

# رهپافت پارس

نشریه علمی، تخصصی و فنی

تحقیق و توسعه شرکت نفت پارس

سال نخست، شماره سه، خرداد ماه ۱۳۹۶



- روشهای نوین برای نمونه گیری از روانکارها

- اصول مهم در انتخاب پمپ ها

- اصول و مفاهیم کلی گریس

- پیاده سازی موفق سیستم های CMMS

- شش نشانه برای تعویض روغن خودرو

- دلایل شکست در شیرهای دروازه ای

- شرایط کاربرد روغن گیاهی در روانکارها

- پوشش دهی پلیمری پمپ ها

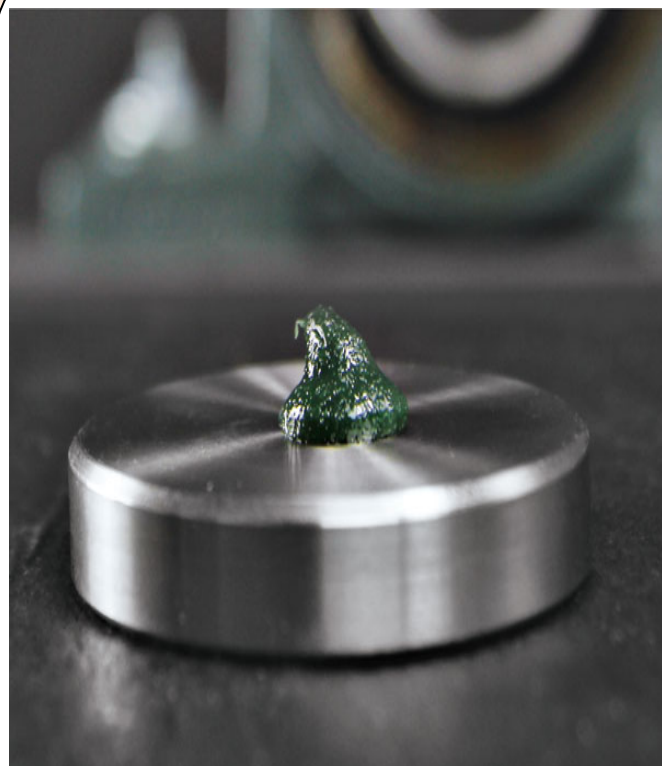
- معیارهای سازگاری زیست محیطی در روانکارهای زیست تجزیه پذیر

## در این شماره می خوانید:

- ۲ روش های نوین نمونه گیری از روانکارها
- ۷ اصول مهم در انتخاب پمپ ها (بخش ۱)
- ۱۰ اصول و مفاهیم گریس
- ۱۴ پیاده سازی سیستم های CMMS
- ۱۷ نشانه های نیاز به تعویض روغن خودرو
- ۲۰ دلایل شکستن شیر های دروازه ای (بخش ۱)
- ۲۵ استفاده از روغن های گیاهی در روانکاری
- ۳۱ پوشش دهی پلیمری پمپ ها (بخش ۲)
- ۳۴ معیارهای سازگاری با محیط در روانکارهای زیست تجزیه پذیر

برداشت از مطالب نشریه با یاد آوری مرجع

آزاد می باشد.



تصویر روی جلد : آزمون ها گریس (منبع اینترنت)

## رهیافت پارس

موضوع : نشریه عملی ، تخصصی و فنی در زمینه

صنعت روانکارها

شیوه نشر: الکترونیکی

آدرس الکترونیکی:

[radmagazine@parsoilco.com](mailto:radmagazine@parsoilco.com)

محمد صادق تدین

مدیر تحقیق و توسعه

## ابزارها و روش های نمونه گیری از روانکارها در زمان کارکرد

### - نمونه گیری از روغن ها ( روانکارهای مایع )

روغن ها - که در واقع روانکارهای مایع هستند- به علت گردش و جریان در سیستم روانکاری تا حدود زیادی به صورت همگن و یکنواخت در می آیند و بنابراین تهیه نمونه از آنها هنگام کارکرد چندان مشکل نیست و به همین جهت تجهیزات مناسب و روش های تایید شده برای نمونه گیری از روغن ها ، سالهاست که تهیه و تدوین شده است.

معمولا برای نمونه گیری از روغن ها، با توجه به نوع جریان سیال در بخش های مختلف سیستم ، وجود فیلتر ها ، مخازن آرامش<sup>۲</sup> (برای جدا سازی نا خالصی های از روانکار ) و .... ، محل مناسبی در تجهیز طراحی شده و معمولا نمونه گیری از همین محل انجام می شود.

اما برای موارد خاص یا جایی که محل نمونه گیری وجود ندارد ، با استفاده از تجهیزات مناسب نمونه گیری و با رعایت استانداردهای نمونه گیری ، می توان نمونه های مناسب تهیه کرد بطوریکه این نمونه ها هم نماینده کل روانکار در تجهیز باشند و هم نمونه هایی باشند که روند<sup>۳</sup> تغییرات در سیستم روانکاری ماشین آلات را بتوان بوسیله آنها رصدکرد. بنا به تجربه ، چنانچه نمونه گیری به روش درست انجام نشده یا از تجهیز مناسب استفاده نشود، نمونه های گرفته شده بقدری از نظر مشخصات تفاوت دارند که هر گونه نتیجه گیری از نتایج بدست آمده را برای متخصصان غیر ممکن می سازد.

برنامه نگهداری و تعمیرات ، امروزه بخش مهمی از فعالیتهای پشتیبانی در صنایع مختلف را به خود اختصاص داده است. بدون چنین برنامه ای، تجهیزات با سرعت زیادی تخریب شده و شرکت ها باید بخش قابل توجهی از منابع مالی خود را برای خرید دوباره ماشین آلات ، اختصاص دهند.

محور اصلی برنامه نگهداری تجهیزات را ، پایش وضعیت<sup>۱</sup> تشکیل می دهد و باید متذکر شد که برنامه های نگهداری و پایش وضعیت به شدت به روش ها و فناوری های تشخیصی وابسته می باشند.

روانکارها به عنوان کاهنده اصطکاک ، جلوگیری کننده از خوردگی قطعات و جوش خوردگی آنها و بهبود دهنده کارایی و راندمان ، در اغلب تجهیزات صنعتی، نقشی حیاتی دارند . آنالیز و ارزیابی روانکارها، حین استفاده در تجهیزات، به عنوان یک روش تشخیصی ، بخش مهمی از برنامه پایش وضعیت تجهیزات و ماشین الات را تشکیل می دهد.

اما نباید فراموش کرد که بدون انجام نمونه گیری به روش صحیح و استاندارد، نمی توان به نتایج بررسی ها اعتماد کرد. نمونه گرفته شده باید کل روانکار موجود در تجهیز را نمایندگی کند و با انجام آزمون های مختلف بر روی آن بتوان با اطمینان زیادی درباره وضعیت روانکار و روند تغییرات در سیستم روانکاری اظهار نظر کرد.

<sup>2</sup> Settler

<sup>3</sup> Trendable samples

<sup>1</sup> Control monitoring

### - نمونه گیری از گریس

نمونه گیری از گریس های روانکار ، به مراتب پیچیده تر و سخت تر از روغن هاست. با توجه به خاصیت و ماهیت گریس که تمایل به جریان یافتن ندارد، امکان گردش گریس در سیستم روانکاری و همگن شدن آن، همانند روغن میسر نبوده و تهیه نمونه ای که بتواند به نحو شایسته ای، کل گریس موجود در تجهیز را نمایندگی کند، عملاً کار ساده ای نیست.

غلبه بر این مشکل، دغدغه سالیان دراز متخصصان امر بوده است و بدین منظور در گذشته سعی شد با استفاده از مکند و لوله، مشابه آنچه که برای روغن توضیح داده شد و یا سرنگ ، نمونه های مناسبی از گریس تهیه شود اما بررسی ها با نتایج قابل قبولی همراه نبود.

همانند نمونه گیری از روغن، به علت اینکه محل نمونه گیری (نقطه ای که انتهای لوله نمونه گیر مستقر می شود)، تحت کنترل نیست، نتایج تکرار پذیر نمی باشند.

اما بالاخره اولین قدم ها برای رفع مشکل توسط کارگروه های پژوهشی انجمن آزمون و مواد آمریکا<sup>1</sup> برداشته شد و با همکاری موسسه پژوهشی نیروی الکتریکی<sup>2</sup> روش های جدید برای نمونه گیری از گریس در شیر های برقی (که با موتور برقی باز و بسته می شوند<sup>3</sup>) طراحی و مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج بررسی بررسی ها نشان داد که با رعایت روش های جدید نمونه گیری، تا ۹۵ درصد نمونه های گرفته شده دقیقاً از یک ناحیه کوچک و محدود در اطراف دنده مورد نظر ، بدست می آیند. [1]

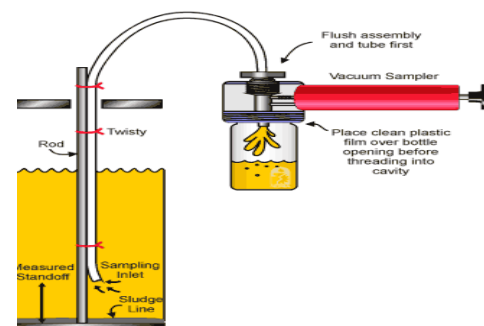
یک روش رایج برای نمونه گیری روغن ، استفاده از پمپ مکنده است که در آن یک لوله پلاستیکی نازک و انعطاف پذیر به داخل سیستم روانکاری فرستاده می شود و با استفاده از مکش، روانکار در ظرف نمونه گیری جمع آوری می شود. (شکل ۱)



شکل یک : تجهیز رایج برای نمونه گیری روانکارهای مایع

با این حال، این روش نمونه گیری، روشی غیر قابل اطمینان شناخته می شود چرا که محل دریافت نمونه در انتهای لوله، غیر قابل کنترل بوده و نتایج تکرار پذیر حاصل نمی شود.

معمولاً این روش را می توان به کمک ترفند های خاص بهینه کرد. با کمک گرفتن از ابزارهایی، نمونه گیر می تواند کنترل بیشتری روی محل دریافت نمونه، داشته باشد. (شکل ۲)

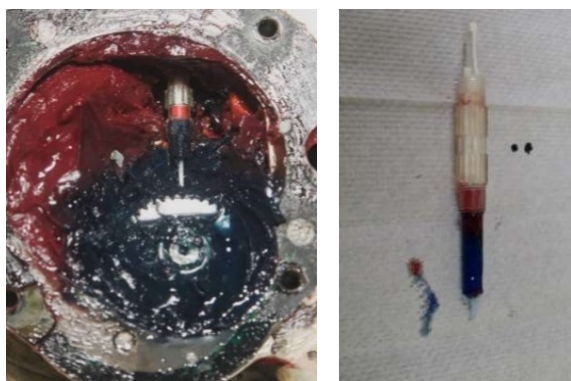


شکل دو : تمهیداتی برای گرفتن نمونه از محل های مورد نظر

<sup>1</sup> ASTM

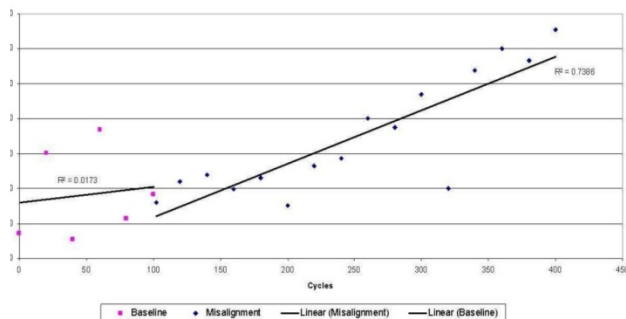
<sup>2</sup> EPRI

<sup>3</sup> Motor operated valves; MOVs



شکل سه: نمونه گیری از گریس در جعبه دنده بسته به کمک تجهیز ویژه

برای اینکه میزان دقت و صحت نمونه گیری به روش یاد شده ارزیابی شود بررسی ها در دو مرحله با شرایط متفاوت انجام شد. در مرحله نخست جعبه دنده در شرایط عادی کارکرد بررسی شد و در مرحله دوم، تمعدا محور موتور با محور جعبه دنده زاویه دار نصب شد تا سایش در جعبه دنده افزایش یابد. نتایج بررسی ها در شکل چهار مشاهده می شود.



شکل چهار: بررسی صحت و دقت نمونه گیری به روش پیشنهاد شده

نتایج نشان داد که روش بکار رفته برای نمونه گیری فعال از گریس چه از نظر تکرار پذیری و چه پاسخ به روند تغییرات موفق بوده است.

در سال ۲۰۱۲، کارگروه پژوهشی ویژه ای متشکل از متخصصان صنایع مرتبط با بهره برداری از انرژی باد در دانمارک و GEUS<sup>1</sup> تشکیل شد تا روش های مناسب برای نمونه گیری از گریس در یاتاقان های اصلی در توربین های بادی را مورد بررسی قرار دهند. این کارگروه به مدت دو سال پژوهش های زیادی روی ابزارهای جدید برای نمونه گیری از گریس و ارزیابی کارایی آنها در عمل، انجام داد و نهایتاً ابزاری متشکل از یک دسته T شکل و وسیله ای برای برداشت نمونه مناسب از گریس، پیشنهاد نمود.

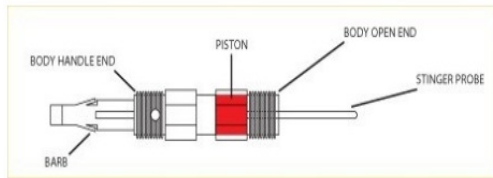
با وسیله ابداعی و به روشی استاندارد، نمونه گیری توسط کارگروه یاد شده انجام شد و سپس از روی نتایج آزمون های انجام شده بر روی نمونه ها، وضعیت تجهیز ارزیابی گردید. بررسی ها نشان داد که ارزیابی صورت گرفته روی تجهیز پس از باز کردن آن، با ارزیابی با نمونه های گرفته شده با وسیله ابداعی یکسان بوده و روند وضعیت تجهیز را بخوبی نشان می دهد. [2]

بررسی دیگری توسط پژوهشگاه موتور های الکتریکی، بر روی جعبه دنده یک شیر برقی انجام شد و نمونه گیری از گریس در جعبه دنده ی بسته با ابزاری مشابه آنچه که در بررسی و نمونه گیری از توربین های بادی بکار رفت، صورت گرفت. ابزار بکار رفته از بدنه پلاستیک شفاف با پیستونی که دقیقاً در تجهیز نصب شده است، تشکیل می شود و علاوه بر آن پیستون مجهز به یک پروب سوزنی در سمت جلو تجهیز است که اجازه می دهد موقعیت مناسب برای جمع آوری نمونه، از محل مورد نظر، فراهم شود.

