



فصلنامه علمی تخصصی

اف زون روان

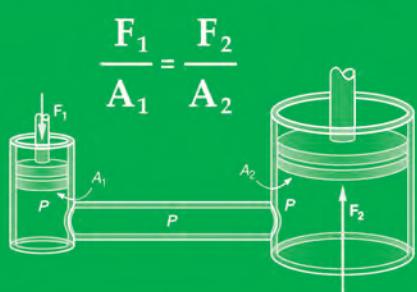
بهار ۱۳۹۴ | داخلی |



BLAISE PASCAL

1623-1662

بلز پاسکال



$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$



1650

1850

2015

دانایی کلید توانایی



اهدای خون، اهدای زندگی..

همین امروز به جمع اهدا کنندگان مستمر سازمان انتقال خون بپیوندید.
آیا می دانید که:

- هر ۳ ثانیه یک بیمار به خون و فرآورده‌های آن نیاز پیدا می‌کند.
- از هر ۳ نفر یک نفر در زندگی خود به خون نیاز پیدا می‌کند.
- یک واحد خون اهدایی که فقط اندکی از خون موجود در بدن ماست، می‌تواند جان ۳ نفر را از مرگ حتمی نجات دهد.
- تنها با مشارکت فعالان صنعت روانکار، در هر بار اهدای خون، جان حداقل ۱۵۰۰۰ نفر از مرگ حتمی نجات می‌یابد.

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

آنچه در این شماره می خوانید :

سخن نخست	صفحه ۲
روزنایی های گیاهی	صفحه ۳
سطح کارایی روغن های هیدرولیک	صفحه ۷
امولسیفایر ها در روانکار	صفحه ۱۳
بازدارنده های خودگی در روانکار	صفحه ۱۸
خبر	صفحه ۲۷
معرفی محصول	صفحه ۲۹
پرسش و پاسخ	صفحه ۳۱
مسابقه	صفحه ۳۲



فصلنامه علمی، تخصصی افزون روان
 شرکت افزون روان
 فصلنامه داخلی

شورای فنی:
 سعید سامی، سید حمید طباطبائی
 سید مجید طباطبائی، فرشته علیان نژاد
 مریم فیاض، پریسا احمدی
 مهسا طباطبائی، محمدمهری کریما

طراحی:
 مهسا طباطبائی

همکاران این شماره:
 فرشته علیان نژاد، مهدی وثوق، مریم هوشیاری
 محمدمهری کریما، پریسا احمدی
 سمیرا جوادیان فرد

بهار ۱۳۹۴



سخن نخست

Editorial

سید مجید طباطبایی | رئیس هیئت مدیره

به نام خدا

اکنون که به لطف پروردگار موفق به انتشار فصلنامه بهار شده ایم، این نیاز را احساس کردم که نکاتی را پیرامون مواد افزودنی و اهداف شرکت افزون روان برای مخاطبان گرامی بازگو کنم.

امروز صاحبان و مدیران صنایع تولید روانکار، برای انتخاب انواع روغن پایه و مواد افزودنی، در معرض اطلاعات بیشماری از طریق نشریات، همایش ها و وب سایت ها قرار دارند. در چنین شرایطی، تصمیم گیری از میان انتخاب های متعدد پیش رو، به صورت یک دغدغه جدی خودنمایی می کند.

علاوه بر این، تحریم اقتصادی موجب شده که دسترسی به مواد اولیه اصلی همانند گذشته های دور به سهولت امکان پذیر نباشد و یک محصول یا برنده، از کاتال های مختلف و با کیفیت و قیمت متفاوت عرضه شود. این دغدغه آنگاه تشدید می شود که مراکز آزمایشگاهی و موتوری، برای راستی آزمایی کیفیت محصولات، امکانات مورد نیاز را در اختیار ندارند. بنابراین مدیران صنایع مرتبا با این سوالات روبرو می شوند:

- در شرایط امروز، چگونه از کیفیت محصول یا برنده قدیمی که از کاتال های مختلفی تأمین می شود اطمینان یابیم؟
- آیا اطلاعات فنی دریافت شده قابل اطمینان است؟

- آیا می توان برای برنامه ریزی تولید، بر تداوم فروش یک محصول حساب باز کرد؟

با نگاهی به فعالیت تأمین کنندگان مواد افزودنی مشاهده می کنیم که غالبا با انجام هزینه برای انتشار "پیام های بازار گانی" کوشش می کنند در قالب "بسته بازاریابی" و از طریق رسانه ها، مجلات و نشریات، آگاهی مورد نیاز مشتریان را در مورد کیفیت محصول و مزیت های جدید آن بالا برند.

توسعه دانش فنی برای شناخت و کاربرد انواع روغن پایه و مواد افزودنی، رویکرده است که شرکت افزون روان با جایگزین کردن این مجله با "پیام بازار گانی" در "بسته بازاریابی" خود دنبال می کند. عنایت مدیران و کارشناسان صنایع روانکار و افزایش تقاضا برای اشتراک مجله، باور مدیریت را به مسیری که انتخاب نموده، بیش از پیش تقویت کرده است. مسیری که خدمات افزون روان را بر پایه پاسخ به انتظار مصرف کنندگان مواد افزودنی شکل می دهد. لذا من و همکارانم در شرکت افزون روان دست یاری شما عزیزان و دست اندر کاران صنعت را برای پربار کردن این مجله به گرمی می فشاریم.

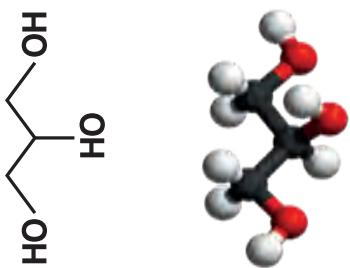
سید مجید طباطبایی
رئیس هیئت مدیره

روغن های گیاهی

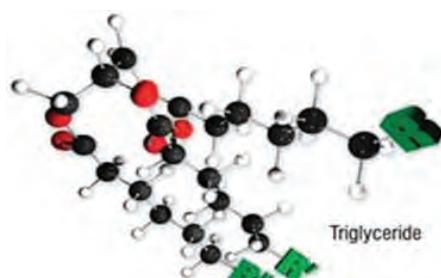
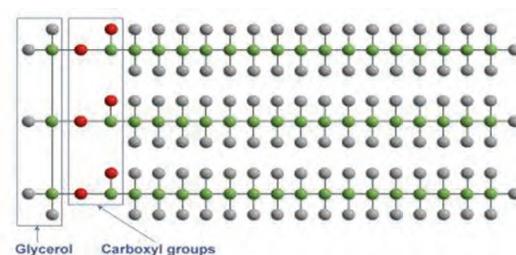
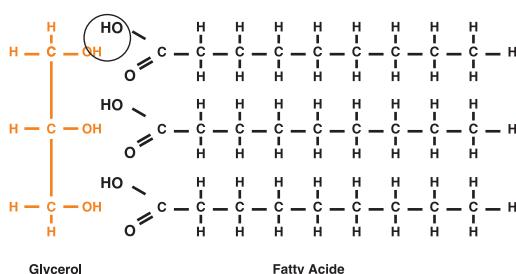
Vegetable Oils

مهدی و ثوق | سرپرست مهندسی فروش

کاهش یافته و ویژگی های روغنی آنها افزایش می یابد. الكلی که با اسیدهای چرب وارد واکنش می شود گلیسیرین نام دارد. گلیسیرین یک الکل سه عاملی است و نام آیوپاک آن propane-1,2,3-triol می باشد.



گلیسیرین با اسیدهای چرب مانند 12HSA واکنش داده و استرهایی تحت نام عمومی تری گلیسیرید می سازند. این استرها در واقع روغن پایه های گیاهی هستند که در این مقاله به آنها خواهیم پرداخت.



مقدمه

استفاده از روغن های گیاهی برای اهداف روانکاری به سالهای دور باز می گردد. تحقیقات باستان شناسی و کتیبه های به دست آمده از مصریان باستان نشان می دهد که آنها برای انتقال اجسام سنگین مانند تخته سنگها از الوارهای چوبی آشته به روغن زیتون استفاده می کردند. این روغن ها از لحاظ خواص روانکاری سیار مناسب بودند. همزمان با انقلاب صنعتی و افزایش استفاده از نفت و به دلیل صرفه اقتصادی محصولات نفتی، روغن های گیاهی بخش زیادی از کاربری خود را در صنعت روانکاری از دست دادند. اما در طول جنگ جهانی اول و دوم استفاده از روغن های گیاهی مجدد افزایش یافت. همچین بحران نفتی سال ۱۹۷۳ ییز بار دیگر توجه صنعتگران را به استفاده از جایگزین های محصولات نفتی معطوف نمود. اما آنچه استفاده از روغن های گیاهی را در طی دو دهه گذشته دوباره مطرح ساخته، افزایش نگرانی های زیست محیطی است. در دهه ۱۹۸۰ قوانین مختلفی مبنی بر لزوم استفاده از روانکارهای زیست تخریب پذیر (Triterpenoids) یک خط تولید روغن هیدرولیک تحت عنوان روانکارهای متناسب با محیط زیست (EAL) را فراهم آورده است و یا شرکت Lubrizol افزودنی ها و روانکارهایی برای روغن آفتابگردان تولید می نماید.

ساختار شیمیایی؛

روغن های گیاهی از لحاظ ساختار شیمیایی در گروه استرهای حاصل از اسیدهای چرب قرار می گیرند، به این صورت که اسید چرب و الكل باهم واکنش داده و استر تولید می شود.

اسیدهای چرب دارای زنجیره خطی بدون شاخه هستند که در انتهای زنجیره گروه عاملی اسیدهای کربوکسیلیک قرار دارد.



در صورتیکه در زنجیره هیدروکربنی تمامی پیوندهای میان اتم های کربن، پیوندهای ساده ای باشد، اسید چرب را اشباع می نامند و در صورتیکه پیوند دوگانه در زنجیره وجود داشته باشد، اسیدهای چرب را غیر اشباع می نامند. اسیدهای چرب غیر اشباع دارای نقطه ذوب پایین تری هستند.

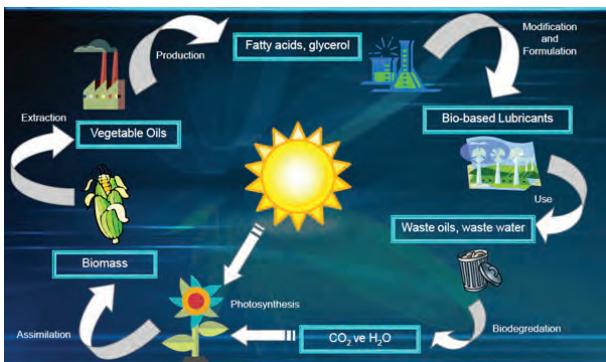
به دلیل قطبی بودن گروه عاملی، این ترکیبات در آب احلال پذیرند، اما با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی، احلال پذیری آنها در آب

روغن گیاهی

Vegetable Oils

آزمون زبست تخریب پذیری:

در این آزمون روغن را به همراه میزان مشخصی از باکتریها در مدت ۲۸ شبانه روز در دمای مشخصی نگه داری می نمایند. در این مدت درصد مصرف اکسیژن سنجیده می شود تا میزان تخریب انجام شده توسط باکتریها، مشخص گردد. در این آزمون بیشتر روغن های گیاهی تا حدود ۷۰٪ تخریب شده اند که رقم بسیار بالایی در مقایسه با میزان تخریب روغن هایمعدنی است، زیرا روغن هایمعدنی حدود ۱۵٪ الی ۳۵٪ تخریب شده اند.



پایداری در برابر حرارت و اکسیداسیون:

پایداری این نوع روغن ها در برابر حرارت اندک بوده و در کاربردهایی که دمای کار کرد کمتر از ۱۲۰ درجه سانتی گراد می باشد، مورد استفاده فارمی گیرد. همچنین نقطه ریزش این ترکیبات نسبت به سایر روغن پایه ها بالاتر است لذا استفاده از آنها در دماهای پایین توصیه نمی شود.

پایداری در برابر اکسیداسیون این نوع روغن ها، به اسیدچرب موجود در ساختار آنها مربوط است، ترکیبات دارای پیوند دوگانه، پایداری در برابر اکسیداسیون بسیار ضعیف تری نسبت به ترکیبات دارای پیوند ساده دارد و لی در مجموع، روغن های گیاهی، پایداری در برابر اکسیداسیون ضعیف تری نسبت به روغن پایه هایمعدنی و سنتزی دارند. نمودار زیر مقایسه پایداری در برابر اکسیداسیون روغن های گیاهی مختلف را نشان می دهد. با استفاده از بهبود ژنتیکی دانه های سویا، پایداری در برابر اکسیداسیون این روغن از ۷ ساعت به ۱۹۲ ساعت افزایش بافته است.

با توجه به اینکه تغییر در ساختار شیمیایی می تواند پایداری در برابر اکسیداسیون را افزایش دهد، تلاش های فراوانی در خصوص اصلاح ژنتیکی گیاهانی مانند سویا انجام گرفته تا بتواند این نقیصه روغن های گیاهی را از بین ببرد.

طول زنجیره و وجود پیوندهای دوگانه در بخش هیدروکربنی ساختار روغن های گیاهی در ویژگی های آن تاثیر گذار است، هرچه طول زنجیره هیدروکربنی بیشتر باشد، نقطه ذوب بالاتر می رود، همچنین اسیدهای چرب اشباع حالت جامد دارند، با توجه به اینکه یک روانکار می باشد در محدوده های دمایی مختلف کارایی مناسبی داشته باشد، لذا این دسته از روغن های گیاهی نمی توانند به عنوان روانکار استفاده شوند.

ویژگی های روغن گیاهی:

گرانروی

یکی از مهمترین ویژگی های هر روانکار، گرانروی در دماهای کارکرد می باشد. ساختار شیمیایی روغن های گیاهی به گونه ایست که این ترکیبات هم به حالت جامد و هم به حالت مایع می باشند. لذا این دسته از مواد، محدوده وسیعی از گرانروی را در دماهای مختلف پوشش می دهند.

به دلیل قطبی بودن ساختار شیمیایی این ترکیبات، ساختار گرانروی روغن پایه های گیاهی بسیار بالاتر از روغن های پایه معدنی است و در مقابل تغییرات دمایی گرانروی آنها تغییرات کمتری دارند.

زیست تخریب پذیر بودن

همانطور که اشاره شد بسیاری از کشورهای پیشرفته قوانین سخت گیرانه ای در مورد روانکارها تصویب نموده اند که به موجب آنها استفاده از روانکارهایی با منشا طبیعی شتاب گرفته است. مهمترین عامل در این خصوص میزان تجزیه روانکار در محیط زیست و عدم ایجاد ترکیبات سمی در محیط زیست است. جدول زیر میزان زیست تخریب پذیری انواع روغن پایه ها را نشان می دهد.

TABLE 1. BIODEGRADABILITY OF BASE OILS

Mineral Oils	30 - 70%
White Mineral Oil	30%
Polyethers	20 - 70%
Polyethyleneglycol	50 - 80%
Synthetic Esters	70 - 95%
Vegetable Oil	80 - 99%

روغن های گیاهی

Vegetable Oils

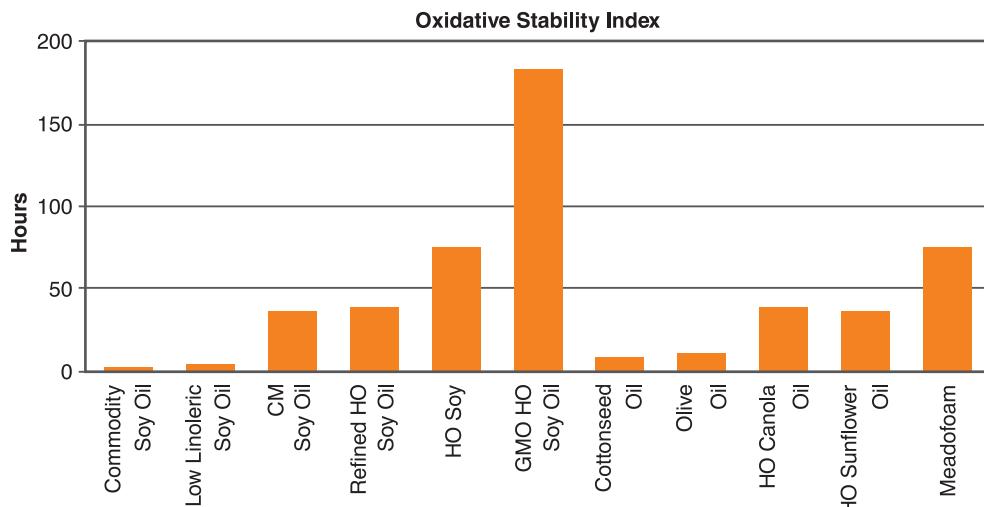


Figure 1. Comparison of the Oxidative of Selected Vegetable Oil

در برابر اکسیداسیون دارد ولی باعث افزایش قیمت نهایی می گردد. همچنین ایجاد تغییرات در ساختار شیمیایی، با هیدروژناتاسیون و تغییر محل قرار گیری گروه های عاملی انجام می گیرد. هیدروژناتاسیون کامل باعث جامد شدن اسیدهای چرب می شود. هیدروژناتاسیون بهینه با توجه به میزان سیالیت و نقطه ریزش مورد نیاز تعیین می گردد. با توجه به پیشرفت های انجام شده، روغن های ذرت، کانولا، آفتابگردان و سویا به روغن پایه های زیست تخریب پذیر متداولی برای تولید روانکارها و گریس ها تبدیل شده اند.

