در قسمت مرکزی، محل دیگری نیز در قسمت پایین دونات تعبیه شده است. در روغن‌های موتور خودروهای بنزینی، دیزلی سبک و دوگانه سوز API SL و API SM درصورتی‌که در مقوله مصرف انرژی با الزامات ILSAC مطابقت داشته باشد، عبارت Energy Conserving در این قسمت درج می شود. این عبارت برای سطح کارایی API SN نه فقط در مقوله مصرف انرژی بلکه در موضوع انتشار گازهای گلخانه‌ای و ... نیز مطرح است و با عنوان Resource Conserving جایگزین می‌شود. در بخش‌های بعدی در زمینه تفاوت آن‌ها توضیح داده خواهد شد. در روغن‌های موتور دیزلی سنگین نیز، در صورتی‌که الزامات سطح کیفیت CI-4 Plus نیز تامین شود علاوه بر درج سطح کیفی CI-4 یا CJ-4 در قسمت بالایی، سطح کیفی CI-4 Plus در قسمت پایینی دونات ثبت می‌شود (شکل ۳).

فرایند دریافت تاییدیه

ضوابط فنی مربوط به سنجش روغن‌موتور موردنظر بر اساس سطح کارایی و درجه گرانروی، در استانداردهای مرجع ASTM D4485 و J183 (طبقه‌بندی روغن‌های موتور و الزامات عملکردی آنها) و همچنین SAE J300 (الزامات گرانروی روغن‌های موتور تک‌درجه‌ای و چنددرجه‌ای) لیست شده است. فرایند ارائه تاییدیه به روغن زمانی شروع می‌شود که متقاضی با تصدیق این موضوع که محصول موردنظر، کلیه الزامات مربوطه را تامین می‌کند؛ فرم درخواست را به صورت آنلاین با مراجعه به وب سایت http://engineoil.api.org تکمیل نماید. لازم است اطلاعات ذیل بر اساس فرمولاسیون روغن به API ارائه شود:

- اطلاعات مربوط به آنالیز عنصری
- مشخصات فیزیکی روغن موتور
- اطلاعات مربوط به مواد افزودنی و روغن‌های پایه مصرفی
- اطلاعات مربوط به تست‌های موتوری (کد استند تست‌های موتوری و ..)
- اطلاعات کد رهگیری محصول

از مهم‌ترین آزمایشگاه‌های مستقل که صلاحیت انجام آزمون‌های موتوری را دارند آزمایشگاه‌های SWRI و Intertek می‌باشند. روغن‌هایی مجوز استفاده از دونات و یا استاربرست را دریافت می‌کنند که آزمون‌های موتوری مربوط به سطوح کارایی بنزینی و یا دیزلی را مطابق آخرین نسخه تدوین شده، پوشش دهند. این آزمون‌ها تحت عنوان آیین‌نامه ACC[۹] توسط کمیته مواد افزودنی نفتی انجمن ACC مشخص می‌شوند.

کمیته شیمی آمریکا (ACC)

این کمیته در حوزه روغن‌موتور، به منظور تعیین کارایی روغن‌های موتور خودرو سواری و دیزلی، رویه‌هایی را با عنوان

شکل۲: نماد سرویس API

شکل۳: سطح کارایی CI-4 PLUS در نماد سرویس API

نظام صدور گواهینامه روغن موتور در API

API Engine Oil Licensing and Certification System

آیین‌نامه ACC جهت ارائه تاییدیه توسط EOLCS تعریف و منتشر می‌کند. این رویه‌ها شامل آزمون‌های موتوری از قبل مشخص شده و دستورالعمل انجام آن‌ها و سیستم نگهداری سوابق است. سازمان‌هایی از جمله ASTM که مسئولیت تدوین روش انجام آزمون را بر عهده دارند بر روی این فرایند نیز، نظارت می‌کنند. هرگونه به‌روزرسانی در این رویه‌ها، قبل از انتشار رسمی، توسط سه سازمان ILSAC، API و EMA مورد بررسی و اظهارنظر قرار می‌گیرد.

کلیه آزمون‌های موتوری و معیارهای آن که برای بررسی نتایج یک فرمولاسیون روغن موتور و عملکرد آن مورد نیاز است در آیین‌نامه ACC ثبت می‌شود. برای دریافت تاییدیه روی کلیه سطوح کارایی رایج، مطابقت آزمون‌های موتوری با رویه‌های مذکور الزامی است (این سازمان خدماتی برای سطوح کارایی منسوخ شده ارائه نمی‌دهد).

این کمیته هر ساله در نامه‌ای، لیست شرکت‌هایی را که به‌صورت داوطلبانه، مطابقت آزمایشگاه‌های خود را با آیین‌نامه ACC اثبات کرده‌اند از طریق وب‌سایت www.americanchemistry.com منتشر می‌کند. این شرکت‌ها موظف هستند کلیه آزمون‌های موتوری که به‌منظور ارائه تاییدیه توسط EOLCS تعیین شده است را مطابق با آیین‌نامه ACC انجام دهند. در شکل شماره ۴، تصویر آخرین نامه معرفی این شرکت‌ها آمده است.

American Chemistry Council

July 25, 2017

Dear Colleagues:

Twenty-two companies have demonstrated compliance with the American Chemistry Council (ACC) Product Approval Code of Practice for the period of June 30, 2016 through June 30, 2017. All twenty-two companies submitted a Letter of Intent. Eighteen companies completed the ACC compliance audit checklist and four companies provided verification from the ACC Monitoring Agency that no candidate engine tests were scheduled or registered.

The ACC Product Approval Protocol Task Group (PAPTG) is pleased to recognize the following organizations:

Afton Chemical Corporation
Afton Chemical Corporation Test Laboratory
Ashland/Valvoline Engine Testing Laboratory
BASF Corporation
BP Lubricants USA, Inc.
Chevron Oronite Company LLC
Chevron Oronite Technology b.v.
Eni S.p.A
Evonik Oil Additives
ExxonMobil Research and Engineering Company
ExxonMobil Test Laboratory
Fuchs Schmierstoffe GmbH
Infineum U.S.A. LP
Intertek Automotive Research
Jinzhou DPF-TH Chemicals Co., Ltd (TIANHE)
LLK-International (Lukoil)
Lubrizol Wickliffe Mechanical Testing Laboratory
PetroChina Lubricant Company
Sinopec Lubricant Co., Ltd
Southwest Research Institute
Test Engineering, Inc.
The Lubrizol Corporation

The ACC PAPTG appreciates your company's continued commitment to quality improvement in engine oil testing.

Sincerely,

Dan Pridemore
Dan Pridemore, Chairman
Product Approval Protocol Task Group

Doug Anderson
Doug Anderson, Manager
Product Approval Protocol Task Group

americanchemistry.com 700 Second St., NE | Washington, DC 20002 | (202) 249.7000

شکل ۴: اعلام شرکت‌هایی با عملکرد مطابق با آیین‌نامه ACC

نظام صدور گواهینامه روغن موتور در API

API Engine Oil Licensing and Certification System

ارزیابی نهایی روغن موتور با استفاده از آزمون‌های Fleet صورت می‌گیرد که در آن عملکرد موتور تحت شرایط کارکرد واقعی شبیه‌سازی می‌شود؛ هرچند که جهت کاهش هزینه و زمان انجام آزمون‌ها، آزمون‌های رومیزی و موتوری معمولا جایگزین آن‌ها می‌شوند. در آزمون‌های Fleet، خودرو شرایط واقعی رانندگی از جمله فشار هوا، حرکت و تماس لاستیک‌ها با سطح (مشابه عملکرد تردمیل) و ... را، تجربه می‌کند. این آزمون‌ها معمولا شرایط آزمون‌های میدانی را شبیه‌سازی می‌کنند با این تفاوت که در آزمون‌های میدانی، شرایط رانندگی همواره یکسان و در نتیجه قابل پیش‌بینی نیست در حالی‌که آزمون‌های Fleet را می‌توان تحت شرایط یکسان رانندگی روی تنوع بالایی از خودروها انجام داد.

آزمون‌های Fleet در مجامع عمومی تحت نظارت سازمان‌هایی مانند ASTM، API و SAE مورد بررسی و توافق قرار گرفتند.

تولیدکنندگانی که برای مطالبه سطوح کیفی API روغن موتور اقدام می‌کنند مسئول اطمینان از مطابقت محصولاتشان با الزامات API هستند. همچنین باید اطمینان کافی از این‌که وجود مواد غیرمرتبط با عملکرد در فرمولاسیون روغن (به عنوان مثال موادی مانند رنگ یا اسانس که برای شناسایی محصول اضافه می‌شوند) تغییری در عملکرد روغن نخواهند داد و روغن تولید شده مطابق با سطح کیفی مجاز خواهد بود، داشته باشند.

الزامات زیست محیطی مورد توجه API در سطوح کیفی بنزینی و دیزلی

صرفا تغییرات در سطوح کیفی روغن‌های موتور، موجب ارتقاء کارایی نشده است بلکه مسائل زیست‌محیطی و موضوع کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی نیز تاثیرگذار بوده است. تغییرات صورت‌گرفته در موتور خودروها، محدودیت‌های نوع سوخت و میزان مصرف آن، به‌کارگیری ابزارهای After-treatment و ...، نیاز به روغن‌های موتور با سطوح کیفی بالاتر را ایجاب کرده است که قطعا محدودیت‌هایی نسبت به روغن‌های با سطوح کیفی پایین‌تر دارند. (تجهیزاتی که در اگزوز خودرو استفاده می‌شوند.)

جهت کاهش گازهای آلاینده خروجی اگزور، موتورهای جدید مجهز به سیستم‌های After-treatment شده‌اند. با توجه به حساسیت این سیستم‌ها به برخی ترکیبات شیمیایی، در سطوح کیفی API SN، API SM، API SL محدودیت‌هایی در میزان فسفر، گوگرد و خاکستر سولفاته اعمال شده است. وجود گوگرد از مواد افزودنی و نیز روغن پایه نشات می‌گیرد در حالی‌که فسفر فقط در مواد افزودنی به‌کاررفته در روانکار موجود است. بنابراین محدودیت‌های مذکور، منجر به تغییرات مهمی در تکنولوژی مواد افزودنی (Low SAPS و Mid SAPS[10]) و روغن‌های پایه مصرفی مورد نیاز شده است. همچنین از سطح کیفی API SM به بعد، جهت کاهش مصرف سوخت، از مواد افزودنی بهبود دهنده اصطکاک استفاده شده است.

در سطوح کیفی API SH و API SJ، اجازه Energy conserving داده نمی‌شود. زیرا برای بحث کاهش مصرف انرژی، داشتن استاندارد ILSAC GF-5 الزامی است ولی پایین‌ترین حد استاندارد این سطوح کارایی ILSAC GF-3 است.

همان‌طور که در بخش‌های قبلی نیز گفته شد موضوع تطابق روغن موتورهای بنزینی با حداقل الزامات ILSAC که مربوط به دو مقوله بهینه‌سازی مصرف سوخت و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشد در قسمت پایینی نماد دونات، با ذکر دو عنوان Energy Conserving یا Resource Conserving مشخص می‌شود. در سطوح کیفی API SL و API SM، در صورت تامین حداقل الزامات ILSAC که در حال حاضر (سال ۲۰۱۷) ILSAC GF-5 است و در نتیجه شامل درجات گرانروی سبک 5W-30، 5W-20، 0W-30، 0W-20 و 10W-30 می‌شود عبارت Energy Conserving به‌کار می‌رود که تنها به مقوله بهینه‌سازی مصرف سوخت طی آزمون Sequence VIB می‌پردازد در حالی‌که در سطح کارایی API SN و درجات گرانروی فوق، Resource Conserving جایگزین آن می‌شود که علاوه‌بر موضوع بهینه‌سازی مصرف سوخت طی آزمون Sequence VID، دو موضوع محافظت از سیستم‌های توربوشارژ و After-treatment و نیز سازگاری با سوخت‌های حاوی اتانول (E85) بررسی می‌گردد.

در روغن‌های موتور دیزلی، نگرانی از آسیب به سیستم‌های After- treatment در میزان گوگرد موجود در سوخت مصرفی منعکس می‌شود به‌نحوی‌که در سطح کارایی API CJ-4، لازم است میزان سوخت مصرفی کمتر از ۵۰۰ ppm باشد اگر چه توصیه شده است که این میزان، جهت کاهش انتشار گازهای آلاینده (دوام سیستم‌های After-treatment) و دوام روغن موتور، حتی به کمتر از ۱۵ ppm کاهش یابد، از طرفی در روغن مصرفی این سطح کارایی نیز محدودیت‌های فسفر، گوگرد و خاکستر سولفاته (SAPS) به دلایلی که برای روغن‌های موتور بنزینی گفته شد وجود دارد. همچنین در سطوح کارایی CI-4 و CH-4 نیز به جهت موارد مذکور، میزان عنصر گوگرد سوخت مصرفی، حداکثر ۵۰۰۰ ppm در نظر گرفته شده است.

نظام صدور گواهینامه روغن موتور در API

API Engine Oil Licensing and Certification System

روانکارهـای بـا سـطح کیفـی API CI-4 در موتورهـای با سیسـتم EGR [11] اسـتفاده می‌شـود. سیسـتم EGR در واقـع اکسـیدهای نیتـروژن خـارج شـده از محفظـه احتـراق را کـه یک آلاینـده قوی محیط‌زیسـت محسـوب می‌شـوند به محفظـه احتـراق برگردانده و طـی مکانیـزم خاصی که در ایـن مقاله مجالی بـرای پرداختن به آن نیسـت، مانع از تشـکیل اکسـیدهای نیتروژن بیشـتر می‌شـود.

آیین‌نامه‌های BOI [12] و VGRA [13]

یکـی از مسـائل قابل توجـه در فرایند دریافـت تاییدیه، هزینه‌های بـالای تسـت‌های موتـوری می‌باشـد. به‌همیـن دلیـل سـازمان API آیین‌نامه‌هایـی تدویـن کرده اسـت که در صـورت تغییر نوع روغن‌پایـه و یـا درجـه گرانروی یک فرمول تایید شـده، شـرایطی بـرای اجتنـاب از انجـام کلیـه آزمون‌هـا وجـود داشـته باشـد. این آیین‌نامه‌هـای مخصـوص API بـا عنـوان BOI و VGRA بـرای سـطوح کارایـی و یـا تسـت‌های موتـوری توسـط ACC تنظیـم شـده‌اند. بـرای مثال، آیین‌نامه BOI مشـخص می‌کنـد در صورت تغییـر روغن‌پایـه در یـک روغـن تاییـد شـده SL از گـروه III بـه گـروه II، چـه آزمون‌هـای موتـوری از API SL لازم اسـت دوبـاره انجـام شـود و یـا آیین‌نامـه VGRA مشـخص می‌کنـد کـه آیـا تغییـر درجه گرانـروی (به عنوان مثـال از 15W-40 به10W-40) امـکان پذیر اسـت یا خیـر. جهت درک بهتر این موضـوع، در ادامه BOI و VGRA مربـوط بـه آزمـون Mack T-11 کـه برای سـطوح کارایـی CJ-4و CI-4 همـراه بـا CI-4+ الزامـی اسـت، بررسـی می‌شـود. ایـن آزمون میـزان افزایش گرانروی و غلظـت دوده را در موتورهـای دیزلـی توربوشـارژ اینترکولر که دارای سیسـتم EGR هسـتند بررسـی می‌کند.

- BOI مربوط به آزمون Mack T-11

میـزان اشـباعیت روغن‌پایـه کـه بـه روش ASTM D2007 تعییـن می‌شـود در ایـن زمینـه نقش مهمـی دارد. بـرای آزمون موتـوری Mack T-11، جـداول ۱ یـا ۲ بـه عنـوان قوانیـن BOI مـد نظـر قـرار می‌گیـرد.