<sup>1</sup> Geological survey of Denmark and Greenland

## - طراحی روش استاندارد

تماس قطعات (دنده ها، یاتاقان ها و قطعات متحرک) گرفته می شود.



شکل شش: تصویر شماتیک از تجهیز ابداعی جدید جهت نمونه گیری فعال از گریس

روش دیگر برای اخذ نمونه گریس از محل نزدیک به سطح تماس قطعات، استفاده از لوله پلاستیکی است. البته همانگونه که شرح داده شده محدودیت هایی در استفاده از آن وجود دارد که در استاندارد به آنها اشاره می شود. از آنجا که این روش در حال حاضر به طور وسیع استفاده می شود، استاندارد نکات مهم و تکنیک هایی را به منظور گرفتن نمونه مناسب و قابل اطمینان، ارائه می نماید.

نمونه گیری فعال در یاتاقان های باز مانند یاتاقان های بالشتکی<sup>۲</sup> و یا دنده های باز، علاوه بر تجهیز جدید، با استفاده از اسپاتول نرم یا چوب بستنی و همچنین سرنگ برای جمع آوری و انتقال، نیز انجام می شود.

تاکید می شود که در این حالت لایه سطحی گریس کنار زده شود. آلوده شدن نمونه به گریس های سطحی که معمولاً آلوده به ترکیبات و مواد موجود در محیط می باشد، می تواند در ارزیابی تجهیز خطا ایجاد نمایند.

در صورت استفاده از سرنگ برای جمع آوری گریس، قطر داخلی سر سرنگ بهتر است از ۱/۸ میلی متر کمتر نباشد چرا که قطر های کمتر منجر به تنش برشی بر روی گریس

با توجه به نیاز صنایع برای داشتن یک روش استاندارد و قابل اعتماد برای نمونه گیری گریس از تجهیزات در حال کار، کارگروه انجمن آزمون و مواد امریکا پس از دو سال ارزیابی و انجام بررسی های لازم، مستندات فنی بدست آمده را در کمیته فرعی گریس مطرح و نتایج جهت رای گیری به کمیته اصلی ارسال شد و نهایتاً روش استاندارد مربوطه در سال ۲۰۱۱ تصویب و منتشر گردید.

با استفاده از تجهیزات جدید و روش استاندارد تدوین شده برای اخذ نمونه مناسب، امکان نمونه گیری از گریس به شیوه درست از تجهیزات در حین کار و در شرایط مختلف فراهم شده، بگونه ای که نتایج تکرار پذیری بدست می آید و از روی نتایج مربوط به نمونه ها، روند تغییرات در وضعیت تجهیز در گذر زمان را می توان رصد کرد. (شکل ۵)



شکل پنج: تجهیزات تجاری جدید برای نمونه گیری مناسب از گریس

## - روش نمونه گیری فعال<sup>۱</sup>

در روش نمونه گیری فعال با استفاده از تجهیز مناسب جدید (شکل ۶)، نمونه گریس از نزدیک ترین نقطه به محل

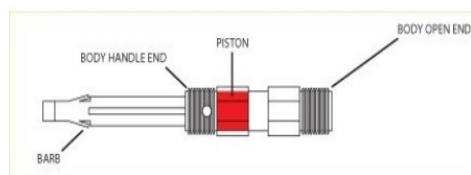
<sup>2</sup> Pillow block bearings

<sup>1</sup> Active sampling

شده و ممکن است روی نتایج آزمون استحکام و یا دیگر خواص آن اثر گذار باشد.

### - روش نمونه گیری غیر فعال<sup>1</sup>

در این روش، نمونه توسط ابزار نمونه گیری غیر فعال (شکل ۷) که در محل تخلیه گریس در تجهیز نصب می شود، جمع آوری می گردد.



شکل هفت: تصویر شماتیک از تجهیز ابداعی جهت نمونه گیری غیر فعال از گریس

بر خلاف روش نمونه گیری فعال که اجازه می دهد نمونه سریعاً گرفته شده و در حجم مناسب جمع آوری شود، در روش غیر فعال باید صبر کنیم تا مقدار مناسبی از گریس به مرور تخلیه شده و در تجهیز جمع آوری شود.

[1] Electric power research institute, "Nuclear maintenance applications center; effective grease practices". TR # 10252247, Oct 2010

[2] Muller, H., et.al. , "Analysis of grease in wind turbine bearing, a tool for condition monitoring. Part 2" LUBMAT 2014 pro, Manchester, UK

References:

-ASTM D 7711 (2011)

-Internet resources

<sup>1</sup> Passive sampling



رضا پناهی

کارشناس تحقیق و توسعه

## اصول مهم انتخاب پمپ

انتخاب تجهیزات پمپاژ مبحث مهمی است که پارامترهای فرآیندی و عملکرد واحد در حال توسعه را تعیین میکند. سه گروه از معیارها را در انتخاب نوع پمپ می توان تشخیص داد:

(۱) فرآیند و نیازهای طراحی

(۲) طبیعت سیال

(۳) پارامترهای طراحی کلیدی

**فرآیند و طراحی مورد نیاز:**

در برخی از موارد انتخاب پمپ توسط برخی از الزامات سختگیرانه برای تعدادی از پارامترهای طراحی یا فرآیند تعیین می شود. بر خلاف پمپ های پیستونی، پمپ های گریز از مرکز می تواند جریان یکنواختی از سیال ارائه دهد، در حالی که برای تامین یکنواخت سیال در یک پمپ پیستونی طراحی آن به طرز محسوسی پیچیده می گردد که توسط چند پیستون با اختلاف فاز انجام می گیرد.

فرآیند پمپ و الزامات طراحی به ندرت قطعی هستند و معمولاً چند نوع پمپ، مناسب برای کاربرد خاص بر اساس تجربه و سوابق وجود دارد.

### طبیعت سیال:

ویژگی های سیال اغلب یک عامل تعیین کننده در انتخاب تجهیزات پمپاژ می شود. انواع مختلفی از پمپ برای پمپاژ سیالات با ویسکوزیته متفاوت، سمیت، سایش و بسیاری از پارامترهای دیگر مناسب می باشند. پمپهای اسکرو می توانند سیالات شدیداً ویسکوز را بدون آسیب رساندن به ساختار سیال پمپ کنند و با موفقیت می توانند در صنایع غذایی برای پمپاژ مربا و رب و سس استفاده شوند. خوردگی سیال جنس پمپ و سمیت آن میزان نشستی پمپ را تعیین می کند.

### پارامترهای طراحی کلیدی:

الزامات عملیاتی مشخص شده توسط صنایع مختلف را می توان با انواع مختلفی از پمپ بدست آورد. در چنین وضعیتی اولویت با پمپی است که در جمیع پارامترهای طراحی کلیدی (ظرفیت، فشار و توان) مناسبترین باشد. جداول حوزه های کاربری بسیاری از انواع پمپ در زیر آورده شده.

فقط پمپی که هر سه گروه از معیارها را تامین کند می تواند عملکرد بلند مدت و مطمئن را تضمین کند.

### پارامترهای طراحی کلیدی پمپ:

صرف نظر از تنوع تجهیزات مورد استفاده برای پمپاژ از مایعات و گازها، تعدادی از پارامترهای کلیدی همانند ظرفیت، توان مصرفی و هد قابل محاسبه اند. ظرفیت: حجم سیال پمپ شده توسط یک پمپ در واحد زمان که توسط حرف Q نشان داده می شود و با واحدهای  $L/S$ ،  $m^3/h$ ، و غیره نشان داده می شود. عدد جریان شامل حجم واقعی مایع صرف نظر از جریان بازگشتی درون پمپ می باشد. راندمان حجمی به صورت نسبت جریان نظری و واقعی بیان می گردد. البته در پمپ های مدرن به لطف آب بندی خوب مجاری و اتصالات، ظرفیت واقعی با نظری برابر است.

در اکثر موارد یک پمپ برای خط لوله خاص و جریان بیشتر انتخاب می گردد.



غیرجابجایی مثبت تقسیم می شوند. در پمپ های جابجایی مثبت سیال به علت تغییر حجم حفره های پمپ و در دومی بدلیل نیروهای دینامیک پمپ می گردد.

پمپ های جابجایی مثبت عبارتند از:

۱. پمپ های رفت و برگشتی (پیستونی و پلانجری، پمپ های دیافراگمی)

۲. پمپ های دوار

۳. پمپ های پروانه ای (تیغه ای)

پمپ های جابجایی Nonpositive عبارتند از

۱. پمپ های اصطکاکی (گردابی، حلزونی، دیسک، جت پمپ، و غیره)

۲. پمپ های پروانه ای (جریان محوری، گریز از مرکز)

۳. پمپ های الکترومغناطیسی

هد - انرژی افزوده پمپ به سیال به ازای واحد جرم سیال می باشد که توسط حرف H وبا واحد متر نشان داده می شود. این هم باید مشخص گردد که هد مشخصه هندسی پمپ نیست و ارتفاعی نیست که به یک پمپ سیال را بالا بفرستد.

توان مصرفی (توان شفت) - توان مصرفی توسط پمپ حین کار. توان مصرفی متفاوت است از توان مفید که توسط پمپ به سیال افزوده می گردد. بخشی از توان مصرفی می تواند به دلیل نشت، اصطکاک یا طاقان و غیره تلف گردد. ضریب عملکرد با نسبت بین این مقادیر تعیین می گردد.

محاسبه این ویژگی برای انواع مختلف پمپ براساس طراحی و اصول کارکرد متفاوت است.

#### محاسبه ظرفیت کاری برای پمپ های مختلف

پمپ ها را عموماً می توان به دو گروه اصلی تقسیم کرد که تفاوت اساسی در نحوه محاسبه ظرفیت عملکرد دارند. بر اساس نحوه کار، پمپ ها به پمپ جابجایی مثبت و

#### جدول ۱. محدوده کاری بر اساس هد پمپ

Under 10 m	From 10 to 100 m	From 100 to 1,000 m	From 1,000 to 10,000 m	From 10,000 m and over
One-stage centrifugal pumps				
		Multistage centrifugal pumps		
Axial flow pumps (head is up to 20-30 m)				
	Piston pumps			
	Screw pumps			
			Plunger pumps	
Vortex pumps				

جدول ۲. محدوده کاری براساس ظرفیت پمپ

Under 10 m <sup>3</sup> /h	From 10 to 100 m <sup>3</sup> /h	From 100 to 1,000 m <sup>3</sup> /h	From 1,000 to 10,000 m <sup>3</sup> /h	From 10,000 m <sup>3</sup> /h and over
One-stage centrifugal pumps				
		Multistage centrifugal pumps		
	Axial flow pumps			
Piston pumps				
Screw pumps				
Plunger pumps				
	Vortex pumps			

ادامه دارد...



مهیا اصغریان

کارشناس تحقیق و توسعه



"گریس ماده روانکاریست که در ساختار آن از پرکننده استفاده شده تا بتواند به قطعات متحرک چسبیده و تحت نیروی جاذبه و یا فشار کارکرد از قطعه جدا نشود."

### ساختار

گریس ماده ایست ژلاتینی بصورت جامد و یا نیمه جامد که از یک ماده روانساز، روغن‌های پایه معدنی یا سنتزی، یک پرکننده‌ی پایه معدنی یا آلی تشکیل یافته است. این ماده در مکانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نتوان از روانکارهای دیگر با غلظت کم، مانند روغن‌ها، استفاده کرد. این ماده مانند روغن‌ها جهت به حداقل رسانیدن اصطکاک بین دو قطعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. از مهم‌ترین مزایای کاربرد گریس، کاهش دفعات روانکاری، سهولت استفاده، عدم چکش در زمان کارکرد و چسبندگی بهتر را می‌توان نام برد.

گریس را با پایه صابونی آن نامگذاری می‌کنند. در زمان پخت الیاف و یا رشته‌های صابونی<sup>1</sup> در داخل روغن تشکیل یافته حالت ژلاتینی به آن می‌دهد. این الیاف به چند گروه طبقه بندی شده‌است. الیاف کوتاه، بلند، بافت کره‌ای و یا

در شماره قبلی مجله مقاله‌ای در رابطه با تاریخچه کلی گریس ارائه شد. این مقاله ادامه مقاله قبلی بوده و در آن به تعاریف کلی گریس می‌پردازیم.

### اصول و مفاهیم

تولید گریس شامل مجموعه پیچیده‌ای از فن‌آوری‌های گوناگون بوده و بخش‌های وسیعی از علم فیزیک، شیمی و مهندسی شیمی را به خود اختصاص می‌دهد. ساخت گریس فقط ترکیب چند ماده مختلف و اجرای یک روش ساخت نیست. در بسیاری موارد، با وجود استفاده از مواد و فرآیند یکسان، محصولی متفاوت به دست می‌آید. علت، پیچیدگی ساختار این ماده است. ساخت گریس نیازمند به کسب مهارت و تجربه بسیار می‌باشد. تشکیل الیاف صابونی در روغن پدیده‌ای است که می‌تواند با کمترین اختلاف در فرآیند ساخت، محصول متفاوت و یا غیر قابل استفاده را به وجود آورد. یکی از موارد مهم در ساخت، کنترل دقیق فرآیند سرد شدن پس از تکمیل ساخت است.

### تعریف گریس

تا کنون تعاریف متعددی برای گریس ارائه شده است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

<sup>1</sup> Fibers

۳. در مواردی که مواد تولیدی در مجاورت روانکارها با ترکیب با آن‌ها فاسد می‌شوند، کاربرد گریس به علت عدم نشت دارای مزیت بیش‌تری است.

۴. گریس روانکاری را برای مدت بیش‌تری در مقایسه با روغن ادامه می‌دهد. برخی گریس‌ها طوری طراحی شده‌اند که عمر کارکرد آن‌ها با خود قطعه یکی است.

۵. گریس در جاییکه کارکرد تحت فشار و دمای زیاد، شرایط سخت عملیات، سرعت پایین، شوک‌های مداوم و یاتاقان‌هاییکه گردش محوری آن‌ها بطور مرتب معکوس می‌شود، بهتر روانکاری می‌کند.