نقطه ریزش بالا:

اضافه نمودن ترکیبات کاهش دهنده نقطه ریزش مناسب، و یا مخلوط نمودن این روغن با روغن پایه هایی که نقطه ریزش پایینی دارند می تواند این مشکل را تا حد زیادی حل نماید.

قیمت بالاتر :

قیمت این دسته از روغن پایه ها در مقایسه با روغن پایه های معدنی ، بالاتر است. این عامل در بازارهایی که اهمیت مسایل اقتصادی بیش از نگرانی های زیست محیطی است، تاثیر بسیار زیادی در کاهش میزان استفاده از این نوع روغن پایه ها دارد.

کاربردها

با توجه به افزایش نگرانی ها در مورد حفظ محیط زیست، در حال حاضر از استراتیجی های ساخته شده از روغن هسته خرما، نارگیل یا

Oil	Viscosity at 40°C, cSt	Viscosity at 100°C, cSt	Viscosity index	Pour Point, °C	Flash Point, °C
100 Neutral mineral oil	20.5	4.1	89	-9	189
Low erucic rapeseed	36.2	8.2	211	-18	346
High oleic sunflower oil	39.9	8.6	206	-12	252
Very high oleic sunflower	40.1	8.6	202	-18	271
Soybean oil	28.9	7.5	246	-9	325

Ref. Naegley, RC. (1992).

فراریت:

در گرانروی یکسان، روغن های گیاهی نسبت به روغن پایه های معدنی فراریت کمتری دارند. این ویژگی سبب می شود در صورتیکه این نوع روغن ها به طور مناسبی استفاده شوند، کاهش مقدار روانکار در اثر تبخیر، بسیار انک گردد.

روانکاری مرزی:

این دسته از روغن ها به دلیل قطبیت ذاتی خود، با فلزات ایجاد یک پیوند شیمیایی می نمایند که در نهایت منجر به انجام بهینه روانکاری مرزی می گردد.

معایب:

پایداری حرارتی و پایداری در برابر اکسیداسیون ضعیف روغن های گیاهی در حالت طبیعی پایداری در برابر اکسیداسیون ضعیفی دارند و در اثر گرما اکسید شده و پلیمره می شوند به نحویکه حالت صفحی مانندی به خود می گیرند . روش های شیمیایی مانند استفاده از آنتی اکسیدانها با وجود اینکه تاثیر مثبتی در بهبود پایداری

روغن های گیاهی

Vegetable Oils

روغن کلزا:

این روغن در قرن ۱۹ به عنوان روانکار در توربین های بخار استفاده می شده است. همچنین در روانکارهایی که در حین استفاده وارد محیط زیست می شوند نیز استفاده وسیعی دارند. برخی کشورها مثل اتریش، اجازه استفاده از روانکارهای معدنی را در روانکارهای دنده زنجیر چرخ، ممنوع نموده اند. تولید روانکارهای هیدرولیک، روغن دنده تراکتور، روغن های فلزکاری، روانکارهای مورد استفاده در صنایع غذایی نیز از دیگر مواردیست که روغن کلزا به عنوان روغن پایه در آنها استفاده می شود.

روغن سویا:

به عنوان نمونه، برای برسی روغن های مورد استفاده در تجهیزات کشاورزی، ارزیابی های گستردۀ ای بر روی ۳۷ ماشین کشاورزی انجام گرفت که در آنها از روغن های هیدرولیک ساخته شده با روغن سویا، استفاده شده بود تا میزان کارایی آنها سنجیده شود. ارزیابی شامل تست گرانزوی و مقادیر عدد اسیدی کل و عدد بازی کل بود. این برسی ها نشان داد روغن هیدرولیک ساخته شده با روغن سویا، مناسب استفاده در تجهیزات کشاورزی می باشد. همچنین سمیت اندک و زیست تخریب پذیر بودن این روغن ها، در طول ارزیابی گزارش گردید. همچنین به دلیل شاخص گرانزوی بالا در روغن های اره های گردید. برقی نیز از این ماده استفاده می شود. به تازگی با انجام تغییرات ژنتیکی میزان اولتیک اسید از حدود ۲۲ درصد به ۷۷ رسانده شده که این تغییرات باعث شده نسل جدیدی از روغن های سویا تولید شود که پایداری در برابر حرارت و اکسیداسیون آن افزایش یافته به گونه ای که برای تولید روغن موتور نیز مناسب می باشد.

نتیجه گیری:

موارد فراوانی وجود دارد که نشان می دهد عزمی جدی در استفاده از این نوع روغن پایه ها وجود دارد. کشورهای توسعه یافته در تلاش هستند گونه های اصلاح شده از گیاهان را تولید نمایند که ویژگی های منفی این دسته از روانکارها را به حداقل برسانند و با استفاده از این نوع روانکارها مشکلات زیست محیطی ناشی از روانکارهای دیگر را به حداقل رسانند.

این موارد نشان دهنده آن است که مطمئناً در دهه های آینده، پیشرفت های بسیار زیادی در خصوص استفاده از روانکارهای زیست تخریب پذیر را شاهد خواهیم بود.

روغن های حیوانی هم اکنون در تهییه روغن های دنده، هیدرولیک، روغن های فلزکاری استفاده می شود. برخلاف تصور اولیه، تجارت این دسته از روانکارها تجارت کوچکی نیست و به عنوان نمونه شرکتهای مانند ECO Green و Emerly Oleochemical بازار بسیار خوبی را ایجاد نموده اند. مونو استرهای حاصل از روغن های گیاهی به عنوان افزایش دهنده میزان چرب کنندگی روانکار در روغن های نورد استفاده می شود. سوربیتول که از دانه های سماق کوهی به دست می آید به عنوان ماده امولسیون کننده در روغن حل شونده استفاده می شود.

تولید پلی ال استرهای:

ماده اولیه تولید پلی ال استرهای، اسیدهای چرب شش تا هجده کربنه می باشد. این اسیدهای چرب به راحتی از روغن کرچک، پالم، و نارگیل به دست می آید، این اسیدهای چرب با الكل های پنج تا سیزده کربنه ترکیب شده و پلی ال استرهای ساخته می شوند. پلی ال استرهای تهییه شده از لحاظ شاخص گرانزوی و نقطه ریزش ویژگی های بهتری نسبت به روغن پایه های معدنی دارند. این ترکیبات کاربرد بسیار وسیعی در تولید روانکارهای مختلف دارند، مثلاً به عنوان کمک حلال در روغن پایه های سنتزی PAO به کار می روند. حدود ۱۵٪ PAO به کار می روند. حدود ۱۵٪ PAO را پلی ال استرهایی مانند دی اکتیل سباسات و دی ایزو دسیل آدیپات تشکیل می دهند.

بررسی ویژگی ها و کاربردهای برخی از روغن های گیاهی معروف روغن کرچک:

به طور بسیار گستردۀ ای در صنایع مختلف از جمله روانکارها، رنگ، محصولات آرایشی و بهداشتی و ... استفاده می شود و به دلیل استفاده فراوان این محصول، به طور جداگانه برخی ویژگی های آن بررسی می شود. در مقایسه با بسیاری از روغن های گیاهی، روغن کرچک سیالیت در سرمای بهتری دارد و در دمای بالاتر نیز پایداری در برابر اکسیداسیون مناسبی دارد. یکی از ویژگی های این روغن اینست که لاستیک های طبیعی را در خود حل نمیکند. این روغن در تولید روانکارهای هیدرولیک، افزودنی های سوخت و بسیاری از روانکارهای زیست تخریب پذیر استفاده می شود.

محققان بزرگی در سال ۲۰۱۲ موفق به تولید روغن موتوری شدند که از روغن کرچک در آن استفاده می شود و علاوه بر زیست تخریب پذیر بودن، ویژگی های مناسب یک روغن موتور را دارا می باشد.

سطح کارایی روغن های هیدرولیک

Performance Level of Hydraulic Fluids

محمد مهدی کریما | مدیر بازرگانی کالا

آورده. با وجود طراحی پمپ های هیدرولیک مناسب، این صنعت به آب بند های مناسب خود نیز احتیاج داشت. لذا اختراع الاستomer های مصنوعی (لاستیک های نیتریل) در دهه ۱۹۳۰ راه را برای ساخت سیستم های هیدرولیکی قابل رقابت با مکانیزم های انتقال قدرت مکانیکی و الکتریکی هموار ساخت.

شاید در ابتدا روغن های پایه، به تنها یعنی نیاز سیستم های هیدرولیک را برآورده می کردند. اما دستگاه هایی طراحی و ساخته شد که برای بالا رفتن راندمان، به فشار و دمای کاری بالاتری نیاز داشت. لذا این صنعت به سیال مناسب تری نیاز داشت که علاوه بر طول عمر بیشتر، از تجهیزات و المان های این سیستم ها (همچون پمپ، سیلندر، سوپاپ ها و ...) در مقابل خوردگی محافظت نماید. اینگونه بود که برای اولین بار در سال ۱۹۴۰ روغن های هیدرولیک با مواد افزودنی (برای مقابله با اکسید شدن روغن و خوردگی قطعات^۵) به بازار معرفی شد. مزیت های ذاتی سیستم های هیدرولیک، در کنار پیشرفت هایی که در توسعه این تجهیزات (از جمله سیالات هیدرولیک) به وجود آمد، باعث شد که صنایع مختلفی از جمله معدن و فولاد با شتاب بیشتری به استفاده از آن روی آورند. بدین ترتیب طراحی های جدید سیستم های هیدرولیک به سیالاتی با خواص بهبود یافته ضد سایش نیاز پیدا کردند. اولین نسل از این روغن ها در دهه ۱۹۶۰ (که در استاندارد ISO تحت نام HM شناخته می شود) ساخته شد، و بلا فاصله پس از آن روغن هایی با سیالیت بهبود یافته (HV) به بازار عرضه گردید.

با برگسته شدن مسائل زیست محیطی، بویژه از دهه ۱۹۹۰ که در دسترس بودن روغن های زیست تخریب پذیر مورد توجه قرار گرفت، پژوهش ها در این صنعت به سمت رفع نگرانی های محیط زیستی و سلامت روغن های هیدرولیک معطوف شد.

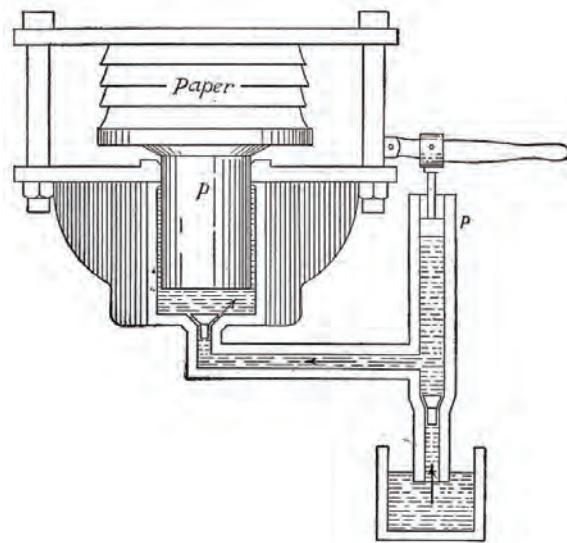
وجود استاندارد هایی که به انتخاب سیال هیدرولیک مناسب و آزمودن کارایی آن بیانجامد، یکی از نیاز هایی بود که با گسترش این صنعت به وجود آمد. برای این منظور، سازمان های متعددی با جهت گیری های مختلف شکل گرفتند:

- کمیته های بین المللی استاندارد سازی، مانند ISO و DIN
- تولید کنندگان سیستم های هیدرولیک، ماشین آلات راه سازی و غیره، به عنوان مصرف کنندگان سیالات هیدرولیک
- تولید کنندگان قطعات مانند دنیسون و رکسروت
- سازمان های دولتی که بیشتر بر نیاز های صنایع نظامی و مسائل زیست محیطی تأکید دارند.

در این مقاله به بررسی سطوح کیفی ارائه شده در استاندارد های DIN و Denison می پردازیم.

مقدمه

واژه «هیدرولیک»^۱ از کلمه یونانی *ὑδραυλικός* به معنی «چیزی که اجزای آبی دارد» برگرفته شده است. دلیل این نامگذاری، پیشینه استفاده از آب در انتقال نیرو است. «بلز پاسکال^۲» در سال ۱۶۵۰ میلادی آزمایشی را که به « بشکه پاسکال^۳» معروف است ترتیب داد، ثابت کرد که اولاً فشار هیدرولاستاتیک به طور مستقیم با اختلاف ارتفاع رابطه دارد، و ثانیاً «فشار وارد بر یک سیال محصور شده و بدون جریان، بدون کاهش به تمام نقاط آن منتقل می شود»^۴.



شکل ۱- پرس هیدرولیک برای صحافی کتاب

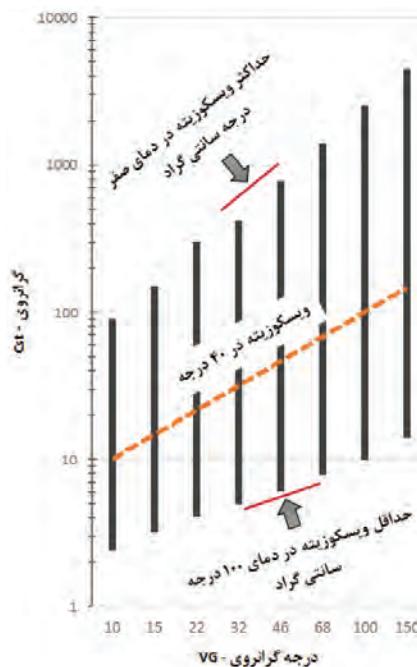
بدین ترتیب بلز پاسکال پایه و اساس سیستم های هیدرولیک را که قادر اند نیرو را در هر جهتی منتقل کنند بنا نهاد و نیز توانست پرس هیدرولیک معروف خود را اختراع کند. او در این دستگاه از آب به عنوان سیال هیدرولیک استفاده کرد. با وجود مزیت های متعدد سیستم های هیدرولیک، استفاده صنعتی از آن سال های طولانی زمان برد. در این بین، تلاش های ژوزف براما (۱۸۱۴ - ۱۷۴۸) و ویلیام آرمسترانگ (۱۹۰۰ - ۱۸۱۰) در توسعه پرس هیدرولیک و جرثقیل هیدرولیک نقش بسزایی داشته است.

تاریخچه توسعه روغن های هیدرولیک

تا دهه ۱۹۱۰، آب تنها سیالی بود که در سیستم های هیدرولیک بکار گرفته می شد. کشف خواص روانکاری و مزیت های روغن هایمعدنی، علاقه زیادی به استفاده از آن در سیستم های هیدرولیک به وجود

سطح کارایی روغن های هیدرولیک

Performance Level of Hydraulic Fluids



شکل ۲- حدود پذیرش گرانزوی برای روغن های هیدرولیک HLP، HL و (Part 2، Part 1)

سطح کارایی - استاندارد DIN

موسسه استاندارد DIN⁶ سازمانی بین المللی در برلین آلمان است که از سال ۱۹۱۷ تا کنون حدود ۳۰.۰۰۰ استاندارد را برای پوشش تمامی حوزه های تکنولوژی تدوین کرده است. در استاندارد DIN 51524 سیالات هیدرولیک با پایه روغن های معدنی از نظر سطح کیفی به سه دسته اصلی تقسیم می شوند. همچنین هر سطح کیفی دارای ۸ درجه گرانزوی است که بر اساس ویسکوزیته در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد طبقه بندی می گردد.