تعویـض روغـن پایه طبق جـدول ۱ مجاز می‌باشـد بدین‌صورت که به‌عنـوان مثـال اگـر میزان اشـباعیت روغن اولیـه کمتـر از ۷۰ بوده اسـت، لازم اسـت میزان اشـباعیت روغن جدید حداقل ۸۰ باشـد. محدوده‌هـا به‌صـورت گرافیکـی در نمـودار ۱ نیـز نمایـش داده می‌شـوند.

- VGRA مربوط به آزمون Mack T-11

همان‌طـور کـه در جـدول شـماره ۳ مشـخص شـده اسـت بـرای آزمـون Mack T-11، معمولا امکان انجـام read across از درجات گرانـروی بالاتـر بـه پایین‌تر وجـود دارد ولـی عکـس آن امکان‌پذیر نیسـت. ایـن امـر بـه دلیـل اسـتفاده از پلیمـر به‌منظـور بالابـردن گرانـروی در درجـه گرانـروی بالاتر اسـت.

روغن تست شده	روغن مورد نظر
X≤70.0	حداقل 80
70.0<X <95.0	حداقل (0.6X + 38)
X≥95.0	حداقل 95

جدول ۱. تغییر روغن پایه (BOI) برای Mack T-11 مربوط به سطوح کارایی CJ-4 و CI-4 همراه با CI-4 Plus

نمودار ۱. میزان اشباعیت روغن پایه مورد تست و تعویض شده

نظام صدور گواهینامه روغن موتور در API

API Engine Oil Licensing and Certification System

	درجات Read- Across					
درجات گرانروی تست شده	10W-30	10W-40	15W-40	15W-50	20W-40	20W-50
10W-30	NA	X	---	---	---	---
10W-40	X	NA	---	---	---	---
15W-40	X	X	NA	X	---	---
15W-50	X	X	X	NA	---	---
20W-40	X	X	X	X	NA	X
20W-50	X	X	X	X	X	NA

جدول شماره ۳. VGRAبرای آزمون Mack T-11

ملاحظه: X= Read-Across مجاز است؛ --- = Read-Across غیرمجاز است.

نتیجه‌گیری

ارائه تاییدیه روانکار از یک سازمان، درواقع ایجاد یک زبان مشترک بین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان به‌منظور مشخص کردن کیفیت محصول تولید شده با تایید بین‌المللی است. چنین فرایندهایی، مقررات و سلسله مراحل نسبتا پیچیده‌ای دارند که در این مقاله صرفا به برخی از مقررات فنی آنها در راستای اخذ تاییدیه سازمان API اشاره شد. مهم‌ترین نگرانی چنین سازمان‌هایی در سال‌های اخیر که موجب طراحی آزمون‌های متعدد و البته گران‌قیمتی شده است توجه به مسائل زیست-محیطی می‌باشد به طوری‌که شاید بتوان گفت بهبود کارایی روانکار در اولویت دوم قرار گرفته است؛ مسائلی که در کشور ایران کمتر به آن پرداخته شده و در نتیجه عواقب آن سال‌به‌سال بیشتر به چشم می‌خورد. با شدت گرفتن تحریم‌ها و در نتیجه کاهش روابط بین‌الملل، این نگرانی‌ها بیشتر و در نتیجه نیاز به تقویت سازمان‌های حمایتی و قانون‌گذار داخلی بیش از پیش احساس خواهد شد.

1. American Petroleum Institute
2. Engine Oil Licensing and Certification System
3. Japan Automobile Manufacturers Association
4. Engine Manufacturers Association
5. Starburst
6. Donut
7. International Lubricant Specification Advisory Committee
8. American Automobile Manufacturers Association
9. American Chemistry Council Code of Practice
10. Sulfated Ash Phosphorus and Sulfur
11. Exhaust Gas Recirculation
12. Base Oil Interchange
13. Viscosity Grade Read Across

سیالات انتقال قدرت اتوماتیک

ATF

مریم ابراهیمی، سمیرا جوادیان فرد | واحد مهندسی فروش

مقدمه

سال‌هاست که دنده‌های دستی و اتوماتیک مورد استفاده قرار می‌گیرند و در طول این مدت به‌طور مداوم در حال بهبود و پیشرفت بوده‌اند. بیشتر دنده‌های اتوماتیک مدرن توسط یک سیستم کامپیوتری پردازنده مرکزی کنترل می‌شوند. تمامی دنده‌های دستی و اتوماتیک دارای اهداف مشترک هستند که از این بین می‌توان به موارد زیر اشاره کرد :

۱- انتقال نیرو از موتور به شفت درایو و دیفرانسیل برای چرخاندن چرخ‌ها

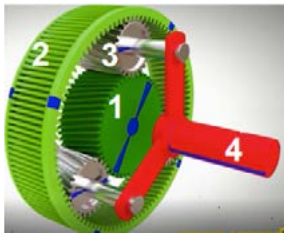
۲- تغییر گشتاور، سرعت و جهت با تغییر دنده

۳- اجازه به موتور جهت بالا بردن راندمان، به‌خصوص زمانی‌که مصرف سوخت خیلی پایین است.

بدون وجود سیستم دنده، امکان تنظیم گشتاور بر اساس شرایط حرکت خودرو وجود ندارد. برای مثال در زمان حرکت اولیه خودرو، نیاز به گشتاور بالایی است که این موضوع با کم و زیاد شدن سرعت و دور موتور حاصل نمی‌شود. بنابراین سیستم دنده، سرعت و گشتاور را با دامنه وسیع‌تری به چرخ‌ها منتقل می‌کند. این موضوع هم در دنده‌های دستی و هم اتوماتیک صادق است. تفاوت عمده بین اتومبیل‌های با دنده اتوماتیک و دنده دستی را می‌توان در تفاوت عملکرد کلاچ و تغییر دنده دانست. جعبه دنده‌های دستی با درگیر و آزاد کردن مجموعه دنده‌های مختلف به شفت خروجی، نسبت انتقال دورهای متفاوتی ایجاد می‌کنند. در حالیکه در جعبه دنده اتوماتیک نسبت‌های ایجاد شده به دلیل مکانیزم دنده‌های سیاره ای -که در بخش بعدی توضیح داده خواهد شد- تعدد بیشتری دارد. در ادامه به چگونگی کار مجموعه دنده‌های سیاره‌ای خواهیم پرداخت.

اجزای تشکیل دهنده دنده‌های اتوماتیک

مهم‌ترین بخش سیستم دنده‌های اتوماتیک مجموعه دنده‌های سیاره‌ای است و در آن مکانیزم تغییرات سرعت به شکل هنرمندانه‌ای طراحی شده است. همان طور که در شکل شماره ۱ نشان داده شده است این مجموعه شامل ۴ جزء اصلی است:



۱- دنده خورشیدی [۱]

۲- دنده رینگی [۲]

۳- دنده های سیاره ای [۳]

۴- نگه دارنده [۴]

همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، شفت ورودی به دنده خورشیدی متصل است و سرعت خروجی بر مبنای سرعت و جهت حرکت دنده رینگی ایجاد می‌شود. نحوه قرار گرفتن این اجزا، امکان ایجاد سرعت‌های مختلف و یا تغییر جهت را در خروجی سیستم دنده اتوماتیک ایجاد می‌کند.

سیالات انتقال قدرت اتوماتیک

طراحی سیالات انتقال قدرت اتوماتیک به نحوی است که انتقال گشتاور از طریق مبدل گشتاور به صورت بهینه انجام گیرد تا منجر به عملکرد صحیح کلاچ‌ها شود. این سیالات معمولاً به رنگ قرمز هستند تا از سایر سیالات قابل شناسایی باشند.

سیالات انتقال قدرت اتوماتیک بایستی به نحوی فرموله شوند تا هم در دماهای بالا و هم پایین عملکرد مناسبی را ایفا کنند. سیال علاوه بر وظایف اصلی از جمله روانکاری، محافظت از دنده و خنک‌کاری، وظایف دیگری نیز برعهده دارد:

- تنظیم اصطکاک بهینه جهت تأمین الزامات مورد نیاز قطعاتی مانند هماهنگ کننده، لنت‌های کلاچ و باند ترمز[۵]
- مقاومت در برابر اکسیداسیون تحت شرایط گرمایی شدید
- پایداری برشی جهت مقاومت در برابر تنش‌های دنده و پمپ
- کنترل فوم و آزادسازی هوا
- تامین سیالیت در سرمای مناسب جهت سهولت در تعویض دنده و عملکرد هیدرولیکی در دمای پایین
- روانکاری یاتاقان‌ها و چرخ دنده‌ها
- انتقال انرژی هیدرواستاتیک در سیستم هیدرولیک
- انتقال نیروی اصطکاک لغزشی در کلاچ

نگاهی به مواد تشکیل دهنده بسته افزودنی سیالات انتقال قدرت اتوماتیک

پکیج ATF را می‌توان یکی از پیچیده‌ترین پکیج‌های موجود در صنعت روانکاری دانست، گاهی این پکیج‌ها شامل بیش از ۲۰ ترکیب مختلف هستند. این پیچیدگی همکاری بین سازندگان انتقال دهنده‌ها و تولیدکنندگان افزودنی‌ها را افزایش داده است. محدوده گسترده‌ای از مواد فلزی و غیرفلزی جهت ساخت و طراحی یک انتقال دهنده به کار برده می‌شوند. انواع مواد فلزی سازنده یک انتقال دهنده شامل استیل، آلومینیوم، مس، برنز، برنج، قلع، لحیم نقره و مواد غیر فلزی شامل پلاستیک، کاغذ، نایلون و مواد اولیه

سیالات انتقال قدرت اتوماتیک

ATF

آب‌بندهـای الاسـتومتری متنـوع می‌باشـند در نتیجـه نیـاز اسـت پکیـج ATF نیـز بر اسـاس نوع مواد بـه کار رفته در سـاخت قطعه طراحـی شـود. در ادامـه نقـش هریـک از مـواد تشـکیل دهنـده پکیـج ATF را می‌بینیـم.

ترکیبات شوینده و معلق کننده:

ترکیبـات شـوینده و معلـق کننـده نقـش بسـیار مؤثـری در کیفیت پکیـج ATF ایفـا می‌کنند و هماننـد روغن موتور، سـولفونات‌ها نقش خنثـی سـازی محصـولات اسـیدی و اکسیداسـیون را دارنـد. ایـن در حالـی اسـت که نقـش اصلی سـولفونات‌ها در سـیالات انتقـال قدرت پایداری خصوصیات اصطکاکی اسـت. یک انتقـال دهنده اتوماتیک به تغییـر دنـده به صورت ملایم نیـاز دارد. همان طور که گفته شـد مواد سـازنده قطعـات انتقـال دهنده‌های اتوماتیک بسـیار متنوع هسـتند و بـر ایـن اسـاس نیـاز به سـیال مخصـوص و مناسـب جهـت تأمین عملکـرد بهینه می‌باشـد.

مـواد معلـق کننـده در پکیج‌هـای ATF بـه منظـور معلـق نگـه داشـتن محصـولات ایجاد شـده از اکسیداسـیون و تجزیـه حرارتی -کـه باعـث اختـلال در تغییر دنده می‌شـوند- بـه کار میروند. مواد معلّـق کننـده بایـد پایـداری اکسیداسـیون خوبی داشـته باشـند و بـا دیگـر ترکیبـات افزودنـی وارد واکنـش نشـوند زیـرا در غیر این صـورت باعـث تغییـر در خصوصیات اصطکاکـی در پکیج‌های ATF می‌گردنـد.

ترکیبات ضدخوردگی:

همانطـور کـه می‌دانیـد وظیفـه مـواد ضدخوردگـی محافظـت از سـطح فلـز در برابـر خوردگـی می‌باشـند. در پکیج‌هـای ATF وظیفـه اصلـی ایـن مـواد محافظـت از سـطح اسـتیل در برابـر تشـکیل زنـگ و همچنیـن محافظـت از آلیاژهای مـس موجود در بلبرینگ‌هـا و واشـرها می‌باشـد.

بهبود دهنده شاخص گرانروی:

معمولاً پکیج‌های ATF شـامل مواد بهبود دهنده شـاخص گرانروی می‌باشـند لـذا افـزودن پلیمـر بـه این پکیج‌ها بـه هیچ عنـوان توصیه نمی‌شود.

عامل تورم آب‌بندها:

ایـن مـواد جهـت تأمیـن نیازهـای سـازندگان انتقـال دهنده‌هـا (OEM) در پکیـج وجـود دارنـد. هـدف اصلـی از وجـود آب‌بندها در دنده‌هـای اتوماتیک، جلوگیری از نشـتی سـیال اسـت. جلوگیری از ورود آب، ناخالصـی و دیگـر آلودگی‌هـا بـه داخل سیسـتم نیز از دیگـر وظایف این آب‌بندهاسـت. یکی از مهتریـن چالش هایی که سـیال انتقـال قـدرت دارد، ایجاد سـازگاری با این آب‌بندهاسـت.

پایین آورنده نقطه ریزش:

در صـورت عـدم اسـتفاده از ایـن مـواد، سـیال انتقال قـدرت، جاری نخواهـد بـود در نتیجـه پمـپ شـدن ایـن سـیال بـه راحتـی اتفاق نخواهـد افتـاد. در ایـن شـرایط پمـپ بـه جای پمـپ کـردن روغن، هـوا را پمـپ می‌کنـد؛ این اتفـاق باعث ایجاد سـایش سـریع و حتی خسـارت هـای غیرقابـل جبرانـی خواهد شـد. درنتیجه وجـود مواد پاییـن آورنـده نقطـه ریزش بسـیار حیاتی اسـت.

مواد ضد کف:

مواد ضد کف جهت کاهش تمایل سـیال به تشـکیل فوم، اسـتفاده می‌شـوند. پمـپ شـدن سـیال باعـث ایجـاد فـوم در آن می‌شـود. فـوم، راندمـان سـیال را پایین مـی آورد و همچنین باعث رسـاندن آسـیب مکانیکی به سیسـتم می‌شود. تشـکیل فوم باعث مشکلاتی از جملـه لیزخـوردن کلاچ، سـرعت در سـایش، ضعـف در انتقـال حـرارت، پمپ شـدن هوا و ایجاد سـایش می‌شـود، بـه همین دلیل تسـت فـوم از جملـه مهم‌ترین تسـتها برای سـیالات انتقـال قدرت محسـوب می‌گردد.

مواد ضد سایش و فشار پذیر:

ایـن مـواد از مهم‌تریـن افزودنی‌هـای موجـود در پکیج‌هـای ATF می‌باشـد. در سالیان متمادی از ZDDP به عنوان افزودنی ضدسایش و فشـار پذیر اسـتفاده می شـد و از مهم‌ترین معایب این کالا، تولید خاکسـتر بـود. در سـال‌های اخیر مواد ضدسـایش بـدون روی و فاقد خاکسـتر در تولید پکیج‌هـای ATF اسـتفاده می‌گردد.

آنتی‌اکسیدانت:

جهـت افزایـش طـول عمـر سـیال، تحمـل دمایـی بالاتـر و جلوگیـری از تشـکیل لجـن و وارنیش در پکیج‌هـای ATF وجود آنتـی اکسـیدانت‌ها ضـروری اسـت.

جـدول ۱ ترکیبـات مـورد نیـاز بـرای سـیال انتقـال قـدرت اتوماتیـک بـه همـراه درصد حـدودی آن را نشـان می‌دهد. توجه بـه ایـن نکته که ترکیـب مواد افزودنـی نیازمنـد دانش تخصصی می‌باشـد، ضـروری اسـت.