### طبقه بندی گریس (گرید)

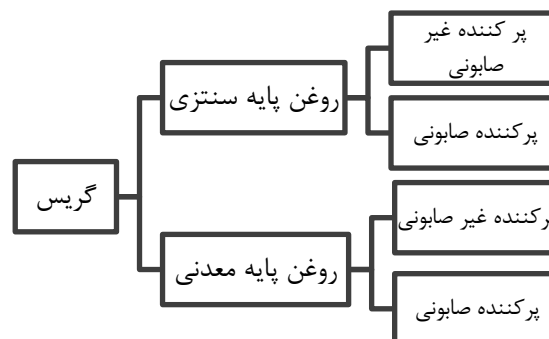
گریس از نظر طبقه بندی به ۹ گروه، گرید، تقسیم بندی شده‌است. این تقسیم بندی بر اساس درجه نفوذ پذیری یک مخروط استاندارد، بر حسب دهم میلیمتر، بر سطح گریس در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد می‌باشد. بر طبق این جدول استاندارد، عدد نفوذپذیری تعیین کننده گرید گریس می‌باشد.

گریدهای گریس (استاندارد<sup>۱</sup> NLGI)

گرید	میزان نفوذ (دهم میلیمتر)
۰۰۰	۴۴۵-۴۷۵
۰۰	۴۰۰-۴۳۰
۰	۳۵۵-۳۸۵
۱	۳۱۰-۳۴۰
۲	۲۶۵-۲۹۵
۳	۲۲۰-۲۵۰
۴	۱۷۵-۲۰۵
۵	۱۳۰-۱۶۰
۶	۸۵-۱۱۵

ریش ریش. طول آن‌ها در ساختار رشته‌ای از یک تا صد میکرون متفاوت است. انواع پرکننده‌های گریس بشمار بوده ولی مهم‌ترین آنها شامل:

- ۱- صابون کلسیم
- ۲- صابون سدیم
- ۳- صابون لیتیم
- ۴- صابون آلومینیوم
- ۵- پرکننده پلی اوره
- ۶- چند صابونی- کمپلکس
- ۷- پرکننده‌های غیر آلی
- ۸- گریس‌های ترکیبی



### کاربرد و اهمیت استفاده از گریس

می‌توان گفت که بدون استفاده از گریس، کاربرد بسیاری از وسایل به خصوص ماشین‌ها امکان پذیر نخواهد بود. گرچه گریس در مقابل سایر روانکارها از مقدار مصرفی کمتری برخوردار است ولی جایگاه آن قابل جایگزینی با مواد دیگر نیست. از جمله موارد کاربرد گریس در ادامه آورده شده است:

۱. تعداد دفعات روانکاری گریس در مقایسه با روغن کمتر بوده که باعث کاهش هزینه و تعمیرات ماشین‌ها می‌گردد.
۲. گریس خود به عنوان یک مانع به صورت آب بندی برای ورود گرد و خاک و یا خروج برخی مواد از ماشین‌ها عمل می‌کند.

<sup>1</sup> National Lubricating Grease Institute

## مشخصات عمومی گریس

منجر به خوردگی و حتی خرابی دستگاه می‌گردد. با استفاده از مواد افزودنی<sup>۳</sup> مانند ادتیوهای بالا برنده تحمل فشار، لایه مقاومتر شده، گسسته نشده و عمل روانکاری به سهولت انجام می‌شود.

### مواد تشکیل دهنده

برای ساخت گریس از چند ماده اصلی روغن پایه، اسیدهای چرب، قلیا و مواد افزودنی استفاده می‌گردد.

### روغن پایه

روغن‌های پایه معدنی و یا مصنوعی سنتزی مهم‌ترین بخش ساختار گریس، در بسیاری موارد بیش از هشتاد درصد را به خود اختصاص می‌دهد. شناخت کامل این ماده کمک بسیار موثری در آشنایی با فرآیند تولید و انتخاب نوع گریس می‌کند. آشنایی با ساختار روغن پایه، انتخاب مابین گریس و روغن پایه جهت روانکاری را سهولت می‌بخشد.

طور معمول در ساخت گریس از روغن‌های پایه استخراج شده از واحد تفکیک، روغن‌های پایه پارافینیک، بدون مواد افزودنی استفاده می‌شود. در صورتی که نیاز به کاربرد ادتیوهای روغن پایه باشد، قبل از ساخت گریس، این مواد به روغن پایه افزوده و سپس گریس با آن ساخته می‌شود. مواد افزودنی ویژه‌ای به گریس اضافه شده که بستگی به نوع گریس و کاربرد آن دارد.

### روغن‌های پایه مصنوعی - سنتزی<sup>۴</sup>

استفاده از روغن‌های پایه معدنی دارای محدودیت‌هایی بسته به نوع نفت خام به کار رفته، مقدار مواد افزودنی و شرایط کاربرد روغن دارد. مهم‌ترین مشکلاتی که در رابطه با استفاده از روغن‌های پایه معدنی وجود دارد عبارتند از:  
- وجود واکس در روغن که باعث افزایش نقطه ریزش شده و در نتیجه در درجه حرارت‌های کم، روغن دارای سیالیت لازم نخواهد بود.

(۱) نقطه قطره‌ای شدن<sup>۱</sup>

نقطه‌ای است که گریس از حالت جامد به مایع تبدیل شده و با بالا رفتن درجه حرارت به طور کامل روان می‌شود.

(۲) رنگ<sup>۲</sup>

رنگ در گریس وابسته به روغن پایه و پرکننده‌ای است که با آن ساخته می‌شود. این فاکتور نقشی در مرغوبیت گریس ندارد.

(۴) مقاومت مکانیکی در دمای محیط

دمای کارکرد گریس متفاوت بوده و بستگی به نوع آن دارد. در اینجا تا حدود زیادی می‌توان عمر گریس را در درجه حرارت‌های معمولی تعیین و میزان مقاومت در حفظ ساختار ژلاتینی را نشان داد.

(۵) حداکثر دمای مجاز عملیاتی

بیشترین درجه حرارتی است که گریس می‌تواند به طور مداوم مورد استفاده قرار گیرد.

(۶) عمر سرویس

طول عمر موثر گریس و فواصل زمانی است که می‌بایستی با توجه به نوع مصرف، گریس تعویض گردد.

(۷) قابلیت پمپاژ

یکی از موارد مهم در کاربرد گریس قابلیت پمپ شدن می‌باشد. در بسیاری از صنایع نیاز به پمپ کردن گریس در حالت کارکرد الزامی است در نتیجه گریس باید مانند روغن قابلیت پمپ شدن را داشته باشد.

(۸) قابلیت حفظ ساختار در تغییرات دما

توانایی برگشت پذیری گریس در زمان کارکرد با توجه به تغییرات دما را نشان می‌دهد. برخی گریس‌ها در زمانیکه به حداکثر دمای کارکرد می‌رسند، ساختار اصلی خود را از دست داده و به طور کامل متلاشی می‌شوند.

(۹) مقاومت فشار مکانیکی

گریس به صورت یک لایه فیلم نازک مابین دو قطعه متحرک قرار گرفته و نمی‌گذارد که این دو جسم با یکدیگر تماس داشته باشند. اگر فشار مکانیکی بیش از حد شود، لایه از هم گسسته، دو قطعه با یکدیگر تماس پیدا کرده و

<sup>3</sup> Additives

<sup>4</sup> Synthetic

<sup>1</sup> Drop Point

<sup>2</sup> color

- مقاومت کم در برابر اکسیداسیون در شرایط عملکرد مداوم در درجه حرارت‌های زیاد که منجر به تولید لجن و اسید در روغن می‌کند.

- وابستگی زیاد گرانیروی به درجه حرارت که باعث رقیق یا غلیظ شدن روغن در درجات کم و یا زیاد می‌شود.

- محدودیت کاربرد در درجه حرارت‌های بالاتر از  $320^{\circ}\text{C}$  که بافت روغن تخریب و تولید کک می‌کند.

روغن‌های سنتزی از مواد شیمیایی مختلف ساخته شده و شامل گروه‌های مختلفی به شرح زیر می‌باشد:

(۱) آرومات‌های آلکیله شده

(۲) پلی آلفا الفین‌ها

(۳) دی استرها

(۴) نئوپنتیل پلی استرها، پلی استرها

(۵) پلی گلیکول‌ها

(۶) فسفات استرها

(۷) سیلیکون

(۸) سیلیکات استرها

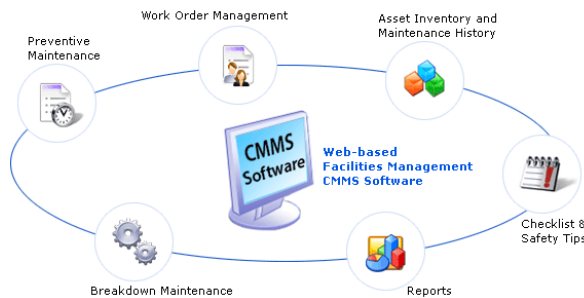
(۹) فلئوئورکربن‌ها

(۱۰) پلی فنیل‌اترها



ناصر ذاکری

### کارشناس تحقیق و توسعه



## پیاده سازی موفق سیستم های نرم افزاری نگهداری و تعمیرات (CMMS)

تجهیزات، هماهنگی بین تیم پیاده سازی CMMS و واحدهای مختلف سازمان می باشد.

آمارها بیانگر آن است که ۸۰٪ پیاده سازی های نرم افزاری های CMMS با شکست مواجه می شود. هنگام رسیدگی به هزینه های مرتبط با یک پروژه CMMS، احتمال شکست ۸۰ درصد پروژه، هزینه سنگینی برای هر شرکت دارد. مراحل که می توان برای موفقیت پروژه CMMS بکار گرفت به شرح ذیل می باشد:

### ۱. بررسی زیرساخت های پروژه

اجرای CMMS قبل از هر چیز نیاز به مقدماتی دارد و باید بعد از ایجاد زیر ساخت های اصلی در دستور کار قرار بگیرد. این زیر ساخت ها در استانداردهای جدید ایزو ۵۵۰۰۰ مورد بحث قرار گرفته اند و در صورت مطالعه دقیق آنها می توان نکات ارزشمند زیادی را بدست آورد. شاید یکی از اساسی ترین زیر ساخت ها، مشخص نمودن اهداف و سیاست های مدیریت دارایی بر مبنای اهداف کلی سازمان است که باید سمت و سوی کلی مدیریت دارایی ها را بصورت هماهنگ با اهداف و برنامه های کلی سازمان تعریف نماید. زیرا تاثیر زیادی بر تصمیم گیری های کلان و غیرکلان دارد.

عرصه نگهداری و تعمیرات (نت)، مانند تمام عرصه های کسب و کار از حرکت سریع به سمت تکنولوژی اطلاعات استقبال می کند. سیستم های نرم افزاری نگهداری و تعمیرات (CMMS)، با به کارگیری فناوری اطلاعات به دنبال ایجاد بهره وری و دستیابی به منافع بیشتر در مدیریت نگهداری و تعمیرات سازمان هستند.

سیستم های نرم افزاری مدیریت نگهداری و تعمیرات CMMS، با بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در مکانیزه نمودن سیستم مدیریتی نگهداری و تعمیرات، علاوه بر افزایش کارایی عملیات نگهداری و تعمیرات در مدیریت تجهیزات سازمان، استفاده بهینه از منابع سازمان همانند منابع انسانی، قطعات یدکی و مصرفی، منابع مالی و سرمایه ای را نیز ممکن می سازند.

با وجود مزایای فراوان این سیستم ها، پیاده سازی آنها با مشکلات فراوانی همواره بوده و در بسیاری از مواقع به شکست می انجامد. فاکتورهای موثر در پیاده سازی سیستم مدیریت مکانیزه نگهداری و تعمیرات، شامل تعهد مدیریت ارشد، عدم مقاومت کارکنان، آموزش کارکنان، وجود زیرساخت ها، توانایی شرکت های تولید کننده در پشتیبانی و رفع خطاها، حمایت ساختار سازمانی، وجود اطلاعات و مشخصات فنی

نباید انتظار داشته باشیم که تمامی کارکنان به CMMS با آغوش باز خوشامد خواهند گفت. کارکنان ممکن است CMMS را ابزاری بیابند که در آینده جایگزین آن ها خواهد شد و کارگران از هر چیزی که ممکن است آن ها را از کار کنار بگذارند، هراسناک هستند. مهم این است که تمامی کارکنان مرتبط، در اسرع وقت درگیر پروژه شوند. لازم است در مورد تغییرات مثبتی که بواسطه CMMS بدست می آید، اطلاع رسانی شود. ضمناً مشخص شود که کارگران کنونی واحد تعمیرات، چه موانعی را در ارتباط با جمع آوری و ورود داده ها می بینند. آیا کارکنان خاصی در برابر تغییر مقاومت می کنند؟

#### ۴. آموزش کارکنان

CMMS یک نرم افزار سطح بالاست و برای تمامی کارکنان استفاده کننده از سیستم نیاز به آموزش خواهد داشت. نباید در مورد درک الزامات آموزش آن دچار اشتباه شویم. شرکت به آموزش اولیه نرم افزار توسط فروشنده CMMS و آموزش داخلی برای کارکنان در آینده نیاز پیدا خواهیم داشت. هر سازمان CMMS را به روش متفاوتی پیاده می کند و کارکنان در استفاده بخصوص از CMMS نیاز به آموزش دارند. در آموزش کارکنان، استفاده از واژگانی که شرکت استفاده می کند مهم است. به عنوان مثال تمایز میان "لامپ" و "روشنایی" ممکن است اکنون ناچیز شمرده شود، اما گاهی می تواند موجب سردرگمی شود.

#### ۵. جمع آوری دقیق اطلاعات

جمع آوری تمامی داده های لازم و کاربردی که نیاز است به CMMS وارد شود، بزرگ ترین معضل در شکست پیاده سازی هر پروژه CMMS است. جمع آوری موثر تمامی داده ها با استفاده از پرسنل متخصص و متعهد، معمولاً به یک تا شش سال زمان نیاز دارد. تعیین این که چه داده هایی باید جمع آوری شود (مدل تجهیز، شماره سریال، هزینه، داده های گارانتی، نت پیشگیرانه، دستورالعمل ها، اطلاعات قطعات

بطور مثال روش کار در سازمانی که در نظر دارد ناوگان ماشین آلات خود را نوسازی کرده و ماشین آلات با طول عمر بالا را با ماشین آلات جدید جایگزین نماید با سازمانی که بدنبال بازسازی و تعمیر اساسی ماشین آلات کهنه است یا حتی با سازمانی که چندان در فکر استفاده از ماشین آلات سازمانی نیست و مایل است با برون سپاری فعالیت های اجرایی خود را محقق سازد، تفاوت های بسیار زیادی خواهد داشت.

