



شرکت البرز تدبیر خوزستان (دانش گروه ملی صنعتی فولاد ایران)

تیر ماه ۱۴۰۱

معرفی برنامه آنالیز روغن در پایش وضعیت تجهیزات مکانیکی

(Oil Condition Monitoring)

ماشین آلات

بزرگترین سرمایه صنایع و بیشترین هزینه برای

نت در صنعت دنیا



کاهش هزینه های نگهداری و تعمیرات

یکی از مهمترین منابع صرفه جوئی



به همین دلیل

فن آوری های روز دنیا

در خدمت

سیستمهای نگهداری و تعمیر



معرفی انواع سیستمهای نگهداری و تعمیرات

- نگهداری و تعمیرات مبتنی بر شکست Breakdown Maintenance (BM)
- نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه (PM) preventive Maintenance
- نگهداری و تعمیرات پیشگویانه (مراقبت وضعیت) PDM Predictive Maintenance
- نگهداری و تعمیرات اصلاحی (Corrective Maintenance)
- نگهداری و تعمیرات بهره ور جامع Total Productive Maintenance TPM
- نگهداری و تعمیرات ناب Lean Maintenance
- نگهداری و تعمیرات دوره ای Shut Down Periodic maintenance
- نگهداری و تعمیرات بر پایه قابلیت اطمینان Reliability Centered Maintenance-RCM
- سیستمهای نت واکنش سریع یا Quick Response Maintenance- QRM



روشهای متداول در نت :

• تعمیرات بعد از خرابی **Breakdown Maintenance (BM)**

• تعمیرات پیشگیرانه (برنامه ریزی شده) **Preventive Maintenance (PM)**

• تعمیرات پیش بینی شده بر مبنای مراقبت بر وضعیت

Condition Based Maintenance (CBM)

Predictive Maintenance (PDM)



تعمیرات بعد از خرابی Breakdown Maintenance (BM)

- EM (Emergency Maintenance) در ایران
- کاهش ایمنی کار با ماشین آلات
- عدم برنامه ریزی دقیق تولید بعلت بروز مشکلات کمی و کیفی
- نیاز به گروه تعمیراتی قوی و آماده به کار
- افزایش زمان تعمیرات بعلت مشاهده خرابیهای فرعی
- نیاز به ذخیره و انبار کردن وسیع قطعات



تعمیرات برنامه ریزی شده Preventive Maintenance (PM)

- فعالیتهایی که بطور تناوبی و بر حسب دوره های تعریف شده انجام می گیرند و سبب تاخیر و کم شدن تعمیرات و شکستهای ناگهانی و بدون برنامه می گردند
- جلوگیری از فرسایش غیرعادی اجزاء ماشین :
نظافت ، آچارکشی و روانسازی (روغنکاری و گریسکاری)
- کاهش توقفات اضطراری:
تعمیر و تعویض های دوره ای طبق برنامه زمانی از پیش تعیین شده



معایب PM

- باز و بسته کردن قطعات به خودی خود میتواند باعث آسیب و فرسودگی گردد.
- عدم دقت کافی در مراحل باز و بست قطعات منجر به آسیب و بروز عیوب بعدی میگردد.
- تعویض قطعاتی که هنوز بخش قابل توجهی از عمر مفید آن باقی مانده است و یا بالعکس.
- چون اطلاعات دقیق درباره وضعیت قطعات مختلف در دسترس نیست مشکلات و عیوب ممکن است هنوز در سیستم باقی مانده و در بین دو فاصله زمانی تعمیرات (دوره ای) بروز نماید.
- وقت و هزینه بسیار سنگین تعمیرات دوره ای



تعمیرات پیش بینی شده بر مبنای مراقبت بر وضعیت

Condition Based Maintenance (CBM)

Predictive Maintenance (PDM)

- مجموعه فعالیتهایی که جهت تعیین شرایط فنی کارکرد اجزاء ماشین (میزان فرسایش اجزاء ، آلودگی ها و...) در حین بهره برداری انجام گردیده و براساس نتایج حاصله از آن ، زمان و نوع فعالیت نت مورد نیاز تعیین میگردد



تعریف CM

استخراج و تحلیل اطلاعات از درون سیستم به منظور

ارزیابی وضعیت سلامت و یا احتمالاً هر گونه عیب

در حالیکه دستگاه کماکان در حال فعالیت عادی خود می باشد.



انواع CM (Condition Monitoring Techniques)

Oil Analysis (OCM)

• آنالیز روغن

Vibration Analysis (VCM)

• آنالیز ارتعاشات

Thermography

• آنالیز حرارت

Sound Analysis

• آنالیز صوت

Ultra Sound Analysis

• آنالیز فراصوت



Vibration Analysis (VCM)

آنالیز ارتعاشات

- در تکنیک آنالیز ارتعاشات، میزان ارتعاشات ماشین با استفاده از سنسورهای مخصوص اندازه گیری می شود.
- پارامترهای جابجایی، سرعت و یا شتاب ارتعاشات اندازه گیری میشود
- دامنه ارتعاشات یک ماشین، معیاری از وضعیت سلامت آن می باشد
- در عیوب مکانیکی مربوط به یک ماشین، دامنه ارتعاشات، شدت عیب ماشین را نشان می دهد. یعنی هرچه دامنه بزرگتر باشد، ارتعاشات دستگاه بیشتر است و در نتیجه مساله حادثر است.
- دامنه ارتعاشات به نوع ماشین بستگی داشته و همیشه با دامنه ارتعاشات یک ماشین مشابه نو و سالم مقایسه می گردد.
- محدوده های مجاز ارتعاشات برای ماشین ها و شرایط کارکرد مختلف نیز در استانداردها و یا توسط سازندگان تجهیزات مشخص شده اند



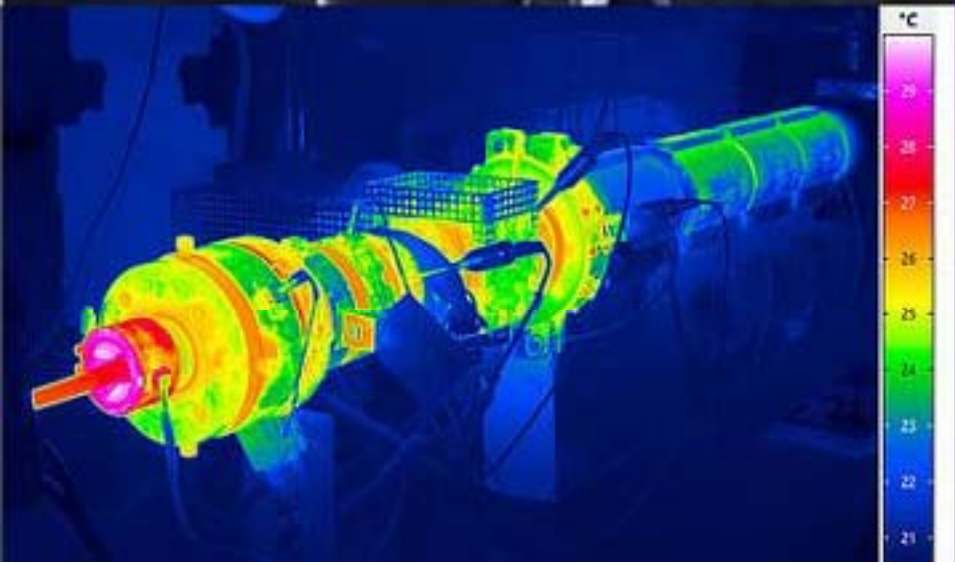


Thermography

آنالیز ترموگرافی

بخش‌های مورد نظر برای تصویربرداری	نام تجهیزات	گروه
اتصالات	سوئیچ‌گیر و MCC	تجهیزات الکتریکی
اتصالات	خطوط فشار قوی	
ترانسفورماتورها (بدنه، سیستم خنک‌کاری، تب‌چنجرها، اتصالات، ...)، رله‌ها و بریکرها	پست برق	
وضعیت عایق، ولوها، تله‌های بخار، تشخیص ساییدگی و خوردگی لوله‌ها	پایپینگ و اجزای آن	تجهیزات فرآیندی
کوارها و هیترها، برج‌های خنک‌کن، بویلرها، مشعل‌ها	تجهیزات انتقال حرارت	
هوزینگ بیرینگ‌ها، بدنه موتور	الکتروموتور	تجهیزات دوار
هوزینگ بیرینگ	پمپ، فن، گیربکس	





Acoustic Emission Analysis

آنالیز صوت و فراصوت



آنالیز آلتراسونیک و کاربردهای آن در پایش وضعیت

- به کمک دستگاه دتکتور یا آشکارساز آلتراسونیک و انواع سنسورهای موجود، تشخیص داده شده و با تحلیل ویژگی‌های آنها، نوع عیب قابل شناسایی است. همچنین با توجه به شدت امواج، محل عیب با دقت قابل ملاحظه‌ای تعیین می‌گردد. زیرا به علت وجود دمپینگ (میرایی)، با دور شدن از منبع اصلی، امواج آلتراسونیک به سرعت میرا می‌شوند.



برخی عیوب قابل شناسایی از طریق تحلیل امواج آلتراسونیک

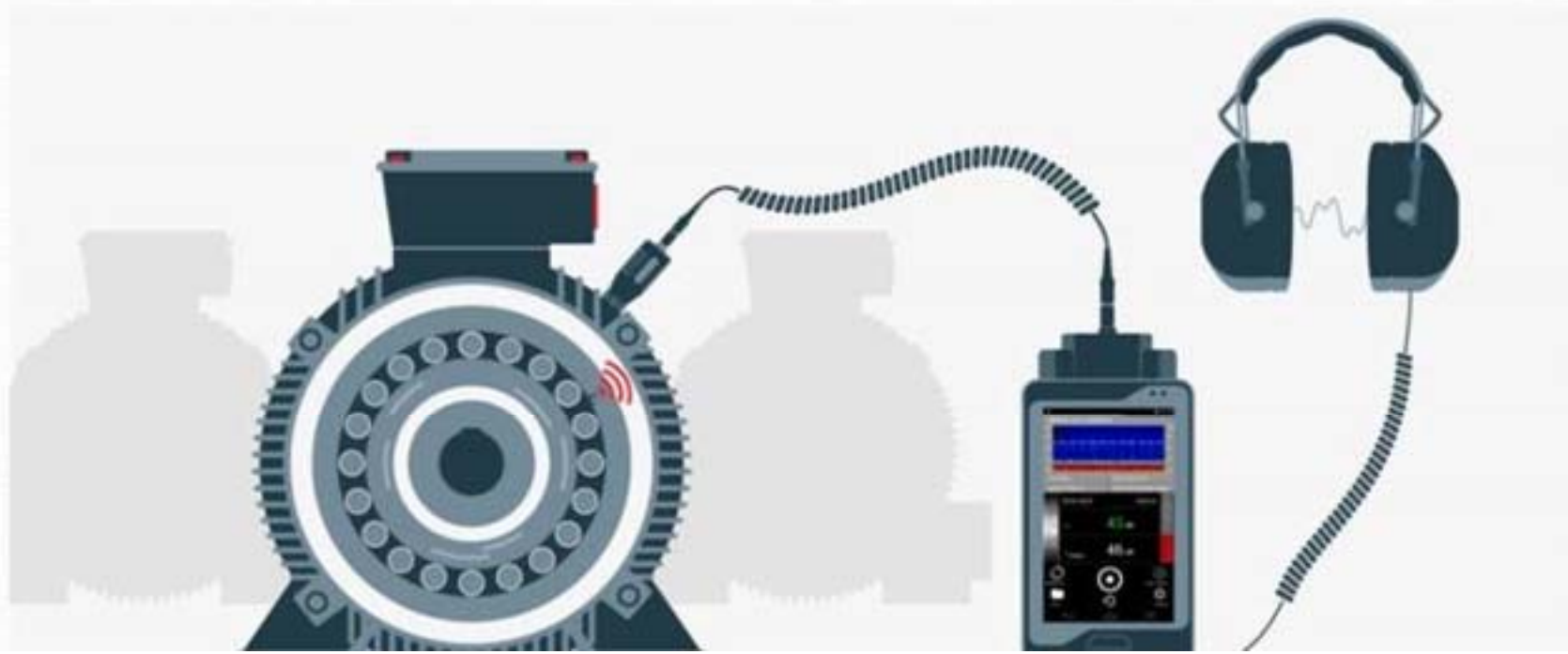
- در تجهیزات دوار: خرابی بیرینگهای غلتشی، کشیدگی (Rubbing) خرابی چرخ دنده‌ها
- در تجهیزات الکتریکی (ترانسفورماتورها): انواع نشتی‌های جریان (آرک، کورونا، ترکینگ)
- در تجهیزات فرآیندی: نشتی داخلی ولوها، خرابی تله‌های بخار، نشتی از خطوط و مخازن هوای فشرده، نشتی از مخازن تحت فشار و یا به مخازن تحت خلأ و ...