سیالات انتقال قدرت اتوماتیک

ATF

Typical Formulation	%
Base Oil	65-90
Anti-Wear/EP Agent	0.5-2
Friction Modifier/Controller	0.3-0.8
Anti-oxidant	0.2-1
Viscosity index improver	3-20
Corrosion Inhibitor	0.2-0.4
Pour point depressant	0.1-0.5
Anti-foam agent	0-0.3
Seal Swell agent	0.001-3
Red Dye	0.02-0.03

جدول ۱- ترکیبات مورد نیاز برای سیال انتقال قدرت اتوماتیک

الزامات عملکرد سیالات انتقال قدرت اتوماتیک

سیستم رسمی دسته‌بندی API برای این سیالات وجود ندارد و الزامات عملکرد برای این سیالات توسط سازندگان OEM تعیین می‌شود. DEXRON و MERCON استانداردهای OEM هستند که استاندارد اول توسط شرکت جنرال موتورز و استاندارد دوم توسط شرکت فورد ارائه شده است.

الزامات عملکرد سیالات انتقال اتوماتیک-شرکت جنرال موتورز

الزامات DEXRON شناخته ترین الزامات برای سیالات انتقال قدرت اتوماتیک هستند که در سال ۱۹۶۷ برای اولین بار معرفی شد و با گذشت زمان ارتقا یافته است. این استاندارد الزامات شرکت جنرال موتورز را تأمین می‌کند و برای استفاده در انتقال‌دهنده‌های قدرت آن شرکت طراحی شده است.

جدیدترین سری انتقال‌دهنده‌های اتوماتیک شرکت جنرال موتورز، سری ۶ سرعته است. این شرکت الزامات DEXRON VI را هم‌زمان با معرفی انتقال‌دهنده اتوماتیک ۶- سرعته خود معرفی کرد. با توجه به طراحی داخلی این انتقال‌دهنده‌ها، به سیالی با قدرت تحمل تنش بیشتری نسبت به Dexron III نیاز است. جنرال موتورز، Dexron VIرا دارای «سازگاری برگشتی»[۶] معرفی کرده است؛ به این معنی که سیال DEXRON VI در تمام دستگاه‌هایی که از الزامات قبلی Dexron استفاده می‌کردند، قابل استفاده است و یا می‌تواند به‌صورت مخلوط با آنها به کار برده شود. جدول شماره ۲ نشان می‌دهد چگونه برخی از مختصات آزمون‌های اصلی الزامات Dexron با معرفی انتقال‌دهنده‌های جدید تغییر کرده است.

الزامات عملکرد سیالات انتقال قدرت اتوماتیک-شرکت فورد

MERCON الزامات عملکرد روغن‌های انتقال قدرت اتوماتیک را تأمین می‌کند و برای استفاده در انتقال دهنده‌های قدرت شرکت فورد طراحی شده است. جدول زیر نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر چگونه برخی از آزمون‌های اصلی در الزامات MERCON در راستای تغییرات در طراحی سیستم و نیاز به بهبود سیالات، توسعه یافته است.

Test	DEXRON IID	DEXRON IIIG	DEXRON IIIH	DEXRON VI
Cycling Test, cycles	20,000	20,000	32,000	42,000
Plate Friction Test, hours	100	100	150	200
Band Friction Test, hours	n/a	100	100	150
Oxidation Test, hours	300	300	450	450
TAN Increase, max	7.00	3.25	3.25	2.00
Aeration Test, new and aged	n/a	n/a	Report	Reference<
Seals Tests	3	6	10	10
Kinematic Viscosity at 100°C, cSt	Report	Report	Report	max 6.4
Brookfield Viscosity at -40°C, mPa.s	max 50,000	max 20,000	max 20,000	max 15,000
Kinematic Viscosity at 100°C after 40 hour KRL shear, cSt	n/a	n/a	n/a	min 5.5

جدول شماره ۲- تغییر آزمون‌های اصلی الزامات Dexron با معرفی انتقال‌دهنده‌های جدید

سیالات انتقال قدرت اتوماتیک

ATF

Test	MERCON	MERCON V	MERCON SP
FZG A/8.3/90	Not Required	pass 11	pass 11
Clutch Friction Durability, cycles	20,000	30,000	30,000
Anti-shudder Durability	Various	Various	Various
µ-V Characterisation, hours	Not Required	115	115
RBOT, hours	250	300	300
Cycling Test, cycles	32,000	32,000	32,000
Seals Tests	7	7	7
Kinematic Viscosity at 100°C, cSt	6.8	6.8	5.5-6.0
Brookfield Viscosity at -40°C, mPa.s	max 20,000	9,000 ± 4,000	7,500 ± 2,000
Kinematic Viscosity at 100°C after 20 hour KRL shear, cSt	Report	6.0	min 5.0

جدول ۳- تغییر آزمون‌های اصلی الزامات MERCON با معرفی انتقال‌دهنده‌های جدید

الزامات عملکرد سیالات انتقال قدرت اتوماتیک- شرکت Chrysler

شرکت کرایسلر نیز مانند شرکت‌های فورد و جنرال موتورز دارای الزامات مخصوص به خود است. در جدول شماره ۴ دسته بندی این نوع روغن‌ها قابل رویت است:

گرانروی سیالات انتقال قدرت اتوماتیک

در سال‌های اخیر برای کاهش مصرف سوخت، روغن‌های ATF با گرانروی کمتر مورد استقبال قرار گرفته‌اند که معمولاً گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه آن‌ها در محدوده ۶/۵-۵/۵ سانتی‌استوک قرار دارد. این سیالات خصوصیات در سرمای بسیار خوبی دارند و مطابق با الزامات DEXRON VI و MERCON LV هستند.

در گذشته گرانروی روغن‌های ATF وسایل نقلیه تجاری مشابه خودروهای سواری بود، اما با معرفی انتقال‌دهنده‌های قدرت با دمای عملیاتی بالاتر و ایجاد شرایط سخت‌تر برای وسایل نقلیه تجاری، نیاز به سیالات جدیدی با گرانروی بالاتر به وجود آمد. این سیالات گرانروی در دمای ۱۰۰ درجه در محدوده ۱۰-۹/۵ سانتی‌استوک دارند. مثال‌هایی از این روغن‌ها را در ZF TE-ML 14F و Allison TES-353 می‌توان مشاهده کرد.

نتیجه گیری

با پیشرفت مداوم در تولید انتقال‌دهنده‌های قدرت، لزوم استفاده از روانکارهای باکیفیت برای روانکاری آن‌ها بیش از پیش مورد توجه قرار می‌گیرد. با وجود اینکه این روانکارها فرمولاسیون‌های پیچیده‌ای ندارند اما استفاده از مواد اولیه باکیفیت برای تولید روانکارهایی متناسب با نیاز بازار، موضوع مهم و قابل توجهی است. در سال‌های اخیر تولیدکنندگان روانکار به سمت تولید سیالات انتقال قدرت اتوماتیک با کیفیت بالا پیش رفته‌اند که نوید آینده بهتری برای بازار این سیالات را می‌دهد.

Chrysler 7176	روغن منسوخ Chrysler برای خودروهای محورجلو
Chrysler ATF+2 also called 7176D	محافظت اکسیداسیون و سیالیت در سرمای بهتر
Chrysler ATF+3 also called 7176E	طراحی شده برای اتوماتیک‌های چهارسرعته / استفاده از روغن پایه با کیفیت‌تر برای دستیابی به قدرت بالاتر نسبت به **ATF+2**
Chrysler ATF+4 also called ATE	**ATF** سنتزی معرفی شده در **1998**/ ناسازگار با روغن **Dexron** و **Mercon**
Chrysler ATF+5	**ATF** سنتزی استفاده شده در **2002** و جدیدتر. ناسازگار با **Dexron** و **Mercon**

جدول شماره ۴- دسته بندی روغن‌های کرایسلر

1. Sun Gear
2. Ring Gear
3. Planet Gear
4. carrier
5. Brake band
6. Backward compatible

اهمیت بررسی عملکرد ماده افزودنی کاهنده نقطه ریزش در روغن موتور تازه و کارکرده

PPD Performance in Fresh and Used Engine Oil

محمدمهدی کریما | واحد فنی گروه
مسعود حیدری | واحد مهندسی فروش

پیشگفتار

در اولین شماره‌ی مجله علمی – تخصصی افزون روان (تابستان ۱۳۹۲) به مواد افزودنی کاهنده نقطه ریزش پرداخته شد. با توجه به گستردگی این موضوع و تخصصی‌تر شدن مقالات، تصمیم گرفتیم تا نگاهی عمیق‌تر به این ماده افزودنی داشته باشیم و اهمیت بررسی عملکرد آن را در روغن موتور تازه و کارکرده یادآور شویم. این مقاله شامل دو بخش است: در بخش اول به اهمیت این افزودنی در کنترل ویژگی‌های رئولوژیک روغن پرداخته‌ایم و در بخش دوم پرمصرف‌ترین PPD-پلی متاکریلات- را در صنعت روانکار بررسی کرده‌ایم.

بخش اول

مقدمه

پمپ شدن نفت خام و مشتقات آن جزء اولین مشکلاتی بود که مهندسین در انتقال نفت خام به پالایشگاه‌ها و محل‌های مصرف با آن مواجه بودند. لذا مواجهه با این مشکلات و مسائل ناشی از ژل‌شدگی و تلاش برای غلبه بر آن‌ها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین چالش ها، تجربه بزرگی ایجاد کرد[۱,۲]. این امر سبب شد که به محض توسعه‌ی صنعت روانکار، قابلیت پمپ شدن روغن در دماهای پایین جزء یکی از پارامترهای اصلی مورد ارزیابی قرار گیرد. بر همین اساس «کاهش نقطه ریزش[۱]» روغن‌های معدنی یکی از اولین اصلاحاتی بود که در حوزه روانکار توسعه یافت[۳].

تاریخچه

به دو دلیل قابلیت پمپ شدن روغن‌های پایه معدنی با کاهش دما از دست میرود: افزایش نمایی[۲] گرانروی تا جایی که روغن قابلیت جاری شدن خود را از دست بدهد و دیگری ژل‌شدگی ناشی از تشکیل شبکه‌ای سراسری از کریستال‌های پارافین که با محصور کردن روغن، منجر به اختلال در فرآیند پمپ شدن شود، که عموما عامل دوم زودتر از عامل اول پدید می‌آید. تا قبل از سال ۱۹۳۰ راهکار مرسوم برای غلبه بر پدیده ژل‌شدگی در فصل زمستان، حرارت دادن کارتر[۳] با شعله مستقیم و یا اضافه کردن نفت سفید[۴] به عنوان حلال رقیق کننده روغن بود. نفت سفید که عمدتاً از مولکول‌های پارافین با زنجیر کوتاه تشکیل شده است، به عنوان عاملی که می‌تواند انحلال کریستال‌های پارافین را در محیط روغنی در دماهای پایین افزایش دهد، برای مدت‌های طولانی مشکل ژل‌شدگی روغن را بر طرف کرد، اما تبخیر زیاد آن مهم‌ترین عامل محرک در توسعه روش‌های جدیدتر و مؤثرتر بود[۴,۵].

از میان سایر تجربیات مربوط به نفت خام، از سال ۱۹۳۱، استفاده از ترکیبات شیمیایی کوچکی که می‌توانند فرآیند ژل‌شدگی را به تأخیر بیندازند مورد توجه قرار گرفت. در ابتدا ترکیبات نفتالنی آلکیل‌دار شده[۵] به‌کار گرفته شدند. تا اینکه در سال ۱۹۳۴ آقای هرمان برونسون که در آزمایشگاه تحقیقاتی شرکت روهم‌اند‌هاس (که بعداً تبدیل به RohMax شد) به دنبال تولید پلی متاکریلات[۶] به عنوان VII بود، به طور اتفاقی فهمید که این پلیمر در پایین آوردن نقطه‌ی ریزش تأثیر زیادی دارد[۷] [۶,۷]. لذا این اختراع را (بدون آن‌که از مکانیزم عملکردش اطلاع دقیقی داشته باشد) به عنوان یک VII که گرانروی روغن در سرما را نیز بهبود می‌دهد در سال ۱۹۳۷ به بازار معرفی کرد. پلی متاکریلات پس از حدود ۱۰ سال –و به لطف نیروی هوایی آمریکا در خلال جنگ جهانی دوم– توانست ابتدا به بازار روغن هیدرولیک و سپس به بازار روغن موتور راه یابد و از نظر تجاری موفق شود. گرچه پس از آن پلیمرهای دیگری نیز برای این کاربرد معرفی شده و کاربردهایی نیز پیدا کردند، اما هنوز هم خانواده‌ی متاکریلات بیشترین سهم را به‌عنوان PPD روغن به خود اختصاص داده‌اند.

مکانیسم عملکرد

پی بردن به نحوه‌ی عملکرد پلیمرها به عنوان کاهش‌دهنده‌ی نقطه‌ی ریزش صرفاً با آگاهی از مکانیسم تشکیل کریستال‌های پارافینی میسر است. نیمه‌ی ابتدای قرن بیستم مطالعات متنوعی در این حوزه با هدف شناسایی مکانیسم تشکیل کریستال‌های پارافینی انجام شد. نتایج این مطالعات نشان داد که با کاهش تدریجی دما وکاهش انرژی جنبشی مجموعه اجزای تشکیل دهنده‌ی روغن، وکس‌ها به عنوان بلندزنجیرترین اجزای هیدروکربنی موجود در این مجموعه، فرصت کافی برای کنار هم قرار گرفتن پیدا کرده و از طریق برهم کنش‌های فیزیکی واندروالسی[۸] به مجموعه‌ای از چندین وکس در هم تنیده تبدیل می‌شوند که تمایل بالایی به خروج از فاز مایع دارند[۸,۹]. اولین نشانه از شروع این پدیده، ایجاد کدورت و حالت مه مانند در روغن است. اکنون می‌دانیم که عامل اصلی ایجاد این پدیده، سنگین‌ترین زنجیره‌های وکس هستند. این مرحله تحت عنوان نقطه‌ی ابری شدن[۹] شناخته می‌شود. این نقطه از این جهت اهمیت دارد که با سردتر شدن و عبور از آن، مقدار بیشتری از رسوب کریستال‌های پارافینی تشکیل شده و رفتار نیوتنی روغن از دست می رود. با ادامه سرمایش، هسته‌های اولیه‌ای که پیش از این تشکیل شده بودند، با تجمع بیشتر، کلاسترهای کریستالی را به وجود می‌آورند که شکل، ابعاد و جهت‌گیری آن‌ها تابعی است از:

- قدرت حل‌شوندگی وکس‌ها در روغن مورد نظر
- دما

اهمیت بررسی عملکرد ماده افزودنی کاهنده نقطه ریزش در روغن موتور تازه و کارکرده

PPD Performance in Fresh and Used Engine Oil

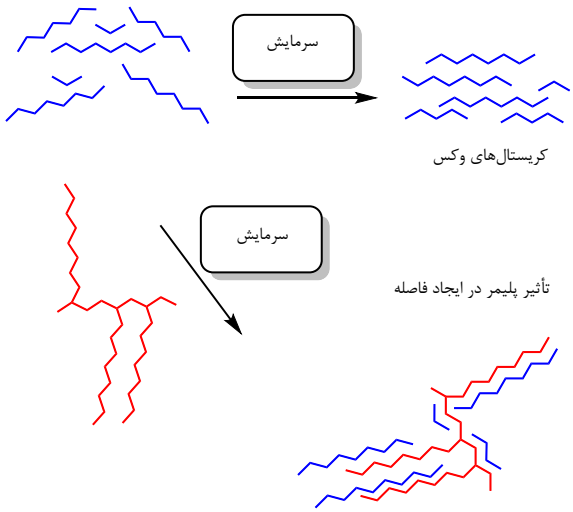
- پروفایل دما-زمان سرمایش
- تنش‌های فیزیکی که طی فرآیند سرد شدن به روغن وارد می‌شود
- و نهایتاً افزودنی‌های موجود در روغن (در صورت استفاده)

با اتصال این کلاسترها به هم، شبکه‌ای سراسری از کریستال‌های وکس به وجود می‌آید که روغن را درحالیکه هنوز به نقطه انجماد خود نرسیده در درون خود محصور و از جاری شدن آن جلوگیری می‌کند. این مرحله همان نقطه‌ی ریزش است.