در ۱- DIN 51524- Part 1 روغن هایی که تنها در برابر اکسید شدن مقاومت داشته و از خوردگی قطعات جلوگیری می کنند (R&O) قرار می گیرد. به این دسته از روغن ها که HL اختصاص یافته است. در ۲- DIN 51524- Part 2 روغن هایی که علاوه بر ویژگی های HL دارای مواد افزودنی ضد سایش هستند قرار می گیرد که با کد HLP مشخص می شوند. DIN 51524-Part 3 به روغن های HLP ای اختصاص دارد که گرانزوی آن ها بهبود یافته است که با کد HVLP شناخته می شود. برخلاف روغن های HL و HLP، گرانزوی این دسته تنها در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد مشخص شده و تعیین گرانزوی صفر، ۱۰۰ و ۲۰ درجه سانتی گراد مشخص شده و تعیین گرانزوی صفر، ۱۰۰ و همچنین ۲۰ درجه آن به نظر تأمین کننده تجهیزات واگذار شده است.

Properties	DIN 51524 Part 1	DIN 51524 Part 2
Viscosity Grade (VG)	10, 15, 22, 32, 46, 68, 100, 150	10, 15, 22, 32, 46, 68, 100, 150
Pour Point (°C)	-30, -27, -21, -18, -15, -12, -12, -12	-30, -27, -21, -18, -15, -12, -12, -12
Copper Corrosion, 100 °C, 3 hr		2 max
Rust Test, Procedure A		Class 0
Air Release at 50 °C, max (min)	5, 5, 5, 5, 10, 10, 17, 25	5, 5, 5, 10, 10, 13, 21, 32
Water Separation, time to 3-ml emulsion	20, 20, 20 (54 °C), 30, 30, 30 (54 °C), 30, 30 (82 °C)	20, 20, 20 (54 °C), 30, 30, 30 (54 °C), 30, 30 (82 °C)
Oxidation Stability, 1000 hr (TAN – mgKOH/g)		2 max
Wear Protection FZG, Fail Stage	---	10 for VG 32 – 150
Vane Pump Wear		
Ring wt. loss (mg, max)	---	120 for VG 32 – 68
Vane wt. loss (mg, max)	---	30 for VG 32 – 68
Behavior towards the SRE-NBR 1 sealant specified in DIN 53538 Part 1, after 7 days at 100 °C – Relative change % in volume	0-18, 0-15, 0-15, 0-12, 0-12, 0-10, 0-10, 0-10	0-18, 0-15, 0-15, 0-12, 0-12, 0-10, 0-10, 0-10

جدول ۱- معیارهای کلیدی استاندارد DIN 51524 Part 1 & 2

سطح کارایی روغن های هیدرولیک

Performance Level of Hydraulic Fluids

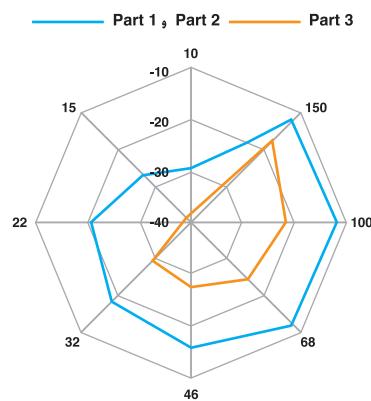
Properties	DIN 51524 Part 3
Viscosity Grade (VG)	10, 15, 22, 32, 46, 68, 100, 150
Pour Point (°C)	-30, -27, -21, -18, -15, -12, -12, -12
Kinematic Viscosity at 0 and 100 °C	To be specified by supplier
Viscosity Index, min	140 for VG 10 – 100, 120 for VG 150
Air Release at 50 °C, max (min)	5, 5, 5, 5, 13, 13, 21, 32
Water Separation, time to 3-ml emulsion	20, 20, 20 (54 °C), 30, 30, 30 (54 °C), 30, 30 (82 °C)
Oxidation Stability, 1000 hr (TAN – mgKOH/g)	2 max
Wear Protection FZG, Fail Stage	10 for VG 32 – 150
Vane Pump Wear Ring wt. loss (mg, max) Vane wt. loss (mg, max)	120 for VG 32 – 48 30 for VG 32 – 48
Shear Stability	To be specified by supplier

جدول ۲ - معیارهای کلیدی استاندارد ۳

برای استفاده از ترکیبات ضد سایش، بایستی در محاسبه مقدار آنتی اکسیدان تجدید نظر کرد. چرا که این ترکیبات علاوه بر خواص ضد سایش، به عنوان یک آنتی اکسیدان هم عمل می کنند. البته نبایستی فراموش کرد که ترکیبات ZDDP مقاومت کمی در برابر هیدرولیز شدن^۹ داشته و نیز پایداری حرارتی آن ها کم است. در استاندارد DIN 51524 که معیار سایش بر مبنای تماس فولاد بر فولاد در نظر گرفته شده است، محدودیتی از این جهت وجود ندارد. لیکن در تهیه روغن هایی که می بایست با استاندارد های سازندگان تجهیزات هیدرولیک مطابقت کنند (مانند پمپ های Denison که در ساخت آن از آلیاژ برنز استفاده می شود، و یا تجهیزاتی که در بلبرینگ های آن نقره به کار رفته است) باید از ترکیبات ضد سایش دیگری استفاده کرد. برای تهیه روغن های HVLP به پلیمر های بهبود دهنده شاخص گرانش روی با پایداری برشی بالا^{۱۰} نیاز داریم. پلیمرهای PMA^{۱۱} این ویژگی را تأمین می کنند. علاوه بر این، به دلیل اینکه این نوع روغن در سیستم هایی با تنفس بالای برشی و حرارتی به کار می رود، انتخاب نوع مواد افزودنی بایستی به گونه ای باشد که در این شرایط، خاصیت خود را از دست ندهنند. ویژگی های زیاد دیگری نیز وجود دارد که روغن های هیدرولیک بایستی دارا باشند. ویژگی های لازم برای روغن های HL و HLP در جدول ۱ و برای روغن های HVLP در جدول ۲

درج شده است.

معیار های لازم برای روغن های HL چندان سخت گیرانه نیست. با مخلوط کردن روغن های پایه گروه ۱ یا ۲ با حداقل مقدار مواد افزودنی آنتی اکسیدان و ضد خوردگی، می توان دو تست DIN 51585^۷ (آزمون خوردگی برای ۲۴ ساعت) و DIN 51587^۸ (آزمون اکسید شدن برای ۱۰۰۰ ساعت) را با موفقیت گذراند. لیکن برای تهیه روغن های HLP بایستی از مواد افزودنی ضد سایش استفاده کرد. ترکیبات ZDDP معمولاً بیشترین استفاده را برای این منظور دارند.



شکل ۳ - مقایسه نقطه ریزش Part 1 & 2 با حداقل مقدار مورد پذیرش در Part 3

سطح کارایی روغن های هیدرولیک

Performance Level of Hydraulic Fluids

روغن های HF-2 که خواص ضد سایش دارند، باید تست های ساییدگی پمپ های پره ای دنیسون، پایداری حرارتی CM^{۱۳} ، فیلتر شوندگی دنیسون و پایداری در برابر هیدرولیز شدن را با موفقیت بگذرانند. سطح کیفی HF-0 الزامات سخت گیرانه تری نسبت به HF-2 دارد که شامل گذراندن تست سایش پمپ پیستونی محوری دنیسون می شود. در کل می توان گفت که استاندارد Denison بیشتر به خاطر الزام آن برای پایداری حرارتی بالا و پایداری در برابر هیدرولیز شدن شناخته می شود. برخی معیار های اصلی این استاندارد در جدول ۳ آمده است.

سطح کارایی - استاندارد Denison

در انتخاب روغن هیدرولیک مناسب باید به توصیه های سازنده تجهیزات^{۱۲} توجه کرد. سازندها مختلف، معیار های خاص خود را دارند. برای مشاهده این استاندارد ها باید به منابع معتبر مراجعه نمود. یکی از استاندارد های جامع و فراگیر توسط Denison ارایه شده است. شرکت Denison که در سال ۱۹۰۰ میلادی در اوهایو آمریکا پایه گذاری شده است، فعالیت خود را در صنعت هیدرولیک از سال ۱۹۲۵ آغاز نمود و در سال های قبل از جنگ جهانی دوم به تدوین استاندارد پرداخت. در این استاندارد HF-1 بیانگر روغن های نوع R&O است و معیار های آن چندان تفاوتی با استاندارد های DIN و ISO ندارد.

Test Method	HF-0	HF-1	HF-2
Viscosity Index, min	90	90	90
Pour Point, max, °C	-20	-20	-20
Rust Test Distilled Water Synthetic Sea Water	No Rust No Rust	No Rust No Rust	No Rust No Rust
Foam, After 10 min.	None	None	None
Demulsibility at 54 °C	40/37/3 30 minute	40/37/3 30 minute	40/37/3 30 minute
Sludge and Corrosion NN after 1000 hrs max. Insoluble Sludge max. Total Copper max.	1 mg KOH 100 mg 200 mg	1 mg KOH 100 mg 200 mg	1 mg KOH 100 mg 200 mg
Thermal Stability After 168 hrs at 135 °C Sludge max. Copper Wt. Loss	100 mg/100 ml 10 mg	100 mg/100 ml 10 mg	100 mg/100 ml 10 mg
Hydrolytic Stability Copper Specimen Wt. Loss max. Acidity of Water Layer max.	0.2 mg/cm ² 4.0 mg KOH	0.2 mg/cm ² 4.0 mg KOH	0.2 mg/cm ² 4.0 mg KOH
Pump Wear max. (vanes + pins)	15 mg	-	15 mg
Pump Wear max. (for 9 pistons)	300 mg	300 mg	-

جدول ۳ - معیار های کلیدی استاندارد 3 DIN 51524 Part 24

استاندارد Denison نسبت به DIN 51524 دارای معیار های بیشتری است. در این استاندارد میزان تشکیل لجن، پایداری حرارتی و پایداری هیدرولیتیکی^{۱۴} نیز سنجیده می شود. لذا در طراحی پکیج های افزودنی این استاندارد باید ترکیباتی به کار رود که این معیار ها را تأمین کنند.

هر چند این الزامات محدودیت هایی در خصوص انتخاب روغن پایه و مواد افزودنی به وجود می آورد، این امکان وجود دارد که با انتخاب صحیح مواد افزودنی آنتی اکسیدان و ضد سایش، روغن هیدرولیکی تهیه کرد که پاسخگوی اغلب این معیار ها باشد.

سطح کارایی روغن های هیدرولیک

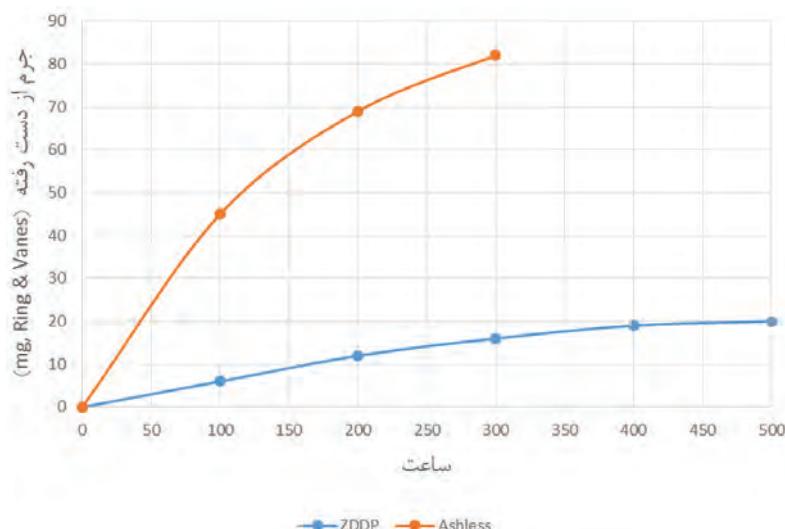
Performance Level of Hydraulic Fluids

در طراحی برخی پکیج های افزودنی، غلظت ترکیبات شیمیایی به گونه ای تعیین می شود که استاندارد های گستردہ ای را تأمین نمایند، که ممکن است مقدار آن ها بیش از مقدار مورد نیاز در برخی دستگاه ها باشد. لذا در صورتی که دستگاه مورد نظر استاندارد مشخصی (مثل HF-0) را نیاز دارد، بهتر است از پکیج هایی که اختصاصاً برای این سطح کیفی طراحی شده اند استفاده نماییم. عموماً در چنین مواردی غلظت مواد شیمیایی کمتر بوده و قیمت تمام شده کاهش می یابد.

معیار پایداری هیدرولیتیکی و پایداری حرارتی عامل تعیین کننده ای برای انتخاب نوع ماده افزودنی ضد سایش در پکیج است. باید در نظر داشت که ترکیبات ZDDP پایداری حرارتی کمی دارند. این ترکیبات تا دمای ۱۳۰ و حداقل ۱۷۰ درجه سانتی گراد مقاومت می کنند. لیکن این دما برای ترکیبات ضد سایش بدون خاکستر 15° بالاتر از ۲۰ درجه سانتی گراد است. با در نظر گرفتن اینکه این نوع ترکیبات قیمت و مقدار مصرف بیشتری دارند، انتخاب نوع مواد ضد سایش به معیار های اقتصادی باز می گردد. در جدول ۴ سه نوع ZDDP از نظر پایداری حرارتی، پایداری هیدرولیتیکی، خاصیت ضد سایش و قیمت با هم مقایسه شده اند.

آلکیل نوع دوم	آلکیل نوع اول	آریل	
ضعیف	متوسط	خوب	پایداری حرارتی
خوب	متوسط	ضعیف	پایداری هیدرولیتیکی
خوب	متوسط	متوسط	حفاظت در برابر سایش
پایین	پایین	بالا	قیمت نسبی

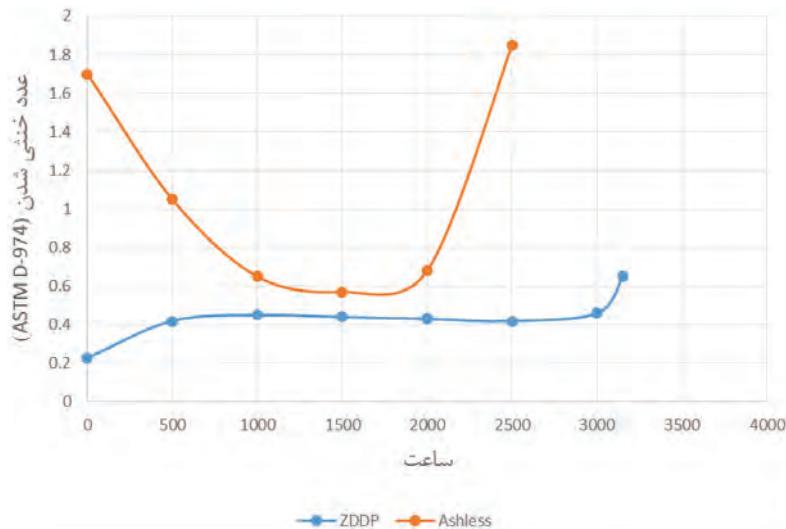
جدول ۴- مقایسه سه نوع ZDDP از نظر کارایی و قیمت



شکل ۴- مقایسه دو روغن هیدرولیک با ماده ضد سایش نوع ZDDP و Ashless در آزمون خوردگی پمپ (ASTM-D-2882)

سطح کارایی روغن های هیدرولیک

Performance Level of Hydraulic Fluids



شکل ۵- مقایسه دو روغن هیدرولیک با ماده ضد سایش نوع ZDDP و Ashless در آزمون ASTM D-943

1- Hydraulic

۲- پاسکال در این آزمایش یک لوله ۱۰ متری را به شکل عمودی وارد یک بشکه پر از آب کرد و از بالا به داخل لوله آب ریخت. وی پس از مشاهده از هم پاشیده شدن بشکه، به نحوه عمل فشار هیدرواستاتیک پی برد.