Sound Analysis

آنالیز صوت

- طیف فرکانسی صدا با کمک یک میکروفون و دستگاه آنالایزر قابل مشاهده است که از جهات بسیاری شبیه ارتعاشات خواهد بود، زیرا با مکانیزم مشابهی ایجاد می‌شوند.
- البته بهترین ابزار برای عیب یابی از طریق صدا، قدرت شنوایی انسان است. زیرا گوش انسان قادر به تشخیص الگوهای پیچیده صوت و تفکیک آنها از یکدیگر و نیز ربط دادن آن به انواع خرابی است. در حالیکه برای انجام این کار از طریق آنالایزرها با مشکلات زیادی روبرو خواهیم بود.



آنالیز روغن و ذرات فرسایشی
یکی از روشهای جامع و موثر CM
Oil Condition Monitoring
(OCM)



تاریخچه آنالیز روغن

کشورهای صنعتی:

- از دهه ۱۹۴۰ آمریکا در کنترل روغن لکوموتیوها (موتورهای بخار)
- از دهه ۱۹۶۰ بصورت سیستماتیک در تجهیزات هوایی و دریایی برخی ارتشها
- از دهه ۱۹۷۰ کاترپیلار به صورت SOS (Scheduled Oil Sampling)

ایران:

- از ۱۳۶۸ در قالب دو پروژه تحقیقاتی (فوق لیسانس و دکتری) دکتر مسعودی
- از ۱۳۷۴ به صورت آزمایشی
- از ۱۳۷۷ در بسیاری از صنایع
- در حال تعمیق و توسعه

تجهیزات تحت پوشش برنامه آنالیز روغن

توربینها (بخار / آب / گاز)

موتورهای احتراق داخلی (دیزل / بنزین)

سیستمهای هیدرولیک

سیستمهای کنترل

سیستمهای دنده (انواع گیربکسها و انتقال دهنده های قدرت)

پمپها / کمپرسورها

و هر تجهیز دیگری که به نوعی از روغن استفاده مینماید

و همچنین ترانسفورماتورها



وظایف اصلی روغن و روانکارها



۱- روانکاری

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



۲ - انتقال حرارت

انتقال حرارت ایجاد شده از سطوح موردنظر و خنک
کردن قطعات متحرک



۳ - ضربه گیری

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



۴ - حفاظت از سطوح

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



۵ - آب بندی

آب بندی قطعات نیز از ویژگی های مهم روغن است،
برای مثال روغن موتور با تشکیل لایه ای از روغن
بین پیستون و سیلندر در موتورهای احتراق داخلی
از فرار گازهای متراکم شده، جلوگیری می کند

۶ - انتقال مواد و ذرات

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



۷ - انتقال نیرو

روانکارها در بعضی موارد نقش انتقال نیرو را به عهده دارند
(سیالات هیدرولیک)

خصوصیات کلی مورد نیاز برای

روغن و روانکارها



خصوصیات کلی مورد نیاز برای روغن و روانکارها

- گرانروی مناسب و ضریب اصطکاک بسیار کم داشته باشند
- در مقابل حرارت مقاوم باشند و اکسید نشوند
- از خاصیت پاک کنندگی مناسب برخوردار باشند و در صورت کار مداوم در دماهای بالا مواد لجنی و رسوبات در لابه لای قطعات تشکیل ندهند.
- شاخص گرانروی مناسب داشته باشند
- با ایجاد لایه نازکی از روغن بر روی سطوح متحرکی که با یکدیگر در تماس هستند از ساییدگی و فرسودگی آن ها جلوگیری کنند
- در حین عملیات ایجاد کف نکنند

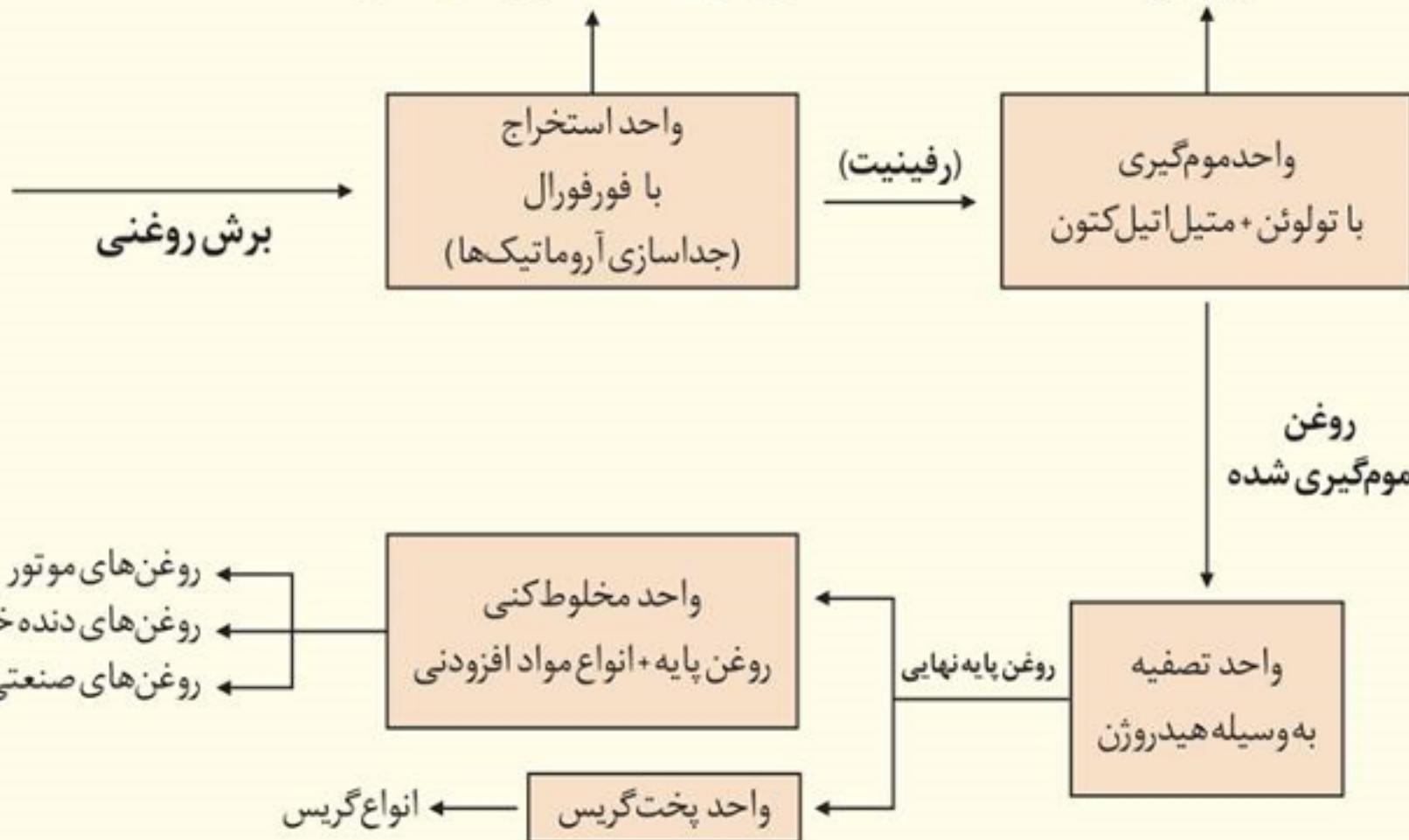


نگاهی گذرا به فرآیند تولید روغن



اکسترکت (مواد آروماتیک)
حاوی ترکیبات حلقوی غیراشباع

انواع موم



مراحل پالایش روغن پایه گروه ۱ و تولید محصولات در پالایشگاه روغن سازی

معرفی انواع روغن پایه

• روغن های پایه معدنی:

- در سه سطح کیفی I, II & III
- با حرکت از روغن های پایه گروه I به سمت گروه III، شاخص گرانروی و درصد مواد اشباع افزایش یافته، درصد گوگرد روغن پایه کاهش می یابد

• روغن های سینتتیک:

- با استفاده از روشهای شیمیایی تولید می شوند
- پلی آلفا الفین ها، استرها و پلی آلکالین گلایکول ها
- هزینه تولید بالا و برای تولید روانکارهای مدرن و پیشرفته



انجمن نفت امریکا American Petroleum Institute

API

طبقه بندی API برای روغن های پایه

شاخص گرانیروی	درصد مواد اشباع	درصد گوگرد	روغن پایه
۸۰ تا ۱۲۰	<۹۰	>۰/۰۳	گروه I
۸۰ تا ۱۲۰	>۹۰	<۰/۰۳	گروه II
>۱۲۰	>۹۰	<۰/۰۳	گروه III
پلی آلفا الفین ها (PAO)			گروه IV
دیگر روغن های پایه که در چهار گروه اول قرار ندارند؛ مانند استرها ، پلی آلکیلن گلیکول ها، سیلیکون ها و ...			گروه V



مهم ترین موادی که به منظور تأمین ویژگی
های مناسب به روغن پایه افزوده می شوند

(افزودنیها – Additives)



• پاک کننده ها و متفرق کننده ها (DETERGENTS & DESPERSANTS)

• بهبود دهنده شاخص گرانیروی (VI- IMPROVER)

• مواد ضد اکسیداسیون (ANTI-OXIDANT)

• مواد ضد سائیدگی (ANTI-WEAR)

• مواد ضد خوردگی و ضد زنگ زدگی (ANTI CORROSION & ANTI

RUST)

• مواد پایین آورنده نقطه ریزش (POUR POINT DEPRESSANTS)

• (ANTI-FOAM)



طبقه بندی روغنها

- طبقه بندی بر حسب درجه گرانیروی

- طبقه بندی بر حسب سطوح کیفیت و استانداردهای مرتبط



طبقه بندی بر حسب درجه گرانی

- طبقه بندی SAE انجمن مهندسين خودرو امريكا
(**Society of Automotive Engineers**)

- طبقه بندی ISO سازمان بين المللی استاندارد
(**International Organization for Standardization**)

- طبقه بندی AGMA اتحادیه سازندگان دنده در امريكا
(**American Gear Manufacturers Association**)