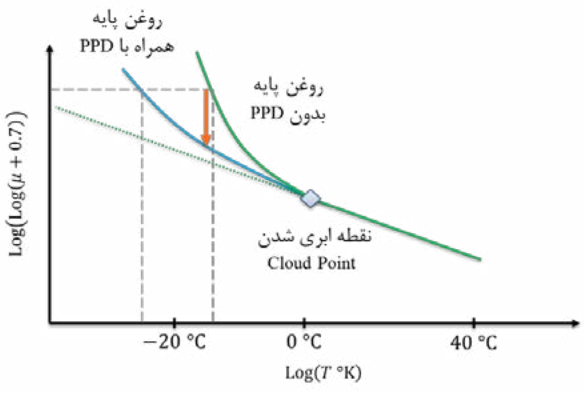
بر اساس این مکانیسم، هر عاملی که در روند یکی از مراحل هسته زایی، کریستال شدن وکس و یا تشکیل شبکه سراسری اخلال به وجود آورد، منجر به بهبود خواص فیزیکی روغن در دماهای پایین می‌شود.

رفتار غیر نیوتونی / غیر خطی

بر اساس مدل والتر[10] که دقت بالایی در پیش‌بینی تغییرات گرانروی روغن‌های روانکار با دما دارد، اگر لگاریتم دوگانه‌ی گرانروی (به علاوه‌ی فاکتور تصحیح) را با لگاریتم دما بر حسب درجه کلوین رسم کنیم، خط راست به دست می‌آید. لیکن اگر این نمودار را برای یک روغن پایه معدنی در تنش برشی کم (مثلاً روش MRV) رسم کنیم (نمودار ۱) متوجه می‌شویم که با کمتر شدن دما از نقطه ابری شدن، گرانروی از پیش‌بینی مدل والتر تجاوز کرده و افزایش چشمگیری پیدا می‌کند. این افزایش غیرعادی نتیجه‌ی تشکیل شبکه‌ی کریستالی وکس است که نهایتاً منجر به رسیدن زودهنگام به نقطه‌ی ریزش می‌شود. نقشی که PPD ایفا می‌کند، اخلال در مراحل تشکیل شبکه کریستالی است که منجر به تأخیر در بروز این رفتار غیرعادی و غیرخطی می‌شود. لذا انتظار می‌رود که گرانروی در سرعت برشی کم[11] کاهش قابل توجهی داشته و نقطه‌ی ریزش در دمای پایین‌تری مشاهده شود.



شکل ۱- نموداری ساده از نحوه‌ی عملکرد کاهنده‌های نقطه ریزش



نمودار ۱ – تغییرات گرانروی یک نمونه روغن پایه معدنی با دما به روش MRV – نقطه چین پیش بینی مدل والتر و خطوط منحنی رفتار غیرخطی را نشان می‌دهد

SAE 5W-30 / ILSAC GF-5 / OCP VII		
قبل از آزمون ROBO		
مقدار و نوع PPD	% ۰	%۰/۴ از نوع A
نقطه ریزش	۱۸- درجه سانتی‌گراد	۳۳- درجه سانتی‌گراد
MRV TP-1 در ۳۵- سانتی‌گراد	۱۷,۶۰۰ سانتی‌پواز	۱۶,۹۰۰ سانتی‌پواز
MRV TP-1 در ۴۰- سانتی‌گراد	۱۳۴,۰۰۰ سانتی‌پواز	۶۰,۰۰۰ سانتی‌پواز
بعد از آزمون ROBO		
MRV TP-1 در ۳۰- سانتی‌گراد	تقریباً جامد	۱۲۷,۹۰۰ سانتی‌پواز

جدول ۱- ویژگی‌های رئولوژیک یک روغن در سرما، همراه و بدون PPD، قبل و پس از آزمون ROBO (ASTM D7528)

اهمیت بررسی عملکرد ماده افزودنی کاهنده نقطه ریزش در روغن موتور تازه و کارکرده

PPD Performance in Fresh and Used Engine Oil

در جدول ۱، نتایج آزمون موتوری دو روغن مشابه هم (ILSAC GF-5 با درجه گرانروی 5W-30) آمده که یکی بدون PPD و دیگری با ۰/۴ درصد از یک نوع PPD ساخته شده‌اند. با مقایسه ویژگی‌های این دو روغن (قبل و بعد از آزمون ROBO[۱۲]) می‌توان درک بهتری از نقش PPD در کنترل رفتار غیرخطی روغن داشت.

آزمون‌های سنجش عملکرد PPD

برای سنجش عملکرد PPD در کنترل رفتار رئولوژیک روغن در دمای پایین، میبایست ۲ پارامتر زیر را در آزمایشگاه کنترل کرد:

- سرعت برشی
- سرعت سرمایش

برای آن‌که روغن فرصت کافی پیدا کند که شبکه کریستالی را شکل دهد، دو پارامتر فوق باید در حداقل مقدار ممکن نگاه داشته شود. دو آزمون MRV TP-1 (ASTM D4684) و بروکفیلد پویشی (ASTM D5133) با شبیه‌سازی شرایط واقعی سرد شدن تدریجی روغن در کارتر، تنش تسلیم و شاخص ژل‌شدگی روغن را تعیین و نشان می‌دهند که آیا PPD توانسته تشکیل شبکه کریستال وکس را در دمای مورد نظر کنترل کند یا خیر. پر واضح است که آزمون نقطه ریزش (ASTM D97) علی‌رغم سهولت انجام، به دلیل سرعت بالای سرمایش نمی‌تواند شرایط واقعی را شبیه‌سازی کند. این آزمون میراثی است که از صنعت نفت باقی مانده و هدف اصلی آن شبیه‌سازی جریان نفت خام سرد شده در لوله بوده است.

اما نکته دیگری که از سطح کارایی API SL به بعد مورد توجه قرار گرفت، این بود که آیا سنجش عملکرد PPD در روغن تازه کافی است، یا اینکه باید عملکرد آن را در روغن کارکرده نیز بررسی کرد؟ این سؤال زمانی مطرح شد که مشخص گردید شماری از انواع PPD در برخی فرمولاسیون‌ها پس از گذشت مدتی از کارکرد روغن، کارایی خود را از دست می‌دهند. به این سبب از آن زمان، روغن موتور میبایست پس از آزمون موتوری ۱۰۰ ساعته ASTM D7320 که دمای روغن در ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد کنترل می‌شود و هدف اصلی آن اکسید کردن روغن است، مجدداً در آزمون MRV TP-1 (البته با ۵ درجه سانتی‌گراد تخفیف) قبول شود.[۱۳] هرچند امکان انجام آزمون‌های موتوری یاد شده در ایران وجود دارد، ولیکن هزینه آن برای سنجش کارایی PPD (در شرایطی که هنوز آزمون‌های موتوری الزامی نیست) بسیار زیاد است. اما خوشبختانه شرکت EVONIK در سال ۲۰۰۹ توانست آزمونی کارآمد را به عنوان جایگزین به استاندارد API اضافه کند. این آزمون، که به دلیل نقش آقای رومازفسکی در توسعه آن ROBO نامگذاری شده است، به شکل خوبی اکسید شدن روغن را که در آزمون Sequence IIIGA رخ می‌دهد شبیه‌سازی می‌کند؛ و طی ۴۰ ساعت،

شکل ۲- نمایی از تجهیزات مورد نیاز برای انجام آزمون ROBO

اهمیت بررسی عملکرد ماده افزودنی کاهنده نقطه ریزش در روغن موتور تازه و کارکرده

PPD Performance in Fresh and Used Engine Oil

در دمای ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد و در حضور کاتالیست، روغن را مشابه آنچه در موتور رخ می‌دهد اکسید می‌کنند. لذا می‌توان گفت که اگر یک روغن پس از طی این آزمون در MRV TP-1 قبول شود، PPD توانسته کارایی خود را در طول کارکرد نیز اثبات کند. در شکل ۲ نمایی از تجهیزات مورد نیاز این آزمون را نشان داده‌ایم.

هر فرمولاسیون، یک PPD

شاید ادعای گزافی نکرده باشیم اگر بگوییم هر بار که تغییری اساسی در فرمولاسیون روغن موتور به وجود می‌آوریم، مجدداً باید عملکرد PPD را بازبینی کنیم و در صورت لزوم آن را تغییر دهیم. این موضوع به طور مختصر در مقاله قبلی توضیح داده شد. با نگاه به مکانیسم عملکرد این ماده افزودنی می‌توان فهمید که چرا در انتخاب نوع PPD میبایست روغن پایه، پاک‌کننده، متفرق‌کننده و خصوصاً پلیمر VII را مدنظر قرار داد. هرچند استاندارد SAE J300 آزمون MRV را برای تمامی روغن‌های تازه (قبل از مصرف) که درجه W دارند الزامی دانسته، اما همان‌طور که گفته شد، استانداردهای جدید روغن موتور در سطوح کارایی API SM و ILSAC GF-4 و بعد از آن صحت عملکرد PPD را در روغن کارکرده نیز بررسی می‌کنند.

در جدول ۱ مشخص است که PPD نوع A نتوانسته قابلیت پمپ شدن را در روغن حفظ کند، لذا گرانروی MRV روغن بعد از آزمون ROBO افزایش بسیار شدیدی دارد. جدول ۲ اهمیت این موضوع را بهتر نشان می‌دهد. داده‌های این جدول مشابه جدول ۱ است، با این تفاوت که دو PPD مختلف را با هم مقایسه می‌کنند. میبینید که PPD نوع A (که در جدول ۱ نیز آمده) هرچند در پایین آوردن نقطه ریزش یک گام بهتر از نوع B عمل کرده است، لیکن در محافظت از قابلیت پمپ شدن روغن بسیار ضعیفتر است.

در بسیاری از موارد می‌بینیم که بر اساس دستور العمل API برای تعویض پذیری روغن پایه[۱۴]، در صورتی که نوع روغن پایه در فرمولاسیون تغییر یابد، تمامی آزمون های موتوری مرتبط با اکسیداسیون که در آن سطح کارایی الزامی است می‌بایست تکرار شوند. لذا جدول ۳ که برگردان جدول E-3 از این دستور العمل است، نشان می‌دهد که ایجاد تغییر در فرمولاسیون (مثلاً جایگزینی روغن پایه گروه ۱ با گروه ۲ در فرمولاسیون) کارایی PPD را در هاله‌ی شک و تردید قرار می‌دهد.

SAE 5W-30 / ILSAC GF-5 / OCP VII / روغن پایه گروه ۲		
قبل از آزمون		
مقدار و نوع PPD	۰/۴ % از نوع A	۰/۴ % از نوع B
نقطه ریزش	۳۳- درجه سانتی‌گراد	۳۰- درجه سانتی‌گراد
MRV TP-1 در ۳۵-	۱۶,۹۰۰ سانتی‌پواز	۱۶,۷۰۰ سانتی‌پواز
MRV TP-1 در ۴۰-	۶۰,۰۰۰ سانتی‌پواز	۵۹,۰۰۰ سانتی‌پواز
تنش تسلیم	۳۵> پاسکال	۳۵> پاسکال
بعد از آزمون		
MRV TP-1 در ۳۰-	۱۲۷,۹۰۰ سانتی‌پواز	۴۳,۶۰۰ سانتی‌پواز
تنش تسلیم	۳۵> پاسکال	۱۰۵> پاسکال

جدول ۲- مقایسه ویژگی‌های رئولوژیک یک روغن در سرما با دو نوع PPD، قبل و پس از آزمون ROBO (ASTM D7528)

نوع روغن پایه در فرمولاسیون اولیه	نوع روغن پایه‌ای که قصد جایگزین کردن آن را در فرمولاسیون داریم				
	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴	گروه ۵
گروه ۱	الزامی	الزامی	≥۳۰% غیر الزامی <۳۰% الزامی	≥۳۰%غیر الزامی <۳۰% الزامی	الزامی
گروه ۲	الزامی	الزامی	≥۳۰%غیر الزامی <۳۰% الزامی	≥۳۰% غیر الزامی <۳۰% الزامی	الزامی
گروه ۳	الزامی	الزامی	الزامی	≥۳۰%غیر الزامی <۳۰%الزامی	الزامی
گروه ۴	الزامی	الزامی	≥۳۰% غیر الزامی <۳۰%الزامی	در صورت تطابق همه مشخصات فیزیکی و شیمیایی با روغن اولیه غیر الزامی	الزامی
گروه ۵	الزامی	الزامی	الزامی	الزامی	الزامی

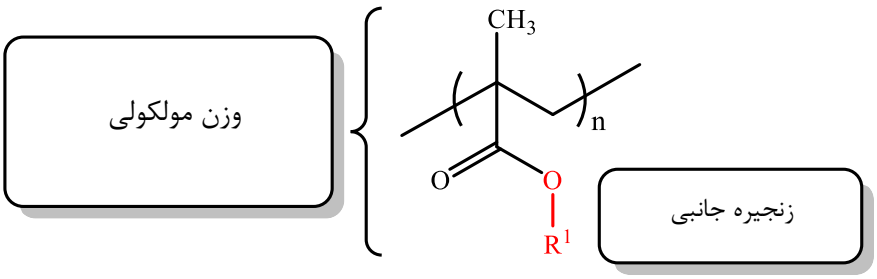
جدول ۳- خلاصه‌ی دستور العمل API برای تعیین مواردی که تغییر در روغن پایه منجر به الزام تکرار آزمون‌های موتوری Sequence IIIE, IIIF, IIIFHD, IIIG, IIIGA, IIIGB می‌شود. در اینجا آزمون IIIGA به‌طور خاص مد نظر قرار دارد.