3- Pascal's Barrel

۴- قانون پاسکال

5- Rust and Oxidation (R&O)

6- Deutsches Institut für Normung (موسسه استاندارد آلمان)

7- ASTM D-665 A معادل

8- ASTM D-943 معادل

9- Hydrolytic Stability

10- Shear-Stable Viscosity Index Improver

11- Poly-Meta Acrylate

12- OEMs

13- Cincinnati Machine

۱۴- میزان مقاومتی که روغن و مواد افزودنی آن در برابر تجزیه شدن در حضور آب دارند.

15- Ash-less Antiwear Additive (Non-Zinc)

امولسیون فایرها در روانکار

Emulsifiers in Lubricant

فرشتہ علیان نژاد | جانشین مدیر توسعه فرآوردها

سیستم بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است که به آنها میسل^۲ می‌گویند.

۴- امولسیون

امولسیون از ترکیب یک مایع غیر قابل امتزاج پراکنده در یک مایع دیگر تشکیل شده است. این سیستم کمترین پایداری را دارد که برای ایجاد آن نیاز به حضور یک عامل فعال کننده سطحی^۳ یا عامل امولسیون شوندگی است. برای مثال در امولسیون هایی که از دو فاز آب و روغن تشکیل شده است اگر روغن فاز پراکنده و آب فاز پیوسته باشد به آن امولسیون روغن در آب^۴ می‌گویند که از جمله آن می‌توان به شیر و یا خامه اشاره کرد. در حالت برعکس به آن امولسیون آب در روغن^۵ می‌گویند که مثال بارز آن کره است.

بنابراین یک امولسیون از سه عنصر تشکیل شده است: فاز پراکنده، فاز پیوسته و عامل امولسیون شوندگی. در بسیاری از منابع، امولسیون، جزئی از سیستم دوفازی کلوئید می‌باشد. (کلوئید مایع در مایع)

۵- سوسپانسیون

در سوسپانسیون ذرات جامد در مایع پراکنده می‌شوند. در این حالت نیروی جاذبه می‌تواند این ذرات را به پایین کشانده و یا در بالا معلق نگه دارد. برای مثال ذرات ریز شن که در آب پراکنده می‌شوند سریعاً نه نشین می‌گردد.



جدول کلوئید

با توجه به تعریف کلوئید در بالا، سیستم های دو فازی کلوئید که در آن یک فاز در فاز دیگر پراکنده می‌شود به شرح جدول ۱ طبقه بندی می‌شود:

آنچه در مبحث روانکارها خصوصاً روانکارهای صنعتی مورد بررسی قرار می‌گیرد مرتبط با سیستم دو فازی امولسیون (مایع در مایع) است که در این زمینه مواد افزودنی امولسیفایر به طور گسترده‌ای مصرف می‌شوند.

مقدمه

آب و روغن مواد غیر قابل ترکیبی هستند، بطوریکه اگر در کنار یکدیگر قرار گیرند پس از مدتی از هم جدا شده و تبدیل به دو فاز می‌شوند. وجود برخی ترکیبات در کنار این دو منجر به مخلوط شدن و تشکیل امولسیون می‌گردد. به این ترکیبات امولسیفایر می‌گویند. در صنعت روانکاری، تشکیل امولسیون در برخی موارد مفید و در برخی دیگر مضر است. برای مثال در روغن های صنعتی فلزکاری^۱، تشکیل امولسیون ضروری است زیرا روانکار باید توانایی مناسب روانکاری را به موازات توانایی خنک کنندگی داشته باشد اما در صورت ورود آب به روانکارهایی مانند روغن موتور که حاوی مواد افزودنی پاک کننده و ضد زنگ هستند به دلیل خاصیت امولسیفایر این مواد افزودنی، امولسیون نامطلوب تشکیل می‌شود.

مبحث این مقاله به ماده افزودنی امولسیفایر اختصاص دارد، اما از آنجاییکه این ماده، با مخلوط دو جزئی امولسیون مرتبط است لازم است قبل از آن، انواع مخلوط های دو جزئی معرفی شود.

انواع مخلوط های دو جزئی

۱- محلول یونی

هنگامی که نیروی نگه دارنده یون های نمک جامد در یک مایع مغلوب شود محلول یونی ایجاد می‌گردد. نمک حل شده تبدیل به یون هایی می‌شود که آزادانه در محلول غوطه ور هستند. قطر ذرات در این محلول بین 10^{-10 تا 10^{-11} نانومتر می‌باشد.

۲- محلول مولکولی

در یک محلول مولکولی، ذرات پراکنده، مولکول هایی هستند که به هیچ عنوان به یون تفکیک نمی‌شوند. درجه پراکنده مولکول ها، به دیگر مواد موجود در محلول و pH آن (غلهٔ یون های هیدروژن) بستگی دارد. محلول های مولکولی معمولاً ترکیبات آلی هستند که قطر ذراتشان بین 10^{-11 تا 10^{-12} نانومتر است.

۳- کلوئید

در یک کلوئید، یک ماده در ماده‌ای دیگر (جامد، مایع یا گاز) پراکنده می‌شود. سایز ذرات پراکنده در کلوئید کمتر از امولسیون و سوسپانسیون و بزرگتر از محلول های یونی و مولکولی است. سیستم های کلوئیدی بر اساس حالت فیزیکی دو فاز طبقه بندی می‌شوند. در کلوئیدی که فاز پراکنده آن جامد است ذرات جامد که گروه هایی از مولکولها هستند آزادانه در فاز پیوسته غوطه ور هستند و از ذرات پراکنده در سوسپانسیون پایدارتر می‌باشند. قطر ذرات پراکنده در این

امولسیفایرها در روانکار

Emulsifiers in Lubricant

فاز پراکنده				
جامد	مایع	گاز	گاز	فاز پیوسته
ذرات پراکنده جامد در هوا مثال: دود	ذرات پراکنده مایع در هوا مثال: مه، اسپری مو	کلیه گازها در یکدیگر حل شدنی هستند.	گاز	
مثال: جوهر، خون	امولسیون مثال: شیر، مایونز، کرم دست	کف مثال: خمیر ریش	مایع	
مثال: شیشه های رنگی	ژل مثال: ژلاتین	کف جامد مثال: سنگ پا	جامد	

جدول ۱- جدول سیستم های دوفازی کلولید

در نتیجه موجب می گردد که آب و روغن در یکدیگر مخلوط شوند.

HLB

میزان آبدوستی و چربی دوستی در امولسیفایرها متفاوت است. تراز بین این دو، میزان HLB را مشخص می کند که این عدد بین ۰ و ۲۰ متغیر است. یک امولسیفایر با میزان چربی دوستی بالا، میزان HLB پایینی دارد در حالی که با میزان آبدوستی بالا، HLB بالابی دارد. روش گرفتین برای اندازه گیری میزان HLB به شرح ذیل می باشد:

$$HLB = \frac{20}{Mh/M}$$

در این فرمول Mh جرم مولکولی قسمت آبدوست و M وزن مولکولی کل مولکول است.

عملکرد	دوست	بخش آب	بخش جربی	HLB	مشخصات
عامل های ضدکف	۱۰۰	۰	۰		بدون پراکنده
	۹۰	۱۰	۲		
امولسیون آب در روغن	۸۰	۲۰	۴		پراکنده کم
	۷۰	۳۰	۶		
عامل خیس کننده	۶۰	۴۰	۸		پراکنده شیری شکل
	۵۰	۵۰	۱۰		پراکنده شیری شکل ثابت
امولسیون روغن در آب	۴۰	۶۰	۱۲		پراکنده شفاف
	۳۰	۷۰	۱۴		
	۲۰	۸۰	۱۶		
	۱۰	۹۰	۱۸		
	۰	۱۰۰	۲۰		

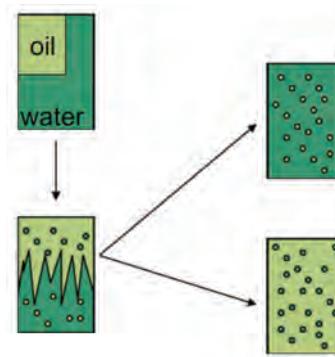
جدول ۲- HLB

امولسیفایر

زمانی که دو فاز غیر قابل امتزاج مانند روغن و آب در یکدیگر مخلوط می شوند به دلیل اختلاف بین نیروی پیوستگی هر فاز با نیروی چسبندگی بین دو فاز، از یکدیگر فاصله گرفته و تمایل دارند کوچکترین سطح تماس را با یکدیگر داشته باشند. به همین دلیل تشکیل دو فاز مجزا می دهند.

امولسیفایرها ترکیباتی هستند که از یک بخش محلول در آب آبدوست و یک بخش نامحلول در آب چربی دوست تشکیل شده اند.

زمانی که یک امولسیفایر به مخلوطی از آب و روغن اضافه می شود در حد واسط آب و روغن قرار می گیرند و قسمت آبدوست خود، آب و قسمت چربی دوست خود، روغن را مهار می کند. قسمت های آبدوست و چربی دوست امولسیفایر به ترتیب در سطح واسط آب و روغن جذب شده و مانع پیوستن ذرات روغن به یکدیگر می شوند بنابراین کشش بین سطحی را کاهش داده و نهایتاً بیشترین سطح تماس بین دو فاز ایجاد می شود و امولسیون پایدار می گردد. به عبارتی با کاهش کشش بین سطحی، نیروی مورد نیاز برای جداسازی آب و روغن کاهش می یابد و



شکل ۱- تاثیر امولسیفایر در افزایش سطح تماس دو فاز

امولسیفایرها در روانکار

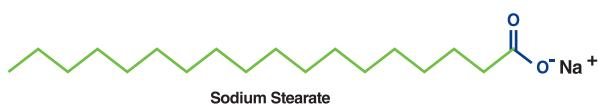
Emulsifiers in Lubricant

امولسیفایرهاي یونی

۱-۱-امولسیفایرهاي آنیونی

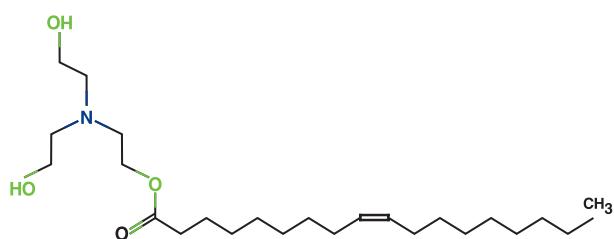
این نوع امولسیفایر قیمتی ترین، پرمصرف ترین و مهمترین نوع امولسیفایر در روغن های تراش محلول در آب و بسیاری از امولسیون های مورد مصرف در فرایندهای غیر تراش محسوب می شود. صابون یکی از قدیمی ترین انواع آن است. این صابون ها نمک های سدیم و پتاسیمی هستند که زنجیره بلند اسید کربوکسیلیک دارند و از جمله آن ها می توان به استئاریک اسید و اولئیک اسید اشاره کرد. مهمترین نوع این صابون ها برای تهیه امولسیون های روغن در آب، صابون های سدیم است.

محدودیتی که در مورد این نوع امولسیفایر وجود دارد این است که فقط در pH های بالا (حدود ۱۰) می توانند بالاترین عملکرد را از خود نشان دهند در حالی که اینچین pH بالایی در بسیاری از فرایندهای مانند براده برداری و ... مطلوب نیست.



شکل-۲- صابون سدیم استئاریک اسید

با ظهور صابون های آمینی، وابستگی به pH کاهش پیدا کرد. این صابون ها قادرند در محیطی با pH حدود ۸ نیز به خوبی تشکیل امولسیون پایدار دهند. مهمترین صابون های این گروه صابون های مونو، دی و تری اتانول آمین هستند.



شکل-۳- صابون تری اتانول آمین

یکی از معایب متداوول صابون های سدیم و صابون های آمینی این است که با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب تشکیل نمک نامحلول در آب می دهند. این پدیده در حضور دیگر یون های فلزی در عملیات براده برداری و ... نیز رخ می دهدند برای مثال در تهیه سیم های مسی، امولسیون، حاوی یون مس می شود و مقداری از امولسیفایر غیر فعال شده و رسوب می کند. این موضوع در نهایت منجر به ناپایداری امولسیون می گردد. از طرف دیگر صابون نامحلول ایجاد شده،

ذکر این نکته حائز اهمیت است که هر ترکیبی که دارای بخش آبدوست و چربی دوست است نمی تواند به عنوان امولسیفایر عمل کند.

ترکیباتی با قسمت آبدوست بسیار بزرگ در آب و ترکیباتی با قسمت چربی دوست بسیار بزرگ در روغن پراکنده می شوند. زمانی که آبدوستی و چربی دوستی در یک توازن مناسب قرار گیرند امولسیفایر بهترین عملکرد خود را نشان خواهد داد.

امولسیفایرهاي مناسب روانکاري

امولسیون های روغن در آب در صنایع فلزکاری از جمله نورد، برشکاری، آهنکاری و تراشکاری که ترکیبی از خصوصیات روان کنندگی و خنک کنندگی مورد نیاز است به طور گسترده بکار می روند. در این امولسیونها، روغن به عنوان روانکار منجر به کاهش اصطکاک بین سطوح در حال تماس و در نتیجه کاهش مصرف انرژی ماشینکاری می شود در حالی که فاز آبی به دلیل ظرفیت حرارتی بالا، خارج کننده گرمای تولیدشده در اثر تماس است.

نوع امولسیفایر بر روی مشخصات امولسیون از جمله پایداری آن، توزیع سایز ذرات معلق، کشش سطحی، خاصیت مرطوب سازی و همچنین رفتار روانکاری تاثیر گذار است.

به طور کلی با افزایش میزان امولسیفایر در روغن های فلزکاری، هدایت الکتریکی، ویسکوزیته و pH افزایش می یابد در حالی که نقطه اشتعال و احتراق کاهش می یابد.

انواع امولسیفایرها

امولسیفایر در دو دسته یونی^۶ و غیر یونی^۷ طبقه بندی می شوند. امولسیفایرهاي یونی در آب به دو قسمت کاتیون با بار مثبت و آنیون با بار منفی تقسیم می شوند. اگر آنیون مشخصات عامل فعال کننده جذب سطحی را داشته باشد به آن امولسیفایر آنیونی و در صورتی که کاتیون مشخصات دو قطبی بودن را داشته باشد به آن امولسیفایر کاتیونی می گویند.

امولسیفایرهاي غیر یونی در آب تفکیک نمی شوند و کل مولکول، مشخصات عامل فعال کننده جذب سطحی کامل را دارد. احلال این نوع امولسیفایرها در آب، به دلیل میل اکسیژن موجود در قسمت آبدوست مولکول امولسیفایر به ترکیب با هیدروژن آب صورت می گیرد. جهت گیری مولکول های آب، بیانگر حلایلت در آب است در حالی که منشعب شدن این مولکول ها در دمای بالا نشان دهنده کاهش حلایلت است که شکل ظاهری ابرآلود آن مovid این موضوع است.

امولسیفایرها در روانکار

Emulsifiers in Lubricant

حین سولفوناسیون چربی‌های طبیعی، زمانیکه که روغن چرب سولفاته، حاصل می‌شود گروه دیگری از امولسیفایرها آبیونی تشکیل می‌شود که بیشتر در امولسیون‌های فلزکاری استفاده می‌گردد و خصوصاً مناسب ایجاد امولسیون روغن‌های چرب هستند. مهمترین آنها روغن کرچک سولفاته شده، روغن ماهی سولفاته شده و روغن کلزا سولفاته شده‌اند.

برخلاف سولفونات‌ها، سولفوری که در مولکول سولفات وجود دارد به صورت مستقیم به اتم کربن متصل نیست بلکه از طریق یک پل اکسیژن به سولفور متصل می‌شود.

نمک‌های آبیونی استر اسید فسفوکریک، علاوه بر عملکردشان به عنوان امولسیفایرها آبیونی، خواص بازدارنده ضد خوردگی و EP دارند اما بسیاری از آنها ایجاد کف بالایی می‌کنند.

ترکیبات مخصوص دیگری هم به عنوان امولسیفایرها آبیونی وجود دارند که به عنوان بازدارنده خوردگی در خنک کننده قابل امتزاج با آب به کار می‌روند که در این زمینه می‌توان به نمک‌های اسید کربوکسیلیک آمیدو (سارکوزین) اشاره کرد.