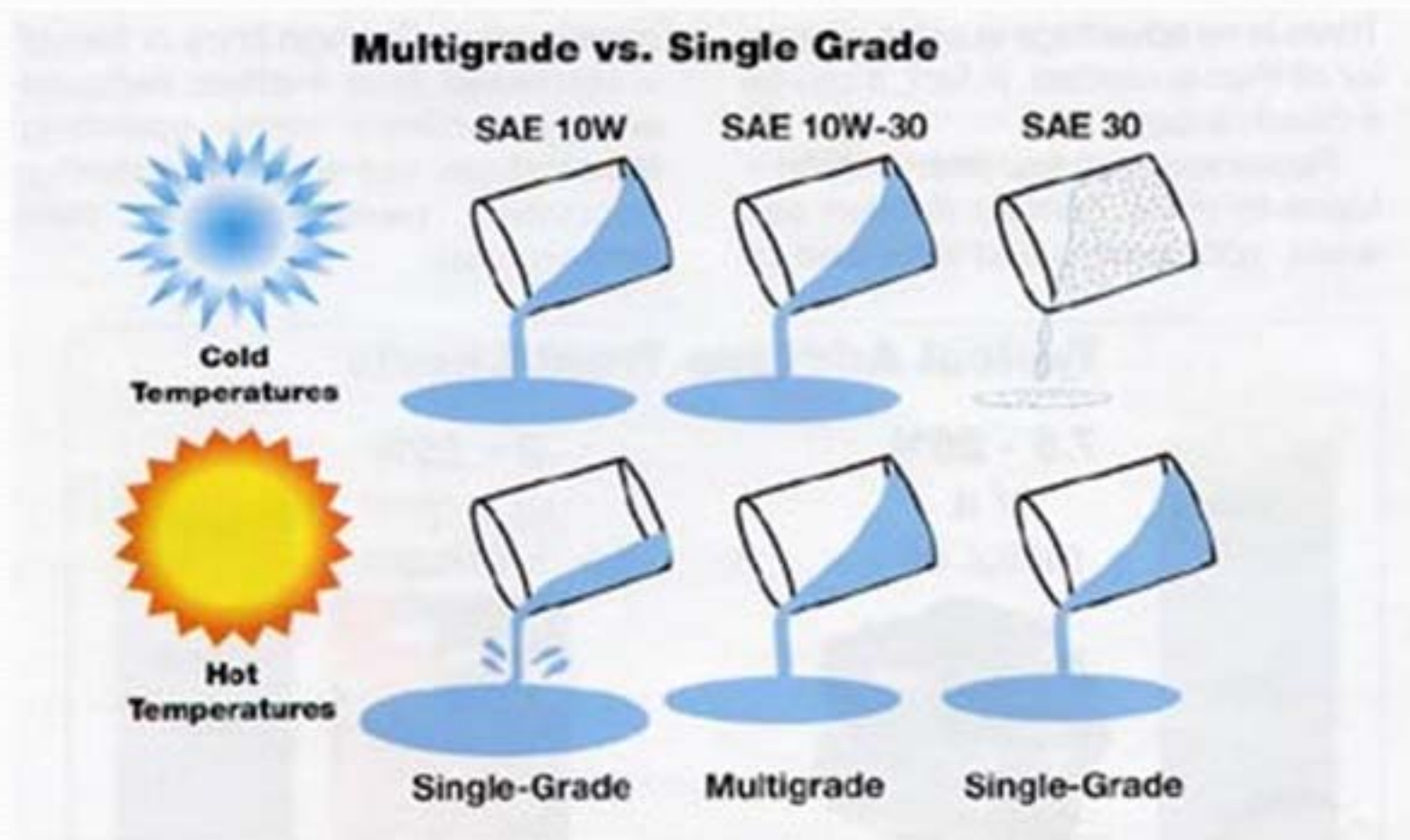
- طبقه بندی SUS

(**Saybolt Universal Second**)



طبقه بندی SAE انجمن مهندسين خودرو امريكا بر اساس گرانيروي

- يك گروه داراي حرف W Winter = W يا روغن هاي چند درجه اي (Multi Grade)

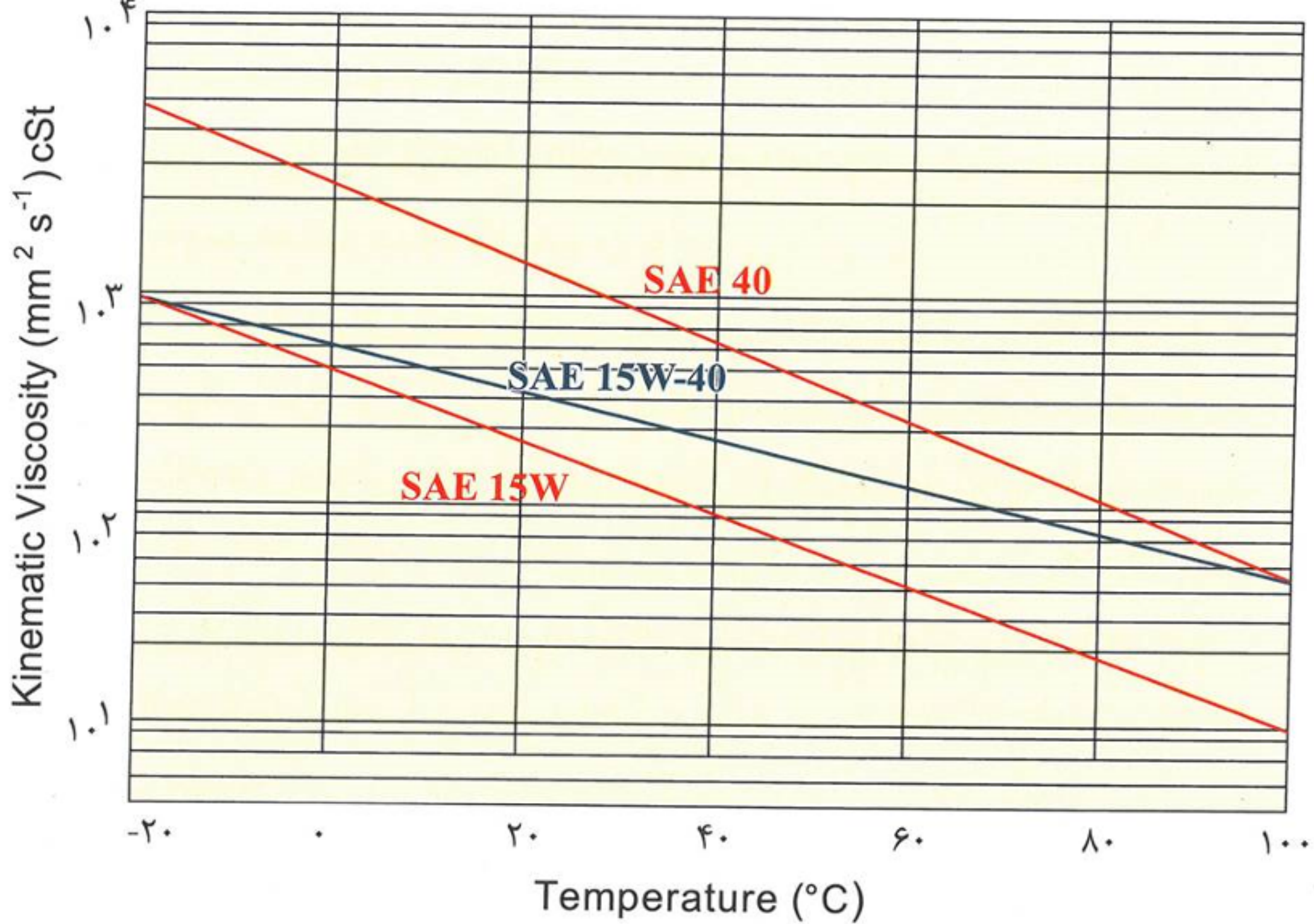


- يك گروه بدون حرف W يا روغن هاي تک درجه اي (Mono Grade)



SAE J300 (APRIL 2013)

درجه گرانیروی SAE	گرانیروی (cP) در دماهای پائین		گرانیروی در دماهای بالا		
	گرانیروی مربوط به استارت موتور	گرانیروی مربوط به پمپاژ روغن	گرانیروی سینماتیک cSt در 100°C		گرانیروی دینامیک (cP) در تنش برشی بالا در 150°C*
	ASTM D-5293	ASTM D-4684	ASTM D-445		
	حداکثر	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل
0W	6200 at -35	60 000 at -40	3.8	—	—
5W	6600 at -30	60 000 at -35	3.8	—	—
10W	7000 at -25	60 000 at -30	4.1	—	—
15W	7000 at -20	60 000 at -25	5.6	—	—
20W	9500 at -15	60 000 at -20	5.6	—	—
25W	13 000 at -10	60 000 at -15	9.3	—	—
16	—	—	6.1	<8.2	2.3
20	—	—	6.9	<9.3	2.6
30	—	—	9.3	<12.5	2.9
40	—	—	12.5	<16.3	3.5(0W-40, 5W-40,10W-40 grades)
40	—	—	12.5	<16.3	3.7(15W-40, 20W-40, 25W-40, 40grades)
50	—	—	16.3	<21.9	3.7
60	—	—	21.9	<26.4	3.7



طبقه بندی ISO سازمان بین المللی استاندارد

بر اساس گرانیروی روغن در ۴۰ درجه سانتیگراد ± 10 میباشد

بیشتر جهت طبقه بندی روغنهای صنعتی بکار میرود

ISO VG = ISO Viscosity Grade



طبقه بندی AGMA اتحادیه سازندگان دنده در امریکا

- به طبقه بندی روغنهای دنده میپردازد.
- محدوده گرانیروی روغن دنده در استاندارد AGMA با محدوده گرانیروی روغن دنده در سیستم ASTM مطابقت دارد



محدوده گرانیوی قبلی درجات AGMA	روغن دنده (حاوی EP)	معادل گرانیوی ISO	محدوده گرانیوی	روغن های دنده دارای مواد باز دارنده اکسیداسیون و زنگ زدگی
SSU@100 F	شماره روانکار AGMA		@40 C cst(mm ² /s)	شماره روانکار AGMA
626-765		46	41/4-50/6	1
918-1122	2-EP	68	61/2-74/8	2
1335-1632	3-EP	100	90-110	3
193-235	4-EP	150	135-165	4
284-347	5-EP	220	198-242	5
417-510	6-EP	320	288-352	6
1919-2346	7-EP	460	414-506	7*
28-3467	8-EP	680	612-748	8*
41-5098	8A-EP	1000	900-1100	8a*

طبقه بندی SUS (Saybolt Universal Second)

بر مبنای گرانشی روغن در ۱۰۰ درجه فارنهایت (37.8 °C)



جدول طبقه‌بندی درجه‌های گرانی ISO و مقایسه آن با گرانی SUS

درجه گرانی ISO	میانگین گرانی سینماتیک	محدوده گرانی سینماتیک cSt@40°C		عدد گرانی ASTM SAYBOLT	گرانی SAYBOLT SUS 100°F (37/8°C)	
		حداقل	حداکثر		حداقل	حداکثر
۲	۲/۲	۱/۹۸	۲/۴۲	۳۲	۳۴	۳۵/۵
۳	۳/۲	۲/۸۸	۳/۵۲	۳۶	۳۶/۵	۳۸/۲
۵	۴/۶	۴/۱۴	۵/۰۶	۴۰	۳۹/۹	۴۲/۷
۷	۶/۸	۶/۱۲	۷/۴۸	۵۰	۴۵/۷	۵۰/۳
۱۰	۱۰	۹	۱۱	۶۰	۵۵/۵	۶۲/۸
۱۵	۱۵	۱۳/۵	۱۶/۵	۷۵	۷۲	۸۳
۲۲	۲۲	۱۹/۸	۲۴/۲	۱۰۵	۹۶	۱۱۵
۳۲	۳۲	۲۸/۸	۳۵/۲	۱۵۰	۱۳۵	۱۶۴
۴۶	۴۶	۴۱/۴	۵۰/۶	۲۱۵	۱۹۱	۲۳۴
۶۸	۶۸	۶۱/۲	۷۴/۸	۳۱۵	۲۸۰	۳۴۵
۱۰۰	۱۰۰	۹۰	۱۱۰	۴۶۵	۴۱۰	۵۰۰
۱۵۰	۱۵۰	۱۳۵	۱۶۵	۷۰۰	۶۱۵	۷۵۰
۲۲۰	۲۲۰	۱۹۸	۲۴۲	۱۰۰۰	۹۰۰	۱۱۱۰
۳۲۰	۳۲۰	۲۸۸	۳۵۲	۱۵۰۰	۱۳۱۰	۱۶۰۰
۴۶۰	۴۶۰	۴۱۴	۵۰۶	۲۱۵۰	۱۸۸۰	۲۳۰۰
۶۸۰	۶۸۰	۶۱۲	۷۴۸	۳۱۵۰	۲۸۰۰	۳۴۰۰
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۹۰۰	۱۱۰۰	۴۶۵۰	۴۱۰۰	۵۰۰۰
۱۸۰۰	۱۸۰۰	۱۳۸۰	۱۶۸۰	۷۰۰۰	۶۱۰۰	۷۸۰۰