بخش دوم

پلی‌متاکریلات

پلی‌متاکریلات‌ها مانند هر پلیمر دیگری دارای سه پارامتر اصلی هستند که ویژگی‌های نهایی آن را تعیین می‌کند:

- طول زنجیره‌ی اصلی
- طول و تنوع زنجیره‌های جانبی
- وزن مولکولی کل ساختار



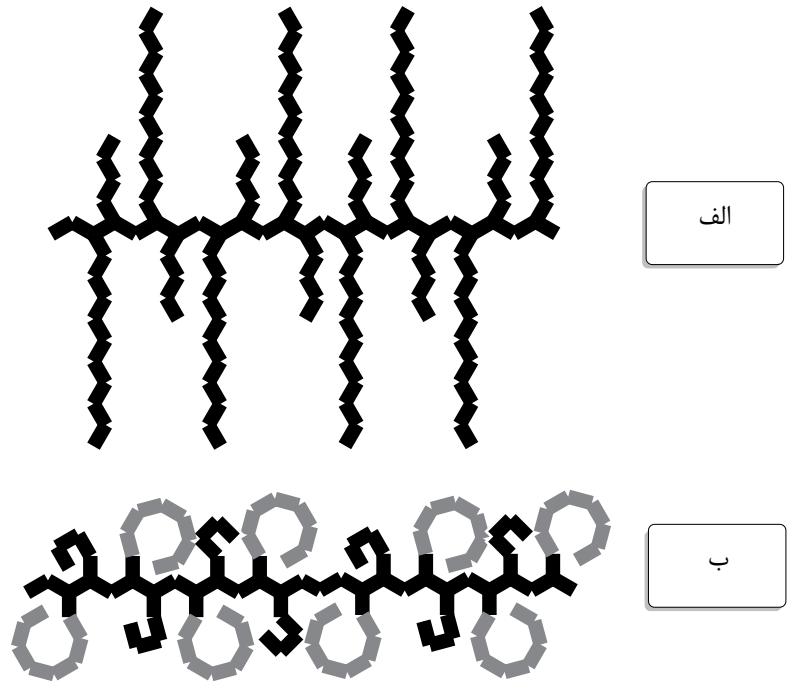
شکل ۳- شاخص‌های اصلی ارزیابی فیزیکی یک پلیمر

اهمیت بررسی عملکرد ماده افزودنی کاهنده نقطه ریزش در روغن موتور تازه و کارکرده

PPD Performance in Fresh and Used Engine Oil

با توجه به این‌که مکانیسم عمل پلی‌متاکریلات دور نگاه داشتن کریستال‌های پارافینی از یکدیگر و جلوگیری از تشکیل شبکه‌ای سراسری از آنهاست، بنابراین ساختار این ماده افزودنی به نحوی طراحی شده که اولاً طول و تنوع زنجیره‌های جانبی به اندازه‌ای باشد که بتواند بیشترین برهمکنش را با کریستال‌های وکس داشته باشد و ثانیاً طول زنجیره‌ی اصلی نیز در حدی باشد که کریستال‌های متصل شده به شاخه‌های جانبی را بتواند از هم دور نگه دارد. لیکن گاهی اوقات ممکن است واکنش‌های جانبی مزاحم نیز به وقوع بپیوندند که با اهداف اصلی رقابت کند. در صورتی‌که حلالیت کل پلیمر در داخل محیط روغن بسیار بالا یا بسیار پایین باشد، یا برهمکنش‌های درون ساختاری منجر به ایجاد حالت مارپیچ در پلیمر شوند، در هر دو حالت میزان برهمکنش شاخه‌های جانبی با وکس در کمترین مقدار خود قرار می‌گیرد که منجر به تنزل عملکرد کاهنده‌ی نقطه‌ی ریزش می‌شود. وزن مولکول پلیمر عامل تاثیرگذار بعدی است. این پارامتر تأثیر مستقیمی روی پارامترهایی نظیر حلالیت، میزان برهمکنش‌های بین‌مولکولی و درون‌مولکولی و جهت‌گیری‌های فضایی پلیمر دارد که در طراحی این ماده افزودنی چالش ایجاد می‌کند.

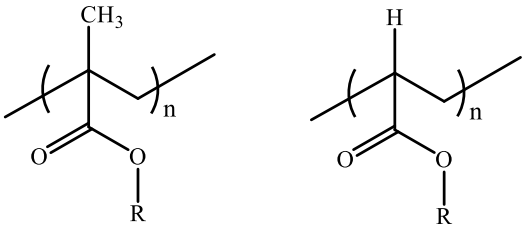
تعیین حالت بهینه برای پارامترهای فوق نیاز به آزمون و خطا و کار آزمایشگاهی فراوانی دارد. لیکن تجربه کسب شده در صنعت روانکار اینطور نشان می‌دهد که وزن مولکولی بین ۵۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰، بهترین نتایج را در بردارد[۱]. همچنین مشخص شده که پلیمرهایی با جهت‌گیری شانه مانند (دارای حجم هیدرودینامیک بالا) که دارای حلالیت مناسبی در محیط روغن هستند می‌توانند نقطه ریزش را بیشتر کاهش دهند.



شکل ۴- مفهوم حجم هیدرودینامیک و ارتباط آن با حلالیت. الف) جهت گیری پلیمر در حضور حلال مناسب، ب) جهت‌گیری پلیمر در حضور حلال نامناسب

اهمیت بررسی عملکرد ماده افزودنی کاهنده نقطه ریزش در روغن موتور تازه و کارکرده

PPD Performance in Fresh and Used Engine Oil



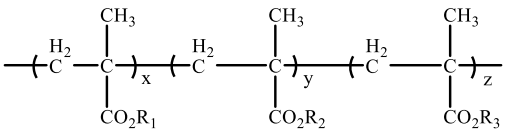
شکل ۵- تفاوت ساختاری خانواده پلی‌متاکریلات با پلی‌آکریلات

در بیان اهمیت جهت‌گیری فضایی پلیمرها و صلبیت ساختار آن‌ها همین بس که دو خانواده‌ی پلیمرهای پلی‌متاکریلات و پلی‌آکریلات که تفاوت ساختاری آنها صرفا در یک گروه متیل است و از لحاظ گروه‌های عاملی کاملاً یکسان هستند، حتی با وجود جهت‌گیری فضایی یکسان، همواره ترجیح به استفاده از پلی‌متاکریلات است. علت این امر صلبیت بالاتر این خانواده است که ناشی از داشتن یک گروه متیل بیشتر است. این متیل اضافی پلیمر را در دور کردن کریستال‌های وکس تواناتر می‌کند.

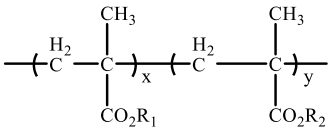
طول و تنوع زنجیره‌های جانبی

در میان پارامترهای ذکر شده، طول و تنوع زنجیره‌های جانبی تعیین‌کننده‌ترین و پیچیده‌ترین اثر را بر عملکرد کاهنده‌ی نقطه‌ی ریزش دارد. پلی‌متاکریلات‌های اولیه که به عنوان PPD مصرف می‌شدند هموپلیمر بودند که در روغن‌های پایه مشخص، کارایی مناسبی از خود بروز می‌دادند. با هدف فراگیر کردن کاربری این خانواده از پلیمرها، مخلوطی از این پلیمرها به طور هم‌زمان مورد استفاده قرار گرفتند. در این حالت گستره‌ی روغن‌های پایه‌ای که با یک بهبود دهنده‌ی نقطه ریزش بهبود کیفیت جریان پیدا می‌کردند، افزایش یافت. تتبّع بیشتر در این حوزه نشان داد که داشتن زنجیره‌های جانبی با طول متنوع و متناسب با روغن پایه‌های مشخص، نتایج بهتری به دست می‌دهد.

مهندسی و دقت در انتخاب طول زنجیره‌های جانبی پلی‌متاکریلات از طریق استفاده از مونومرهایی با طول زنجیره‌ی استری متنوع نتایج مطلوبی به‌دست داد. موفقیت این رویکرد را باید از قابلیت بالا در کنترل فرآیند سنتز خانواده‌ی متاکریلات دانست. بر همین اساس نسل بعدی از پلی‌متاکریلات‌های به کار رفته به‌عنوان PPD عمدتاً کوپلیمرها یا ترپلیمرهایی دارای زنجیره‌های جانبی با اندازه‌ی کوتاه، متوسط و بلند هستند. به طور معمول طول میانگین و تنوع این زنجیره‌ها به نحوی تعیین می‌شود که از یک سو منجر به دستیابی به انحلال مورد نظر برای دسترسی به حجم هیدرودینامیکی مورد نیاز شود و از سوی دیگر جهت‌گیری فضایی صلب و شانه‌مانند را به خوبی فراهم کند و نهایتاً منجر به برهمکنش مورد نیاز برای جذب کریستال‌های وکس شود. تجربه نشان داده که میانگین طول زنجیره‌های جانبی بین ۱۲ و ۱۴/۸ (بر مبنای تعداد کربن) بهترین نتایج را حاصل می‌کند[۳].



Terpolymer

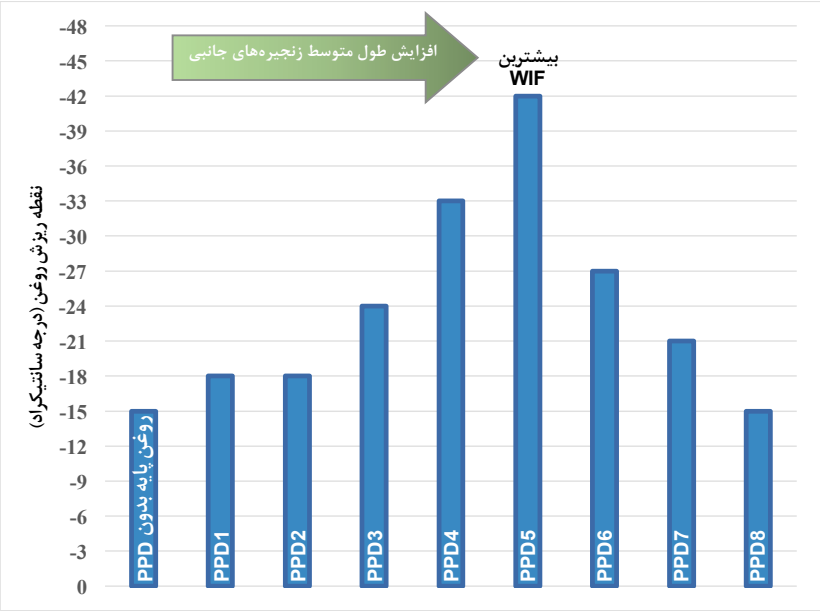


Copolymer

شکل ۶- ساختارهای کوپلیمر و ترپلیمر مبنی بر پلی‌متاکریلات

اهمیت بررسی عملکرد ماده افزودنی کاهنده نقطه ریزش در روغن موتور تازه و کارکرده

PPD Performance in Fresh and Used Engine Oil



شکل ۷- نمایی شماتیک از روش طراحی ماده افزودنی کاهنده نقطه ریزش مناسب برای روغن پایه‌ی مشخص

فاکتور برهم‌کنش با وکس

حال باید فهمید که این حد از اهمیت زنجیره‌های جانبی از کجا ناشی می‌شود. بر اساس فرضیه‌های علم مواد، ساختارهایی با بالاترین میزان شباهت می‌توانند از طریق برهمکنش‌های فیزیکی از نوع واندروالسی یکدیگر را بیشتر جذب کنند. بنابراین هرچه تنوع و طول زنجیره‌های جانبی پلیمر به تنوع و طول زنجیره مولکول‌های وکس موجود در روغن شبیه‌تر باشد، پلیمر قدرت بالاتری برای برهمکنش واندروالسی با کریستال‌های وکس خواهد داشت. میزان تاثیرگذاری این پارامتر با «فاکتور برهم‌کنش با وکس» یا WIF[۱۵] بیان می‌شود. لذا این شاخص ارتباط مستقیمی با تعداد کربن‌های شاخه‌های جانبی دارد به نحوی‌که با افزایش تعداد کربن‌ها مقدار آن نیز تغییر می‌کند[۸].

در شکل ۷ روش پیدا کردن بهترین طول متوسط زنجیره جانبی را برای یک روغن پایه مشخص نشان داده‌ایم. برای انجام این کار ابتدا یک مقدار اولیه از طول زنجیره‌های کوتاه، متوسط و بلند انتخاب می‌کنند، سپس با نگه داشتن همان نسبت، طول متوسط را افزایش می‌دهند. پلیمری که بیشترین کاهش را در نقطه ریزش ایجاد کند، بیشترین WIF را داشته و بنابراین با حداقل مقدار مصرف، بیشترین تأثیر را نشان می‌دهد. اما برای آن‌که بهینه‌ترین تنوع و طول زنجیر به دست آید، باید نسبت طول زنجیرها را هم تغییر داد که به کار بیشتری نیاز دارد.

با توجه به آن‌چه که در خصوص WIF[۱۵] گفتیم، معلوم می‌شود که چرا کاهنده‌ی نقطه‌ی ریزش در گستره‌ای محدود به چند نوع روغن پایه و حتی گاهی تنها در یک نوع روغن پایه‌ی خاص بهترین عملکرد را از خود نشان می‌دهد. هر روغن پایه بر اساس منبع استخراج خود و همچنین نوع فرآیند پالایشی که بر روی آن اعمال می‌شود ویژگی‌های منحصر به فردی را خواهد داشت که در این زمینه مهم‌ترین پارامتر، توزیع وزن مولکولی وکس‌های موجود در آن است. میزان شباهت و هم‌پوشانی وزن مولکولی وکس‌ها با تنوع و وزن مولکولی زنجیره‌های جانبی پلی‌متاکریلات تعیین می‌کنند که عملکرد کاهنده‌ی نقطه‌ی ریزش چگونه خواهد بود.

علاوه بر مطالعات فیزیکی، مکانیسم عملکرد بهبود دهنده‌های نقطه ریزش از طریق پارامترهای ترمودینامیکی هم مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج مشخص کرده است که هرچه دمای کریستال شدن پلیمرهای به کار گرفته شده به دمای کریستال شدن وکس‌های موجود در روغن نزدیک‌تر باشد، تأثیر آن پلیمر بر روی نقطه ریزش روغن بیشتر است. دمای کریستال شدن

اهمیت بررسی عملکرد ماده افزودنی کاهنده نقطه ریزش در روغن موتور تازه و کارکرده

PPD Performance in Fresh and Used Engine Oil

پلیمرها به دو پارامتر نقطه ذوب و دمای شیشه‌ای شدن[16] بستگی دارد، پس می‌توان در نظر گرفت که عملکرد بهبود دهندگی نقطه ریزش رابطه‌ی مستقیمی با دمای شیشه‌ای شدن دارد، دمای شیشه‌ای شدن هم به طول میانگین زنجیره‌ی پلیمر بستگی دارد. آن‌طور که به‌نظر می‌آید، نتیجه‌گیری حاصل از مقایسه‌ی پارامترهای ترمودینامیکی با نتایج حاصل از شاخص‌های WIF همخوانی داشته و منجر به یک نتیجه‌ی واحد می‌شوند.

پایداری فیزیکی و شیمیایی

ویژگی منحصر به فرد دیگری که پلی‌متاکریلات را از لحاظ کاربرد بسیار پرارزش می‌کند، پایداری فیزیکی وشیمیایی این ساختار در شرایط عملکرد روغن است. این پلیمرها به دلیل میزان مصرف کم در محصولات نهایی، اولاً از شکست‌های فیزیکی در دماهای پایین مصون هستند، ثانیاً از لحاظ ساختاری با وجود داشتن گروه‌های عاملی استری که پتانسیل بالایی از لحاظ تجزیه شدن در طی فرآیندهای آبکافت را دارند، کاملاً پایدارند. علت این پایداری را می‌توان در احاطه شدن گروه‌های استری به‌وسیله‌ی گروه‌های هیدروکربنی بلند زنجیر جستجو کرد که دسترسی آب به این گروه‌های عاملی را به شدت محدود می‌کند.

تنها عامل شناخته شده برای تخریب پلی‌متاکریلات، تجزیه حرارتی آن در دمای بالاست. مشخص شده است که گسست حرارتی در دمای حدود ۲۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد در محل زنجیره‌ی اصلی به وقوع می‌پیوندد و این نوع گسست با افزایش دما به حدود ۲۵۰ درجه به زنجیره‌های جانبی پلیمر توسعه می‌یابد که در محل گروه‌های استری به وقوع می‌پیوندد.