۲-۱- امولسیون‌های کاتیونی

تاکنون امولسیفایرها کاتیونی اهمیت ویژه‌ای برای روغن‌های برش محلول در آب نداشته‌اند. این نوع امولسیفایرها در برخی کاربردهای خاص به کار می‌روند. عدم تطابق با محصولات آبیونی (ته نشینی) دو سویه دلیل اصلی برای ممنوعیت مصرف آن است. محصولات کاتیونی با قدرت بالا روی سطح فلز جذب می‌شوند و بنابراین آب گزینی، یکی از معایب آنها محسب می‌شود. تاثیر برخی امولسیفایرها کاتیونی در pH‌های اسیدی و خنثی، کاربرد آنها را در برخی اهداف خاص در فراوری آلومینیم مطلوب می‌سازد. همچنین این ترکیبات، مقاومت خوبی در برابر فعلیت میکروبی (به عنوان آفت‌کش) و پایداری مناسب در آب سخت دارند. نمک آلومینیوم چهارجزوئی مهمترین نمونه از این گروه می‌باشد.

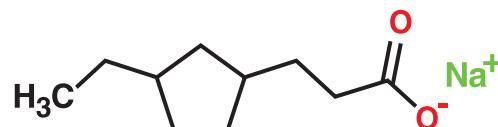
۲-۳- امولسیفایرها غیر یونی

در سال‌های اخیر اهمیت این گروه از امولسیفایرها افزایش چشمگیری یافته است. مهمترین مزایای آنها، پایداری در برابر عامل‌های سخت کننده آب و مقاومت الکترولیتی است. مقاومت آنها در محدوده وسیعی از pH، بسیار بهتر از محصولات یونی است اما در عوض مقاومت ضعیف‌تری در برابر خوردگی دارند. این نوع امولسیفایرها، اساساً محصولات توکسیله هستند.

اتوکسیلایسیون فرایندی است که در آن اتیلن اکساید به یک فنول و یا

مشکلات قابل ملاحظه‌ای در حین فرایند ماشین کاری و همچنین سیستم گردش سیال ایجاد می‌کنند.

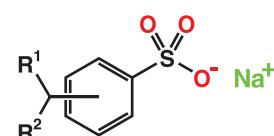
امولسیفایر بعدی، نمک سدیم و آمین اسید نفتیک است. برخلاف دیگر صابون‌ها، این صابون به طور قابل مقایسه‌ای حساسیتی نسبت به حضور یون‌های موجود در آب سخت ندارد. اما یکی از مهمترین معایب این صابون تمایل شدید به ایجاد کف است.



شکل ۴- صابون سدیم اسیدهای نفتیک

سولفونات‌ها نیز به میزان بالایی در روغن‌های برش محلول در آب بکار می‌روند که متداولترین آنها سولفونات‌های به اصطلاح طبیعی یا همان سولفونات‌های نفتی هستند. در گذشته این محصولات به عنوان محصول ثانویه از پالایش وايت اویل به دست می‌آمد. با افزایش تمایل تولید جهانی در بکارگیری فرایندهای هیدروژناسیون، میزان سولفونات‌های نفتی کاهش چشمگیری پیدا کرد. مشخصات مناسب آنها، خصوصاً خاصیت ضد خوردگی خوب آن، منجر به پیشرفت در دیگر فرایندهای تولیدی آن گردید که نتیجه آن سولفونات‌های امروزی است که از فرایندهای مخصوص سولفوناسیون به دست می‌آید. این گروه از مواد اصولاً نمک‌های سدیم اسید سولفونیک هیدروکربن‌های آروماتیکی و آلیفاتیکی هستند به همین دلیل است که به آنها سولفونات‌های آلکیل اریل می‌گویند مناسب‌ترین جرم مولکولی این گروه از مواد در کاربرد فلزکاری، بین ۳۵۰ تا ۵۰۰ است. با بالا رفتن جرم مولکولی خاصیت امولسیفایری ضعیف می‌شود در حالی که خاصیت ضد خوردگی آن افزایش می‌یابد که از جمله آن می‌توان به نمک سدیم سولفونات دودسیل بنزن اشاره کرد.

کاراری سولفونات‌ها همانطور که در مورد دیگر امولسیفایرها آبیونی مطرح شد توسط نمک‌هایی که موجب سختی آب می‌شود تحت تاثیر قرار می‌گیرد اما این نوع بسیار مطلوب‌تر از صابون‌ها عمل می‌کند. زمانی که محدوده pH بالاتر از ۸/۵ باشد امولسیون‌هایی که بر این اساس تولید می‌شوند پایداری بهتری از خود نشان می‌دهند.

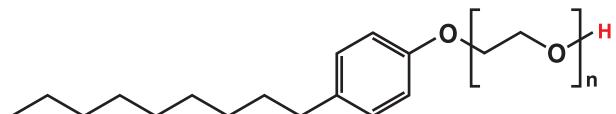


شکل ۵- صابون سدیم اسیدهای نفتیک

امولسیفایرها در روانکار

Emulsifiers in Lubricant

الکل اضافه می شود و آن را به یک عامل فعال کننده سطحی تبدیل می کند.



شکل ۶- الکل های اتوکسیله

امولسیفایرها سفارشی هم می توانند با هر خصوصیات مختلف امولسیفایری، از مولکول های مختلف آب گریز توسط اتصال به زنجیره پلی اتیلن اکساید-پلی گلایکول اتر با یک طول زنجیره مشخص ایجاد شوند. تعداد مولکول های اتیلن اکساید متصل شده، درجه اتوکسیله شدن را مشخص می کند.

محصولات زیر در تولید امولسیفایر های غیر یونی ترجیح داده می شوند:

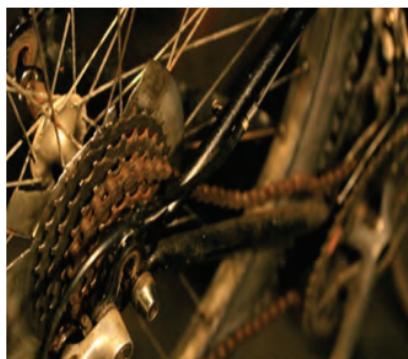
- آلکیل فنل ها (پیشتر نونیل فنل مهمترین ماده در تولید امولسیفایر غیر یونی بود اما به دلیل قوانین اروپایی در زمینه آب های پسماند و اثرات آن بر مسائل زیست محیطی، دیگر در فرمولاژیون ها به کار نمی رود)
- الکل ها
- اسیدهای چرب
- آمین های چرب
- آمیدهای اسید چرب
- استرهای پلیول (استرهای سوربیتان ترکیبات با اهمیتی هستند) با توجه به توانایی ضدخوردگی پایین امولسیفایرها غیر یونی اتوکسیله که در بالا عنوان شد این محصولات در امولسیون های فلزکاری در کنار دیگر محصولات یونی مصرف می شوند. از جمله استثنایات این گروه، آمیدهای اسید چرب اتوکسیله هستند که از خاصیت ضدخوردگی بالایی برخوردارند.

-
- 1- Metalworking
 - 2 - Micelle
 - 3 - Surfactant
 - 4 - O/W emulsion
 - 5 - W/O Emulsion
 - 6 - Ionic
 - 7 - Non-ionic
 - 8 - Alkylaryl Sulfonate

بازدارنده های خوردگی در روانکار

Anti rust & Anti corrosion

مربیم هوشیاری | کارشناس تحقیق و توسعه



هزینه های ناشی از خوردگی می تواند به یک مشکل جدی صنعتی در سطح یک کشور مبدل گردد. نتیجه مطالعاتی که اخیراً منتشر شده است نشان می دهد که در ایالات متحده این هزینه سالانه بالغ بر ۲۷۶ میلیارد دلار است که این رقم از بودجه عمرانی سالانه بسیاری از کشورها بیشتر است. در حالی که با استفاده از روش های مدیریت خوردگی ۲۵ تا ۳۰ درصد از کل آن را می توان کاهش داد. با گسترش صنعت، تحقیقات وسیعی برای بهبود روش های محافظت به جریان افتاد. برای مثال می توان به تاثیر آن بر اعمال محدودیت های

پیش گفتار

کلیه زیر ساخت های صنعتی و موتوری اعم از سیستم های حمل و نقل (ریلی، دریایی و جاده ای)، پل ها، ساختمان ها و خطوط لوله با خطر خوردگی^۱ روبرو هستند که محافظت و تعمیر را اجتناب ناپذیر می کند. خوردگی یکی از عمدترين عوامل کاهنده عمر دستگاه ها است به طوری که می تواند یک دستگاه را به طور کامل از دور خارج کند و با تاثیر ناشی از زیان آن بر هزینه های تولید، قیمت تمام شده محصولات نیز بالا می رود.

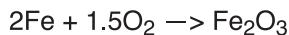
بازدارنده های خوردگی در روانکار

Anti rust & Anti corrosion



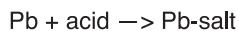
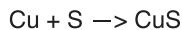
شکل ۱- شروط سختگیرانه‌تر در برابر خوردگی با افزایش سطح کارایی روغن موتور

اکسیداسیون بعدی شرکت کنند و به این ترتیب چرخه زنگ زدگی ادامه می‌یابد.



شکل ۳- خوردگی قطعه‌ای از یک فولاد

برخی منابع، فرآیند خوردگی را شامل زنگزدگی آهن می‌دانند اما بیشتر، آن را فقط برای فلزات غیر آهنی مفروض دانسته‌اند. این فرآیند یک حمله شیمیایی به سطوح فلزی است که کلیه ویژگی‌های فرآیند زنگزدگی آهن را دارد، با این تفاوت که اکسیداسیون بر سطح فلز غیرآهنی رخ می‌دهد.



چگونه خوردگی، یک قطعه فلزی را از بین می‌برد؟

در علم الکتروشیمی، واکنشی که در آن یک ماده الکترون از دست دهد، اکسیداسیون یا افزایش، و در مقابل واکنش دریافت الکترون، احیا یا کاهش نامیده می‌شود. در واقع این دو واکنش مکمل یکدیگرند. به

بیشتر در معرفی سطوح کارایی جدید روغن موتور اشاره کرد.

خوردگی چیست؟

خوردگی یک واکنش مخرب شیمیایی یا به طور دقیق‌تر الکتروشیمیایی فلز با محیط پیرامون خود است که متأثر از حضور هوا و رطوبت است. آب و ناخالصی‌های قطبی، دستررسی اکسیژن و اسید را به سطح فلز سهل کرده سرعت خوردگی را بالا می‌برند. در موتورهای احتراق داخلی مقدار زیادی از این مواد تولید و وارد روانکار می‌شود. استحکام قطعات فلزی بر اثر زنگزدگی^۲ و خوردگی فلزات، بین می‌رود و آنها را در برابر اصطکاک و سایش آسیب‌پذیرتر می‌کند.



شکل ۲- قطعات چدن با درصد خوردگی متفاوت

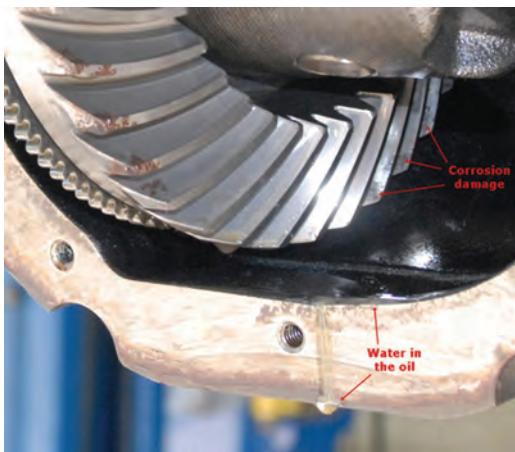
خوردگی یا زنگزدگی:

زنگزدگی گونه‌ای فرآیند اکسیداسیون است که برای آهن و آلیاژهای آن (مانند فولاد) رخ می‌دهد. عوامل اصلی تسريع کننده آن، حضور اکسیژن محلول در روغن، وجود آب و اسید است. گرما نیز عاملی است که تاثیر این فاکتورها را افزایش می‌دهد. آب و اسید کاتالیزور این فرآیند هستند. به عبارت دیگر این دو ماده در واکنش شرکت می‌کنند، سرعت آن را افزایش می‌دهند و در انتها دوباره تولید می‌شوند تا در

بازدارنده های خوردگی در روانکار

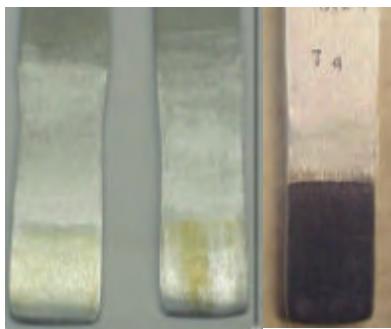
Anti rust & Anti corrosion

فلزی را از سطح جدا کرده و سطح زیرین آن را در معرض عوامل خورنده قرار می دهد. بدین شکل فرآیند خوردگی می تواند به تدریج قطعه فلز را از بین برد. گاهی اکسیداسیون از نقطه‌ای کوچک بر روی سطح شروع شده، به صورت پنهانی در زیر آن گسترش می‌یابد و در نهایت استحکام قطعه را از بین می‌برد.



شکل ۵- اثرات خوردگی در دیفرانسیل یک خودرو

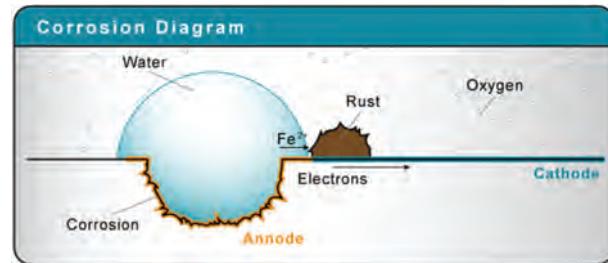
اگر استحکام فلز از بین نرود و خوردگی به صورت خفیف رخ دهد، فقط رنگ فلز تغییر می‌کند و یا سطح براق آن مات می‌شود. این تغییر رنگ که معمولاً در فلزاتی چون آلومینیوم، برنج و مس مشاهده می‌شود، گاهی در محیط خشک نیز صورت می‌گیرد. در این حالت، رنگ فلز اغلب به سفید، سبز، سیاه و یا قهوه‌ای تغییر می‌کند.



شکل ۶- اثرات خوردگی در دیفرانسیل یک خودرو

لجن تولید شده در موتورهای احتراق داخلی، اسیدی و خورنده است. این لجن به عنوان مثال با سرب موجود در آلیاژ مس- سرب یا سرب- برنز به کار رفته در یاتاقان واکنش داده و به این ترتیب این قطعه فلزی را می‌خورد.

گونه‌ای که هر جا الکترونی از دست رود در جای دیگر به مصرف می‌رسد. در چنین واکنشی بستری لازم است که قابلیت بالایی در انتقال الکtron داشته باشد. به همین علت هر دو واکنش بر روی سطح فلزات انجام می‌شود. در خوردگی و زنگزدگی، اسید الکترون را از فلز دریافت می‌کند. به همین دلیل هر چه غلظت آن بیشتر باشد، این واکنش سریع‌تر رخ می‌دهد.

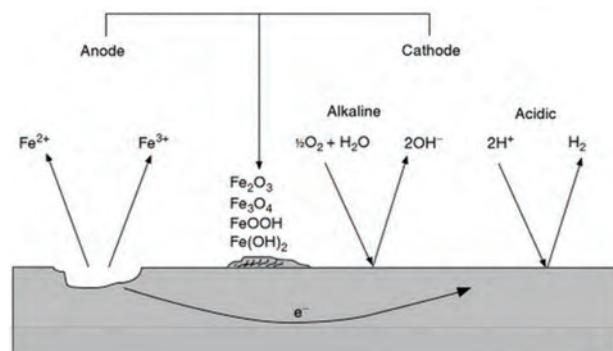


نمودار ۱- فرآیند خوردگی

محصول این اکسیداسیون (خوردگی) تنها اکسید فلز نیست. هر عامل اکسیدکننده، محصول خوردگی متفاوتی ایجاد می‌کند. این عوامل گاه وجود ترکیبات خورنده و گاه شرایط خاص محیطی نظری وجود اختلاف پتانسل الکتریکی است.

محیط قلیایی یا خنثی	محیط اسیدی	نیمه واکنش
$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$	اکسیداسیون (واکنش آندی)
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	احما (واکنش کاتدی)
$2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{OH}^-$	$\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$	واکنش نهایی

جدول ۱- واکنش زنگزدگی آهن در محیط‌های اسیدی، قلیایی و خنثی



شکل ۴- واکنش زنگزدگی آهن در محیط‌های اسیدی و قلیایی

اثرات تخریبی خوردگی فلزات به شکل‌های مختلف مشاهده می‌شود. اغلب دیده شده است که چگونه تنش‌های ضعیف، لايه‌های اکسید

بازدارنده های خوردگی در روانکار

Anti rust & Anti corrosion

۲- اختلال در فرآیند گرفتن الکترون توسط عامل اکسید کننده
۳- اختلال در هر دو فرآیند انتقال الکtron

بر اساس نوع بازدارنده انتخابی و مقدار pH محیط که بیانگر میزان اسیدی یا قلیایی بودن آن است لایه های محافظ مختلفی بر روی سطح تشکیل می شود.