گرانیروی های سینماتیک

cSt @ 40°C cSt @ 100°C

گرانیروی سیبولت

SUS/ 100°F SUS/ 210°F

درجه بندی ISO

cSt @ 40°C

درجه بندی SAE

(روغن های موتور)

cSt @ 100°C

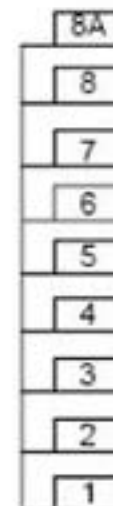
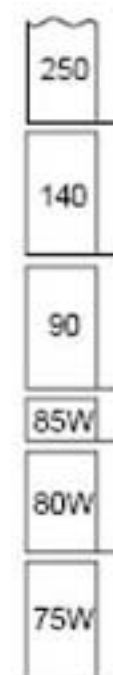
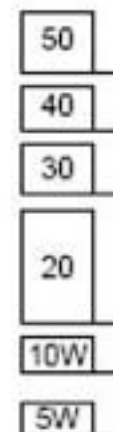
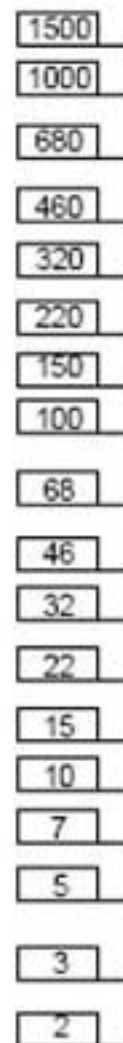
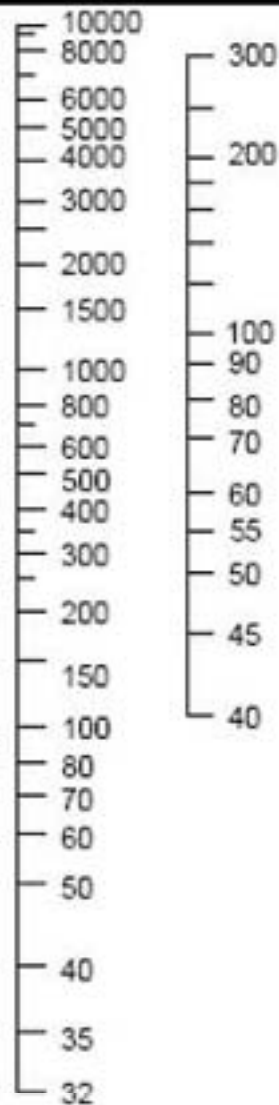
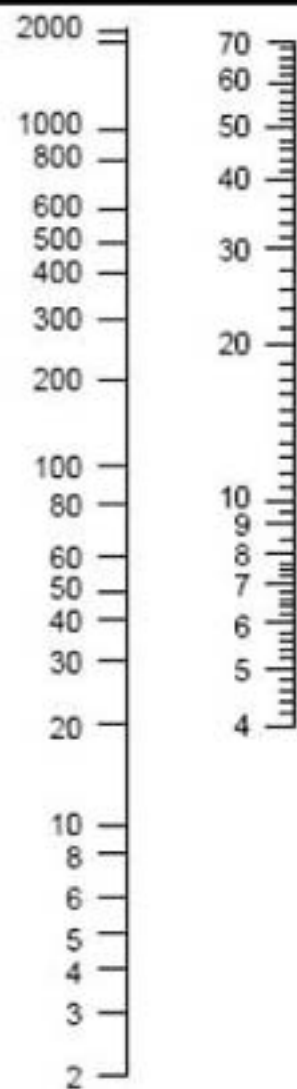
درجه بندی SAE

(روغن های دنده)

cSt @ 100°C

درجه بندی AGMA

SUS @ 100°F



طبقه بندی روغنها بر حسب سطوح کیفیت

و استانداردهای مرتبط



طبقه بندی انجمن نفت امریکا

American Petroleum Institute API

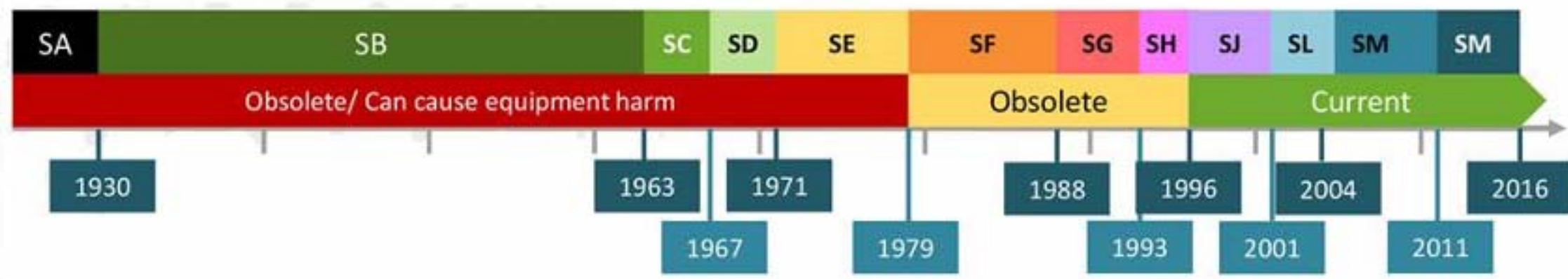
برای روغن موتور



روغن موتورهای بنزینی

- هر سطح کیفیت با دو حروف معرفی می شود.
- حرف اول **S** به **Service Station** که به ایستگاه های تعویض روغن، گاراژها و بنگاه های فروش خودروها اشاره دارد
- و حرف دوم که با یکی از حروف الفبای انگلیسی از **A** تا **N** (سطح کیفیت فعلی) مشخص شده است.





GASOLINE ENGINES (FOLLOW YOUR VEHICLE MANUFACTURER'S RECOMMENDATIONS ON OIL PERFORMANCE LEVEL)

CATEGORY	STATUS	SERVICE
SN	CURRENT	Introduced in October 2010 for 2011 and older vehicles, designed to provide improved high temperature deposit protection for pistons, more stringent sludge control, and seal compatibility. API SN with Resource Conserving matches ILSAC GF-5 by combining API SN performance with improved fuel economy, turbocharger protection, emission control system compatibility, and protection of engines operating on ethanol-containing fuels up to E85.
SM	CURRENT	For 2010 and older automotive engines.
SL	CURRENT	For 2004 and older automotive engines.
SJ	CURRENT	For 2001 and older automotive engines.
SH	OBSOLETE	
SG	OBSOLETE	
SF	OBSOLETE	
SE	OBSOLETE	CAUTION: Not suitable for use in gasoline-powered automotive engines built after 1979.
SD	OBSOLETE	CAUTION: Not suitable for use in gasoline-powered automotive engines built after 1971. Use in more modern engines may cause unsatisfactory performance or equipment harm.
SC	OBSOLETE	CAUTION: Not suitable for use in gasoline-powered automotive engines built after 1967. Use in more modern engines may cause unsatisfactory performance or equipment harm.
SB	OBSOLETE	CAUTION: Not suitable for use in gasoline-powered automotive engines built after 1951. Use in more modern engines may cause unsatisfactory performance or equipment harm.
SA	OBSOLETE	CAUTION: Contains no additives. Not suitable for use in gasoline-powered automotive engines built after 1930. Use in more modern engines may cause unsatisfactory performance or equipment harm.

تفاوت دو روغن موتور

مقایسه میزان ایجاد لجن روغنی حاصل از اکسیداسیون

Low Temp. Sludge/Deposit (Seq. VG) Test:
Oil Pick-up Screen

API SL (ILSAC GF-3): Pass



API SA: **Fail**

Completed only 168 hrs of 216
hour test.



تفاوت دو روغن موتور

مقایسه میزان ایجاد لجن روغنی حاصل از اکسیداسیون

API SL (ILSAC GF-3): Pass

API SA: **Fail**

Completed only 168 hrs
of 216 hour test.



تفاوت دو روغن موتور

مقایسه میزان ایجاد لجن روغنی حاصل از اکسیداسیون

API SL (ILSAC GF-3):

Pass



API SA: **Fail**

Completed only 168 hrs of 216
hour test.



تفاوت دو روغن موتور

مقایسه میزان رسوب بر روی پیستون



روغن موتورهای دیزلی

- هر سطح کیفیت با دو حروف معرفی می شود.

- حرف اول **C** به **Commercial** که به وسایل نقلیه تجاری ، کشاورزی و ناوگان حمل و نقل اشاره دارد

- و حرف دوم که با یکی از حروف الفبای انگلیسی از **A** تا **I** (سطح کیفیت فعلی) مشخص شده است.