البته در بسیاری از سازمان ها، کلیات اهداف و خط مشی تقریباً مشخص است و بصورت غیر مستند و در قالب جلسات و دستورالعمل ها ابلاغ می شود ولی تدوین نظام مند آن و ثبت بعنوان یک سند مرجع، می تواند گره گشای بسیاری از ابهامات شده و مانع از تصمیم گیری بر اساس سلیقه ها و علایق شخصی شود. بویژه در حوزه هایی مانند آموزش، استخدام افراد متخصص، پایش وضعیت، ابزارآلات تخصصی و... که هر کدام نیازمند صرف هزینه و اختصاص بودجه است.

#### ۲. تعیین دقیق حوزه پروژه

اشتیاق در خرید یک نرم افزار CMMS اغلب منجر به یک پیاده سازی با عجله آن می شود و یکی از ۵ دلیل اصلی در مورد پیاده سازی ناموفق، انتخاب نرم افزار CMMS نامناسب است. هر شرکتی به نرم افزار CMMS مطابق با کاربردهای مشخص نیاز دارد، لذا حوزه کاربرد باید قبل از انتخاب بسته نرم افزاری تعریف شده باشد. قبل از هر چیزی باید مشخص شود که دقیقاً از CMMS چه می خواهیم؟ کدام ماژول ها برای سازمان حیاتی است؟ ماژول مدیریت تجهیزات، ماژول نت پیشگیرانه یا...؟ آیا تهیه برخی ماژول ها مثل "ماژول خرید" را می توان به تاخیر انداخت؟ بعد از ۲ یا حتی ۵ سال از استفاده از CMMS، وضعیت شرکت را چگونه می بینیم؟ آیا برنامه ای وجود دارد که در آینده CMMS را با دیگر سیستم ها مرتبط نماییم؟

#### ۳. آمادسازی جهت تغییر در سازمان



و... و چگونگی جمع آوری داده ها، بخش کلیدی پیاده سازی است.

## ۶. ورود اطلاعات به سیستم

پس از خرید نرم افزار و جمع آوری اطلاعات، اکنون نوبت ورود اطلاعات است. داشتن یک نقشه سختگیرانه برای چگونگی ورود داده ها به سیستم، موجب آشفستگی در آینده می شود. در ابتدای کار، ورود تمامی اطلاعاتی که جمع آوری کرده ایم، کار زیادی می برد. برای این کار می توان از پیمانکاران، کارکنان داخلی یا استخدام موقت نفرات استفاده کرد. خوشبختانه، این حجم زیاد از کار تنها لازم است که یک بار انجام شود.

سپس، به تعیین بهترین روش ورود اطلاعات لازم روزانه نیاز پیدا خواهیم کرد. باید یک کاربر Admin ورود اطلاعات دستورکارهای انجام شده را در روز کنترل کند. ضمناً بررسی کند که هر متخصص تعمیرات اطلاعات دستورکارهای مربوط به خودش را به درستی وارد می کند یا خیر؟

## ۶. استخراج گزارش های مناسب و ارزیابی آنها

داشتن ۴ یا ۵ گزارش کاربردی خیلی بهتر و مفیدتر از این است که صدها گزارش که کسی بهره ای از آن نبرد داشته باشیم. لازم است فکر کنیم که چه کسی این گزارش ها را روزانه ارزیابی خواهد کرد؟ چه تصمیماتی بر مبنای این ارزیابی ها گرفته خواهد شد؟ قبل از این که حتی سیستم را نصب کنیم، آنچه را که نیاز داریم سیستم برای ما انجام دهد، ترسیم کنیم. گزارش های مناسب را پیدا کنیم. همچنین، مطمئن شویم که گزارش ها اطلاعات مورد نیاز را جهت درک روند نگهداری و تعمیرات در کوتاه مدت و بلند مدت به ما بدهد.

## ۷. پیگیری و بهبود مستمر

از CMMS تنها نباید به عنوان یک ابزار ضبط اطلاعات جهت نگهداری لیست دارایی ها و قطعات مربوطه استفاده شود. این کار را نرم افزارهایی مثل اکسل نیز می توانند انجام دهند. ابتدا لازم است مطمئن شویم کارکنان قابلیت های CMMS را می دانند و جهت بهبود استفاده از CMMS در آینده نقشه بریزیم. یک CMMS به ما توانایی نگاه انداختن به مقدار بالایی از داده های قابل ردیابی را می دهد. آیا کسی به داده ها نگاه می اندازد؟ چطور می توانیم روند خرابی ها را پیگیری کنیم؟ آن ها را ارزیابی کنیم و اقدامات اصلاحی انجام دهیم؟ CMMS می تواند به ما کمک کند که تعیین کنیم چرا آن خرابی ها اتفاق افتاده اند. آیا دائماً عملکرد نگهداری و تعمیرات را پایش نموده و بهبود می دهیم؟



هادی محرابی

کارشناس تحقیق و توسعه

۶ نشانه که روغن خودرو نیاز به تعویض دارد



روان کننده در وسیله نقلیه مساله ای حیاتی و مهم به حساب می آید . روغن تمیز باعث بهبود عملکرد خودرو و همچنین افزایش طول عمر خودرو می گردد ، پس چرا خیلی از افراد تعویض روغن خودرو خود تا زمانی که اشکالی مشاهده شود به تاخیر می اندازند؟

بسیاری از رانندگان تنها بر مسافت پیموده شده به عنوان معیاری برای سنجش زمانی تعویض روغن خودروی خود تکیه می کنند . اما عوامل دیگری نیز در این میان به بازی می آیند از جمله کیفیت روغن ، سن خودرو و اینکه خودرو چگونه رانده شده است . روغن تازه و تمیز عملکرد وسیله نقلیه را بهبود بخشیده و همچنین با روان کردن قطعات باعث تمیز و سالم نگهداشتن موتور می شود. با این حال در طول زمان روان کننده موتور تجزیه شده و در انجام وظیفه آن به عنوان روان کننده مشکل ایجاد می گردد، هنگامیکه این پروسه آغاز می شود خودرو شما به احتمال زیاد حداقل یکی از علائم هشدار دهنده زیر را نشان می دهد.

۱- کم کردن روغن و روشن شدن چراغ چک خودرو :

بارزترین هشدار که باعث ایجاد مشکل روانکاری در خودرو می گردد کم شدن مقدار روغن در وسیله نقلیه می باشد. این مشکل زمانی ایجاد می گردد که روانکار به مقدار کافی در سیستم وجود ندارد بنابراین باید نشاندهنده مقدار روغن در موتور خودرو ( gauge ) را بازدید کنید تا بفهمید چه اتفاقی افتاده است . در موارد بدتر چراغ چک خودرو روشن خواهد شد این علامت هشدار خودرو به شماست که اتفاق بدی در موتور خودرو در حال وقوع است و با کمبود روغن در خودرو ریسک آسیب به قطعات موتور خودرو وجود دارد .

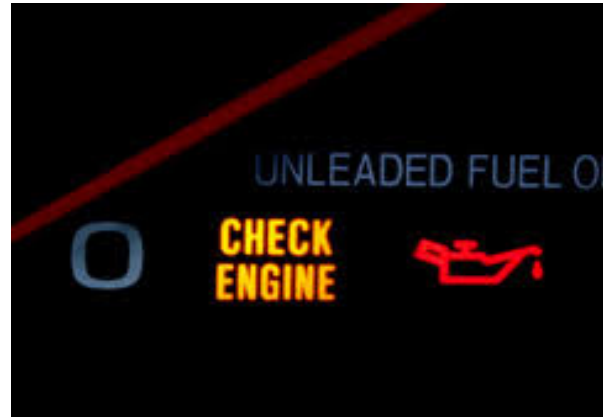


#### ۴- بوی روغن در داخل خودرو

اگر بوی روغن را در داخل وسیله نقلیه خود احساس می کنید ، ممکن است نشانه نشت کردن ( چکه کردن ) روغن باشد.

#### ۵- دود آگزوز

معمولا مقداری بخار مات از آگزوز خودرو خارج می شود . اگر بوی گاز و یا دود آگزوز را در داخل خودرو احساس نمودید علت آن ممکن است زیاد داغ شدن و برافروخته شدن موتور خودرو باشد و آن زمان چک کردن موتور وسیله نقلیه می باشد ممکن است این اشکال از یکی از بخش های موتور خودرو و یا به دلیل نشتی ( چکه کردن ) روغن موتور خودرو باشد.



#### ۲- صدای موتور و ضربه زدن

روغن موتور یک لایه محافظ بین قطعات موتور ایجاد می کند و باعث جلوگیری از تماس سطوح فلزی موتور با یکدیگر گردیده و صدای موتور را کاهش می دهد . اگر روغن خودرو شما وظیفه خود را به درستی انجام ندهد سرو صدای موتور افزایش یافته و در موارد شدید تر شما ممکن است حتی صدای ضربه زدن یا غرش که نشانه ای از حرکات شدید قطعات فلزی خودرو بر روی یکدیگر است را که از طریق کمبود روانکار در موتور بوجود می آید را بشنوید.

#### ۳- تیره شدن ، کثیفی روغن

رنگ روغن کهربایی و شفاف می باشد زمانی که روغن در سیستم موتور کار می کند توسط ذرات جمع شده در موتور خودرو اشباع شده و رنگ آن تیره تر می گردد. زمانی که این پروسه شروع می شود مشخص نخواهد بود بنابراین می بایست از روغن خودرو خود مراقبت نموده و حداقل ماهی یکبار از طریق نشاندهنده روغن موتور ( gauge ) آنرا چک کنید. برای انجام این کار تیغه نشان دهنده روغن را خارج نموده و قبل از وارد نمودن آن به داخل مخزن روغن آنرا پاک کنید و برای بار دوم آنرا بیرون بیاورید حالا می توانید مقدار روغن و رنگ آنرا ببینید اگر تغییرات زیادی داشت زمان آن است که روغن خودرو خود را تعویض نمایید.

## ۶- مسافت پیموده شده بیش از حد

اگر شما در ماه گذشته مسافت زیادی را با وسیله نقلیه خود طی کرده اید باید در نظر داشته باشید که باید زودتر از برنامه عادی تعویض روغن خود ، روغن خودروی خود را تعویض نمایید.

## تعویض روغن بی معطلی

تعویض روغن آسان و کم هزینه می باشد و یکی از مهمترین کارهایی است که شما میتوانید برای دور نگه داشتن خودروی خود از کهنه شدن و فرسودگی زودرس انجام دهید . داشتن سطح مناسب روغن در خودرو و همچنین روغن با کیفیت در خودرو باعث جلوگیری از فرسایش و سایش بیش از حد در موتور خودرو گردیده و در نهایت نیاز به تعمیرات کمتری در جاده ها خواهید داشت.

منبع : lubricant machinery



مهدی صوفی

کارشناس تحقیق و توسعه

## بررسی دلایل شکست شیر دروازه‌ای در مخزن T-901

### چکیده

متصل است و وظیفه تخلیه کردن بعد از عملیات شستشو با بخار را بر عهده دارد. این شیر با عملکرد تقریبی ۳۰ الی ۴۰ سال، از ناحیه مرکزی بدنه می‌شکند. در شکل ۱، ناحیه شکست این شیر نمایش داده شده است. مخزن مورد بررسی در این مقاله، مخزن T-901، دارای سیال داخلی اکسترکت فورفورال و دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد، با حجم ۲۴۸۴/۵۷۰ متر مکعب و ظرفیت ۲۰۷۰ متر مکعب می‌باشد. این مخزن سقف مخروطی از نوع اتمسفریک و استوانه‌ای بوده، دارای قطر ۱۴/۶۳ متر و ارتفاع ۱۴/۷۸ می‌باشد. برای بررسی این موضوع، در ابتدا انواع شیرها و اجزاء شیر دروازه‌ای بررسی خواهد شد، سپس به عوامل بروز شکست در فلزات ترد همچون چدن خواهیم پرداخت.

### شیرآلات صنعتی

شیرها بخش حیاتی سیستم‌های لوله کشی اند که با توجه به نوع طراحی شان، قادر به انتقال انواع سیالات می‌باشند. در یک کارخانه فرآیندی، ارزش شیرها از نظر تجاری و عملکردی بسیار حائز اهمیت است. این ادوات عناصر کنترل جریان فرآیند هستند. شروع، توقف، تنظیم و ممانعت از عبور سیال توسط شیرها انجام می‌شود و در انواع متنوعی وجود دارند متداول ترین شیرهای مورد استفاده در پروژه‌ها با توجه به کد ASME B31 به شرح زیر می‌باشد:

۱. شیرهای دروازه‌ای

در این مقاله عواملی که منجر به شکست شیر کشویی یا دروازه‌ای<sup>۱</sup> مخزن ذخیره اکسترکت فورفورال<sup>۲</sup> می‌شود، بررسی خواهد شد. شکست شیر در مخزن‌های ذخیره می‌تواند به بروز خسارت‌های سنگین اقتصادی، زیست محیطی و چنین مواردی مشابه بیانجامد. برای این منظور لازم است سه عامل مهم ساختار درونی شیر، تنش‌های ناشی از نشست مخازن در دراز مدت و نهایتاً عوامل بروز شکست در مواد ترد بررسی شود. این عوامل در کنار هم، شرایط مساعد برای بروز پدیده شکست در اینگونه شیرها را فراهم می‌کنند.