بازدارنده آندی (غیرفعال کننده):

این بازدارنده با تشکیل لایه اکسید یا هیدروکسید پایدار بر روی سطح، از فلز آن محافظت می کند. استفاده از این بازدارنده مشکلاتی را نیز به همراه دارد. آنها می توانند عامل ایجاد خوردگی های محدود نیز باشند. به همین علت باید کنترل دقیقی بر روی سیستم هایی که از آنها استفاده می شود، وجود داشته باشد. این بازدارنده ها با استفاده از دو روش واکنش آندی را مختل می کنند:

- آنیون اکسید (اکسید کننده): ترکیباتی با بار منفی هستند که با ممانعت فلز از تماس با هوا آنرا در جذب اکسیژن غیرفعال می کنند. از جمله این مواد می توان به کرومات ها و نیترات ها اشاره کرد. این ترکیبات برای جلوگیری از پیشروی زنگزدگی در محیط آبی، اکسید آهن || محلول را به اکسید آهن III نامحلول تبدیل می کنند.

در چنین محیطی، همین اکسید نامحلول، لایه محافظ فلز زیرین خود در برابر خوردگی است.

- آنیون غیر اکسید: این مواد با تشکیل لایه اکسید پایدار، از اکسیژن برای محافظت فلز استفاده می کنند. سیلیکات، کربنات، فسفات، تنگستات و مولیبدات از جمله این مواد هستند.

افزودنی های بازدارنده از خوردگی:

برای کاهش هزینه های خوردگی همواره تلاش می شود تا تأثیر عوامل خوردگی بر سطح فلزی قطعات را به حداقل رسانند. با توجه به شرایط از روش ها و مواد مختلفی به عنوان بازدارنده استفاده می شود که عبارتند از:

پوشش ضد خوردگی موقت:

برای مقابله با خوردگی در هنگام انبارش، حمل یا ماشین کاری دستگاه ها، گاهی از پوشش های موقت استفاده می کنیم پیش از این، نفت و یا مواد با پایه آلی، موثر ترین این مواد بودند. اما در سال های اخیر استفاده از ترکیباتی با پایه آب گسترش یافته که عملکرد موفقیت آمیزی داشته است. متداول ترین آنها ترکیبات نیتریت، کرومات، هیدرازین، کربوکسیلات، سیلیکات، اکسید، سولفونات، آمین، آمین کربوکسیلات، بورات، آمین بورات، فسفات، آمین فسفات، ایمیدازول، ایمیدازولین، تیازول، تری آزول و بنزووتری آزول هستند.

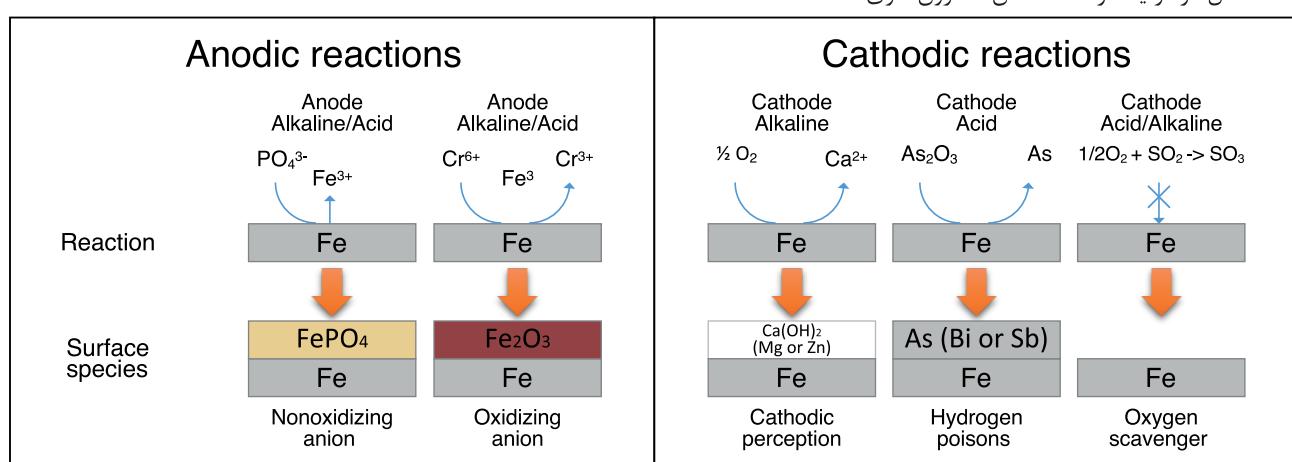
بازدارنده از خوردگی در حین کارکرد:

ترکیباتی که از خوردگی قطعات در حین کارکرد محافظت می کنند، باید به عنوان یکی از مواد اولیه روانکار در فورمولاسیون گنجانده شوند. این مواد که بحث اصلی این مقاله را به خود اختصاص می دهد، نقش مهمی در صنعت روانکار دارند به گونه ای که همواره در خط مقدم مقابله با خوردگی و کاهش زیان ناشی از آن هستند.

* افزودنی های بازدارنده از خوردگی در روانکارها چگونه عمل می کنند؟

این مواد به سه روش واکنش خوردگی را مختل می کنند:

۱- اختلال در فرآیند از دست دادن الکtron فلزی



شکل ۷- لایه های محافظ در برابر زنگزدگی آهن در محیط های اسیدی و قلیایی

بازدارنده های خوردگی در روانکار

Anti rust & Anti corrosion

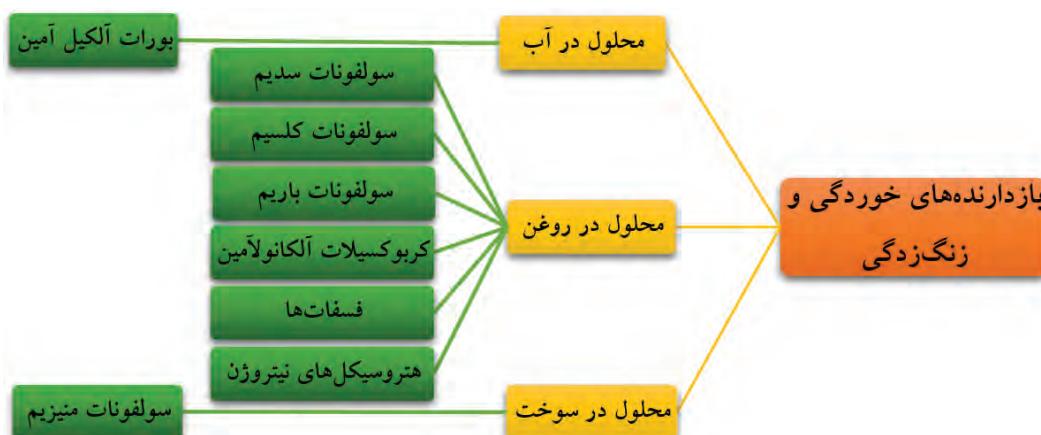
بازدارنده ترکیبی (آلی):

بازدارنده های ترکیبی مواد آلی هستند که جذب سطح فلزی شده و آن را در برابر هر دو واکنش آندی و کاتدی محافظت می کنند. اغلب بازدارنده های مورد استفاده در روانکارها از این نوع می باشند. لایه تشکیل شده توسط این مواد در برابر فرآیندهای شیمیایی و مکانیکی برخلاف تک لایه حاصل از بازدارنده های آندی یا کاتدی مقاومت بیشتری دارد.

لایه محافظ تشکیل شده بر روی قطعات فلزی سدی در برابر نفوذ آب و تماس با محیط خارج است. میزان محافظت این لایه به مجموعه ای از عوامل نظیر عمر لایه محافظ، حضور اکسیژن، شرایط دمایی و مکانیکی، رطوبت پذیری سطح و حلالیت لایه محافظ در آب وابسته است. همچنین قوانین تعادلی پیچیده ای میان آب روی سطح فلز و میسل های (به مقاله امولیسیفایر رجوع شود) آب و یا آب محلول در روانکار وجود دارد. میزان آب موجود در محیط روانکار بر بازدارنده کی سولفورونات ها به عنوان یک نوع ماده بازدارنده از خوردگی تاثیرگذار است.

تک لایه محافظ افزودنی های خوردگی در اثر جذب سرهای قطبی آنها به سطح فلز تشکیل می شوند. افزودنی بازدارنده در این لایه، مولکول به مولکول بر روی سطح فلز کنار یکدیگر می نشینند و دم غیرقطبی آنها عمود به سطح و در محیط اطراف شناور است. اتصال سر قطبی از طریق جذب فیزیکی یا جذب قوی شیمیایی (با انتقال الکترون) ممکن می شود.

* انواع بازدارنده ها از نظر ساختار:



نمودار ۲- انواع بازدارنده ها به تفکیک محیط فعالیت

بازدارنده کاتدی:

این بازدارنده فرآیند گرفتن الکترون (کاهش) را به تعویق می اندازد. اگر آنها به میزان کم مصرف شوند نسبت به بازدارنده آندی تاثیر ضعیفتری دارند ولی خطر خوردگی حاصل از آن به نسبت کمتر است. با کمک آنها به سه شیوه می توان در واکنش کاتدی اختلال ایجاد کرد:

• سم هیدروژن: ترکیبات آرسنیک As_2O_3 یا Na_3AsO_4 بیسیموم و آنتیموآن که کاهش هیدروژن را اغلب در محیط اسیدی به تعویق می اندازند به عنوان سم هیدروژن شناخته می شوند. لایه محافظ تشکیل شده توسط این مواد یک لایه فلز سمی است. آنها همچنین موجب افزایش جذب هیدروژن بر روی فولاد شده که در صورت عدم کنترل مدام، سبب ترد شدن منطقه جذب می شود.

• رسوب کاتدی: این ترکیبات عموما در محیط قلیایی یا خنثی به کار می روند. آنها با تشکیل هیدروکسیدهای نامحلول از فلزاتی چون کلسیم، منیزیم یا روبی، سرعت خوردگی قطعه فلزی را کم می کنند. وقتی قلیاییت (یون OH^-) محیط بالا می رود کلسیم یا منیزیم کربنات موجود با هیدروکسید اضافی واکنش مانع واکنش کاهش اکسیژن می شود.

• اکسیژن زدا: این بازدارنده با به دام انداختن اکسیژن محیط، خوردگی را کاهش می دهد. برخی از اکسیژن زدahای محلول در آب که در صنعت تصفیه آب کاربرد دارند عبارتند از: هیدرازین، NaNO_2 ، SO_2 و Na_2SO_3 . آنی اکسیدان هایی بر پایه آلکیل دی فنیل آمین یا آلکیل فنول، در روانکارها، که اکسیژن محیط را جاروب می کنند جزو این طبقه هستند.

بازدارنده های خوردگی در روانکار

Anti rust & Anti corrosion

کلسیم فوق بازی می تواند در بر گیرنده کربنات کلسیم آمورف (بی شکل) یا کریستاله باشد. در حالت آمورف این ترکیب به راحتی در روغن حل شده و اغلب به عنوان پاک کننده^۴ به کار می رود. سولفونات کلسیم فوق بازی حاوی کربنات کلسیم کریستاله (کلسیت)، مانند سایر سولفونات های فلزی در بر دارنده ذرات کلویدی است. با این تفاوت که اندازه این ذرات به گونه ای است که نمی تواند در مخلوط معلق بماند و رسوب می کند. این رسوب ساختار ژل مانندی را تشکیل می دهد که معمولاً به عنوان پوشش محافظ سطح و یا در ساخت گریس استفاده می شود.

• سولفونات منیزیم: این ترکیب از تاثیر MgO یا $Mg(OH)_2$ بر سولفونیک اسید سنتزی یا طبیعی تولید می شود. این بازدارنده عمدتاً به عنوان افزودنی سوخت به کار می رود و عامل خورنده ای چون وانادیم، سدیم و گوگرد موجود در سوخت را غیر فعال می سازد.

• سولفونات باریم: این ترکیب نیز با خنثی سازی سولفونیک اسید سنتزی یا طبیعی به کمک BaO یا $Ba(OH)_2$ تولید می شود. این بازدارنده به صورت مخلوط سنتزی و طبیعی در سیالات محافظ سطح^۵ مورد استفاده قرار می گیرد.

به طور کلی قدرت بازدارندگی از خوردگی سولفونات ها وابسته به شعاع یونی فلز است. روانکار بستر کلیه واکنش های بازدارندگی و وسیله رسیدن آنها به سطح و تشکیل لایه محافظ است. بازدارنده ای که به خوبی در این بستر پخش شده باشد به سرعت وارد عمل می شود. با افزایش شعاع یونی فلز سولفونات های فلزی، انرژی لازم برای انحلال کاهش می یابد و افزودنی به راحتی در روانکار پخش می شود. بنابراین ترتیب قدرت بازدارندگی بر اساس نوع فلز موجود در ساختار سولفونات ها به این صورت است:

$Ba > Ca > Mg > Na$

کربوکسیلات ها:

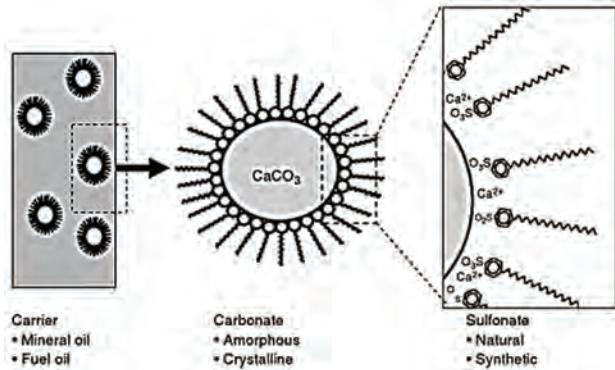
این ترکیبات از قدیمی ترین بازدارنده های روانکار محسوب می شوند. این مواد از روغن های حیوانی، گیاهی و معدنی تهیه می شوند و عموماً در ساختار سیالات محافظ سطح به کار می روند. کربوکسیلیک اسید ساخته شده با این روغن ها با کاتیون های نادر مختلفی نظیر بیسموت خنثی می شود. اغلب محصول این مرحله با استفاده از $NaOH$ واکنش داده شده تا نمک های سدیم کربوکسیلات حاصل شود.

به علت پتانسیل بالای محیط آبی در بروز خوردگی، کربوکسیلات ها به همراه آلکانول آمین و به صورت نمک های آلکانول آمین محلول در روغن و برای مصارف فلز کاری مورد استفاده قرار می گیرند. این بازدارنده در

سولفونات ها:

این دسته از بازدارنده ها هم از خوراک سنتزی و هم از خوراک طبیعی قابل تولید هستند. اسید سولفونیک از واکنش SO_3 با این خوراک که هیدروکربنی با زنجیر نسبتاً بلند است، حاصل می شود. از خنثی سازی Ba ، این اسید با ترکیبات بازی مختلف نمک های متفاوتی نظیر نمک، Na یا Mg ، Ca سیستم های مختلف دارند. ترکیبات فوق بازی نیز از افزودن مقادیر زیاد باز و دی اکسید کربن به این نمک های طبیعی، تولید می شوند. به عنوان مثال از افزودن مقدار زیاد CO_2 و $Ca(OH)_2$ به سولفونیک اسید یک سوسپانسیون (مخلوط جامد در مایع) کلئوئیدی از $CaCO_3$ در روغن حاصل می شود. در این مخلوط به کمک کلسیم سولفونات معلق می ماند. (شکل ۸)

سولفونات های فوق بازی نقشی دوگانه در روانکار ایفا می کنند. در حالی که سولفونات لایه محافظ را بر روی سطح فلز ایجاد می کند، کربنات کلسیم با جذب محصولات جانبی اسیدی، عوامل خورنده را غیرفعال می سازد و به این صورت از دو سیستم را در برابر خوردگی و زنگ زدگی محافظت می کنند.