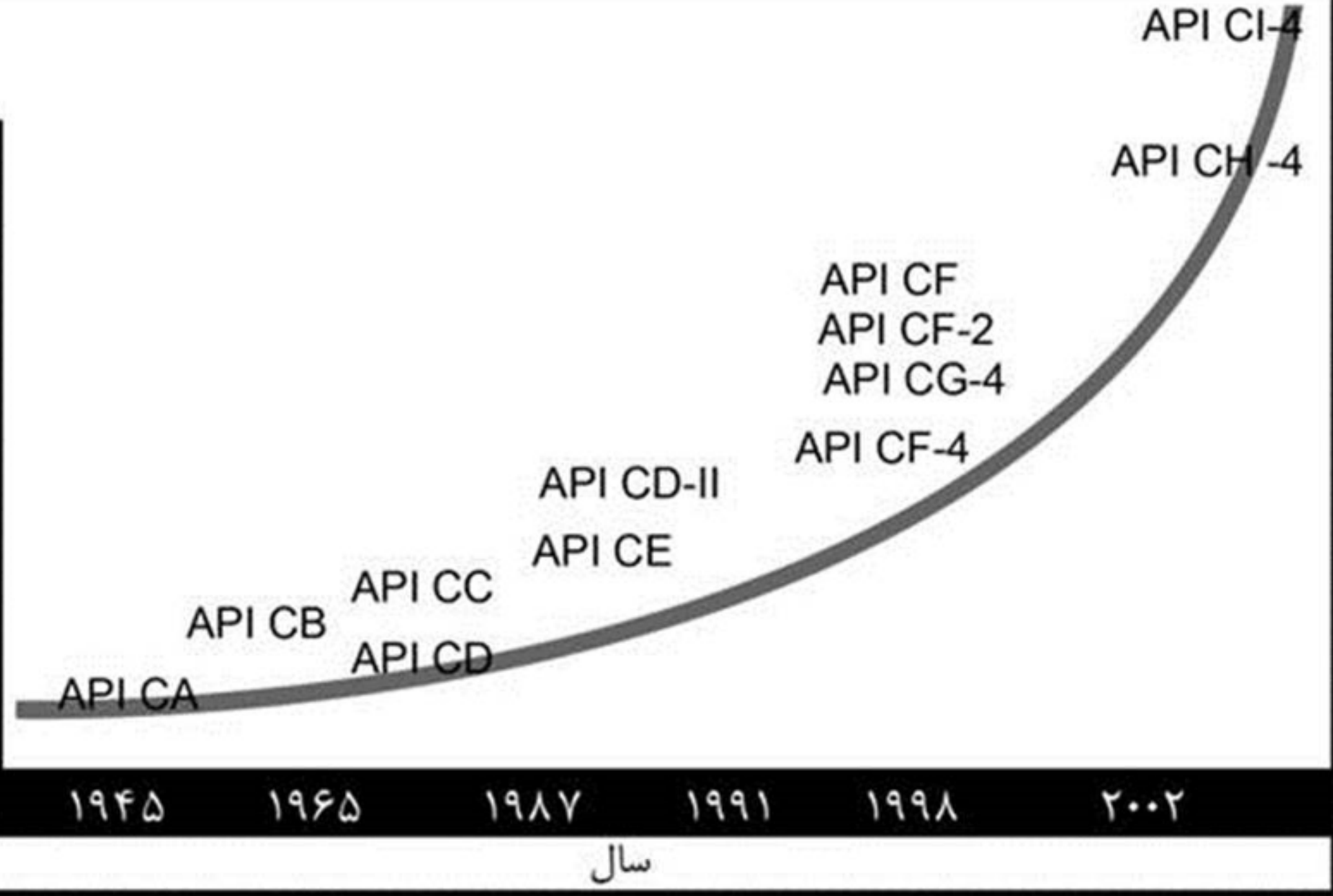


سطح کیفیت روغن های ویژه موتورهای چهارزمانه دیزلی سبک، متوسط و سنگین با ویژگی کاهش اکسیدهای نیتروژن (NOx) تا حد ۵۰٪ با استفاده از گازهای خروجی خنک شده از اگزوز، به عنوان جایگزین اکسیژن. این روغن ها به منظور مقابله با اسیدهای حاصل از NOx دارای قابلیت فلیپایی ذخیره بالاتری هستند. طراحی سال ۲۰۰۲ برای استفاده در خودروهای دیزلی طراحی تا سال ۲۰۰۴ (گوگرد سوخت تا ۵٪) می تواند جایگزین روغن هایی با سطوح کیفیت: CH-۴ CD, CE, CF-۴, CG-۴ باشد	CI-۴
روغن ویژه دیزل های چهارزمانه طراحی ۱۹۹۸ که با دور بالا حرکت می کنند. این روغن ها نیاز سطوح کیفیت CF-۴, CG-۴ را نیز تامین می نمایند. (گوگرد سوخت تا ۵٪)	CH-۴
روغن ویژه دیزل های چهارزمانه که با دور بالا حرکت می کنند طراحی سال ۱۹۹۴ که در سال ۱۹۹۵ ارائه شده است این روغن ها با سطح کیفیت CF-۴, CE, CD نیز مطابقت دارند.	CG-۴
روغن ویژه دیزل های چهار زمانه مدل ۱۹۹۰ که با دور بالا حرکت می کنند. با کیفیتی بالاتر از سطح کیفیت CD. قابل استفاده به جای روغن های CE, CD	CF-۴
روغن ویژه دیزل های دوزمانه طراحی سال ۱۹۹۴ با سطح کیفیت CD-II نیز مطابقت دارد. برای موتورهای دیزلی سنگین دوزمانه	CF-۲
روغن ویژه دیزل های سوپرشارژ و توربوشارژ طراحی سال ۱۹۹۴. این روغن با کارایی سطح کیفیت CD مطابقت دارد (گوگرد سوخت تا ۵٪)	CF
روغن ویژه دیزل های طراحی سال ۱۹۸۷ این روغن برای موتور بعضی از دیزل های سوپرشارژ و توربوشارژ که در شرایط سرعت باین و بار بالا و همچنین سرعت بالا، بار بالا کار می کنند، طراحی شده است. با مشخصات سطح کیفیت CD و CC نیز مطابقت دارد.	CE
روغن ویژه دیزل های دوزمانه طراحی سال ۱۹۸۷ این روغن با مشخصات سطح کیفیت CD نیز مطابقت دارد.	CD-II
روغن ویژه خودروهای دیزلی طراحی سال ۱۹۵۵ به بعد. برای خودروهای دیزلی با سوخت نامرغوب (درصد گوگرد حدود ۰/۵٪) و شرایط کاری سخت موتورهای دارای سیستم سوپر شارژ و توربوشارژ و موتورهای بنزینی که در شرایط سخت کار می کنند	CD
روغن ویژه خودروهای طراحی سال ۱۹۶۱ برای استفاده در خودروهای دیزلی در شرایط کاری متوسط تا سخت (موتورهای غیر سوپرشارژ و توربوشارژ) و موتورهای بنزینی که در شرایط سخت کار می کنند.	CC
روغن ویژه خودروهای طراحی سال ۱۹۴۹ به بعد با سوخت دیزلی (سوخت با درصد گوگرد بالاتر) برای شرایط کاری متوسط	CB
روغن ویژه خودروهای طراحی سال ۱۹۴۰ تا ۱۹۵۰ با سوخت دیزل (سوخت با درصد گوگرد پائین)	CA





کیفیت روغن



کیفیت پایین

کیفیت بالا

SA SB SC SD SE SF SG SH SJ SL SM

1930

1980

1990

2000

CA CB CC CD CE CF-4 CG-4 CH-4 CI-4



طبقہ بندی و اساس سطح کیفیت توسط API



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO
22260
Ist.Edition
2017

روان کننده‌ها - روغن‌های موتور دیزلی -
ویژگی‌ها

Lubricants - Diesel engine oils -
Specifications

ICS: 75.100



استاندارد ملی ایران
۲۲۲۶۰
چاپ اول
۱۳۹۶

INSO
22261
Ist.Edition
2017

روان کننده‌ها - روغن‌های موتور بنزینی -
ویژگی‌ها

Lubricants - Gasoline engine oils -
Specifications

ICS: 75.100



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۲۲۶۱
چاپ اول
۱۳۹۶



جدول ۱- ویژگی‌های عمومی روغن‌های موتور دیزلی

ردیف	ویژگی	واحد	حدود قابل قبول*	روش آزمون
۱	گرانروی کینماتیک در ۱۰۰°C و با سرعت برش کم	میلی متر مربع بر ثانیه	مطابق استاندارد SAE J 300 (بیوست الف)	استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰
۲	گرانروی در ۱۵۰°C و با سرعت برش زیاد ^b (HTHS)	میلی پاسکال ثانیه	مطابق استاندارد SAE J 300 (بیوست الف)	ASTM D4683, D4741, D5481
۳	گرانروی ظاهری در دمای پایین (CCS) ^c	میلی پاسکال ثانیه	مطابق استاندارد SAE J 300 (بیوست الف)	استاندارد ملی ایران شماره ۵۵۱۲
۴	گرانروی ظاهری در دمای پایین (MRV) ^c	میلی پاسکال ثانیه	مطابق استاندارد SAE J 300 (بیوست الف)	ASTM D4684
۵	شاخص گرانروی	-	گزارش شود	استاندارد ملی ایران ۱۹۵
۶	پایداری برشی (گرانروی کینماتیک در ۱۰۰°C پس از انجام آزمون)	-	روغن پس از آزمون در درجه گرانروی خود باقی بماند	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۶۴
۷	فراریت، حداکثر	درصد جرمی	درجه‌های ۶۰ و ۵۰، ۴۰	استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۸۰
			درجه‌های ۲۰ و ۳۰، ۲۵W-x	
			درجه ۲۰W-x	سایر درجه‌ها
			۵	۱۵
۸	نقطه اشتعال، حداقل	درجه سلسیوس	درجه‌های ۶۰ و ۵۰، ۴۰	استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۸
			درجه‌های ۲۲۰	
			سایر درجه‌ها	
			۲۰۰	
۹	آزمون کف (تمایل به ایجاد کف - پایداری کف)، حداکثر	میلی لیتر	ده - صفر	استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۶
			پنجاه - صفر	
			ده - صفر	
۱۰	نقطه ریزش، حداکثر	درجه سلسیوس	درجه‌های ۵۰، ۴۰	استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱
			درجه‌های ۳۰ و ۲۰، ۱۵W-x	
			درجه‌های ۲۵ W-x	درجه ۰W-x
			۶۰ و ۵۰	۲۳
			۱۸- و ۲۴-	۲۹-



طبقه بندی روغنهای دنده



نوع سرویس دهی	معادل MIL	API
شرایط ملایم با فشار کم و حرکات لغزشی	—	GL-1
شرایط بار، دما و سرعت هایی که GL-1 کافی نمی باشد.	—	GL-2
شرایط نسبتاً سخت سرعت و بار	—	GL-3
شرایط سخت حرکت های لغزشی و بار زیاد (سرعت های زیاد و گشتاور کم یا با سرعت های کم و گشتاور زیاد)	MIL-L-2105	GL-4
فشارهای شدید ناگهانی (سرعت های زیاد و گشتاور کم و یا سرعت های کم و گشتاور زیاد)	MIL-L-2105 C,D	GL-5
سرعت های بالا، کار آیی بالا	—	GL-6
—	—	MT-1

روغنهای دنده خودرو

روغن دنده اتوماتیک

- روغن های جعبه دنده های اتوماتیک (ATF) به علت این که باید شرایط بسیار خاصی را ایجاد کنند، از پیچیده ترین روغن ها به حساب می آیند.
- مهم ترین ویژگی های : انتقال حرارت، جلوگیری از سایش، روغن کاری مقاومت در برابر کف کردن و کیفیت خوب انتقال قدرت.
- سازندگان اصلی جعبه دنده های اتوماتیک، استانداردهای خاصی برای جعبه دنده های خود توصیه کرده اند



استانداردهای روغن دنده اتوماتیک

ارائه شده توسط سازندگان ماشین آلات

سطح کیفیت (استاندارد)	شرکت سازنده گیربکس
Dexron IV - Dexron III	General Motors
Mercon	Ford Motors
Allison C-5 و Allison C-4	Allison
TO-4	Caterpillar



طبقه بندی روغنهای دنده صنعتی

- **DIN 51517 Part 1** معروف به روغنهای گروه **C** - روغن پایه بدون مواد افزودنی جهت روانکاری ساده

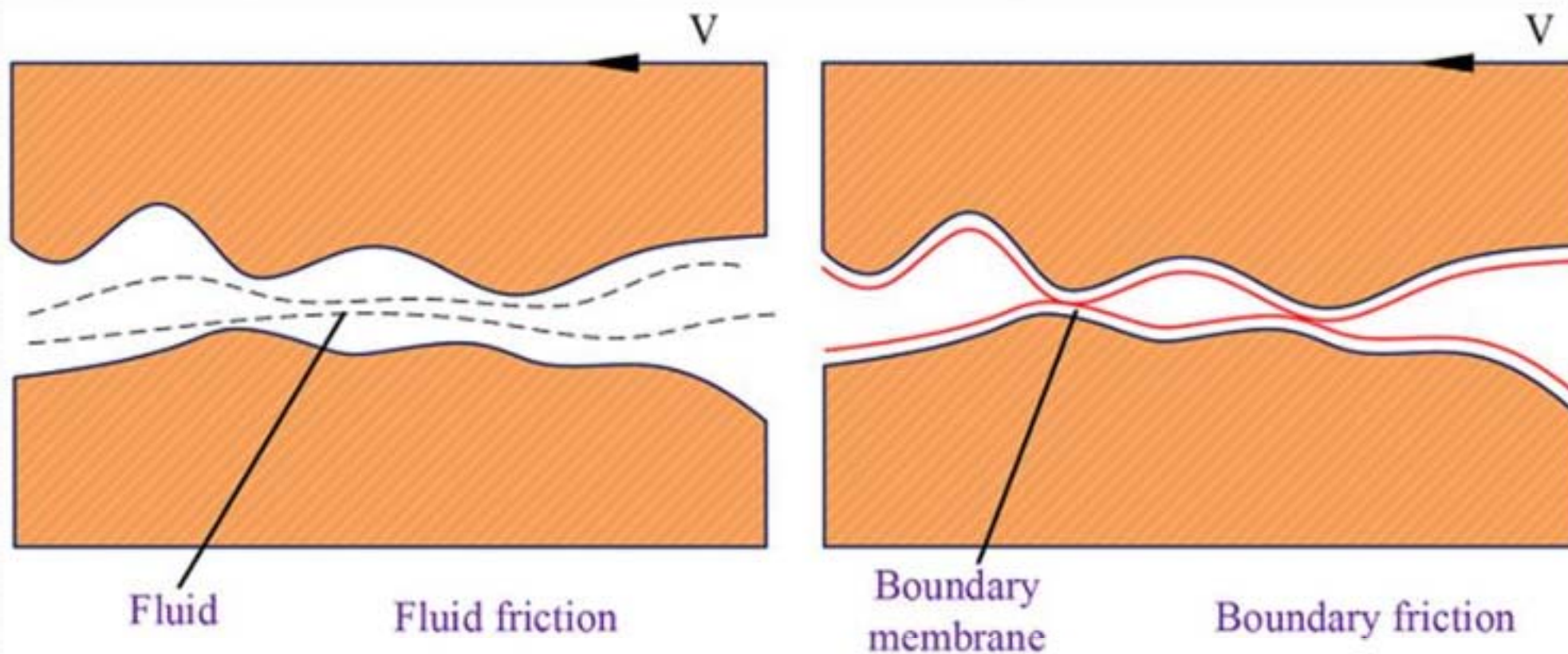
- **DIN 51517 Part 2** معروف به روغنهای گروه **CL** - روغن دنده ساده و گردشی بدون خاصیت **EP (Extreme Pressure)** تحمل فشار شدید