**واژگان کلیدی:** شیرآلات صنعتی، مخازن ذخیره سیالات، شکست، شیر دروازه‌ای، شیر کشویی، فرسایش شیرآلات صنعتی، تنش حرارتی

### مقدمه

بروز پدیده شکست در شیرآلات صنعتی همواره خسارت‌های زیادی به واحدهای پالایشگاهی می‌رساند. لذا بررسی عواملی که در بروز این پدیده تاثیرگذارند، خود می‌تواند مهم‌ترین اقدام در جهت جلوگیری از وقوع چنین حوادثی به حساب آید. شیری که در این مقاله به آن می‌پردازیم، شیر صنعتی از نوع دروازه‌ای (گیت ولو)، با متریال چدن و کلاس ۱۵۰ می‌باشد که به تانک ذخیره

<sup>1</sup> Gate Valve

<sup>2</sup> Furfural Extract

با حداقل افت فشار (نسبت به شیرهای دیگر) عبور می‌کند. البته باید توجه داشت که از این نوع شیر برای تنظیم مقدار دلخواه سیال عبوری استفاده نمی‌شود، زیرا اگر این شیر در حالت نیمه‌باز باقی بماند، چون مسیر عبور عمود بر کشو (پلاک) شیر است، دائم به آن ضربه می‌زند و سبب لرزش کشویی شیر و سایر قطعات متصل به آن می‌شود و در نتیجه اجزایی چون دسته، گلند و لابی خیلی زود فرسوده می‌شوند. در واقع این موضوع سبب به وجود آمدن آشفتگی<sup>۱۱</sup> در شیر خواهد شد. همچنین اگر مایع یا گاز عبوری پرسرعت با کشو نیمه‌باز تماس داشته باشد، حالت برندگی به آن می‌دهد و سبب ساییدگی زودرس قطعات شیر می‌شود. [۲]. با توجه به شکل ۲، ساختار اصلی یک شیر دروازه‌ای عبارتست از:

الف: دستگیره<sup>۱۲</sup>

ب: گیرنده دسته

ج: کلاهک<sup>۱۳</sup>

د: دسته<sup>۱۴</sup>

ه: واشر درزبند

و: بدنه<sup>۱۵</sup>

ز: جزء کنترلی سیال<sup>۱۶</sup>

ح: فلنج

ت: آب بند<sup>۱۷</sup>

ی: نشیمنگاه<sup>۱۸</sup>

۲. شیرهای ساچمه‌ای<sup>۳</sup>

۳. شیرهای یکطرفه<sup>۴</sup>

۴. شیرهای تویی<sup>۵</sup>

۵. شیرهای درپوشی یا مجرابند<sup>۶</sup>

۶. شیرهای پروانه‌ای<sup>۷</sup>

۷. شیرهای گیره‌ای یا دیافراگمی<sup>۸</sup>

۸. شیرهای کنترلی<sup>۹</sup>

۹. شیرهای تخلیه فشار<sup>۱۰</sup>



شکل ۱. ناحیه شکست Gate Valve

چون در این مقاله پدیده شکست در شیرهای دروازه‌ای بررسی شده است، توضیحات ارائه شده صرفاً درباره این نوع شیر بیان می‌شود.

### شیرهای دروازه‌ای

پرمصرف‌ترین و شاید بهترین نوع شیر برای قطع و وصل کردن کامل جریان مایعات و گازها، شیر دروازه‌ای است. ساختمان این نوع شیر به گونه‌ای است که اگر کاملاً باز باشد، مایع یا گاز، بدون برخورد با مانع، در خط مستقیم

<sup>11</sup> Turbulence

<sup>12</sup> Hand Wheel

<sup>13</sup> Bonnet

<sup>14</sup> Stem

<sup>15</sup> Shell, Body or Casing

<sup>16</sup> Plug or gate

<sup>17</sup> Packing

<sup>18</sup> Seat

<sup>3</sup> Globe Valve

<sup>4</sup> Check Valve

<sup>5</sup> Ball cock valve

<sup>6</sup> Plug Valve

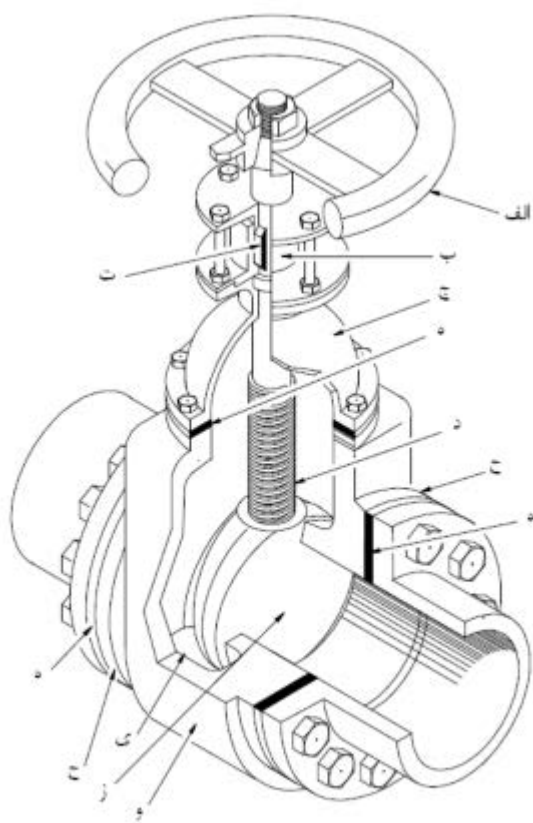
<sup>7</sup> Butterfly Valve

<sup>8</sup> Diaphragm Valve

<sup>9</sup> Control Valve

<sup>10</sup> Pressure Relief Valve

## نشیمنگاه



شکل ۲. اجزاء داخلی شیرهای کشوئی یا دروازه‌ای

سایش تدریجی، تنها در شیرهایی که قطعات نشیمنگاهی آن نرم هستند به وجود نمی‌آید، بلکه در نشیمنگاه‌های فلزی نیز ایجاد می‌شود. مخصوصاً اگر مایع عبوری از شیر خورنده باشد یا ذرات جامد و ساینده در خود داشته باشد. محل نشیمنگاه در شیرها در معرض آسیب‌های ناشی از خوردگی<sup>۱۹</sup>، فرسایش<sup>۲۰</sup> و خراشیدگی<sup>۲۱</sup> هستند. اگر ذرات ساینده‌ای که روی سطح نشیمنگاه قرار می‌گیرند یا از روی آن عبور می‌کنند، بزرگ‌تر از اندازه ناهمواری‌های سطح فلزی باشند این سطح را تخریب می‌کنند. اما اگر اندازه این ذرات ساینده در مقایسه با ضبری و ناهمواری‌های سطح کوچکتر باشد، کیفیت پرداخت سطح در اثر سایش با این ذرات بهبود می‌یابد. بنابراین جنس ماده نشیمنگاه باید بگونه‌ای انتخاب شود که در برابر خوردگی، فرسایش و خراش مقاوم باشد. اگر جنس نشیمنگاه در برابر یکی از این عوامل ضعیف باشد، ممکن است کاملاً در انجام وظیفه‌اش ناتوان شود. مثلاً ممکن است یک ماده مقاومت زیادی در برابر خوردگی و فرسایش داشته باشد، ولی مقاومت آن در برابر عوامل خراش‌دهنده پایین باشد. لذا این عامل سبب رشد ترک و نهایتاً شکست خواهد شد.

بازکردن و بستن مکرر اینگونه شیرها ممکن است سبب سایش سطوح نشیمنگاه و دیسک شود. البته این موضوع به میزان فشار سیال، پهنای سطوح تماس، میزان روانکاری سیال عبوری و مقاومت سطوح فلزی در برابر سایش بستگی دارد. این دلیل کافی است که از شیرهای دروازه‌ای در مواردی که نیاز به باز و بسته کردن مکرر باشد، استفاده نشود. [۴]

## مخازن

مخازن ذخیره معمولاً جهت ذخیره نمودن نفت خام<sup>۲۲</sup>، فرآورده‌های متنوع نفتی در پالایشگاه‌ها، واحدهای پتروشیمی، انبارهای نفت، نیروگاه‌ها و سایر صنایع به کار می‌روند. برای تقسیم‌بندی مخازن، معمولاً با توجه به

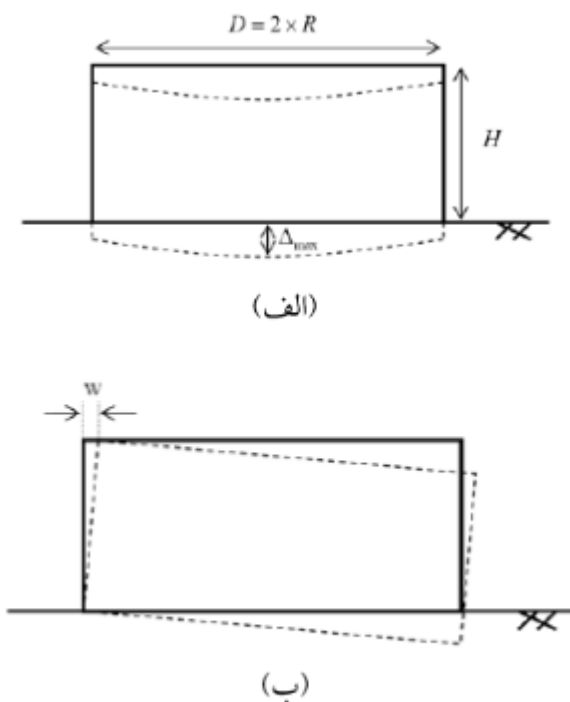
<sup>19</sup> Corrosion

<sup>20</sup> Erosion

<sup>21</sup> Abrasion

<sup>22</sup> Feed

داغ<sup>۲۶</sup> در یک پالایشگاه ژاپنی، پیامدهای گوناگونی را در پی داشت. محتویات این تانک، پس از نشست لبریز شده و وارد دریای مجاور شد. این حادثه خسارت‌های زیادی به صنعت ماهیگیری آن منطقه وارد کرد. این پالایشگاه به دلیل اعتراضات مردمی، با تولید روزانه ۲۷۰,۰۰۰ بشکه، برای ۹ ماه، تعطیل شد. چنین اتفاقی [۶]. این حادثه، نشان دهنده اهمیت موضوع و همچنین خسارت‌های مستقیم و غیر مستقیم به چنین مجموعه‌هایی است. بنابراین در طراحی مخازن ذخیره‌سازی واحدهای پالایشگاهی، تمام استانداردهای بین‌المللی مهندسی می‌بایست لحاظ شود.



شکل ۳. الف) نشست مخزن، ب) کج‌شدگی مخزن

انعطاف‌پذیری کافی در طراحی سیستم لوله‌کشی متصل به مخزن برای تحمل جابه‌جایی نقاط اتصال در زمان زلزله و یا نشست مخزن باید در نظر گرفته شود تا در لوله و اتصالات شکست رخ ندهد و سیال از آن خارج نشود. لوله

پارامترهای گوناگون، تقسیم‌بندی‌های متفاوتی صورت می‌پذیرد. مخازن ذخیره از لحاظ شکل ظاهری بصورت استوانه‌ای افقی، استوانه‌ای عمودی، کره‌ای و یا شکل‌های دیگر می‌باشد و از نظر محل نصب به مخازن رومی<sup>۲۳</sup> و زیرزمینی<sup>۲۴</sup> تقسیم‌بندی می‌شوند. مخازن استوانه عمودی و رومی خود از نظر نوع سقف به مخازن سقف شناور و مخازن بدون سقف و سقف ثابت و سقف ثابت با شناور داخلی تقسیم می‌شوند. از نظر فشار کارکرد نیز به مخازن پرفشار، فشار پایین و فشار اتمسفریک تقسیم‌بندی می‌شوند [۳].

### نشست مخازن نفتی<sup>۲۵</sup>

نشست مخازن از جمله پدیده‌هایی است که در دراز مدت خود را نشان می‌دهد و همه ساله خسارت‌های زیادی را به صنایع نفت وارد می‌نماید. در شکل ۳ دو نوع رایج نشست در مخازن نمایش داده شده است. متأسفانه حذف کامل این پدیده امکان‌پذیر نیست. طراحی فونداسیون، شرایط خاک، هندسه تانک و بارگذاری‌ها همگی از جمله عوامل قابل توجه در بروز نشست مخازن به شمار می‌آیند [۸]. این پدیده، نه تنها تهدیدی برای عمر مخزن محسوب می‌شود، که آثار مخربی را بر اجزاء درگیر با تانک، از جمله سیستم لوله‌کشی مجموعه دارد بطوریکه با اعمال تنش‌های زیاد از طرف تانک به سیستم لوله‌کشی، سبب شکسته شدن این مجموعه و در نهایت تخلیه سیال درون تانک خواهد شد. دستاوردهای این موضوع در المان‌های بزرگ می‌تواند منجر به توقف بخشی از مجموعه پالایشگاهی برای مدت طولانی شود.

در اینجا بجاست به خسارتی که به علت نشست یک مخزن به مجموعه پالایشگاهی وارد شده است، اشاره کنیم. در سال ۱۹۷۴ م، نشست تانک ذخیره روغن

<sup>23</sup> Above Ground

<sup>24</sup> Under Ground

<sup>25</sup> Oil Storage Tank Settlement

<sup>26</sup> Hot-oil



معکوس رخ خواهد افتاد و سطح در معرض کشش خواهد بود. به همین دلیل است که اجسام در حین سرد شدن سریع، که تنش اعمالی به آنها بصورت کششی است بیشتر در معرض خطر تشکیل و رشد ترک و در پی آن وقوع شکست خواهند بود. بر خلاف فلزات نرم و پلیمرها که با تغییر شکل مومسان خطر شکست ترد را ندارند.

اصولا به ظرفیت یک ماده به مقاومت در برابر این نوع شکست، مقاومت در برابر شوک حرارتی گفته می‌شود و داریم:

$$TSR \cong \frac{\sigma_f K}{E \alpha_1}$$

به طوری که در این رابطه  $\sigma_f$  استحکام شکست است. هرچه استحکام شکست و هدایت حرارتی جسمی مانند سرامیک بسته و یا مدول کشسانی و ضریب انبساط حرارتی کمتر باشد، مقاومت در برابر شوک حرارتی آن بیشتر خواهد بود. البته باید توجه داشت که محدودیت‌های مواد ترد کاربرد آنها را محدود نمی‌کند.  $\Delta T$  چنانچه سیمان، بتن و آجر نمونه‌هایی از مواد تردی هستند که معمولا استفاده زیادی دارند. البته طراحی و کار با این مواد دقت بالایی را می‌طلبد. بدنه موتور خودرو عموماً از چدن ساخته می‌شود، اما نیروی وارد بر آن معمولا به قدری پایین است که مانع پیشرفت ترک می‌شود. اگر آب سرد روی موتوری که بیش از اندازه گرم شده است ریخته شود، ماهیت ترد ماده معلوم خواهد شد. در اثر انقباض حرارتی، تنش حرارتی تولید می‌شود که این تنش ممکن است برای ایجاد شکست ترد کافی باشد. لذا بدنه موتور می‌شکند. علت استفاده از چدن امکان به کارگیری روش‌های ارزان تولید است، اما هنگام طراحی باید ماهیت ترد این ماده در محاسبه منظور شود.

[۱].

ادامه مقاله در نشریه شماره بعدی منتشر خواهد شد.

متصل به مخزن نباید بار قابل توجهی به قطعات متصل به جداره مخزن وارد کند، زیرا نیروهای موضعی در محل اتصالات لوله در طراحی جداره مخزن باید در نظر گرفته شوند. برای این منظور می‌بایست از ادوات مکانیکی انعطاف‌پذیر همچون اتصالات آکاردئونی<sup>۲۷</sup> و مفصل انبساط در طراحی سیستم لوله‌کشی استفاده شود [۷].