شکل ۸- ساختار کلسیم سولفونات فوق بازی

بسه به نوع کاربرد سولفونات های طبیعی یا سنتزی با بازهای متفاوت خنثی و یا فوق بازی می شوند:

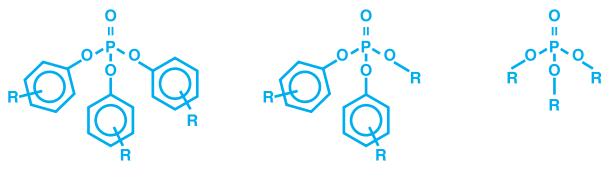
• سولفونات سدیم: این بازدارنده که با استفاده از باز $NaOH$ تولید می شود، محلول در روغن است. از آن در سیالات فلز کاری و در شرایطی که سولفونات فلزات دو ظرفیتی (Ca و Mg ، Ba) ناپایدارند، مورد استفاده قرار می گیرد.

• سولفونات کلسیم: برای تولید این بازدارنده هر دو نوع اسید سولفونیک سنتزی و طبیعی را با CaO یا $Ca(OH)_2$ خنثی می کنند. این ترکیب در حالت فوق بازی بسیار موثر عمل می کند. سولفونات

بازدارنده‌های خوردگی در روانکار

Anti rust & Anti corrosion

تری‌زایلیل فسفات (TXP) از متداولترین این افزودنی‌ها هستند. تری‌آلکیل فسفات‌هایی چون تری‌بوتیل یا تری‌اکتیل نیز می‌توانند به این منظور استفاده شوند اما نایابیاری در برابر حرارت، اکسیداسیون و فشارهای هیدرولیتیکی، کاربرد آنها را محدود ساخته است.



شکل ۹- ساختار فسفات استرهای

استفاده از فسفات‌ها در سیالات فلزکاری اگرچه سمیت کم، خاصیت فشارپذیری، ضدسایش و ضدخوردگی عالی ایجاد می‌کند اما به علت رشد میکرووارگانیسم‌ها و ایجاد گرفتگی در سیستم، محدود است. این بازدارنده‌ها در کنار آمین، نه تنها قابلیت فشارپذیری و ضدسایش را افزایش می‌دهد، بلکه به طور همزمان دو محافظت آئیونی (توسط فسفات) و کاتیونی (توسط آمین) با استفاده از یک نمک حاصل می‌گردد. کاربرد دیگر این بازدارنده در توربین‌ها است. که به این منظور از TCP استفاده می‌شود.

هتروسیکل‌های نیتروژن:

اگرچه آمین‌های نوع سوم به عنوان بازدارنده‌های خوردگی با توانایی خنثی‌سازی بالا شهرت دارند، استفاده از این ترکیبات حتی از آمین‌های نوع سوم هم بیشتر است. متداول‌ترین این ترکیبات آمین‌های آزوی آرول‌ها، تیازول‌ها، تری‌آرول‌ها، ایمیدازول‌ها و مرکاپتون‌تیازول‌ها هستند. این ترکیبات از فلزاتی چون آهن و آلومینیوم در برابر خوردگی محافظت می‌کنند و لذا برای محافظت از موتورهای ساخته شده با آلیاژ این فلزات عملکرد مناسبی دارند. این ترکیبات به علت ساختار فاقد نمک معدنی، احتمال رسوب گذاری را به حداقل می‌رسانند.

برخی از مشتق‌های ایمیدازولین که سمیت کمی در محیط دریایی دارند جهت استفاده در روانکارهای دریایی مناسبند.

این ترکیبات ضمن قیمت پایین، خواص ضدخوردگی بالایی دارند. ایمیدازولین و مشتق‌های آن در درجه اول در گریس، انواع سیالات فلزکاری، برش کاری، پرس و پوشش با درجات عملکرد مختلف قابل استفاده‌اند. این مواد به تنهایی و یا در ترکیب با برخی اسیدهای آلی، نمک آمینه بدون خاکستر ایجاد می‌کنند که خواص بازدارنده‌گی بسیار موثری دارد. بنزوتری‌آرول (BTA)^۷ و مشتق‌های آریلی آن بیشترین سهم مصرف را در

کنار عملکرد مناسب، با افزودنی‌های دیگر سازگار است. اما آلکانوآمین کربوکسیلات‌ها در برابر آب سخت حساس هستند و همچنین مشتق‌های با زنجیر کوتاه آن بو دارند و میزان کف سیال را افزایش می‌دهند. نوع دی‌کربوکسیلات آن که ضمن بازدارنده‌گی مناسب در برابر خوردگی کف کمتری ایجاد می‌کند، درمان این مشکل است. البته استفاده از این ترکیب به علت قیمت بالا و سازگاری ضعیف آن با افزودنی‌های دیگر متداول نیست. مشتق‌های دیگر این بازدارنده در سیالات توربین و عملیات پرس^۸ نیز کاربرد دارند.

آلکیل آمین‌ها:

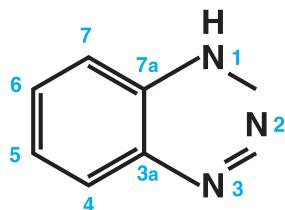
این ترکیبات بسیار متنوعند و کاربرهای متعددی در سیالات فلزکاری و روانکارهای صنعتی دارند. MEA، DEA، TEA، آمین‌های چرب، دی‌آمین‌ها، فنیلن دی‌آمین، سیکلوهگزیل آمین، مورفولین، اتیلن دی‌آمین، تری‌اتیلن تترآمین (TETA) و تتراتیلن پنتاامین از جمله این مواد هستند که بیشترین کاربرد را دارند. نمک بورات این ترکیبات با وجود قیمت پایین، سمیت کمتر، پایداری در آب سخت، خاصیت ضدسایش و قلیاییت ذخیره، رسوب چسبناکی در اثر خشک شدن بر روی سطح ایجاد می‌کند. بورات‌ها نه تنها سطح را در برابر خوردگی محافظت می‌کنند بلکه خواص ضدباکتری نیز دارند. این ترکیب خواص تکمیل کننده خوبی در کنار آمین‌ها دارد. اگرچه از بورات آمین‌ها اغلب به عنوان افزودنی در روغن موتور، هیدرولیک و سیالات محافظت سطح یاد می‌شود ولی استفاده از آن در سیالات فلزکاری به عنوان بازدارنده‌گی از زنگزدن و ضد باکتری متداول‌تر است.

فسفات‌ها:

همه ما به خوبی با این ترکیبات به عنوان بازدارنده سایش و خوردگی آشنا هستیم. عملکرد این بازدارنده با ایجاد پوشش محافظت است به گونه‌ای که در اثر واکنش اسید فسفریک یا نمک پتاسیم، سدیم یا کلسیم آن بر روی فلز در حضور فلزات سنتگینی چون روی یا منیزم - به منظور سرعت بخشیدن به این واکنش - لایه فسفات کریستالی نامحلولی ایجاد می‌شود. این لایه سطح را در برابر نفوذ اسید و آب محافظت می‌کند. این ماده در ترکیب با کلسیم و تشکیل رسوب کلسیم فسفات در عملیات آبکاری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. فسفات‌های استرها بر خلاف مشتق‌های معدنی خود، در روغن محلول است این ترکیبات به تنهایی و یا به عنوان افزودنی در سیالات محافظت سطح به کار می‌رود. مشتق‌های آلکیل‌آریل شامل تری‌کرزیل فسفات (TCP) و

بازدارنده های خوردگی در روانکار

Anti rust & Anti corrosion



شکل ۱۰- ساختار شیمیایی Benzotriazole

استانداردهای ارزیابی عملکرد:

برخی از تست‌های مرتبط با کیفیت عملکرد روانکارها در برابر خوردگی عبارتند از:

این صنعت دارند. این مواد به خوبی فلزات زرد نظری مس را در برابر خوردگی محافظت می‌کنند. لایه محافظتی که توسط آن بر روی فلز تشکیل می‌شود در آب و بسیاری از حلال‌های آلی حل نمی‌شود. ساختار لایه محافظت آن بر روی مس در بسیاری از تحقیقات دانشگاهی مورد بررسی قرار گرفته و استفاده از آن توصیه شده است. این ترکیب و مشتقات آن محافظت از سطوح فلزی را در روانکارهای پایه معدنی و سنتزی بهبود می‌بخشد. این ترکیب در کنار فرمالدهید و بیس (۲-اکیل‌هگزیل) آمین به نسبت ۱:۱:۱ برای محافظت مس از خوردگی در روانکارهای پایه استری مناسبند.

IP	ISO	DIN	ASTM	فاکتور ارزیابی
154	2160	51759, 51811	D130	ارزیابی میزان خوردگی مس در حضور روانکار با استفاده از نوار مسی
135	7120	51355, 51585	D665, D3603	ارزیابی قدرت محافظت از زنگزدگی روانکار معدنی حاوی بازدارنده در حضور آب
-	-	-	D1401	ارزیابی قدرت جداپذیری از آب
366	-	50017*	D1748	ارزیابی قدرت اثر بخشی محافظت از خوردگی فلز محافظت شده در محفظه مرتبط
287*, 125	-	51360P2*, 51360P1	D4627	ارزیابی ممانعت از زنگزدگی تراشه آهن توسط سیالات فلزکاری محلول در آب
-	-	-	D6574	ارزیابی قدرت ممانعت از خوردگی زوج فلزی توسط سیالات روانکار
-	-	-	D1743	تعیین قدرت ممانعت از خوردگی گریس
-	-	-	D4048	تعیین میزان خوردگی مس در حضور گریس
-	-	-	D5969	ارزیابی قدرت ممانعت از خوردگی گریس در حضور آب دریا
220	-	51802	D6138	تعیین میزان محافظت از خوردگی گریس در شرایط مرتبط (EMCOR test)
-	-	-	D5968	بهبود ممانعت از خوردگی در روغن موتور دیزلی در ۱۲۰ °C
-	-	-	D6557	بهبود ممانعت از زنگزدگی در روغن موتور خودرو

* روش تست مشابه با روش تست ASTM آن است.

جمع بندی:

اسیدی می‌باشد که خود عامل خوردگی است. این فساد علاوه بر آغاز خوردگی موجب کدورت در روغن می‌شود. اینگونه فعالیت‌های باکتریایی در سیستم‌های راکد رایج‌تر است. به همین دلیل در این سیستم‌ها استفاده از افزودنی‌های تخریب ناپذیر توصیه می‌شود. از سوی دیگر ساختار شیمیایی ترکیبات محافظ و فلز موجود در سطح

استفاده از موادی با قلیاییت بالا در ساختار روانکارها از اقدامات پیشگیرانه در برابر خوردگی است. آنها با خنثی‌سازی اسیدهای قوی، خوردگی و خدمات ناشی از آن را به نحو چشمگیری کاهش می‌دهند. آب و آبودگی‌های محیطی سبب رشد باکتری‌هایی می‌شود که این بازدارنده‌ها را فساد می‌کند به گونه‌ای که گاهی محصول این فساد مواد

بازدارنده های خوردگی در روانکار

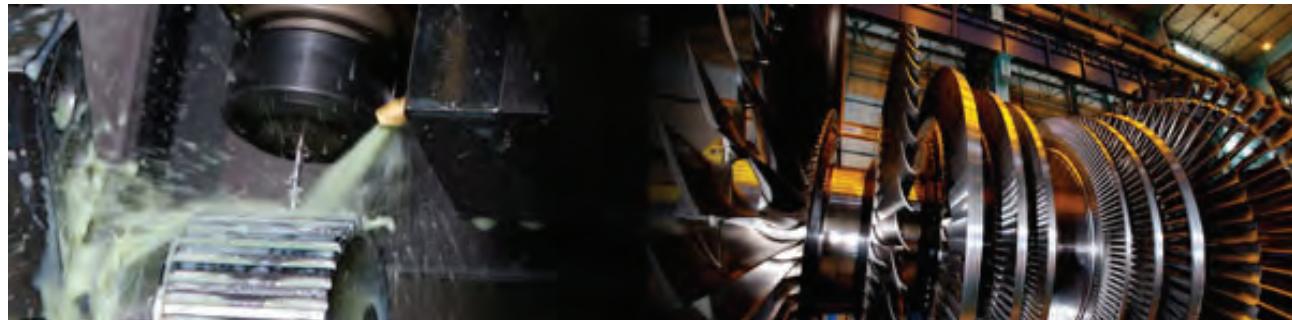
Anti rust & Anti corrosion

قطعات، هر دو، تعیین کننده نوع و در نتیجه قدرت این اتصال است. برخی از این ترکیبات عملکردی متفاوت در روغن پایه های متفاوت دارند و برخی نیز در کنار هم اثرات تقویت کننده دارند. به همین علت همواره توصیه می گردد از روانکاری معادل با سطح کارایی توصیه شده هر سیستم استفاده شود. چراکه تنها سازندگان با توجه به میزان سختی و مقاومت آلیاژ به کار رفته در دستگاه های تولیدی خود، قادر به تعیین افزودنی محافظت کننده آن هستند. این امر با اعلام سطح کارایی در برداشتن افزودنی ممکن می گردد. به بیان دیگر برای انتخاب روانکار با بهینه ترین کارایی برای یک دستگاه، باید سطح کارایی اعلام شده توسط سازنده آن مورد توجه قرار گیرد. بنابر آنچه گفته شد در گزینش یک افزودنی بازدارنده از خوردگی و زنگزدگی، باید عملکرد آن از جنبه های متعددی ارزیابی شود که نیازمند دانش و تجربه کارشناسانه است.

-
- 1- Corrosion
 - 2 - Rust
 - 3 - Wettability
 - 4 - Detergent
 - 5 - Mill and Slushing Oil
 - 6 - Stamping Application
 - 7 - Benzotriazole

آخر

News

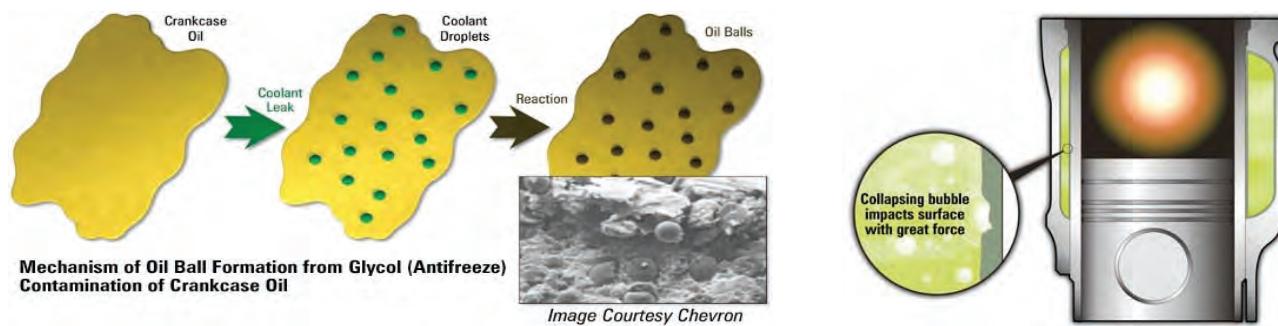


تشکیل گردید، به زودی از طریق وب سایت رسمی استاندارد ملی ایران منتشر خواهد شد.

در این بازنگری استاندارد روغن توربین با تکیه بر استانداردهای جهانی DIN 51515 و با توجه به نیاز صنایع داخلی مورد بررسی قرار گرفت. همچنین این کمیسیون روغن‌های فلزکاری را به دو بخش روغن‌های برش (Neat Oil) و روغن‌های تراش (Water Soluble) تقسیم و الزامات مناسب و مرتبط را تدوین کرده است.

تجدید نظر استانداردهای روغن توربین، روغن برش و روغن تراش

در فصل گذشته، جلسات اولیه بازنگری و اصلاح استانداردهای ملی شماره ۳۰۴۹ "ویژگی‌های روغن توربین" و شماره ۲۷۷۳ "ویژگی‌های روغن تراش" در کمیسیون فنی تجدیدنظر برگزار شد. نتایج جلسات متعدد که با حضور نمایندگان فنی برخی شرکت‌های مرتبط با صنعت روانکاری و پژوهشگاه صنعت نفت و به سپرستی پژوهشگاه استاندارد



مسابقه قابل استفاده است. این روش، اتیلن گلیکول را به عنوان یک ترکیب خاص در مجموعه‌ای از ساختارهای شیمیایی موجود در روغن موتور شناسایی می‌کند و در حال حاضر به عنوان یکی از استانداردهای پایش وضعیت (CM) توسط کمیته D02.96 ASTM ایجاد شده است. این کمیته یک زیر مجموعه از ASTM است که روش‌های استاندارد پایش وضعیت را تدوین و به روز می‌نماید.