نتیجه‌گیری

در این مقاله تلاش کردیم، نگاهی عمیقتر به عملکرد ماده افزودنی کاهنده نقطه ریزش از نوع پلی متاکریلات داشته باشیم. این پلیمر علی‌رغم مصرف بسیار کم در روغن نهایی (بین ۰/۲ تا ۰/۴ درصد)، با کنترل رفتار رئولوژیک و غیر نیوتونی در دمای پایین، وظیفه‌ی بسیار مهمی ایفا می‌کند. محدود دانستن این عملکرد بسیار مهم به نقطه‌ی ریزش، خطایی است که صنعت روانکار ایران عملاً سال‌ها مرتکب شده، ولی خوشبختانه در پیش‌نویس ویرایش جدید استاندارد ملّی روغن موتور تا حدودی به آن توجه شده است. هرچند در این ویرایش محدودیتی بر روی تنش تسلیم روغن درنظر گرفته نشده، ولی به گرانروی MRV روغن تازه توجه شده است. در کنار این تغییر رو به جلو، یک بی‌توجهی و عقبگرد نیز به چشم می‌آید و آن حذف تمامی آزمون‌های موتوری است؛ و شاید دلیل این تصمیم، اجرا نشدن آن آزمون‌ها در طی سالیانی است که استاندارد روغن موتور تدوین شده است. ولیکن نباید از یاد برد که در سال‌های گذشته امکانات اتاق تست نیز توسعه بسیاری یافته، به طوری‌که اکنون آزمون آفرود دوام که ۵۰۰ ساعت به طول می‌انجامد به راحتی قابل انجام است. لذا با همکاری بیشتر سازمان‌های مربوطه، می‌توان استانداردهای روغن موتور را از این حیث ارتقاء داد.

امّا آنچه که به ماده افزودنی PPD مربوط می‌شود و می‌توان با هزینه بسیار کمی توسعه داد، آزمون ROBO است. این آزمون به دلیل اکسید کردن روغن، هم به نوعی عملکرد آنتی اکسیدان را بررسی می‌کند و هم امکان بررسی عملکرد PPD در روغن کارکرده را با هزینه‌ی نسبتاً پایین فراهم می‌آورد. هرچند که این آزمون از زمان معرفی سطوح کارایی API SN و ILSAC GF-5 الزامی شده است، با این‌حال پتانسیل آن را دارد که با کمی پژوهش برای تعیین شرایط واکنش، به تمامی سطوح کارایی که در ایران مصرف می‌شود توسعه یابد.

۱- (ASTM D97) کمترین دمایی که یک سیال با اعمال مقدار بسیار کم سرعت برشی (در حد کج کردن ظرف حاوی آن) می‌تواند در کمتر از ۵ ثانیه جاری شود.
۲- $Ln(Ln(v+c))=A+BLn(T)$
۳- فرانسوی: Carter – انگلیسی: Crankcase
۴- Kerosene
۵- این ترکیبات با استفاده از روش های آلکیلاسیون فریدل-کرفتس تولید می‌شوند.
۶- Poly-Methacrylate
۷- US 2100993
۸- Van der Waals
۹- Cloud Point
۱۰- Walther
۱۱- نباید فراموش کرد که PPD در گرانروی سرعت برشی بالا (مانند CCS) تأثیر محسوسی ندارد.
۱۲- Romaszewski Oil Bench Oxidation
۱۳- در سطح کارایی API SL این اندازه گیری پس از انجام آزمون موتوری ۸۰ ساعته Sequence IIIF انجام می‌شود. بعد از معرفی آزمون جدیدتر IIIG در سطح کارایی API SM، آزمون ۱۰۰ ساعته جدید جایگزین شد.
۱۴- API BASE OIL INTERCHANGEABILITY GUIDELINES FOR PASSENGER CAR MOTOR OILS AND DIESEL ENGINE OILS
۱۵- Wax Interaction Factor
۱۶- دمایی که رفتار پلیمر از حالت الاستیک به ویسکوالاستیک تغییر میکند

فهرست مراجع و منابع

[1] J. Denis, Pour point depressants in lubricating oils, Lubr. Sci. 1 (1989) 103–129. doi:10.1002/ls.3010010202.
[2] Y. Wu, W.H. Thomason, S.A. Thomas, A. Sigit, Optimization of Pour Point Depressant Treating Rates for Crude and Condensate Blends Using an Onsite Densitometer, Offshore Technol. Conf. (2013). doi:10.4043/24096-MS.
[3] N. Ridzuan, F. Adam, Z. Yaacob, Molecular Recognition of Wax Inhibitor Through Pour Point Depressant Type Inhibitor, Int. Pet. Technol. Conf. (2014). doi:10.2523/IPTC-17883-MS.
[4] H.A. Bruson, Composition of matter and process, (1937). https://www.google.com/patents/US2091627.
[5] H.A. Bruson, Process for preparing esters and products, (1937). https://www.google.com/patents/US2100993.
[6] S.P. Srivastava, Lubricant Additives and Their Evaluation, in: Dev. Lubr. Technol., John Wiley & Sons, Inc, 2014: pp. 61–85. doi:10.1002/9781118907948.ch5.
[7] Leslie R. Rudnick, Lubricant Additives | Chemistry and Applications, third, 2017.
[8] J.S. Manka, K.L. Ziegler, Factors Affecting the Performance of Crude Oil Wax-Control Additives, SPE Prod. Oper. Symp. (2001). doi:10.2118/67326-MS.

ایران همچنان بزرگترین بازار روانکار در خاورمیانه

پیش‌بینـی می‌شـود تقاضا بـرای روانـکار در خاورمیانه با نرخ رشـد سـالانه ۱/۴ درصـد در ۵ سـال آینـده بـه حـدود ۱/۸ میلیـون تـن برسـد. ایـن پیش‌بینـی توسـط موسسـه Kline & Co اعلام شـده اسـت. ایـن موسسـه تقاضـا بـرای روانـکار در خاورمیانـه در سـال ۲۰۱۷ را بیـن ۱/۴ تـا ۱/۷ میلیـون تـن تخمیـن زده بود کـه از این میـزان ۵۰۰,۰۰۰ تـا ۶۰۰,۰۰۰ تـن به مصـرف خودروهای تجاری، ۵۰۰,۰۰۰ تـا۶۰۰,۰۰۰ تـن بـه مصـارف صنعتـی و ۴۰۰,۰۰۰ تـا ۵۰۰,۰۰۰ تـن بـه مصـرف خودروهـای سـواری اختصـاص یافتـه بـود. بر طبـق این پیش‌بینی، ایـران بزرگترین بازار مصـرف روانکار خودرویی را در میان همه‌ی کشـورهای منطقه داراسـت. همچنین عربسـتان سـعودی دومیـن مصرف‌کننـده روانـکار و بعـد از آن بـه ترتیـب امـارات متحـده عربـی، عمـان، کویت، قطـر و بحریـن قرار دارند.

بازبینی جدید ACEA در سال ۲۰۱۸

انجمن تولیدکنندگان خودرو اروپا (ACEA) نسـخه‌ی بازبینی‌شـده اسـتانداردهای روغـن موتـور ACEA را تـا پایـان سـال ۲۰۱۸ ارائه خواهنـد داد. بازبینـی قبلـی در سـال ۲۰۱۶ انجـام شـده بـود. قرارگیـری برخـی آزمون‌هـای جدید و یـا جایگزینی بـا آزمون‌های قبلی، افزایش دسـته‌بندی جدید بـرای Light-duty و حذف برخی از دسـته‌بندی‌های قدیمـی در دسـتور کار ایـن بازبینـی قـرار دارد. در میـان آزمون‌هـای جدیـد آزمـون سـایش Toyota VVT Se-quence IVBبـه چشـم می‌خـورد که ابتـدا بـرایILSAC GF-6 (آخریـن بازبینـی الزامـات خودروهـای آمریـکای شـمالی اسـت) طراحـی شـده بـود. Sequence IVB در مـاه مـه میـلادی سـال جـاری بـه ILSAC GF-6 اضافه شـده بود. تنها انتقـادی که به این آزمـون گرفته شـده اسـت، این اسـت که بین روغنـی که محافظت خـوب در مقابل سـایش دارد بـا روغنی که محافظـت لازم را ندارد، تفـاوت نمی‌گـذارد. ILSAC اعلام کرده اسـت که تـا قبل از معرفی GF-6 بـه بـازار کـه در چهارماهه دوم سـال ۲۰۲۰ انتظـار می‌رود، ایـن مشـکل حل خواهد شـد.

پیش بینی چشم انداز بازار جهانی روغن پایه

بررسـی هـای قیمـت بـرای سـه تا شـش ماهه بعـد حاکـی از آن اسـت کـه قیمت جهانـی روغن های پایه در یک چهارم اولیه سـال آینـده رونـد افزایشـی خواهد داشـت؛ تقاضای فصلی عمدتـا در این دوره تا اواسـط سـال افزایـش می یابد.

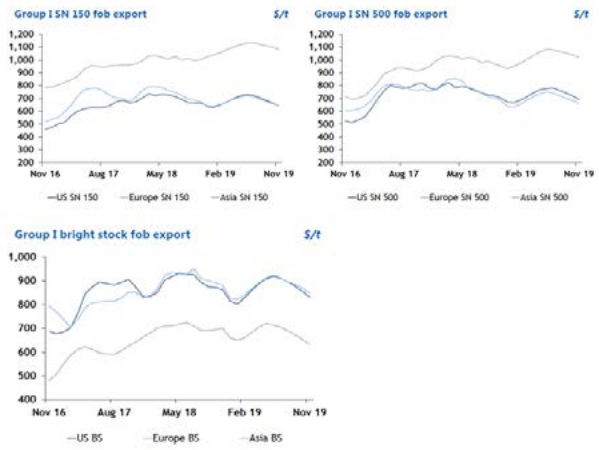
افزایـش تقاضـای فصلـی به دلیـل همزمانی بـا دوره هـای تعمیرات و نگهـداری واحدهـای تولیدی روغن پایه ، قابلیـت تامین همه گروه ها را کاهـش مـی دهـد که موجـب افزایش قیمت مـی گردد.

پیـش بینـی روند قیمت هـای جهانی روغن هـای پایـه در دراز مدت در طـول دوره پیـش بینـی شـده متفاوت اسـت. قیمت هـای جهانی گـروه I و II انتظـار مـی رود در پایـان دوره در نظـر گرفتـه شـده)ماه نوامبـر ۲۰۱۹ (، بیشـتر از قیمـت فعلـی باشـد. اما قیمـت روغن های پایه گروه III در پایان زمان پیش بینی شـده کمتر از اول دوره اسـت. رونـد قیمـت در آسـیا نیـز متاثـر از رونـد جهانـی بـرای گـروه هـای مختلـف اسـت. قیمت هـای صادراتی برایـت اسـتاک و SN ۱۵۰ در پایـان دوره پیـش بینی نسـبت بـه ابتـدای آن کمتر اسـت اما قیمت SN ۵۰۰ در طـول ایـن دوره بـا افزایـش همـراه خواهـد بـود.

فشـار بـرای افزایـش قیمت بـه علـت تقاضـای فزاینـده و محدودیت تامیـن در یـک چهارم اولیه سـال، در تضاد با ظرفیـت تولیدی جدید منطقه ای اسـت. بنابراین افزایش حتمی در ظرفیت تولید، از هرگونه افزایـش ناگهانی قیمت جلوگیـری می کند.

در حـال حاضـر گریـد هـای سـنگین به نسـبت گرید های سـبک تر در پاییـن تریـن قیمت خـود حداقل از سـال ۲۰۱۰ قرار دارنـد. اما به احتمـال زیـاد ایـن روند ادامه نخواهد داشـت چراکه واحـد های تولید کننـده مختلفـی وجـود دارند کـه قصد تولیـد گریدهای سـبک تر با قیمـت بیشـتر دارند کـه قابلیت تامیـن را افزایـش داده و قیمت ها را بـه نسـبت گرید های سـنگین کاهش مـی دهد.

برگرفته از : https://www.argusmedia.com/en/news



راه اندازی سیستم صدای مشتری

بـــرای جلـــب هرچـــه بیشـــتر رضایـــت مشـــتریان و مصـــرف کننـــدگان، شـــرکت افـــزون روان سیســـتم صـــدای مشـــتری را راه‌انـــدازی کـــرد.
بـــا بهـــره گیـــری از ایـــن ســـیتم می‌تـــوان تمامـــی مـــوارد، مذاکـــرات، پیشـــنهادات و انتقـــادات را در کوتاه‌تریـــن زمـــان پیگیـــری، بررســـی و مرتفـــع گردانـــد.

از هم اکنون با صدای مشتری همراه و همیار شما هستیم...

۰۲۱ - ۲۳ ۵۵ ۹۹ ۹۹

داخلی ٤

معرفی محصولات

PRODUCT INTRODUCTION

Keroflux 6160

نوع محصول: بهبود دهنده سیالیت در سرما برای فرآورده‌های تقطیر میانی
کاربرد: کاهش دهنده نقطه ریزش گازوئیل
توضیحات: Keroflux 6160 به طور قابل توجهی باعث بهبود خواص سیالیت فرآورده‌های تقطیر میانی (مانند گازوئیل) در دماهای پایین می‌گردد. Keroflux 6160 به عنوان یک اصلاح‌کننده کریستالیزاسیون برای پارافین‌های خطی عمل می‌کند و مانع ایجاد شبکه منسجم کریستال‌های وکس پارافینی می‌شود که در نتیجه نقطه اتصال فیلتر سرد (CFPP) و نقطه ریزش (PP) فرآورده‌های تقطیر میانی را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد.

Synative ES TMTC

نوع محصول: پلی ال استر با ویسکوزیته ۴.۳ سانتی‌استوک در ۱۰۰ درجه سانتی گراد
کاربرد: به عنوان پایه سنتزی در فرمولاسیون گریس، روغن موتور و روغن دنده، سیالات هیدرولیک و سیالات فلز کاری کاربرد دارند. از مهم‌ترین کاربردهای این کالا استفاده به عنوان کمک حلال جهت انحلال بهتر افزودنی‌ها در روغن پایه‌های غیرقطبی است.
مزایا: از خصوصیات این کالا می‌توان به سیالیت در سرمای مناسب، انحلال پذیری مناسب، پایداری اکسیداسیون و هیدرولیتیکی اشاره کرد.

Irgalube base 10

نوع محصول: ماده افزودنی بالا برنده عدد قلیاییت(TBN) بدون خاکستر، دارای خاصیت آنتی اکسیدانتی
کاربرد: ماده افزودنی مکمل بازی بدون خاکستر مناسب برای کاربردهایی که محدودیت خاکستر دارند
مزایا: افزایش مدت تعویض روغن در روغن موتورهای دیزلی با محدودیت خاکستر سولفاته، ایجاد اثر هم‌افزایی در خاصیت آنتی اکسیدانتی در کنار آنتی اکسیدانت‌های فنوله
توضیحات: مکمل بازی بدون خاکستر مناسب سطوح کیفی با محدویت خاکستر سولفاته (API CK-4,CF-4, CJ-4, ACEA E6/E9-Cx, JASO DH-2) است و باعث کاهش رسوبات در روغن موتور می‌گردد.