### تنش‌های حرارتی

تنش‌های حرارتی اصطلاحاً تنش‌هایی هستند که به دلیل تغییرات دما در یک جسم پدید می‌آیند. در ک منشا و ماهیت این دسته از تنش‌ها مهم است، زیرا سبب شکست قطعه یا تغییر مومسان نامطلوب آن می‌شوند. اگر یک میله جامد از دو طرف آزاد نبوده، یک سر درگیر باشد، ولو به صورت یکنواخت سرد و گرم شود که شیب دمایی وجود نداشته باشد، انبساط یا انقباض سبب ایجاد تنش حرارتی در آن می‌شود. دامنه این تنش در تغییر دما از  $T_0$  به  $T_f$  عبارت است از:

$$\sigma = E \alpha_1 (T_0 - T_f) \quad \sigma = \quad (1)$$

به طوری که در این رابطه  $E$  مدول کشسانی و  $A$  ضریب خطی انبساط حرارتی است.

در حین گرم شدن تنش فشاری است، زیرا از انبساط میله جلوگیری می‌شود. اما در حین سرد شدن تنش کششی ایجاد می‌شود. شوک حرارتی می‌تواند ناشی از شیب دمایی در جسم باشد. وقتی جسم جامدی گرم یا سرد می‌شود، توزیع دمای درونی به اندازه و شکل آن، هدایت حرارتی جسم و سرعت تغییر دما بستگی دارد. تفاوت سرد و گرم شدن باعث می‌شود که تغییرات دمایی بیرونی بسیار سریع‌تر از تغییرات درونی باشد. بنابراین تنش‌های فشاری سطحی ایجاد و با تنش‌های کششی درونی موازنه می‌شود. در حین سرد شدن، اتفاقی

<sup>27</sup> Expansion Joint



مهدی براری

### رئیس تحقیق و توسعه

## استفاده از روغن گیاهی در روغنهای روانکار

انواع روغن های به دست آمده از زیتون، دانه های کرچک، روغن نخل، و چربی نهنگ عنبر، چربی خوک، و چربی پشم (چربی پشم یا لانولین موم زرد رنگی می باشد که از غدد چربی پشم حیوانات گرفته می شود. مترجم) از سال ۵۰ میلادی تا اوایل قرن ۱۹ مورد استفاده قرار می گرفت. اما این روغنهای طبیعی پایداری محدودی داشتند. انقلاب صنعتی در اواخر قرن ۱۸ و گسترش آن به قرن ۱۹ نیاز برای روغنهای ارزان و پایدار از نظر حرارتی و اکسیداسیونی را میطلبد. تلاشهای جدی در ۱۹۳۰ دهه به منظور توسعه روانکارهای سنتزی برای عملیات در محدوده های دمایی گسترده آغاز شد. امروزه، روغن های گیاهی به عنوان جایگزین زیست تخریب پذیر برای استرهای مصنوعی و با قیمت کمتر و در دسترس از منابع تجدید پذیر، مورد توجه قرار گرفته اند.

### استفاده های مدرن

روغن های گیاهی اغلب در وسایلی که در آن نشت از تجهیزات اجتناب ناپذیر است، و یا در سیستمهای روانکاری که بر اساس روانکاری کم شونده (loss lubrications) طراحی شده اند، استفاده میشوند، که شامل:

- ✓ روغنهای موتور دوزمانه
- ✓ روغن اره برقی
- ✓ روغن هیدرولیک
- ✓ روغن قالب ( برای جلوگیری از چسبیدن پلاستیک به قالب های تزریق پلاستیک. مترجم)

از ۵-۱۰ میلیون تن روغن پایه با منشا گیاهی که در هر سال وارد زیست کره میشوند، حدود ۴۰٪ حاصل از زنت، زباله های صنعتی و شهری، جریانات آب حاصل از بارندگی شهری، فرآیندهای پالایش، و میعانات حاصل از آگزوز موتور های دریایی میباشد. با رشد نگرانیهای زیست محیطی، روغن های گیاهی راه خود را به روغنهای صنعتی و کاربرد های حمل و نقل پیدا میکنند.

این روغن ها مزایای زیست محیطی قابل توجهی با توجه به تجدیدپذیری و زیست تخریب پذیری، و همچنین عملکرد رضایت بخش در آرایه وسیعی از کاربردها ارائه میدهند. سیالات پایه استری هم ممکن است این مزایا را داشته باشند، اما هزینه آنها میتواند یک مانع برای جلوگیری از کاربرد آنها باشد. مواد اولیه برای تولید روانکارهای گیاهی وجود دارد. در حال حاضر، بیش از ۱۲۵ میلیون تن (MMT) روغن گیاهی در جهان تولید میشود.

با این حال، فرمولاسیون با روغنهای گیاهی به خصوص بسیار اشباع شده در حال حاضر با چالش های منحصر به فرد روبروست که ویسکوزیته در دمای پایین، بی ثباتی اکسیداتیو و مشکلات ناپایداری هیدرولیتیک، مشکلات مرتبط باتری گلیسریدها میباشد.

### تاریخ روانکارهای طبیعی

روغن زیتون به عنوان یک روان کننده مدتها پیش در ۱۶۵۰ سال قبل از میلاد مورد استفاده قرار می گرفت.

گیاهی قابل رقابت با روغن های معدنی هستند به جز این که روغن های معدنی بیشتر به مواد افزودنی پایین آورنده نقطه ریزش پاسخگو هستند چون این مواد (مواد افزودنی پایین آورنده نقطه ریزش) برای واكس موجود در روغن های معدنی، و نه واكس موجود در روغن های گیاهی تولید شده اند. نگرانی در مورد کاستی های روغن های گیاهی برای روانکاری وجود ندارد. روغن های معدنی نمی تواند اکثر نیازهای عملکرد روانکاری را بدون مواد افزودنی برآورده کنند. مواد افزودنی موجود که موجب افزایش قدرت روغنهای پایه میشوند شامل آنتی اکسیدان ها، مواد پاک کننده، پخش کننده، افزایش دهنده ویسکوزیته، بهبود دهنده نقطه ریزش، عوامل ضد سایش، بازدارنده خوردگی و زنگ زدگی، دمولسیفایر ها، مهار کننده های کف، تغلیظ کننده، کاهش دهنده اصطکاک، و افزودنی های دیگر مانند رنگها و نگهدارنده ها هستند.

**Table 1**  
Properties of vegetable oils compared to mineral oil

Oil	Viscosity 40°C cSt	Viscosity 100°C cSt	Viscosity Index	Pour Point °C	Flash Point °C
Coconut oil	27.7	6.1	175		
350 Neutral mineral oil	65.6	8.4	97	-18	252
Low erucic rapeseed oil	36.2	8.2	211	-18	346
High oleic sunflower oil	39.9	8.6	206	-12	252
Conventional soybean oil	28.9	7.6	246	-9	325
Palm oil	39.7	8.2	188	N/A	N/A

#### مشخصات روغن گیاهی

بازار جهانی برای روانکار سازگار با محیط زیست در حال رشد در سالهای آینده است. بزرگترین تقاضا در اروپا و کانادا، کشورهای با نهایت آگاهی های زیست محیطی و مقررات باشد.

صنعت روان کننده می تواند از بیوتکنولوژی دانه های روغنی، برای تولید روغن پایه با عملکرد بالا که سازگار با مواد افزودنی فعلی صنعت روانکاری است، استفاده کند.

- ✓ تجهیزات کشاورزی، معدن، و جنگلداری
- ✓ روانکارهای دنده باز
- ✓ گریس ها
- ✓ سوخت ها

#### مسائل روانکاری

سیالیت روغن عمدتاً توسط قابلیت فشرده‌گی مولکولی، فعل و انفعالات بین مولکولی، و وزن مولکولی تعیین می شود. بسیاری از روغن های گیاهی است که به راحتی و ارزان در دسترس هستند، بخاطر محتوای بالای اسیدهای چرب اشباع شده ویا اسیدهای چرب اشباع نشده چندان مناسب روانکاری نمیباشند. اسیدهای چرب اشباع شده بخاطر سطوح بالای سطح تقارن بلوری، باعث تسهیل تشکیل کریستال های تیز سوزن مانند triacylglycerol در زمان کاهش دما میشوند. روغنهای اسید چرب اشباع نشده پایداری اکسیداتیو مطلوب و خواص دماهای پایین تر را دارا هستند. روغن های گیاهی با ثبات بالا و نقطه ریزش پایین را می توان با تبدیل تمام اسیدهای چرب به اسیدهای چرب اشباع نشده تکی **monounsaturated fatty acids** تولید کرد بنابراین، سیالات پایه برای تولید روانکارها باید تعادل اسیدهای چرب داشته باشند، ترجیحاً شامل سطح بالایی از اشباع نشده های تکی و حداقل اشباع نشده های چندانگانه و بصورت ایده آل، فاقد مواد اشباع برای استفاده در آب و هوای سرد باشند. به عنوان مثال جدول روبرو خواص روغن های گیاهی در مقایسه با روغن های معدنی را می دهد. بر خلاف بسیاری از روغنهای معدنی، روغن های گیاهی شاخص گرانی بسیار بالا (VI) دارند. این اندازه گیری نسبی در تغییر گرانی سیال پایه بین ۴۰ درجه سانتی گراد و ۱۰۰ درجه سانتی گراد است و نشان دهنده تغییرات ویسکوزیته در یک محدوده دمایی میباشد. روغن های گیاهی نقطه اشتعال بالاتری نسبت به روغن های معدنی دارند. از نظر نقطه ریزش، روغن های

دو زمانه و چهار زمانه است. روغنهای غیر موتوری سطوح فنی و عملکردی کمتر در خواص روانکاری دارند و بنابراین بهترین فرصت بالقوه برای سیالات پایه روغن های گیاهی را ایجاد مینماید. عوامل کلیدی برای موفقیت در بازاریابی روان کننده بر اساس روغن های گیاهی، به ترتیب اولویت عبارتند از: کیفیت فنی، عملکرد، قیمت، ایمنی در استفاده از امیدوار کننده ترین بخشهای بازار حال حاضر حجم بازار و مسائل خاص هر کاربرد خواهند بود.

### روغنهای موتورهای دوزمانه

موتورهای دو زمانه، براساس طراحی خود، بخشی از سوخت و روان کننده خود را نسوخته منتشر می کنند. موتورهای قایق به دلیل تماس مستقیم با آب مشکل ساز میباشند. استفاده از روانسازهای گیاهی در حال حاضر در اروپا شروع شده، و الزام استفاده از آن در سایر مناطق دنیا نیز در دست بررسی است. مسائل مربوط به هزینه همیشه باقی خواهد ماند و رشد بازار زمانی که قوانین دولتی وضع شوند تسریع خواهد شد. روغن پایه گیاهی نیاز به خواص خوب دمای پایین، پایداری اکسیداتیو خوب، و امتزاج خوبی با بنزین دارد.

اندازه بازار بالقوه: ۷۰۰۰۰-۵۰ میلیون تن

### سیالات هیدرولیک

سیالات هیدرولیک ضد سایش نمایانگر بزرگترین بازار روبه رشد بالقوه برای روغن های گیاهی میباشند. بازارهای فوری می باشد کانادا و اروپا و بازار ایالات متحده میباشند که به دنبال توسعه و استفاده از این نوع روانکارها هستند. جنبه کلیدی برای رشد در این باب، نشان دادن عملکرد و ارزش بالاتر آن نسبت به سایر روغن ها میباشند. برای این کاربرد، مزایای این روغنها عبارتند از: تجزیه پذیری خوب و سمیت پایین، خواص ضد سایش، محافظت در برابر زنگ زدگی و خوردگی مس، قابلیت فیلتر خوب، نقطه ریزش حدود ۲۰F-، سازگار با واشرها و آب بندهای معمولی

انتخاب روغن های گیاهی برای این صنعت برپایه داشتن هزینه نسبتا کم، خواص قابل قبول در دمای پایین ، و خواص اکسیداتیو قابل قبول و پایداری حرارتی میباشد. سازگاری افزودنی های خاص برای کاربردهای ویژه برای تکمیل محصول ضروری خواهد بود. روغن های گیاهی با VI= 50-130 ایده آل برای سیالات هیدرولیک می باشد. در زیر ۵۰، مایعات به علت فقدان مواد غیراشباع نقطه ریزش بالاتری دارند، و بالاتر از ۱۳۰، روغن تمایل به بی ثباتی اکسیداسیون دارد. اسیدهای چرب موجود در برخی از روغنهای گیاهی، به عنوان مثال پالم، تمایل به چسبیدن به سطوح فلزی را به طرز بهتر از روغن های معدنی داشته و در نتیجه بهبود روانکاری را فراهم می کند.

### تستهای کاربردی

به طور معمول، یک فرمول برای ارزیابی کارایی آن در یک کاربرد خاص در معرض تعدادی از تست ها قرار میگیرد. هنگامی که یک فرمول بیشتر یا همه تست ها را پاس می کند، در پایان در دستگاه نهایی که قرار است در آن استفاده شود مورد آزمایش قرار میگیرد. در پایان آزمون، تخلیه و قطعات برای تشکیل لجن، تشکیل اسید ، خرابی در فرمول ، سایش، خراش، کاهش وزن، و غیره مورد ارزیابی قرار میگیرند. هر کارکردی دارای مجموعه آزمون های خاص خود بوده و به یکدیگر بسیار نزدیک است.

### بازارهای بالقوه

قبلا ذکر شد که روانکارها را می توان به دو دسته عمده تقسیم می شوند: روانکارهای موتوری و روانکارهای غیر موتوری. سیستم روان کننده موتور احتمالا چالش برانگیزترین و مورد تقاضاترین بخش برای تستهای سطوح عملکردی بوده، و در بسیاری از کاربردهای موتوری، روغنهای گیاهی هرگز خواسته های فنی و کارایی را پاس نخواهند کرد. امیدوار کننده ترین بخش در روغن موتور

استفاده از روغن گیاهی در روغنهای روانکار

طرف دولت برای تخلیه فاضلاب و ازطرف اتحادیه های کارگری در مورد قرار گرفتن کارگران در معرض روغن تحت فشار هستند .

اندازه بازار بالقوه: MT ۵۴۰۰۰۰

هیدرولیک، قابلیت اختلاط با روغن های معدنی و استرهای مصنوعی. با این حال، ثبات حرارتی و اکسیداسیون ضعیف جای نگرانی دارد. برای موفقیت، یک تولید کننده به همکاری با یک شرکت بزرگ نفتی تولید و توزیع سیال هیدرولیک نیاز دارد.