منبع: OEM/Lube News (Monday, November 3, 2014)

ASTM D7922: استاندارد جدید برای شناسایی گلیکول‌ها در روغن موتور

وجود گلیکول در روغن موتور بیانگر نشت ضدیخ به درون سیلندر موتورهای احتراق داخلی است که می‌تواند در اثر سایش شدید جداره سیلندر رخ دهد. در این آزمون، گلیکول که پایه ضدیخ است، با استفاده از روش کروماتوگرافی گازی در روغن موتور شناسایی می‌شود. این روش شناسایی برای بسیاری از موتورها در ماشین‌های سنگین، خودروهای معدن، موتورهای حمل و نقل ریلی، دریایی، نظامی و



گراد نیز به ترتیب در محدوده ۴ تا ۶/۱ و ۵ تا ۷/۱ سانتی استوک تعریف شده است.

در سال های اخیر بهینه سازی مصرف سوخت و کاهش اثرات منفی استفاده از وسایل نقلیه بر محیط زیست در اولویت قرار گرفته است، به طوریکه تعریف سطوح کارایی و درجات گرانروی جدید را تحت تأثیر قرار داده است.

http://standards.sae.org/j300_201501

منبع:

درجات گرانروی جدید SAE 8 و 12

آخرین و به روزترین نسخه طبقه بندي SAE در ۲۰۱۵ ژانویه منتشر شد. در طبقه بندي جدید SAE J300 (سیستم طبقه بندي ویسکوزیته روغن موتور) دو درجه 8 و SAE 12 معرفی شده است. در این دو درجه، الزامات ویسکوزیته در دمای بالا و تحت تنش بالا (HTHS) سخت گیرانه تر (به ترتیب ۱/۷ و ۲ میلی پاسکال ثانیه) در نظر گرفته شده است. مقدار ویسکوزیته در دمای ۱۰۰ درجه سانتی



و رییس پژوهشگاه صنعت نفت تقدیر به عمل آمد. در این مراسم پژوهشگاه صنعت نفت به عنوان مرکز تحقیقاتی برتر در سطح وزارت نفت برگزیده شد. شاخص های انتخاب پژوهشگاه صنعت نفت به عنوان مرکز برتر، درآمد حاصل از فروش و انتقال فناوری، طراحی و احداث واحد نیمه صنعتی و بررسی میدانی و رفع تنگنا و بهینه سازی است. خاطر نشان می شود این جشنواره هر ساله به همت معاونت پژوهشی وزارت نفت برای تقدیر از پژوهشگران و فناوران این وزارت خانه برگزار می شود. در جشنواره سال گذشته نیز این پژوهشگاه عنوان مرکز تحقیقاتی برتر را کسب نمود.

در ششمین جشنواره پژوهش و فناوری وزارت نفت، پژوهشگاه صنعت نفت به عنوان مرکز تحقیقاتی برتر برگزیده شد به گزارش بخش خبر واحد ارتباطات پژوهشگاه صنعت نفت، در ششمین جشنواره پژوهش و فناوری وزارت نفت که روز ۱۷ دی ماه در مرکز همایش های بین المللی این مجموعه برگزار شد، از برگزیدگان حوزه های پژوهشی فنی و علوم انسانی و در زمینه های مرکز تحقیقاتی برتر، پژوهشگر برتر، فناور برتر، کارشناس پژوهشی برتر و پروژه های برتر با حضور وزرای علوم و نفت، نایب رییس مجلس شورای اسلامی

معرفی محصول

Product Introduction

توضیحات:

RC 9303 شامل ترکیبات فسفر و گوگرد و ترکیبات بازدارنده اکسایش و خوردگی است. این افزودنی چند منظوره بدون خاکستر بسیاری از سطوح کارایی روغن های هیدرولیک از جمله DIN 51524, Part 2, 3 و همچنین سطوح کارایی روغن کمپرسور از جمله (VBL, VCL, VDL) DIN 51506 را پوشش می دهد.

RC 9303

نوع محصول: بسته افزودنی چند منظوره بدون خاکستر حاوی مواد بازدارنده از اکسیداسیون و زنگ زدگی
کاربرد: تولید روغن های هیدرولیک و کمپرسور
مزایا: پایداری بسیار بالا در برابر اکسیداسیون، پایداری حرارتی و هیدرولیتیکی بهبود یافته، حفاظت در برابر خوردگی فولاد و فلزات غیر آهنی، خاصیت مناسب جداپذیری از آب و افزایش فشارپذیری

توضیحات:

HiTEC 523 بسته افزودنی ضد سایش و حاوی مقدار کمی از فلز روی T6H20C است و با توجه به عملکردی که در آزمون پمپ هیبرید دارد، تأیید HF-0 Denison را دریافت کرده و همچنین الزامات سطح کارایی 2 Part DIN 51524 را پوشش می دهد. استفاده از این کالا منجر به تولید روغن های هیدرولیک با مقدار خاکستر اندک می گردد.

HiTEC 523

نوع محصول: بسته افزودنی روغن های هیدرولیک ضد سایش
کاربرد: در تولید روغن های هیدرولیک با مقدار کم روی
مزایا: امکان فیلتراسیون در حضور آب، محافظت از فلزات زرد در حضور آب، محافظت در مقابل اکسیداسیون، زنگ زدگی و خوردگی



توضیحات:

HiTEC 579 در روغن های عملیات حرارتی و انتقال حرارت مصرف موجب بهبود پایداری در برابر اکسایش و به حداقل رسیدن تولید لجن و رسوب می شود.

HiTEC 579

نوع محصول: بسته افزودنی روغن های عملیات حرارت
کاربرد: روغن های سرد یا گرم عملیات حرارتی و روغن های انتقال حرارت
مزایا: افزایش طول عمر روغن و کاهش تشکیل لجن و اسید، حداقل ترک خوردگی و بد شکلی کریستال در استیل، شبکه کنندگی ثابت در مدت زمان استفاده از سیال، شبکه سریع خنک کنندگی

معرفی محصول

Product Introduction



AP 2150F

نوع محصول: بسته افزودنی چند منظوره مناسب جهت تولید انواع روغن های دنده

کاربرد: مناسب برای روغن دنده خودرویی API GL-4 و API GL-5 و

روغن دنده صنعتی

مزایا: درصد مصرف مقرن به صرفه و بهبود فشارپذیری

توضیحات:

AP2150F یک بسته افزودنی چند منظوره است که بر پایه ترکیبات

گوگرد - فسفر طراحی شده است. عملکرد بالا با درصد مصرف بهینه

از جمله خصوصیات این بسته افزودنی است.

T 3320

نوع محصول: بسته افزودنی روغن موتور های دیزلی

کاربرد: تولید روغن موتورهای دیزلی با سطوح کیفیت بالا

CI-4/SL, CF-4, CH-4/SL

مزایا : خاصیت ضد اکسیداسیون، تمیز کنندگی، معلق سازی،

ضد سایش و ضد خوردگی بالا



Castor oil

نوع محصول : روغن کرچک

کاربرد: به دلیل خاصیت روانکاری خوب و خاصیت ضد ساییدگی

طبیعی، در قوام دهنده های صابونی برای تولید گریس مصرف

می شود.

مزایا: این روغن نسبت به بسیاری از روغن های گیاهی ویسکوزیته

کمتری در دمای پایین دارد و همچنین در دمای بالا روانکاری مناسبی

دارد.

توضیحات: نوعی تری گلسریرید با منشا گیاهی است که ۹۰ درصد آن

اسید رسانیولئیک می باشد.

پرسش و پاسخ

Question & Answer

faslnameh@afzoonravan.com

خوردگی و میکروب کش‌هایی که در حین استفاده از سیال از دست می‌روند، خواهد شد.

انتخاب نوع روغن پایه چه تاثیری در کارایی روغن موتور دارد؟

برای تولید روغن موتور، ۴ گروه روغن پایه وجود دارد که این گروه‌ها دارای تفاوت‌هایی با یکدیگر هستند. روغن پایه‌های گروه I با استفاده از قدیمی‌ترین روش‌های پالایش تولید می‌شوند که این دسته از روغن پایه‌ها برای فرمولاسیون روغن موتورهای با سطح کارایی بالا مناسب نیستند. روغن پایه‌های گروه II و III در ساخت روغن موتورها با عملکرد خوب در پوشش ویژگی‌های اصلی نظیر فراریت، پایداری اکسیداسیون و نقطه اشتعال و احتراق استفاده می‌شوند. گروه III عملکرد بسیار بهتری نسبت به گروه II دارد. روغن پایه‌های سنتزی گروه IV در ترکیب با مواد افزودنی بسیار پایدار بوده زنجیره مولکولی آن به میزان بسیار زیادی یکنواخت است. با توجه به این نکات انتخاب روغن پایه مناسب باید بر اساس نوع و سطح کارایی روغن موتور و با دقت لازم صورت گیرد.

آیا روغن موتور می‌تواند عامل ایجاد لجن و رسوب شود؟

کیفیت پایین روانکار می‌تواند منجر به ایجاد لجن شود، زیرا این روانکارها سطح قطعات موتور را به طور کامل تمیز نمی‌کنند. همچنین عملکرد موتور با گذشت زمان و نفوذ و تولید آلودگی، دوده، روغن اکسید شده و دیگر عوامل ایجاد شده در موتور می‌تواند کاهش یابد. به بیان دیگر، روغن موتور با کیفیت بالا می‌تواند به شکستن این ذرات کمک کرده و همراه با تعویض به موقع روغن موتور و فیلتر می‌توان این ذرات را خارج ساخت.

درجات گرانزوی سبک‌تر برای روغن موتور مناسب‌ترند یا درجات گرانزوی سنگین‌تر؟

پیش از این، عموم مردم بر این باور بودند که برای محافظت بیشتر از موتور، روغن موتورهای با درجات سنگین‌تر مانند 40W-50 و 50W-50 مناسب هستند ولی اکنون نتایج نشان می‌دهد که روغن‌های سبک‌تر کارایی و تاثیر بیشتری دارند. روغن‌های با درجات سنگین‌تر، در هوای سرد نمی‌توانند با سرعت کافی جریان یابند و در نتیجه روانکاری خصوصاً در آغاز حرکت و لحظه استارت زدن به طور مناسب انجام نمی‌گیرد.

هم اکنون اکثر خودروسازان، استفاده از روغن‌های درجات پایین‌تر را برای خودروهای جدید پیشنهاد می‌دهند. روغن‌های سبک‌تر در کاهش مصرف سوخت نیز موثرند.

البته باستی همواره توصیه سازنده خودرو را مد نظر قرار داد. برای مثال در موتوری که برای روغن با درجه گرانزوی سنگین (مانند 50W50) آب‌بندی شده است، استفاده از روغن سبک پیشنهاد نمی‌شود. زیرا روغن سبک نمی‌تواند به طور کامل بین سطوح قرار گیرد و در نتیجه باعث افزایش صدای موتور و عدم روانکاری مناسب می‌شود.

آیا بالا بودن TBN در روغن‌های موتور دیزلی، ملاک کارایی بهتر آن است؟

TBN تنها یکی از مشخصات متعدد و البته مهم برای افزایش عمر روغن موتور است. ویژگی‌های مهم دیگر این افزودنی شامل بازداری اسیدها، ممانعت از اکسایش، ممانعت از تغییر گرانزوی روغن در حضور حجم زیاد دوده، جلوگیری از فرسایش و حفظ قدرت فیلم روغن است. این مشخصات بر طول عمر روغن تاثیرگذارند. به علاوه، روغن‌های با عدد قلیابی کل بالا، معمولاً حاوی مقادیر بالای خاکستر هستند که بر روی ابزار کنترل آلودگی موثرند. بنابراین بهتر است میزان TBN روغن را متناسب با میزان گوگرد سوخت مصرفی در نظر گرفت.

آیا برای تنظیم حجم مخزن، باید به سیالات فلزکاری، آب اضافه شود؟

بالابردن حجم صرفاً با استفاده از آب، به هیچ وجه ممکن نیست. زیرا آب، روغن برش را رقیق ساخته و غلظت افزودنی‌های محافظتی آن را کاهش می‌دهد. کاهش حجم مخزن سیال فلزکاری باید همواره با مخلوطی از آب و روغن برشی افزایش داده شود. زیرا این کار باعث تنظیم و ثابت ماندن غلظت افزودنی‌های مهمی مانند بازدارنده‌های

مسابقه

Competition

faslnameh@afzoonravan.com

مسابقه شماره ۴

۱- استاندارد Denison بیشتر به خاطر تأکید بر چه معیارهای شناخته می‌شود؟

۲- مکانیزم عمل امولسیفایرها چگونه است؟

۳- علاوه بر افزودنی‌های ضدزنگ و ضدخوردگی آیا افزودنی‌های دیگر می‌توانند در ممانعت از خوردگی و زنجزدگی قطعات نقش ایفا کنند. شرح دهید.

۴- مهم‌ترین ضعف روغن‌های گیاهی پایداری ضعیف در برابر حرارت است. یکی از راههای اصلاح این مشکل را توضیح دهید.

۵- علت بالاتر بودن شاخص گرانزوی روغن‌های گیاهی نسبت به روغن‌های معدنی چیست؟

لطفاً پاسخ پرسش‌ها را به آدرس ایمیل ما ارسال فرمائید.

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 سوالات مسابقه فصلنامه ۳ تقدیم می‌گردد.

۱- به دلیل گرانزوی پائین حلال سبک نفتی، امکان هم زدن آنتی فوم سیلیکونی به خوبی فراهم شده و باعث ایجاد ذرات یک میکرونی پایدار از آنتی فوم می‌گردد. در برش‌های نفتی با گرانزوی‌های بالا نظری روغن پایه، ذرات آنتی فوم بقدر کافی کوچک نمی‌شوند و پس از مدتی با یکدیگر ادغام شده، در روغن ته نشین می‌شوند و خاصیت کف‌زدایی خود را از دست می‌دهند.

۲- افزایش خاصیت فشار پذیری - کاهش پایداری فلزات در برابر خوردگی

۳- ZDDP در صورت وجود آب هیدرولیز شده و تولید اسید می‌نماید که منجر به ایجاد سایش و خوردگی می‌گردد.

۴- استرها به دلیل قطبی بودن، انحلال پذیری بهتری از PAO دارند. در نتیجه افزودنی‌های روغن و روسبات را بهتر در خود حل می‌نماید.

۵- روغن پایه گروه I در مقایسه با گروه II پایداری اکسیداسیون بهتری دارد و علت آن از دست رفتن آنتی اکسیدان‌های طبیعی (ترکیبات آروماتیکی) حین فرآیند هیدرولرکینگ در پالایش روغن پایه گروه II است. اما با توجه به اینکه این نقیصه با افزودن مقدار بسیار جزئی از مواد افزودنی آنتی اکسیدانت مرتفع می‌گردد؛ مزیتی تلقی نمی‌شود چون در مقابل روغن‌های پایه گروه ۲ ویژگیهای مثبتی دارند که گروه I فاقد آن است. نظیر شاخص گرانزوی بالاتر؛ فواریت کمتر بدليل فرآیند تقطیر در ساخت گروه ۲؛ مقدار بسیار ناچیز گوگرد که در ساخت روغن‌های دیزلی با سطح کارائی بالا اهمیت فراوانی دارد؛ رنگ روشن تر و بالاخره قابلیت بالای جدا شدن از آب که در ساخت روغن‌های هیدرولیک و توربین اهمیت حیاتی دارد.



بسته افزودنی روغن هیدرولیک ضد سایش

RC 9303



بسته افزودنی چند منظوره روغن هیدرولیک
ضد سایش و کمپرسور

فاقد خاکستر سولفاته

پوشش دهنده سطوح کارایی DIN 51506 , DIN 51524 Part 2 & 3 ...
محافظت سطوح استینلی و فلزات غیر آهنی از خوردگی
مناسب برای روغن پایه های معدنی و سنتزی
درصد مصرف پایین

HiTEC 523



بسته افزودنی روغن هیدرولیک ضد سایش

تمامین کننده ویژگی های مورد نیاز 2 DIN 51524 Part 2

DENISON HF-0, FZG ≥ 10

محافظت فلزات زرد از خوردگی در حضور آب
میزان انداخته سولفاته به دلیل مقدار بھیته عنصر روی



هوای پاک، هدیه انتخاب درست