- **DIN 51517 Part 3** معروف به روغنهای گروه **CLP** - روغن دنده متداول

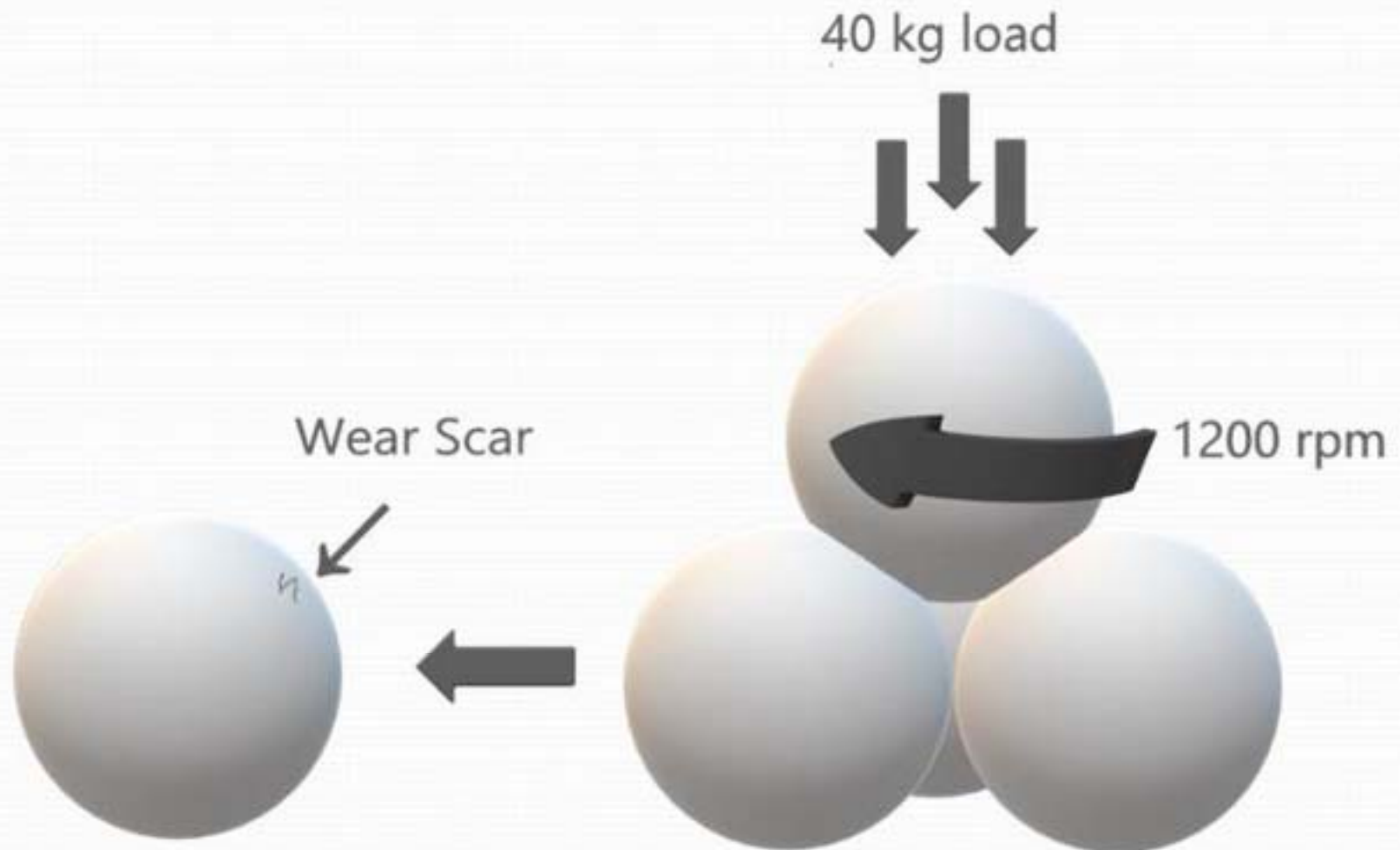
همراه با خاصیت **EP**



Extreme Pressure (EP) خاصیت

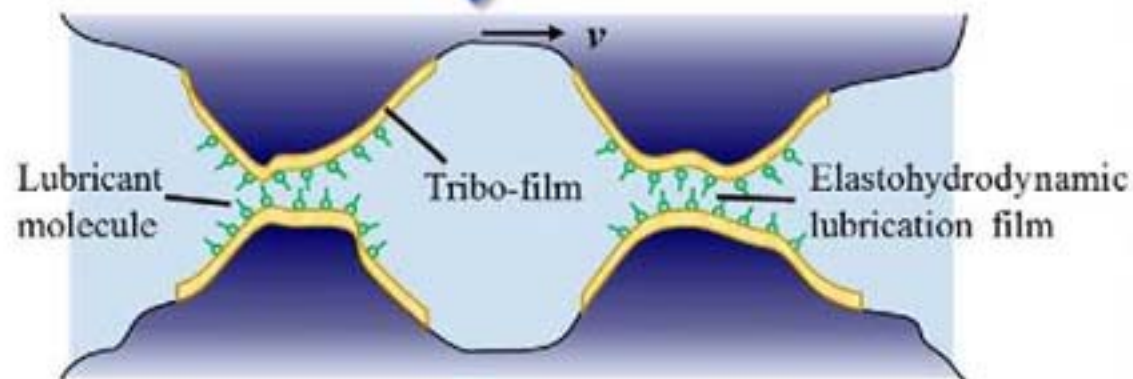


آزمون چهار گلوله 4Ball

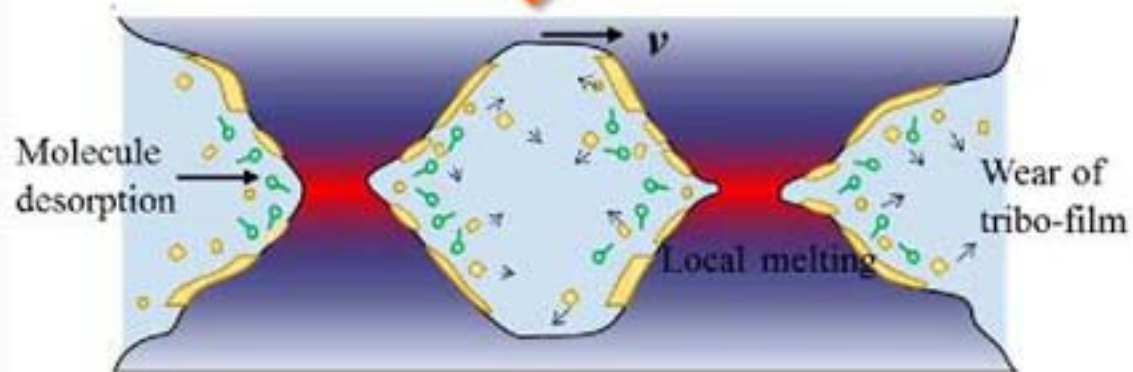


(a)

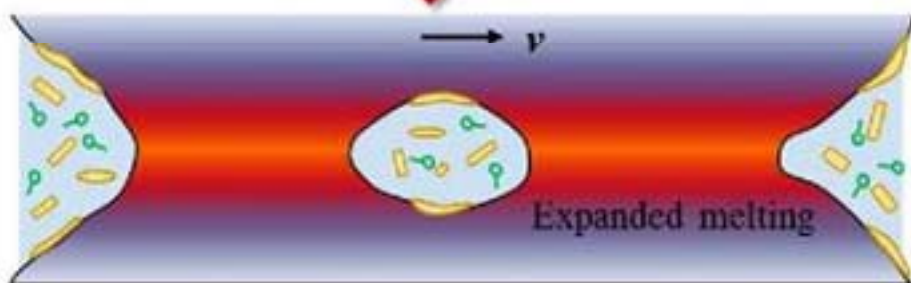
Low frictional heat



High frictional heat

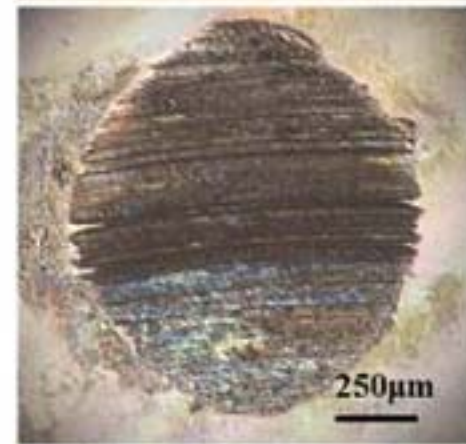
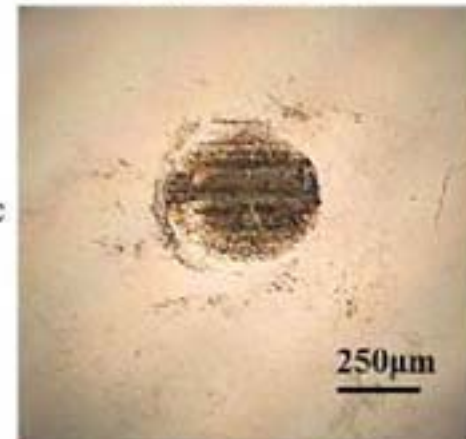


Extremely high frictional heat



(b)

Wear evolution



Frictional power increase



INSO
2810
1st. revision



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۸۱۰

تجدید نظر اول

روغن دنده سوپر هیپوئید معادل با API GL5-
ویژگی ها

Super Hypoid Gear Oil Equivalent to API GL5-
Specifications



جدول یک - ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن دنده سوپر هیپوئید معادل با API GL5

ردیف	ویژگی‌ها	واحد	حدود قابل قبول	روش آزمون
۱	وضع ظاهری	-	شفاف و بدون مواد خارجی	-
۲	چگالی	گرم بر سانتی متر مکعب	گزارش شود	استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷
۳	گرانروی کینماتیک در ۱۰۰ درجه سلسیوس	سانتی استوک	مطابق با الزامات استاندارد SAE J306 (آخرین انتشار) ^۱	استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰
۴	حداکثر دما برای رسیدن به گرانروی ۱۵۰۰۰۰ سانتی پواز - روش بروکفیلد	درجه سلسیوس	مطابق با الزامات استاندارد SAE J306 (آخرین انتشار) ^۱	ASTM D 2983
۵	گرانروی کینماتیک در ۴۰ درجه سلسیوس	سانتی استوک	گزارش شود	استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰
۶	شاخص گرانروی	-	گزارش شود	استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵
۷	پایداری برشی	-	روغن پس از آزمون در درجه گرانروی خود باقی بماند	استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۲۸
۸	نقطه ریزش، حد اکثر	درجه سلسیوس	درجه ۷۰ Wx	درجه ۱۹۰
			درجه ۷۵ Wx	درجه ۲۰۰
			درجه ۸۰ Wx	درجه ۲۰۶
			درجه ۸۵ Wx	درجه ۲۱۰
			درجه های ۱۱۰، ۱۴۰، ۱۹۰، ۲۵۰	درجه های ۲۲۰، ۲۱۶، ۲۱۰، ۲۰۶
۹	کف، حداکثر: - مرحله I، تمایل به ایجاد کف- پایداری کف - مرحله II، تمایل به ایجاد کف- پایداری کف - مرحله III، تمایل به ایجاد کف- پایداری کف	میلی لیتر	بیست و پنج - صفر پنجاه - صفر بیست و پنج - صفر	استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۶
۱۰	نقطه اشتعال، حداقل	درجه سلسیوس	درجه ۷۰ Wx	درجه ۱۵۵
			درجه ۷۵ Wx	درجه ۱۶۰
			درجه ۸۰ Wx	درجه ۱۹۰
			درجه های ۹۰، ۸۵ Wx	درجه های ۲۰۰، ۲۰۶
			درجه ۱۱۰، ۱۴۰، ۱۹۰، ۲۵۰	درجه ۲۲۰، ۲۱۶، ۲۱۰، ۲۰۶
۱۱	گوگرد	درصد وزنی	طبق مشخصات ماده افزودنی استفاده شده	استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۰۲
۱۲	فسفر	درصد وزنی	طبق مشخصات ماده افزودنی استفاده شده	ASTM D 4951
۱۳	سایر عناصر	درصد وزنی	طبق مشخصات ماده افزودنی استفاده شده	استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۸۱ و ASTM D 4951
۱۴	خوردگی نوار مسی، حداکثر	-	rb	استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۶
۱۵	جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی در حضور آب، ارزایی مریت آزنک زدگی نهایی	-	۹/۰	ASTM D 7038 (CRC L-33-1)