اندازه بازار بالقوه: MT ۳۵۰۰۰۰

بازار واقع بینانه در کوتاه مدت MT ۱۰۰۰۰

### روغنهای دنده

مساله مهم در بکارگیری روغنهای گیاهی در این کاربرد این است که به عنوان روانکار کم شونده دیده میشوند و در نتیجه در مناطق حساس زیست محیطی نوعی تهدید به عمل می آیند و روند بازار به سمت تقسیم بندی محصولات به محصولات با کیفیت بالاتر و پایین تر می باشد. بزرگترین بخشهای بالقوه برای استفاده عبارتند از: دریایی (موتور کوچک قایق ویژه)، معدن، کشاورزی و ماشین آلات مواد غذایی است.

اندازه بازار بالقوه:

MT ۵۰۰۰۰ (دنده باز)،

MT ۴۰۰۰۰ (دنده بسته)

### روغنهای عملیات فلزکاری

به نظر میرسد استفاده از روغنهای گیاهی با ثبات بالا برای کاربردهایی که جلا دهندگی و تمیزی روغن مساله ساز میباشند مانند نورد و ریخته گری آلومینیوم مناسب باشند.

ثبات بالای این نوع روغن، همراه با سمیت پایین، آنها را برای استفاده در مناطقی که قرار گرفتن کارگر در معرض غبار روغن معدنی از طریق تنفس و یا تماس با پوست یک مشکل است جذاب میکند. مراکز فلزکاری ایالات متحده از

### Lubricants can be classified into two general categories as engine and non-engine.

Engine Lubricants	Non-engine
Gasoline engine oils	Transmission fluid
Diesel engine oils	Power steering fluids
Automotive diesel oils	Shock absorber fluids
Stationary diesel oils	Gear oils
Railroad diesel oils	Hydraulic fluids
Marine diesel oils	Tractor fluids
Natural gas engine oils	Industrial fluids
Aviation engine oils	Metalworking fluids
Two-stroke engine oils	Greases

### روانکارهای نساجی

روغن های گیاهی خاصی در تولید منسوجات و فیبر استفاده می شود که الیاف را روانکاری کرده تا آنها فرآیندهای مانند ریسندگی و بافندگی را تحمل کند. روغن های گیاهی نسبت به روغن های معدنی برتری دارند چون که آنها مانند روغن های معدنی غبار تشکیل نداده، زیست تخریب پذیر هستند، و دارای خواص و عملکرد شبیه به روغن های معدنی هستند. اولئین نخل به خوبی برای این کاربرد مناسب است. ثبات در درجه حرارت بالا و چربی خوب ویژگی های عملکرد کلیدی برای روغن نساجی می باشد. استرهای اولئیک، اروسیک، و اسیدهای چرب نارگیل در جنبه های مختلف نساجی مورد استفاده قرار میگیرند.

. فرمولاتورهای روانکارهای نساجی پیش بینی میکنند که روغن بافندگی، که در حال حاضر روغن معدنی است،

اندازه بازار بالقوه: بیش از ۷۰۰ میلیون دلار در سال فقط در ایالات متحده

### روانکارهای نوارهای زنجیره ای

در این بخش بازار نیاز به فن آوری بسیار کمی است و اساساً می‌توانید از هر گونه روغن با tackifier اضافه شده برای ماندن روغن روی نوار اهرهای زنجیره ای استفاده کنید. این یک بازار تثبیت شده و بر اساس هزینه است. برای بودن در این بازار هزینه کمی نیاز است اما برای موفق بودن یک شرکت باید قادر به تمایز محصولات یا روغن خود از بقیه زمینه‌ها باشد.

این جایی است که احتمالاً در آینده نیاز به قانونی برای استفاده از آن دارد. هیچ مشخصات صنعتی ای وجود ندارد و هر شرکت و مجموعه استانداردهای خود را دارد. تستهای حایز اهمیت برای این روغن ویسکوزیته در دمای ۴۰ درجه و ۱۰۰ درجه سانتی گراد، VI، نقطه ریزش، نقطه اشتعال، و چسبناکی میباشند.

اندازه بازار بالقوه: ۴۵۰۰۰ MT

### فلزکاری

صنایع ریخته‌گری فولاد و آلومینیوم از روغنهایی استفاده میکنند که برای تحمل درجه حرارت بالا، مقاومت در برابر لرزش و شوک شدید، و تحت بارهای مداوم و زیاد طراحی شده‌اند. دستگاههای نورد، کوره‌ها، و محیط‌های ریخته‌گری، محیط‌های خشنی هستند و نیاز به رفتار معقولانه دارند. روان‌کننده‌های استفاده شده نیز باید بالاترین استانداردهای ایمنی را تامین کنند، و همچنین غیر سمی و سازگار با محیط زیست باشند.

یک بازار برای روغن‌های نورد سرد و گرم، به ویژه برای صنعت آلومینیوم برای نورد گرم، و روغن‌های برش وجود دارد.

ممکن است به روغن گیاهی تبدیل شوند. شبیه به دیگر بخشهای روانکاری، هر دو نگرانی زیست محیطی و مسائل مربوط به سلامت، تبدیل سیستم روغن کاری از روغنهای معدنی به روغنهای گیاهی را تشویق کرده و سرعت میبخشند.

اندازه بازار بالقوه: ۴۵۰۰۰ MT

### سیالات پایه گریس

این یک بازار مشخصات محرواست که در آن سازندگان پکیجهای بیشتر واجزای کمتر و تمایز محصول را خواستارند. فاکتورهای محیط زیست یک عامل نیستند، اما می‌توانند در صورتی که سطح عملکرد محصولات با روغنهای گیاهی حفظ شوند یک نقطه فروش قابل توجه باشند. بالاترین نیازها، و یا بهترین جا برای این محصولات، در استخراج معادن، کشاورزی، و راه آهن وجود دارند. روغن گیاهی با بهترین قیمت و کارایی این بازار را تسخیر خواهند کرد.

اندازه بازار بالقوه: ۱ میلیون تن

### روانکارهای دستگاههای غذایی

پردازش مواد غذایی به تنهایی یک صنعت ۵۰۰ میلیارد دلاری در ایالات متحده است. ۲,۸ میلیارد دلار از این مقدار ماشین آلات تولید مواد غذایی است. همه این تجهیزات، نوار نقاله، میکسر، کنسروسازها و دستگاههای مخصوص دربرزن (CAPPERS)، تقاضای ثابت برای روغنهای روانساز دارند. روغن پالم و پالم اولئین بسیار مناسب برای این برنامه هستند، آنها دارای خاصیت چسبندگی خوب به سطوح فلزی هستند، و می‌تواند به راحتی بکار برده شوند می‌شود به عنوان مثال روغن نخل دارای نقطه ذوب  $33-36^{\circ}C$  و مقاومت در برابر اکسیداسیون میباشد.

پایداری خوب و عملکرد تحت فشار بسیار عالی روغن در این صنعت مورد نیاز است. برای صنعت فولاد، یک مزیت روغن های گیاهی این است که باقی مانده روغن روی سطح فلز پس از سوختن روغن یک سطح روشن تر و درخشانتر فراهم می کند.

### پیش بینی

اگر چه به طور کلی تصویر جهانی برای روغن با توجه به بازارهای بدون رشد، رشد حجم کم، و کاهش تقاضا در مناطق خاص جالب نیست، اما فرصتی از نظر رشد کیفی وجود دارد که شامل، نوآوری در محصولات، خدمات، و

سیستم ها میباشد.

معیارهایی که رشد استفاده از مواد روانکار گیاهی را تشویق میکنند عبارتند از:

- قیمت مساوی یا کمتر از محصولات معمولی

- قوانین جدید

- عملکرد فنی برابر و یا بیش از محصولات معمولی

- ارائه اطلاعات بیشتر مربوط به محصول از سوی تامین کنندگان

- توصیه متخصصان پزشکی شغلی و زیست محیطی

این قطعا شامل روغنهای گیاهی جدید، از جمله روغنهای های مبتنی بر روغن پالم نیز میگردد. هر چند کار بسیار کمی روی روغن نخل، از جمله بخشهای اولئینی آن انجام شده است، روغن پالمی که مهندسی ژنتیک شده با مواد اشباع شده تقلیل یافته و افزایش اسید چرب تک سیرنشده یا monounsaturates قطعا می تواند در آینده نقش داشته باشد.

سید حسین ثابتی فرد

کارشناس تحقیق و توسعه

## ادامه گزارش پوشش دهی پلیمری پمپ با BELZONA 1341

افزایش بهره‌وری و راندمان بین ۳٪ الی ۸٪ برای پمپ‌های جدید و نزدیک به ۲۰٪ برای پمپ‌هایی در که در حال حاضر در سرویس می‌باشند. برای تجهیزات فرآیندی که قسمت‌هایی از ساختار آن تحت فرسایش شدید و منافذ روی سطح ایجاد شده است، ابتدا برای برگرداندن به حالت اولیه، با پوشش Belzona سوپر متال ۱۱۱ هم تراز گردیده است. یک ترکیب استیل سرامیکی به عنوان ترکیب پرکننده روی سطح فلز چسبانده، سپس با پوشش سوپر متال گلاید Belzona 1341، (۲ پوشش با رنگ متفاوت است)، سطح مجدداً پوشیده شده است. ضخامت لایه 10 mil در هر پوشش است. (1 mil=0.001 inch). این پوشش در حدی است که سطح بسیار صافی ایجاد شده است. اتمام عملیات اولیه و ضخامت پوشش دهی، ۲ عامل بسیار مهم در کاهش دهی نیروی دراگ، بدون ایجاد تغییر در شاخصه‌های جریان سیال عبوری از تجهیزات شده است. طبیعت این پوشش حالت هیدروفوبیک داشته و سیال آب‌براحتی روی این پوشش سر می‌خورد و بواسطه وجود عوامل روان‌کننده و مقاوم در برابر خوردگی، سائیدگی و فرسایش به حداقل میزان خود رسیده است.

در این قسمت بخش دوم گزارش خدمت شما همکاران ارائه می‌گردد.

### ۴- سیستم روانساز سطوح فلزی BELZONA<sup>۱</sup>

اتلاف انرژی سیستم، ناشی از تأثیرات نیروی ویسکوز دراگ و زبری سطح می‌باشد که نتیجه ایست، از خوردگی و فرسایش سطوح، که برای مقابله با این پدیده از پوشش‌های محافظتی سطوح استفاده شده است. سطح پلیمری ایجاد شده ۲۰ برابر از سطوح فولاد ضد زنگ<sup>۲</sup> صاف تر می‌باشد.

پوشش‌های معمول و متداول دارای چندین محدودیت می‌باشد:

(الف) عملکردی ناموفق در سطوح صاف دارند.

(ب) رئولوژی ضعیفی دارند (مربوط به علم جریان و تغییر شکل ماده) که می‌تواند تحت تأثیر ویژگی‌های جریان‌های سیالاتی قرار گرفته و سبب افزایش ضخامت فیلمی گردند.

(ج) مقاومت ناکافی در برابر خوردگی و فرسایش دارند.

محلول Belzona کمترین تأثیرات در برابر فرسایش، خوردگی و ایجاد پدیده کاویتاسیون را داراست و همین امر سبب افزایش بازدهی و عملکرد سیستم شده است. همچنین با استفاده از Belzona در تجهیزات نو فرآیندی نیز، افزایش بازدهی و کاهش مصرف انرژی مشاهده گردیده است، و بسیار منحصر به فرد است،

<sup>۱</sup> Belzona supermetalglide

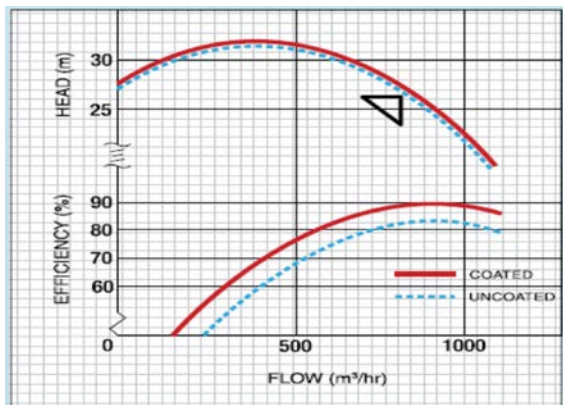
<sup>۲</sup> Stainless Steel



این پمپ در یک سیستم لوپ بسته با قرائت دبی جریان، ارتفاع هد، توان مصرفی پمپ در رنج 10% تا 125% تمام جریان مورد تست قرار گرفت، که با استفاده از تست های استاندارد جهانی کالیبراسیون تجهیزات، عملکرد دقیق دستگاه نشان داده شده است.

نتایج تست انجام شده:

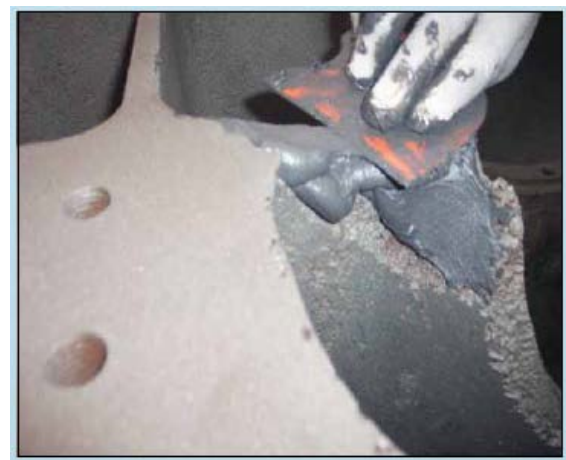
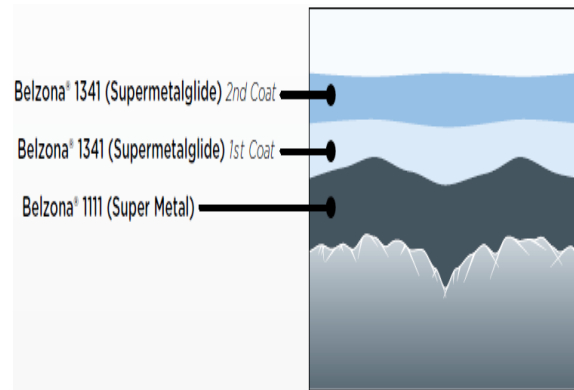
در پمپ استفاده شده از پوشش سوپر متال گلاید Belzona ، در پیک بازدهی دستگاه افزایش 6% مشاهده گردیده است. قابل توجه اینکه تغییرات کوچکی در شاخص های دبی جریان و هد دستگاه در مقابل دستگاه بدون پوشش نشان داده شده است.