معرفی محصولات

PRODUCT INTRODUCTION

MX 5116

نوع محصول: بسته افزودنی روغن موتورهای بنزینی

کاربـرد: مناسـب جهت تولیـد روغـن موتورهای بنزینـی مطابق با الزامـات API SM/CF، API SN

مزایا: دارای تاییدیه از بزرگترین خودروسازان دنیا

Specifications	Treat Rates	
	10.8%	9.9%
API	SN	SM/CF
ACEA	A3/B4-16	ACEA A3/B4-08
Mercedes Benz	MB approval 229.3	MB 229.1
Volkswagen	VW 505 00 VW 501 01 VW 502 00	VW 501 01, 505 00 quality
Renault	RN 0700 level	

MX 5217

نوع محصول: بسته افزودنی روغن موتورهای دیزلی

کاربـرد: مناسـب جهـت تولید سـطوح کیفیـت روغـن موتورهای دیزلـی مطابـق بـا الزامـات: API CH-4، CI-4

مزایا: دارای تاییدیه از بزرگترین خودروسازان دنیا و درصد مصرف مناسب

Specifications	13.6%	11.6%	9.6%
API	CH-4 CI-4 level	CH-4 level	CG-4/SJ
ACEA	E4/E7-16	E5-02 E7 level	E3-96
Mercedes Benz	MB approval 228.3	MB 228.3	MB 228.1
MAN	M 3377	M 3275 level	M 3275 level
MTU	Type 3	Type 2 level	Type 2 level
VOLVO	VDS-2 level		
Renault	Renault RVI RD level		
Cummins	CES 20078 level	CES 20072 level	

پرسش و پاسخ

Question & Answer
faslnameh@afzoonravan.com

چرا افزودنی‌ها در روغن موتور جدا می‌شوند ؟

علت جدا شدن مواد افزودنی در روانکارهای موتور چیست؟ برای مثال در آنالیز صورت گرفته روی کریستال‌هایی که منجر به گرفتگی فیلتر روغن در اتومبیل شده، ماهیت آن هیدروکسی تولوئن بوتیله یا همان آنتی‌اکسیدانت‌های BHT تعیین گردیده است. حال می‌خواهیم بدانیم چه عواملی منجر به این پدیده می‌شود؟

هیدروکسی تولوئن بوتیله معمولا به‌عنوان آنتی‌اکسیدانت در محصولات مختلف استفاده می‌شود. این افزودنی، به‌منظور به تعویق انداختن اکسیداسیون سریع روغن پایه که به وسیله‌ی جذب یا به دام انداختن رادیکال‌های آزاد رخ می‌دهد، مصرف می‌شود. چون این ادتیو به صورت محلول در روغن است مکانیسم‌هایی وجود دارد که می‌تواند باعث خروج آنتی‌اکسیدانت شده و اشکالاتی را به وجود آورد.

افزودنی‌ها به دلایل مختلف، می‌توانند حلالیت خود را از دست بدهند و به حالت معلق در روانکار درآیند. مواد افزودنی سنگین‌تر مانند افزودنی‌های فشار پذیر جامد، آنتی‌فوم‌ها و برخی مواد افزودنی ضدسایش می‌توانند به‌دلیل زمان انبارش طولانی به سادگی جدا شوند. درحالیکه در مورد آنتی‌اکسیدانت‌ها به دلیل شرایط انبارش، جداسازی سریع غیرمعمول است. شایان ذکر است که هرچه محیطی که در آن روغن انبارش می‌شود کمتر کنترل شود، مواد افزودنی سریعتر جدا خواهند شد. با توجه به میزان زیاد مواد افزودنی، روغن موتورها کوتاه‌ترین عمر مفید را دارند و به همین علت برای کاهش مشکلات مربوط به جداسازی، باید با بیشترین سرعت ممکن مصرف شوند.

آلودگی نیز می‌تواند منجر به رسوب مواد افزودنی شود. اکثر مواد افزودنی در روانکارها ذاتا قطبی هستند، به این معنی که تمایل به دیگر اجزای قطبی دارند. آلودگی‌هایی مانند گردوغبار، رطوبت و ذرات حاصل از سایش فلزات نیز قطبی هستند، بنابراین آنها مواد افزودنی را جذب می‌کنند، سپس شروع به ته نشین شدن می‌کنند یا از طریق فیلترها جدا می‌شوند. این موضوع باعث حذف افزودنی از روغن شده و کیفیت روانکار را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

بعضی از مواد افزودنی به‌علت اندازه آنها فیلتر می‌شوند. این مشکل عمدتا با آنتی‌فوم‌ها رخ می‌دهد، زیرا آنها بزرگتر هستند و معمولا به‌جای حل شدن در روغن، به حالت تعلیق درمی‌آیند. اگر اندازه منافذ فیلتر بیش از حد محدود باشد، می‌تواند منجر به نشست مواد افزودنی در سطح فیلتر شود، بنابراین مواد افزودنی از روغن حذف خواهد شد.

علاوه بر این، وقتی جریان روغن، فشار و درجه‌حرارت را تغییر می‌دهد، بر حلالیت مواد افزودنی و برخی از آلاینده‌ها نیز تاثیر می‌گذارد. در این مورد، زمانی‌که روغن از طریق لوله ونتوری جریان می‌یابد، افت فشار برای آن پیش می‌آید. این تغییر سریع فشار باعث می‌شود برخی مواد افزودنی حل شده از محلول خارج شده و روی سطح دستگاه و فیلتر رسوب کنند. چنین مواردی را می‌توان در بعضی از روش‌های حذف وارنیش مشاهده کرد که در آن روغن به روش مشابهی تحت فشار قرار می‌گیرد تا مواد تشکیل دهنده‌ی وارنیش را وادار به خروج از محلول کرده و اجازه دهد آنها فیلتر و حذف شوند. در شرایطی که در بالا توضیح داده شد، این فرایند می‌تواند یک عامل احتمالی باشد اما ممکن است عوامل دیگر نیز وجود داشته باشد.

به عنوان مثال، در موتور، بسته به گازی که به عنوان سوخت مصرف می‌شود، آلاینده‌ها می‌توانند بر کشش سطحی روغن و حلالیت مواد افزودنی در آن تاثیر بگذارند. هر چه آلاینده‌هایی از قبیل آب و یا روغن تجزیه شده به علت آلودگی هیدروکربن، بیشتر باشند روغن نیز بیشتر در معرض از دست دادن مواد افزودنی قرار می‌گیرد و به آنها اجازه خروج از محلول در یک لوله ونتوری یا فیلتر را می‌دهد. به منظور حل این مشکل، بررسی تاثیر سوخت‌های مختلف ایده خوبی است. تغییر روغن پایه نیز می‌تواند مشکل را کاهش دهد و همچنین ممکن است به فواصل طولانی‌تر تخلیه بیانجامد.
درحالیکه اشاره‌ی دقیق به شرایطی که باعث کریستاله شدن BHT می‌شوند دشوار است، اما می‌توان گفت احتمالا مهم‌ترین عامل، آلاینده‌ای از سوخت و عدم سازگاری آن با روغن پایه است.

پرسش و پاسخ

Question & Answer
faslnameh@afzoonravan.com

سیستم دنده CVT و E-CVT چه تفاوتی با دنده‌های اتوماتیک معمولی دارند و مشخصات روانکارهای آنها چیست؟

هنگامی که در یک خودرو و در شرایط عادی راننده اقدام به تعویض دنده می‌کند این عمل در گیربکس موجب درگیر شدن دو چرخ‌دنده با اندازه‌ها و تعداد دندانه‌های متفاوتی می‌شود. درگیر شدن این چرخ‌دنده‌های متفاوت سبب بوجود آمدن ضریب دنده‌های گوناگون (متناسب با تعداد دندانه‌ها و قطر چرخ‌دنده) می‌شود و گشتاور و دور بر اساس این ضریب دنده از موتور به چرخ‌ها منتقل می‌شود.

قبل از ارائه توضیحات، لازم به ذکر است علی رغم تشابه نام این دو سیستم دنده، مکانیک آن‌ها کاملا متفارت از یکدیگر است.

CVT یا Continuously Variable Transmission به معنی سیستم انتقال قدرت متغیر پیوسته است. اجزای اصلی تشکیل دهنده آن شامل پولی ورودی (محرک که به موتور متصل است)، پولی خروجی (متحرک که به چرخ متصل است) و تسمه مخصوص از جنس فلز یا لاستیک است که این دو پولی را به یکدیگر متصل می‌کند. هرکدام از پولی‌های محرک و متحرک (ورودی و خروجی) از دو مخروط تشکیل شده‌اند که این مخروط‌ها می‌توانند در راستای محوری که روی آن نصب شده‌اند حرکت کنند و به هم نزدیک و یا از هم دور شوند. بر روی این دو پولی تسمه‌ای که بعضاً دارای سطح مقطع V شکل است، قرار می‌گیرد. زمانی‌که دو پولی که هرکدام از دو مخروط متحرک تشکیل شده‌اند عرض خود را از طریق جابه‌جایی مخروط‌ها تغییر می‌دهند، بینهایت شعاع پولی ایجاد می‌شود و همانطور که می‌دانیم نسبت میان شعاع پولی ورودی و خروجی سبب ایجاد بینهایت ضریب دنده می‌شود به همین دلیل زمانی‌که خودرو در حال حرکت است با افزایش یا کاهش سرعت، عرض این پولی‌ها کم و زیاد شده و نسبت دنده‌ای را متناسب با وضعیت حرکتی خودرو ایجاد می‌کند (در تصویر این مکانیزم مشخص شده است).

برخلاف سایر جعبه‌دنده‌های اتوماتیک و دستی که تعداد محدودی ضریب دنده را تولید می‌کنند، در جعبه‌دنده‌های CVT به‌دلیل عملکرد ذکر شده در فوق بینهایت نسبت دور ایجاد می‌شود که این امر، سبب از بین رفتن شوک و تغییر دورهای ناگهانی ناشی از تعویض دنده‌ها می‌گردد و به صورت پیوسته و متغیر در هر لحظه ضریب دنده مناسب انتخاب می‌شود. از جمله مزایای استفاده از این نوع سیستم‌های انتقال قدرت CVT می‌توان به این موارد اشاره کرد:

-انتقال روان‌تر و یکنواخت‌تر قدرت موتور
-کارایی دینامیکی بهتر و شتاب‌گیری بهتر
-کاهش مصرف سوخت تا ۲۰ درصد نسبت به گیربکس‌های خودکار معمولی و کارکرد دائمی موتور در بهینه‌ترین دور که ضمن کمک به سلامت موتور موجب کاهش مصرف سوخت می‌شود.

در وسایل نقلیه مجهز به سیستم هیبریدی، سیستم گیربکس CVT، یک سیستم CVT الکترونیکی(E-CVT) است. در این سیستم‌ها به‌جای پولی‌ها و تسمه از یک موتور الکتریکی برای کنترل گشتاور مجموعه دنده سیاره‌ای استفاده می‌شود. در این حالت مشابه با سیستم CVT،E-CVT به‌طور پیوسته (Step-less) ضریب دنده را تغییر می‌دهد. از جمله امتیازات این سیستم این است که سرعت موتور در مقایسه با سیستم‌های CVT معمولی به خوبی کنترل می‌شود.

برای بهبود کارآمدی انتقال قدرت، روانکاری در سیستم‌های CVT باید به گونه‌ای باشد که توانایی گشتاور بین تسمه و پولی بهبود یابد و از آنجا که ضریب اصطکاک به‌دلیل تماس فلز-فلز بین تسمه و پولی بسیار زیاد است، تشکیل یک فیلم روانکار پایدار، ضروری است. روانکاری بین تسمه و پولی در این سیستم‌ها از یک رژیم روانکاری مرزی یا ترکیبی پیروی می‌کند. از خصوصیات ضروری این سیالات، استفاده از مواد افزودنی ضدسایش مخصوص برای به حداقل رساندن میزان خسارات ناشی از اصطکاک و پایداری ضد لرزشی بهبود یافته است. مواد تشکیل دهنده این سیالات شامل روغن پایه و بهبود دهنده شاخص گرانروی است. در این سیالات از روغن‌های پایه سنتزی PAO و روغن‌های پایه معدنی با شاخص گرانروی بالا مانند روغن‌های پایه گروه III استفاده می‌شود. دیگر افزودنی‌های مورد استفاده در این سیالات از جمله ترکیبات ضدسایش فسفردار، بهبوددهنده اصطکاک، پاک‌کننده فلزی مانند کلسیمی و متفرق کننده و ... است. به‌صورت مقایسه‌ای می‌توان گفت سیال مورد استفاده در سیستم CVT در مقایسه با ATF به‌دلیل تماس مستقیم پولی با تسمه و در نتیجه اصطکاک بیشتر، بایستی دارای

پرسش و پاسخ

Question & Answer
faslnameh@afzoonravan.com

خصوصیت بهبودیافته‌تری در برابر اصطکاک در مقایسه با ATF باشد و بنابراین استفاده از سیالات ATF در کاربرد CVT به‌هیچ‌عنوان پیشنهاد نمی‌شود.

در سیستم دنده E-CVT به‌دلیل ساختار و کارکرد مشابه دنده‌های اتوماتیک معمولی، روانکاری نسبتاً مشابه ATF می‌باشد. نکته‌ی قابل توجه در این سیستم، عدم توصیه خودروسازان هیبریدی به نوع سیال مصرفی در دنده است. به نظر می‌رسد این امر، عدم نیاز این سیستم به تعویض سیال را نشان می‌دهد. برای مثال در کتاب راهنمای خودروی هیبریدی TOYOTA PRIUS اشاره‌ای به سیال مناسب دنده نشده است که در برخی اظهارنظرهای کارشناسی این موضوع، عدم نیاز این خودرو به تعویض سیال دنده تفسیر می‌شود.

پرسش و پاسخ

Question & Answer
faslnameh@afzoonravan.com

مخلـــوط شـــدن آب در روغـــن چـــه نگرانی‌هایـــی را ایجـــاد می‌کنـــد؟

همـواره مقـداری بخـار آب در هـوا موجـود اسـت، تـا زمانـی کـه غلظـت آن کـم و دمـای هـوا بالاسـت ایـن رطوبـت، خـود را بـه شـکل شـبنم، مـه یـا بـاران نشـان نمی‌دهـد. اما بـه محـض افزایش میـزان آب و یـا کاهـش دمـا، آب از حالـت محلـول خـارج شـده و آشـکار می‌شـود. چنیـن پدیـده‌ای در روغـن نیـز مشـاهده می‌شـود و منجـر بـه مشـکلات و نگرانی‌هایـی در روانـکار می‌شـود. بـه ایـن مفهـوم کـه روغـن نیـز میـزان کمـی رطوبـت را جـذب می‌کنـد. ایـن میـزان بـه خاصیـت آبدوسـتی روغـن بـر می‌گـردد و عوامـل مختلفـی ازجملـه عمـر و نـوع روغـن پایـه، ترکیبـات افزودنـی و میـزان آلودگی‌هـا روی ایـن خاصیـت تأثیرگـذار اسـت.

به‌طورکلـی هرچـه روغـن پایه قطبیت بیشـتری داشـته باشـد آب بیشـتری را در خـود نگـه مـی‌دارد. به‌طـور مثـال روغن‌هـای پایـه گـروه V از جملـه فسفات‌اسـترها و پلی‌آلکیلن‌گلایکول‌هـا آب بیشـتری را نسـبت بـه روغن‌هـای نفتـی در خـود نگـه داشـته و به‌گونـه‌ای آب‌دوسـت‌ترند. همچنیـن روغن‌هـای معدنـی گـروه III و روغن‌هـای سـنتزی نسـبت بـه روغن‌هـای گـروه I و II، آب کمتـری در خـود نگـه می‌دارند کـه علت آن عدم حضـور ترکیبات آروماتیـک حلقـوی و نفتن‌هـا و دیگـر ناخالصی‌هاسـت. از طرفـی روغن‌هـای پایـه‌ای که مـدت زیـادی از تولید آنها می‌گـذرد تمایل بـه نگهـداری آب بیشـتری در خـود دارنـد و ایـن به‌دلیـل ایجـاد محصـولات جانبـی حاصـل از تخریـب سـاختار روغن‌هـای پایـه اسـت. عـلاوه بـر روغن‌هـای پایـه، سـیالات حـاوی مـواد افزودنی (۱۵ تـا ۳۰ درصـد) ماننـد روغن‌های موتـور، تراکتـور و ... به‌دلیل قطبیـت، آب را در خـود نگـه می‌دارنـد.