طبقه بندی روغنهای هیدرولیک



DIN 51524 Part 1 (HL)

- معروف به روغنهای گردشی
- دارای خاصیت R & O (Rust & Oxidation) افزودنی ضدزنگ و اکسیداسیون
- جهت استفاده در سیستمهای گردشی و سیستمهای هیدرولیکی ساده
- یاتاقانهای ساده و ضد اصطکاک، چرخ زنجیرها و دستگانههای نساجی



DIN 51524 Part 2 (HLP)

- معروف به روغنهای گروه H
- دارای خاصیت ضدسایش ، پایداری حرارتی و ضد اکسیداسیون و زنگ زدگی بالا
- خاصیت جدایی آب از روغن و آزادسازی هوا از روغن
- جهت استفاده در سیستمهای هیدرولیک و پرسهای سبک و سنگین



DIN 51524 Part 3 (HVLP)

- معروف به روغنهای گروه T
- تغییرات کم گرانیروی نسبت به تغییرات دما (شاخص گرانیروی بالا)
- دارای خاصیت ضدسایش ، پایداری حرارتی و ضد اکسیداسیون و زنگ زدگی بالا
- خاصیت جدایی آب از روغن و آزادسازی هوا از روغن
- جهت استفاده در سیستمهای هیدرولیک که در محدوده دمایی متغیر کار میکنند



February 2014

DIN 51517-3

DIN

ICS 75.100

Supersedes
DIN 51517-3:2011-08

**Lubricants –
Lubricating oils –
Part 3: Lubricating oils CLP, Minimum requirements,
English translation of DIN 51517-3:2014-02**

Schmierstoffe –
Schmieröle –
Teil 3: Schmieröle CLP, Mindestanforderungen,
Englische Übersetzung von DIN 51517-3:2014-02

Lubrifiants –
Huiles lubrifiantes –
Partie 3: Huiles lubrifiantes CLP, Exigences minimales,
Traduction anglaise de DIN 51517-3:2014-02



Table 1 — Minimum requirements

Minimum requirements														Testing as in	
Type of lubricating oil ^a , symbol as in DIN 51502			CLP 32	CLP 46	CLP 68	CLP 100	CLP 150	CLP 220	CLP 320	CLP 460	CLP 680	CLP 1 000	CLP 1 500		
Symbol as in ISO 12925-1			CKC 32	CKC 46	CKC 68	CKC 100	CKC 150	CKC 220	CKC 320	CKC 460	CKC 680	CKC 1 000	CKC 1 500	DIN EN ISO 3104	
Viscosity grade as in DIN ISO 3448			ISO VG 32	ISO VG 46	ISO VG 68	ISO VG 100	ISO VG 150	ISO VG 220	ISO VG 320	ISO VG 460	ISO VG 680	ISO VG 1 000	ISO VG 1 500		
Kinematic viscosity at 40 °C	mm ² /s	min.	28,8	41,4	61,2	90	135	198	288	414	612	900	1 350	DIN EN ISO 3104	
		max.	35,2	50,6	74,8	110	165	242	352	506	748	1 100	1 650		
Viscosity index	—	min.	90	90	90	90	90	90	90	90	85	85	85	DIN ISO 2909	
Density at 15 °C ^b	kg/m ³	—	To be specified										DIN 51757		
Flash point determined by the Cleveland open cup method	°C	min.	180	180	180	200	200	200	200	200	200	200	200	DIN EN ISO 2592	
Pour point	°C	max.	-12	-12	-12	-12	-9	-9	-9	-9	-3	-3	-3	DIN ISO 3016	
Neutralization number (acidic)	mg KOH/g	max.	To be specified										DIN 51558-1		
Water content ^c as a percentage by mass	%	max.	< 0,1										DIN 51777-2		
Foaming characteristics ^d at end of blowing period and after 10 min sequences I, II, III	ml	max.	100/10	100/10	100/10	100/10	100/10	100/10	100/10	100/10	150/60	150/60	150/60	150/60	ISO 6247
Demulsibility ^e at 54 °C	min.	max.	30	30	30	—	—	—	—	—	—	—	—	DIN ISO 6614	
		max.	—	—	—	30	30	30	30	45	60	60	60		
Corrosiveness to copper, 3 h/100 °C	—	max.	1										DIN EN ISO 2160		
Rust-preventing properties — steel, method A	—	min.	Pass required										DIN ISO 7120		



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۶۴۲۳

تجدیدنظر اول

ISIRI

6423

Ist.revision

روان کننده‌ها - روغن‌های صنعتی و
فرآورده‌های مربوطه (طبقه L) -
خانواده H (سیستم‌های هیدرولیک) - گروه‌های
HH ، HL ، HM ، HV و HG - ویژگی‌ها

**Lubricants, industrial oils and related products
(class L) – family H (hydraulic systems) –
Specifications for categories
HH , HL , HM , HV and HG**



روغن‌های بدون مواد باز دارنده							ویژگی‌ها	
روش آزمون	حدود قابل قبول						واحد	درجه گرانیروی (ISO 3448)
	VG150	VG100	VG68	VG46	VG32	VG22		
-	VG150	VG100	VG68	VG46	VG32	VG22	-	درجه گرانیروی ۴۰ درجه سلسیوس حداقل / حداکثر
استاندارد ملی ۲۴۰	۱۳۵-۱۶۵	۹۰/۰-۱۱۰	۶۱/۲-۷۴/۸	۴۱/۴-۵۰/۶	۲۸/۸-۳۵/۲	۱۹/۸-۲۴/۲	میلی متر مربع بر ثانیه ^۳	شاخص گرانیروی
استاندارد ملی ۱۹۵	b	b	b	b	b	b	-	جگالی در ۱۵ درجه سلسیوس
استاندارد ملی ۱۹۷	b	b	b	b	b	b	کیلو گرم بر متر مکعب	رنگ ^۴
استاندارد ملی ۲۰۳	b	b	b	b	b	b	-	ظاهر در ۲۵ درجه سلسیوس
چشمی	شفاف- روشن	شفاف- روشن	شفاف- روشن	شفاف- روشن	شفاف- روشن	شفاف- روشن	-	تمیزی
-	d	d	d	d	d	d	-	نقطه اشتعال (روش باز)
استاندارد ملی ۱۹۸	۲۱۵	۲۰۵	۱۹۵	۱۸۵	۱۷۵	۱۶۵	درجه سلسیوس	حداکثر
استاندارد ملی ۲۰۱	-۶	-۶	-۶	-۶	-۶	-۹	درجه سلسیوس	حداکثر
استاندارد ملی ۱۹۹ یا استاندارد ملی ۲۷۷۲	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	میلی گرم پناس بر گرم	حداکثر
استاندارد ملی ۱۵۴ یا استاندارد ملی ۸۱۴۸	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	درصد (وزنی / وزنی)	حداکثر
ISO 6614	-	-	b	b	b	b	دقیقه	جدا پذیری از آب - مدت زمان رسیدن به ۳ میلی لیتر امولسیون در ۵۴ درجه سلسیوس ، حداکثر
	b	b	-	-	-	-	دقیقه	- مدت زمان رسیدن به ۳ میلی لیتر امولسیون در ۸۲ درجه سلسیوس ، حداکثر



نحوه انتخاب روغن

- ۱ - مراجعه به manual تجهیز
- ۲ - بررسی توصیه های انجام شده برای lubrication
- ۳ - مشخص شدن API و یا سطح کیفیت توصیه شده
- ۴ - مشخص شدن گرید توصیه شده
- ۵ - مراجعه به لیست محصولات تولید کنندگان روغن و انتخاب براساس سطح کیفیت و گرید پیشنهادی



گریسها



تعریف گریس

روان کننده ای جامد یا نیمه جامد که در نتیجه افزودن ماده ای

غلیظ به روان کننده مایع بدست می آید



صابون های فلزی
صابون های فلزی مرکب
پلی یورا
PTFE, ژلاتین, بنتونیت

2-30% غلیظ کننده

0-10% مواد افزودنی



60-98% (روغن پایه)

روغن طبیعی
پلی آلفا الفین
نفت استر
پلی گلیکول
روغن سیلیکون
Perfluoralkylether

گریس

خواص مهم در گریسها

- ❖ نوع ماده صابونی یا غلیظ کننده ای که بکار رفته است (base)
- ❖ نقطه آب شدن گریس - نقطه قطره (dropping point)
- ❖ پایداری گریس (stability) با شاخص NLGI مشخص میشود
- ❖ مقاومت در برابر آب (water resistance)
- ❖ میزان نفوذپذیری گریس (penetration)



طبقه بندی گریسها

- بر اساس درجه غلظت یا پایداری (NLGI)

- بر اساس پایه صابونی یا پایه غلیظ کننده (Soap)



National Lubricating Grease Institute

انجمن ملی گریس های روانکار (NLGI)



کاربرد	ساختار	میزان نفوذپذیری (۰.۱mm)	درجه بندی NLGI
روانکاری دنده‌ها	سپال	۴۴۵-۴۷۵	۰۰۰
	تقریبا سپال	۴۰۰-۴۳۰	۰۰
	کاملا نرم	۳۵۵-۳۸۵	۰
روانکاری انواع پلبرینگ‌ها	بسیار نرم	۳۱۰-۳۴۰	۱
	نرم	۲۶۵-۲۹۵	۲
	نیمه سفت	۲۲۰-۲۵۰	۳
آب بندی سیستم‌ها	سفت	۱۷۵-۲۰۵	۴
	بسیار سفت	۱۳۰-۱۶۰	۵
	کاملا سفت	۸۵-۱۱۵	۶

نیمه سیال

افزایش قوام

سفت

درجه NLGI	نمود بدیری کارکرده ASTM
000	445-475
00	400-430
0	355-385
1	310-340
2	265-295
3	220-250
4	175-208
5	130-160
6	85-115



انواع پایه صابونی یا پایه غلیظ کننده (Soap)



- کلسیم
- سدیم
- باریوم
- لیتیوم
- آلومینیوم
- استرانتانیوم
- سرب
- مخلوط چند فلز
- پایه صابون کمپلکس

خواص گریس پایه کلسیم

➤ رنگ زرد یا مایل به قرمز و دارای شکل صاف و کره ای

➤ غیرقابل حل در آب

➤ تحمل پایین در برابر حرارت (160°F)

➤ در ماشین آلات کشاورزی، محورها، دستگاههای پمپاژ در چاههای

نفتهی - نامناسب برای روانکاری یاتاقانهای با سرعت بالا



خواص گریس پایه سدیم

➤ دارای بافت اسفنجی یا ریش ریش و رنگ زرد مایل به سبز

➤ قابل حل در آب

➤ تحمل بالا در برابر حرارت ($300-350^{\circ}\text{F}$) نه بصورت مداوم

➤ مناسب برای روانکاری یاتاقانهای با سرعت پایین، ترمزها و نوار

نقاله های بار سنگین



خواص گریس پایه باریم

➤ دارای شکل ریش ریش یا کره ای و رنگ قرمز مایل به زرد یا سبز

➤ غیر قابل حل در آب

➤ تحمل بالا در برابر حرارت ($300-350^{\circ}\text{F}$) نه بصورت مداوم

➤ مناسب برای روانکاری انواع یاتاقانها و روانکاری کلی ماشین آلات

و نیز ابزارهای معدنی و ساختمانی



خواص گریس پایه لیتیوم

- دارای شکل کره ای و رنگ قهوه ای مایل به قرمز
- مقاومت بسیار خوب در برابر آب
- تحمل بسیار خوب در برابر حرارت بالا ($300-350^{\circ}\text{F}$) بصورت مداوم
- مناسب برای استفاده در دماهای پایین (-60°F)



خواص گریس پایه آلومینیوم

- مورد استفاده مخصوص دارد
- حالت چسبندگی زیادی داشته و روی سطوح مورد روانکاری، بصورت چسبنده قرار می گیرد



گریسهای پایه مخلوط چند فلز

- دارا بودن خواص دو یا چند گریس با کاربرد مخصوص
- بعنوان مثال : نتیجه ترکیب دو پایه صابونی سدیم و کلسیم
 - ✓ دارا بودن خاصیت ضدآب (پایه کلسیم)
 - ✓ پایداری در حرارت بالا (پایه سدیم)



گریسهای کمپلکس صابون

➤ ترکیبی از صابون ساده باضافه نمکی از یک اسید با وزن مولکولی پایین تا متوسط

➤ از ترکیب صابون و نمک ، الیافی در گریس شکل میگیرد که خواص ویژه‌ای را در

آن ایجاد میکند.