شکل (۱-۷)

#### ۶- ذخیره سازی انرژی در عمل

تجهیزاتی که با سیالات سر و کار دارند مقدار زیادی انرژی مصرف می کنند بنابراین عملکرد بازدهی تجهیزات، یک امر ضروری برای بهینه سازی هزینه هاست. هر گونه افزایش بهینه سازی، در کاهش مصرف انرژی موثر است. به طور تقریبی ۷۰ تا ۹۰ درصد انرژی، صرف پمپاژ سیال شده است. بطوریکه این پمپ ها می توانند بیش از ۵۰۰۰ ساعت در سال کار کنند و این می تواند کاهش مصرف مطلوبی را از لحاظ مصرف انرژی داشته باشد. به عنوان مثال در تست یک پمپ N.E.L در یک واحد کوچک،



شکل (۱-۶)

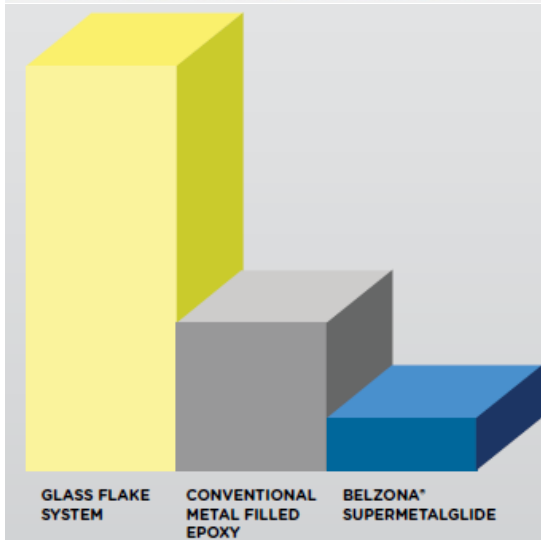
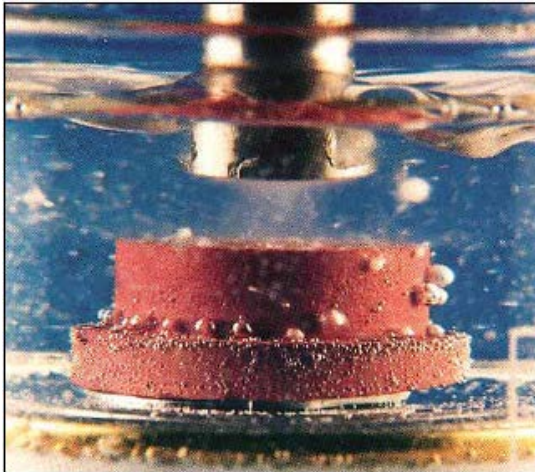
#### ۵- افزایش دهنده راندمان

برای تست پوشش Belzona ، از یک پمپ تک مرحله ای و پمپ سانتریفوژ با قطر لوله ساکشن 10 inch و دارای قسمت دشارژ استفاده گردیده است.

شرایط پمپ:

پمپ دارای سرعت چرخش  $Q=875 \frac{m^3}{hr}$  ، 1300 rpm ، با هد 26.5 m ، با حداکثر بازدهی 83.5% در حال کار بوده است. بازدهی کلی<sup>۳</sup> : نسبت توان خروجی آب به توان مکانیکی شفت تعریف می گردد.

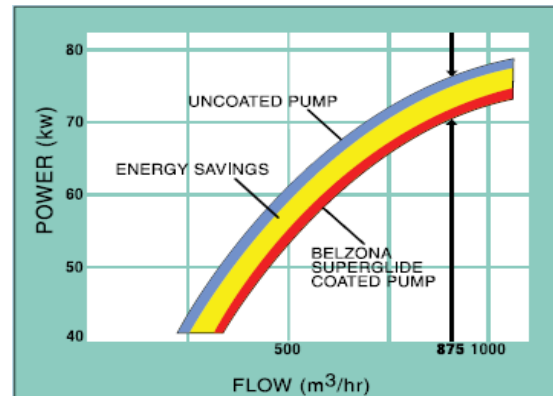
<sup>3</sup> Overall Efficiency



شکل (۱-۹): حجم از دست رفته در واحد زمانی در 20000cps و دامنه نوسان ۵۰

ادامه گزارش در قسمت بعدی ماهنامه ارائه خواهد گردید.

برق مصرفی در دیوتی پوینت دستگاه، عدد 75.7 kw نشان داده شده است، که با استفاده از این پوشش و با افزایش 6% پیک بازدهی سبب کاهش 5.1 kw دیوتی پوینت پمپ شده است. برای پمپی با عملکرد ۵۰۰۰ ساعت در سال، کاهش مصرف انرژی 25400 kw خواهیم داشت.



شکل (۱-۸)

## ۷- کایتاسیون

پدیده کایتاسیون در هر پمپ سانتریفوژی که با سیالات سر و کار دارد می تواند اتفاق بیافتد و پوشش استفاده شده باید در برابر این خرابی توانایی مقاومت را داشته باشد.

سوپر متال گلاید Belzona در تجهیزات شبیه ساز در حالت ماوراء صوت تست شده و عملکرد آن با پوشش های متداول از قبیل اپوکسید پرکننده فلز و ورقه پلی استری مقایسه شده است. شکل (۱-۹)



یحیی ایزد منش

کارشناس تحقیق و توسعه

## معیارهای سازگاری زیست محیطی و ملزومات توسعه پایدار روانکارهای زیست تجزیه پذیر

### مقدمه

الف) تجزیه پذیری زیستی<sup>۱</sup>: خاصیت قابل مصرف بودن بوسیله میکروارگانیسمها و تبدیل به مولکولهای طبیعی را نشان می دهد. متداولترین استاندارد تجزیه پذیری زیستی تجزیه حداقل ۶۰ درصد روانکار در طی ۲۸ روز است که توسط OECD<sup>۲</sup> (OECD 301) و ASTM (ASTM D5864 و ASTM D6731) تدوین شده اند.

ب) تجدیدپذیری<sup>۳</sup>: روانکار بایستی از یک منبع آلی طبیعی به مقدار کافی موجود بدست آید. استاندارد ویژه در این زمینه مقدار کربن با عمر پنج سال طبق استاندارد ASTM D6866 می باشد. اکثر محصولات که دارای تجدیدپذیری حداقل ۲۵٪ باشند، تجدیدپذیر یا دارای منشا زیستی خوانده می شوند.

ج) سمیت<sup>۴</sup>: میزان مضر بودن یک ماده را نسبت به یک ارگانیسم نشان می دهد. تست های سمیت روانکار مختلفی وجود دارد. متداولترین آنها، روش های OECD 201-203 برای اندازه گیری سمیت حاد و OECD 210-211 برای اندازه گیری سمیت مزمن هستند.

با تعریف شاخص های روانکار دوستدار محیط زیست، امکان جستجوی برای روانکار کلاسیک و دوستدار محیط زیست وجود دارد. شاخص تجدیدپذیری بیانگر اهمیت منبع تهیه<sup>۵</sup> روغن پایه می باشد. برای اینکه روغن بدست آمده از یک

روانکارهای زیست تجدیدپذیر و دوستدار محیط زیست به علت ملاحظات زیست محیطی، کاهش میزان ذخایر نفتی و قانون گذاری های سخت گیرانه دولت ها به سرعت در حال توسعه هستند. این روانکارها در مقایسه با روغن های نفتی تجزیه پذیری عالی، سمیت اکولوژیکی کمتر، شاخص ویسکوزیته بالاتر، خواص روانکاری مرزی بالاتر، فراریت کمتر و نقطه اشتعال بالاتر دارند. نیاز به روانکارها در سطح جهانی هر ساله ۲ درصد افزایش می یابد و پیش بینی شده است که تا سال ۲۰۱۷ این میزان به ۴۲/۱ میلیون تن برسد. بر طبق یک مطالعه نیاز جهانی به روانکارهای تجزیه پذیر در حال افزایش است و میزان مصرف از ۰/۳ درصد در سال ۱۹۹۷ به ۰/۶ درصد در سال ۲۰۱۰ و ۱/۲ درصد در سال ۲۰۱۷ افزایش یافته است. واضح است که بازار برای افزایش سهم روانکارهای زیست تجدیدپذیر آماده است، بطوریکه میزان افزایش تقاضا برای روانکارهای زیست تجدیدپذیر در اروپا ۱۶/۳ درصد است که با در نظر گرفتن افزایش تقاضای کلی روانکارها (۲ درصد) بسیار مهم می باشد. روانکارهای تجزیه پذیر به راحتی در صنایع غذایی قابل استفاده می باشند و میزان افزایش تقاضا در این بخش سالانه ۵ درصد می باشد.

### معیارهای سازگاری زیست محیطی روانکارها

صنعت روانکاری برای کاهش خطرات زیست محیطی، استانداردها و مقررات گوناگونی را وضع نموده است. بر مبنای این استانداردها، روانکار سازگار با محیط زیست بایستی دارای خواص زیر باشد:

1. Biodegradability

2. Organization for Economic Cooperation and Development

3. Renewability

4. Toxicity

5. Feedstock

شده و کیفیت سوخت	خوب تقاضای زیادی دارد	
۶۰٪ بشکه	۰/۴-۰/۹٪ بشکه روغن	تقاضای بازار
تجدیدپذیری، ترکیب آلی فرار، NO <sub>x</sub> ، نشر ذرات معلق	تجزیه پذیری، تجدیدپذیری، سمیت	زیست محیطی
بهبود امنیت، کاهش CO <sub>2</sub>	تجزیه پذیری، تجدیدپذیری، سمیت	سیاسی

منبع جوابگوی نیاز بازار باشد، بایستی موارد زیر در مورد آن بررسی شود:

تجهیزات پایین دستی برای تولید روغن پایه از ماده اولیه وجود داشته باشد.

مقرون به صرفه باشد.

درجه تجزیه پذیری زیستی و سمیت آن کم باشد.

ایجاد محدودیت برای چرخه غذایی انسان<sup>۱</sup> نکند.

همیشه در دسترس باشد<sup>۲</sup>

با گذر زمان عملکرد آن افت نکند.

با بهبود تکنولوژی و افزایش تقاضا برای روانکارهای زیستی، معیارهای جدیدی از قبیل آنالیز طول عمر، زمان تخلیه، میزان کاهش دی‌اکسیدکربن و قابلیت بازیافت اضافه خواهند شد.

اکثر تکنولوژی‌های تجدیدپذیر نوین در ابتدا برای سوخت ایجاد شده‌اند. به همین دلیل مواد شیمیایی دوستدار محیط زیست اشتباها در هنگام ارزیابی با سوخت زیستی در یک دسته قرار می‌گیرند. این اشتباه این حقیقت را که صنعت روانکاری یک سری شاخصه‌های ویژه کاملاً متفاوت از سوخت دارد را نادیده می‌گیرد. بعضی از این تفاوت‌های کلیدی در جدول ۱ ذکر شده است.

### رابطه بحث غذا در برابر سوخت<sup>۳</sup> و روانکارهای

#### تجدیدپذیر

جمعیت بشر در حال افزایش است و به دلیل نیاز به غذای بیشتر و بالا رفتن امید به زندگی مصرف انرژی افزایش می‌یابد. این مسئله سبب مطرح شدن بحث غذا در برابر سوخت می‌شود. مقدار زمین‌های کشاورزی و دیگر منابع بایستی تعیین شده و نیازها اولویت‌گذاری شوند.

در دراز مدت، بازده محصولات کشاورزی سالانه بواسطه بهبود تکنیک‌های کشاورزی افزایش می‌یابد، اما میزان افزایش بازدهی کمتر از میزان مورد نیاز بشر است که سبب افزایش قیمت دانه‌ها و حبوبات می‌شود.

نقش سوخت‌های تجزیه‌پذیر در افزایش قیمت مواد غذایی از سال ۲۰۰۷ در محافل گوناگون و وسایل ارتباط جمعی به طور گسترده ای مورد بحث قرار گرفته است. در تابستان

جدول ۱. شاخص‌های ارزیابی روغن پایه و سوخت		
سوخت	روغن پایه	
مولکولهای کوچک دارای ۱۵-۵ کربن	مولکولهای بزرگ دارای ۸۰-۳۰ کربن	وزن مولکولی
یکبار مصرف	چندسال	زمان عمر
تمیز می‌سوزد و عدد اکتان برای آن تعریف می‌شود.	شرایط عملکردی بسیار سخت بر مبنای کاربرد، روانکاری، پایداری و ....	عملکرد
میزان انرژی آزاد	در صورت عملکرد	ارزش

<sup>۱</sup>. food versus feul

<sup>۲</sup>. Sustainability

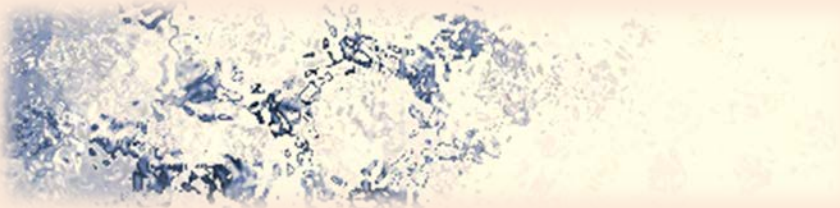
<sup>۳</sup>. food versus fuel

۲۰۱۲، سازمان غذا و کشاورزی بین‌المللی خواستار بازنگری در سیاست‌های تولید سوخت‌های زیستی شده است. در سال ۲۰۱۲ رییس شرکت نستله، سوخت‌های زیستی را عامل گرانی مواد غذایی عنوان کرده و گفته است: "واضح است که اگر غذا برای تولید سوخت زیستی مورد استفاده قرار نگیرد، قیمت مواد غذایی کاهش می‌یابد". با این حال تعدادی از گزارشات با این ادعاها در تناقض هستند. مخالفان ادعا می‌کنند که علت اصلی افزایش قیمت مواد غذایی افزایش شهرنشینی است که سبب مصرف غذای بیشتر می‌شود و تولید سوخت‌های تجدیدپذیر سبب فراهم شدن منابع مالی بیشتر برای بازارهای کشاورزی شده است. چون امنیت تامین و در دسترس بودن منبع اولیه یک شاخصه بسیار مهم در مورد روانکارهای تجدیدپذیر است، پس منطقی است که بحث غذا در برابر سوخت در مورد این

منابع:

۱- کتاب **Environmentally Friendly and Biobased Lubricants**

۲- کتاب **Biobased Lubricants and Greases**



نشریه علمی، تخصصی و فنی

سال نخست، شماره سه، خرداد ماه ۱۳۹۶

## رهیافت پارس

لطفا مقالات خود را به آدرس ایمیل [radmagazine@parsoilco.com](mailto:radmagazine@parsoilco.com) ارسال فرمایید.