روغن‌هـای موتـور حـاوی مـواد افزودنـی پاک‌کننده‌انـد و بنابرایـن بـه شـدت مسـتعد جـذب آب هسـتند. پاک‌کننده‌هـا دارای دو بخـش قطبـی و غیرقطبـی می‌باشـند کـه می‌تواننـد از یـک سـر آب را جـذب کـرده و از سـر دیگـر بـا روغـن در تمـاس باشـند و در نهایـت یـک امولسـیون تشـکیل دهنـد. امولسـیون‌های تشـکیل شـده ممکـن اسـت پایـدار و یـا ناپایـدار باشـند. در صورتیکـه روغـن حـاوی مـواد افزودنـی کـم باشـد، امولسـیون ناپایـدار ایجـاد می‌کنـد، در نتیجـه آب بـه راحتـی از سـاختار روغـن خـارج می‌شـود امـا در صورتیکـه روغـن حـاوی مـواد افزودنـی بیشـتر باشـد، امولسـیون ایجـاد شـده یـک امولسـیون پایـدار بـوده و آب از آن جـدا نمی‌شـود.

بـه اسـتثنای روغـن ترانـس، رطوبـت تـا زمانی‌کـه در روغـن محلـول باشـد نگرانـی زیـادی ایجـاد نمی‌کنـد، امـا زمانی‌کـه آب از محلـول خـارج می‌شـود و به‌صـورت امولسـیون و یـا آب آزاد در انتهـای مخـزن ته‌نشـین می‌شـود، در کارکـرد تجهیـزات و عملکـرد روانـکار مشـکل ایجـاد می‌کنـد. در تماس‌هـای غلتشـی ماننـد یاتاقـان غلتـان، حضـور آب به‌صـورت فـاز امولسـیون، می‌توانـد منجـر بـه کاهـش ۷۵ درصـدی عمـر یاتاقـان شـود، در حالیکـه در تماس‌هـای هیدرودینامیـک ماننـد یاتاقـان ژورنـال کاهش میـزان آب از ۱۰۰۰ ppm بـه ۲۵۰ ppm می‌توانـد عمـر یاتاقـان را تـا ۵۰ درصـد افزایـش دهـد.

آب تأثیـرات مخـرب دیگـری در سیسـتم روانـکاری دارد. به‌طـور مثـال بـا گذشـت عمـر روانـکار، محصـولات جانبـی محلـول در روغـن ایجـاد می‌شـوند کـه در صـورت وجـود آب در روانـکار (چـه از نـوع امولسـیون و چـه آزاد) از روانـکار خـارج شـده و تشـکیل مـواد چسـبنده و رزیـن در سیسـتم می‌دهنـد. در برخـی سـیالات ماننـد سـیالات سـنتزی بـر پایـه اسـتر، آب ممکـن اسـت بـه طـور شـیمیایی تحـت شـرایط خـاص بـا روغـن پایـه واکنـش دهـد کـه بـه آن واکنـش هیدرولیـز می‌گوینـد. نتیجـه ایـن واکنـش تشـکیل لجـن، اسـید و رسـوبات در سیسـتم اسـت. بـرای مثـال روانـکار مورد اسـتفاده در سیسـتم‌های کنتـرل الکتروهیدرولیـک (EHC) توربین‌هـای بخـار، سـیالات ضدآتـش بـر پایـه فسـفات اسـترها هسـتند کـه مسـتعد واکنش‌هـای هیدرولیـز می‌باشـند.

حتـی در سـیالات بـر پایـه نفـت، اگرچـه آب بـا هیدروکربـن واکنـش نمی‌دهـد ولـی می‌توانـد بـه اکسیداسـیون روغـن به‌خصـوص در حضـور فلـزات حاصـل از سـایش ماننـد قلـع، آهـن و مـس کـه نقـش کاتالیـزور را دارنـد سـرعت بخشـد. به‌طـور مثـال حضـور مقـدار ۰/۱ درصـد آب در روغـن می‌توانـد اکسیداسـیون را تـا ۱۰ برابـر افزایـش دهـد.

دسـتگاه‌هایی کـه در محیط‌هـای بـا رطوبـت بـالا کار می‌کننـد و یـا فراینـد گـردش روغـن در دو دمای مختلـف با میـزان اختلاف بـالا صـورت می‌گیـرد، ریسـک بیشـتری دارند و در معـرض خطر

پرسش و پاسخ

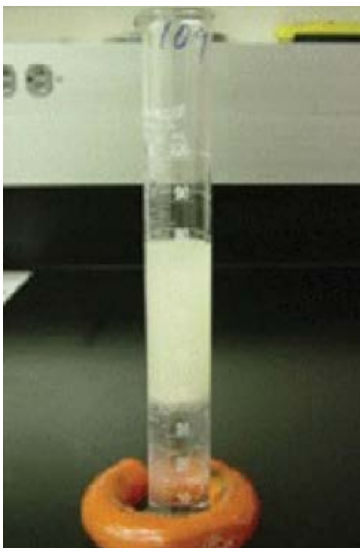
Question & Answer
faslnameh@afzoonravan.com

آلودگی با آب قرار می‌گیرند، زیرا حلالیت آب در روغن وابسته به دما می‌باشد. هرچه دما بالاتر رود آب بیشتری در روانکار حل می‌شود. زمانی‌که دمای عملکرد روغن به دمای جوش آب نزدیک می‌شود، آب شروع به بخار شدن کرده و در نتیجه از روغن خارج می‌شود. این فرایند معمولاً در روغن موتور رخ می‌دهد ولی بایستی این نکته را خاطرنشان کرد که همه ماشین‌ها در دماهای خیلی بالا کار نمی‌کنند و در نتیجه آب به صورت محلول در روغن باقی میماند.

در شرایط و محیط‌های مرطوب، هوا و روغن در تماس با یکدیگر، رطوبت نسبی یکسانی را ایجاد می‌کنند (قانون هنری). به شکل ساده‌تر، در صورتیکه فضای بالای روانکار اشباع باشد، روانکار مورد نظر هم در شرایط اشباع خواهد بود، به‌عبارت دیگر در شرایطی که محیط پیرامون روغن اشباع است، آب بیشتری در روانکار خواهد بود که بیشتر به صورت آزاد و یا امولسیون در می‌آید.

در خصوص سیستم‌ها و تجهیزات Start-Stop این نگرانی زمانی وجود دارد که شرایط کارکرد از دمای بالا شروع به کاهش (دمای محیط) می‌کند. هنگامی که روانکار سرد می‌شود رطوبت از درون محلول خارج شده و به شکل امولسیون یا آب آزاد در می‌آید. به‌طور مثال روغن گردشی در دمای کارکرد ۶۰ درجه سانتیگراد حاوی ۵۰۰ ppm آب به صورت محلول است اما زمانی‌که به دمای ۲۷ درجه سانتیگراد می‌رسد میزان ۴۰۰ ppm آب از محلول خارج می‌شود.

در همه این موارد، به‌منظور افزایش طول عمر دستگاه‌ها بایستی راهکارهای مطلوب را جهت حذف رطوبت از سیستم اتخاذ نمود.



مسابقه

Competition
faslnameh@afzoonravan.com

مسابقه شماره ۸

۱- چرا در استانداردهای جدید، MRV روغن کارکرده (پس از تست اکسیداسیون) را نیز اندازه گیری می‌کنند؟

۲- وظایف کمیته ACC و ILSAC و ارتباط آن با API چیست؟

۳- در فرمولاسیون سیالات انتقال قدرت اتوماتیک، علاوه بر پکیج ATF چه مواد افزودنی دیگری مورد نیاز است؟

لطفا پاسخ پرسش‌ها را به آدرس ایمیل ما ارسال فرمایید.
faslnameh@afzoonravan.com

ضمن تشکر و قدردانی از دوستانی که در مسابقه شماره قبل با ما همکاری نموده و پاسخ‌های کاملی ارائه نمودند، در ذیل پاسخ صحیح سؤالات مسابقه فصلنامه ۷ تقدیم می‌گردد.

۱- تعدادی از سیالات سیلیکونی می‌توانند با سیالات سنتزی و آلی، جهت بهتر شدن خصوصیاتی عملکردی ترکیب شوند. یکی از محصولاتی که به بازار عرضه شده است ، ترکیب دی‌استر - پلی‌سیلوکسان می‌باشد که به عنوان پایه صابون لیتیومی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این محصول خصوصیات روانکاری را بالا می‌برد به علاوه اینکه به نسبت معادل پلی‌سیلوکسان قیمت پایین‌تری دارد.

۲- زمان انحلال پلیمرهای بلندزنجیر در روغن پایه بسیار طولانی است، و مستلزم ایجاد اختلاط بسیار شدید و دمای بالاست. هردو این شرایط عامل تخریب این نوع پلیمر محسوب می‌شوند.

۳- روغن پایه گروه I: تمامی روغن‌های تک درجه‌ای (مونو گرید) و روغن‌های چند درجه‌ای 20W-50 و 15W-40
روغن پایه گروه II: 15W-xx و 20W-xx
روغن پایه گروه III : روغن موتورهای چنددرجه ای، سنتزی و با مصرف سوخت کمتر در گستره‌ی 5W-20 تا10W-40
روغن پایه گروه III+ : روغن موتور های 0W-xx

۴- ۱.گرافیت- به دلیل اینکه مقاومت دمایی بالایی دارد و حضور بخار آب به دلیل سهولت لغزش لایه‌ها برروی یکدیگر، خاصیت روانکاری این ماده را تقویت می‌کند.
۲.پلی تترافلوئورو اتیلن- این ماده رطوبت را جذب نمی‌کند و تا دماهای کمتر از ۲۶۰ درجه سانتیگراد در برابر اسید، باز و حلال‌های رایج در صنعت پایدار است.
۳.مولیبدن دی سولفید- به دلیل عدم حضور رطوبت بین لایه‌ها این ماده در شرایط خلا میتواند خصوصیات روانکاری خوبی از خود نشان دهد.

Irgalube ML 3010 A

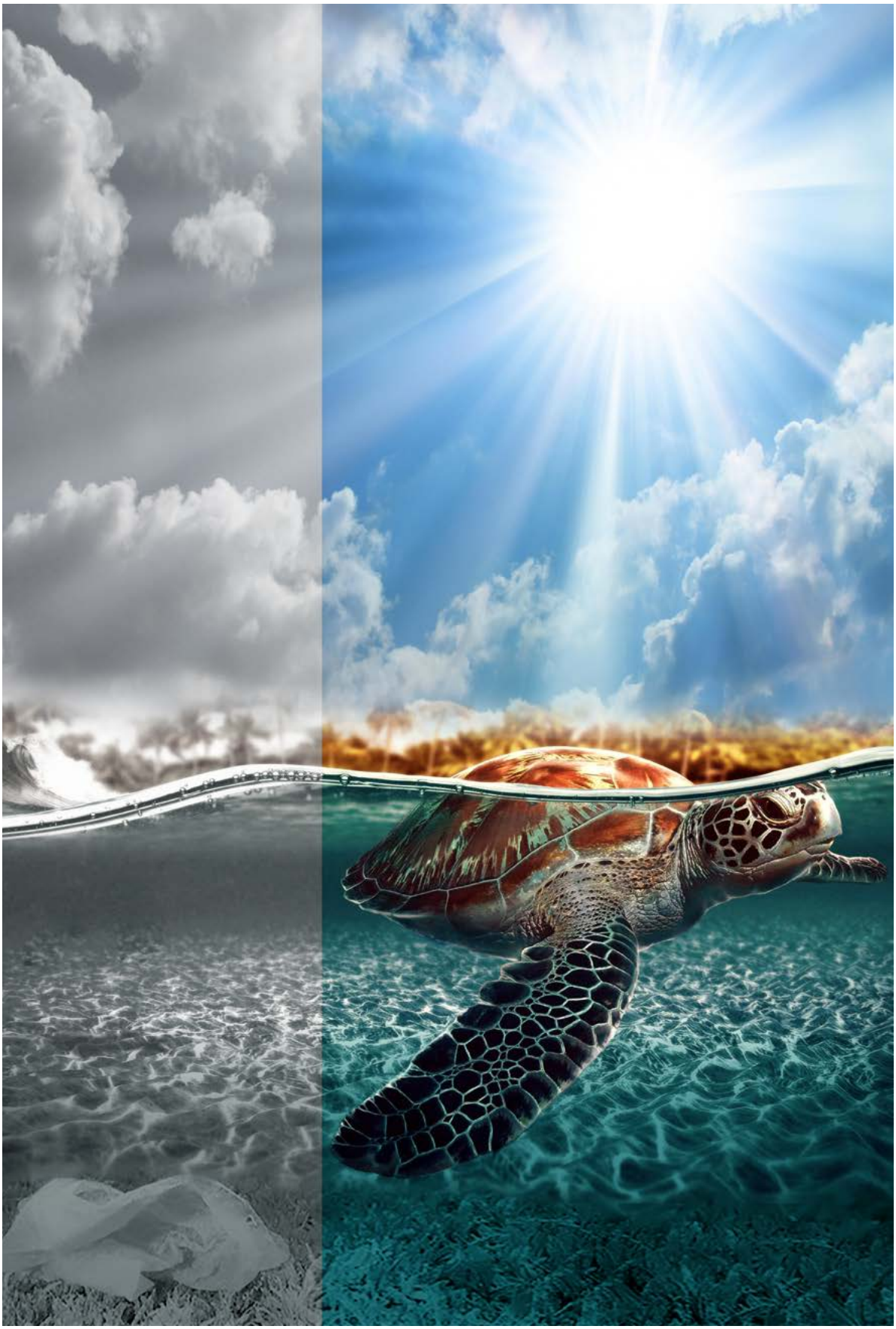
- نوع محصول: بسته افزونی ضد سایش بدون خاکستر
- کاربرد: تولید روغن‌های هیدرولیک و کمپرسور
- مزایا: محافظت بسیار خوب از تجهیزات (پمپ، دنده، سطوح فلزات)، عملکرد مناسب در تست FZG و افزایش طول عمر روانکار
- توضیحات: کالای Irgalube ML 3010A از ترکیب افزودنی‌های بدون خاکستر جهت فرمولاسیون روغن های هیدرولیک و کمپرسور تولید می‌شود که شامل دمولسی‌فایر وضدکف نیز می‌باشد. این افزودنی با درصد مصرف ۰/۵۵ درصد وزنی سطوح کارایی هیدورلیک از جمله DIN 51 524 Part 2 و سطوح کارایی روغن کمپرسور (VDL) DIN 51 506 را پوشش می‌دهد.

Irgalube 2030 F

- نوع محصول: بسته افزودنی بدون خاکستر روغن توربین و روغن گردشی
- کاربرد: تولید روغن های توربین هیدرولیک و گردشی
- مزایا: پایداری بالای اکسیداسیون (عملکرد RPVOT عالی، پایداری بالای حرارتی، محافظت بسیار خوب از سطوح فلزات زرد و دیگر فلزات، مقاومت بالا در حضور آب (عدم هیدرولیز)
- توضیحات: Irgalube 2030 F بسته افزودنی چندمنظوره شامل آنتی اکسیدانت، بازدارنده ای خوردگی و فعال کننده سطح میباشد.
این افزودنی بدون خاکستر بسیاری از سطوح کارایی از جمله: DIN 51 524 Part 1 (HL)، DIN 51 515 Part 1 (L-TD)، DIN 51 515 Part 2 (L-TG)، U.S. Steel 120, 126 و ... را پوشش می دهد.

Scan with Redlaser

www.afzoonravan.com
info@afzoonravan.com



مصرف پلاستیک، مرگ تدریجی طبیعت