✓ بعنوان مثال : گریس کمپلکس لیتیوم دارای خاصیت نقطه قطره شدن بسیار بالا و

پایداری مکانیکی و حرارتی بسیار عالی میباشد



آنالیز روغن و ذرات فرسایشی
یکی از روشهای جامع و موثر CM
Oil Condition Monitoring

(OCM)



نمونه روغن سرشار از اطلاعات داخلی سیستم می باشد

با آزمایش روغن چه اطلاعاتی بدست می آید ؟

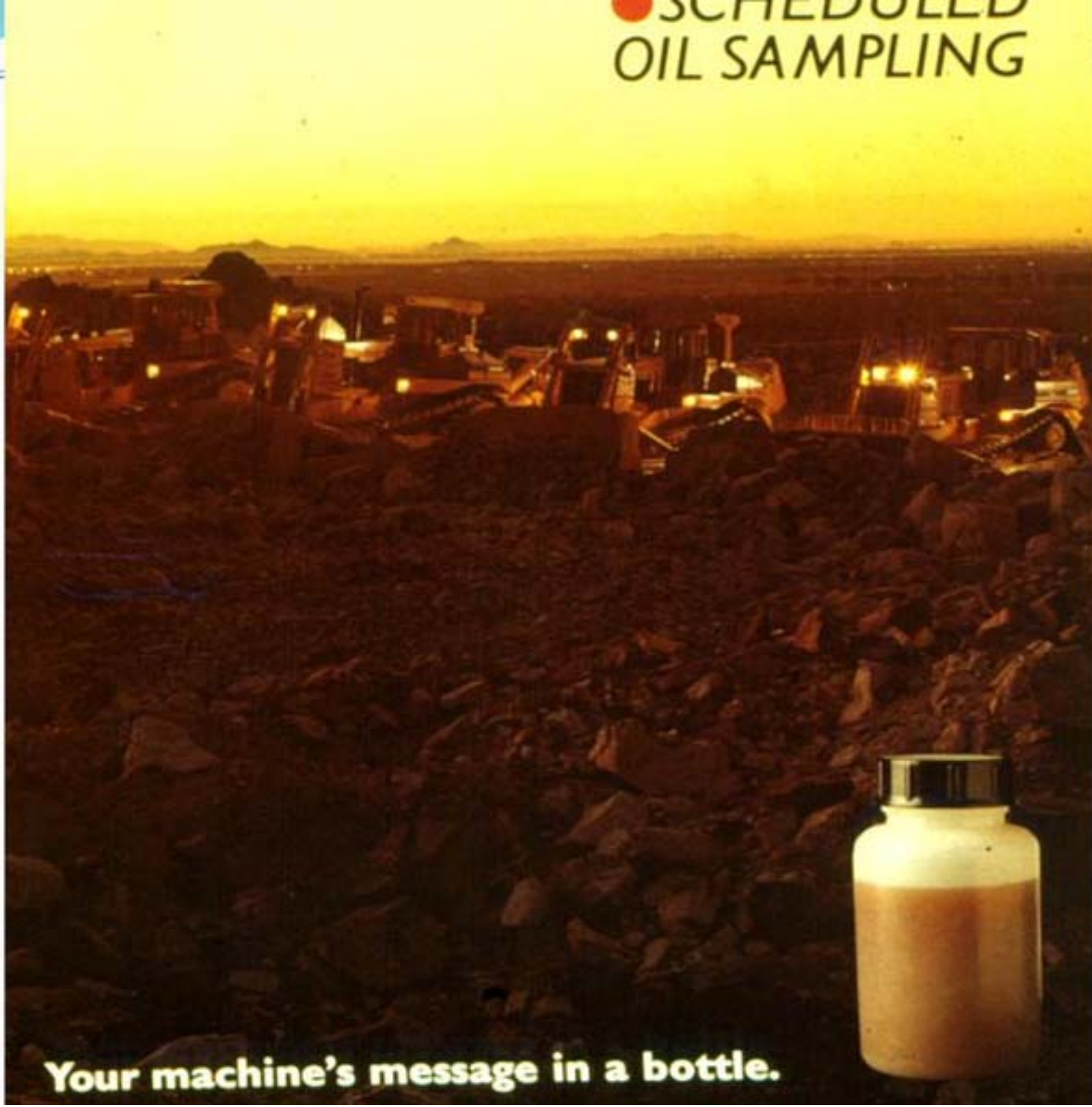
✓ راجع به روغن

✓ آلودگیهای داخل و خارج سیستم

✓ راجع به سیستم مکانیکی



● SCHEDULED OIL SAMPLING



Your machine's message in a bottle.



اطلاعات راجع به روغن

- کیفیت روغن: مواد افزودنی ، گرانروی ، نقطه ریزش و غیره

- تأیید و تطبیق : مشخصات ، نام و تولید کننده روغن

- تغییرات: تغییر در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی روغن

- عمر روغن: مدت زمان مفید استفاده از روغن



اطلاعات راجع به سیستم مکانیکی

▪ ارزیابی عناصر فرسایشی

▪ ارزیابی وضعیت فرسایش

▪ مراقبت روند فرسایش

▪ شناسائی عوامل فرسایش

▪ عیب یابی

مهمترین هدف در آنالیز روغن

کنترل فرسایش سیستمهای مکانیکی

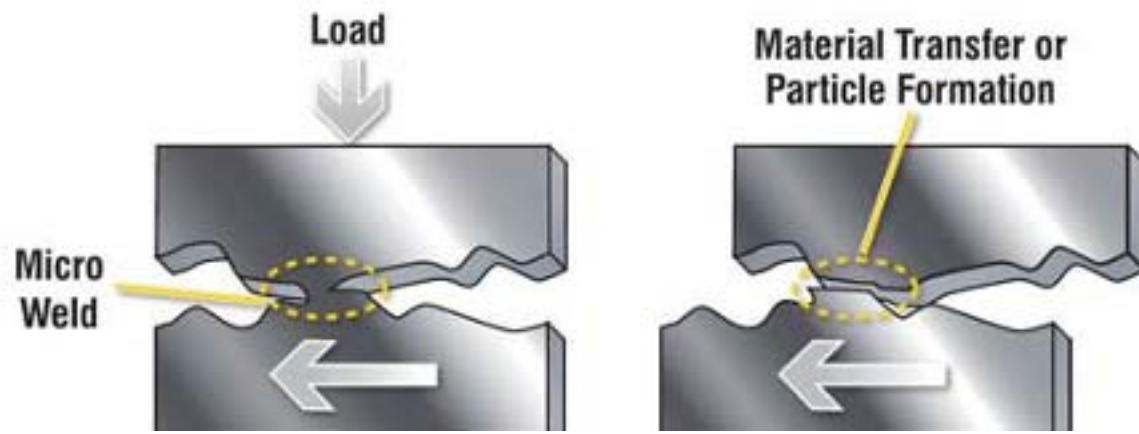


فرسایش:

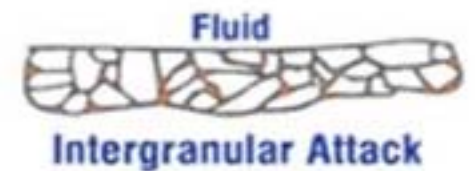
از دست دهی ماده از سطح قطعات سیستمهای مکانیکی



Corrosive Wear



Uniform Attack



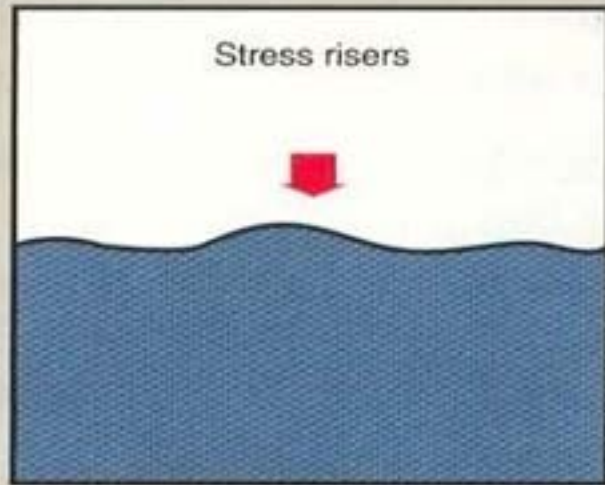
Intergranular Attack



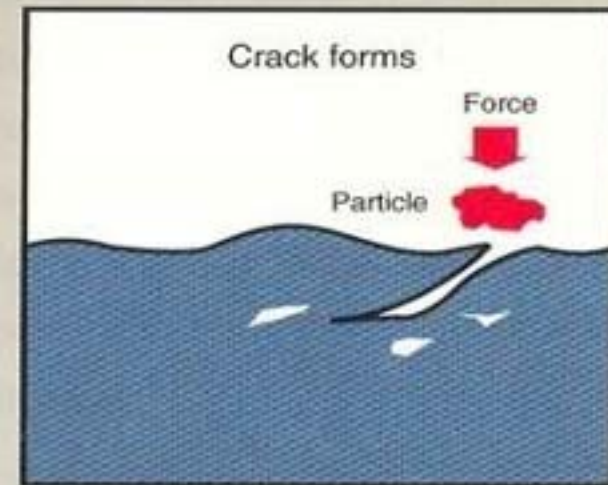
Pitting Attack



Subsurface Attack



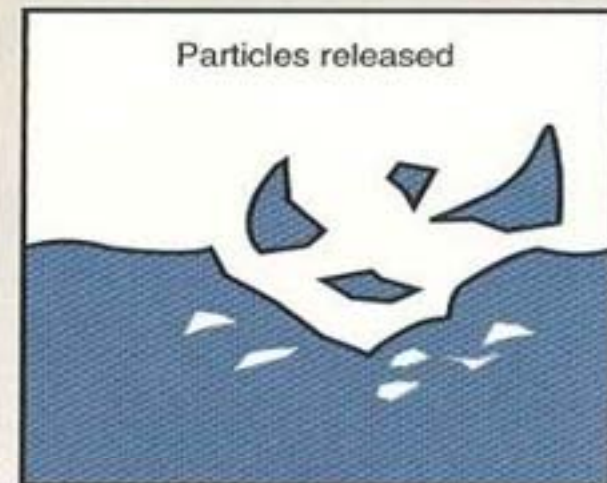
1. First, stresses at component surface develop and lead to elastic deformation and plastic flow of material.



2. Then, small surface micro cracks develop at or just beneath the solid surface during component use.



3. The faults then join to form larger voids undermining component surface.



4. Surface material then breaks away.

فرایند فرسایش:

فرسایش عادی CM موثر (نت پیش اقدام)

فرسایش غیر عادی

فرسایش جدی

عیب اولیه

عیب جدی

خرابی اولیه

خرابی جدی

خرابی نهائی



اندازه گیری و کنترل ذرات و عناصر موجود در روغن

اندازه گیری دقیق هر یک از عناصر و ذرات موجود در نمونه روغن، نشان دهنده یکی از سه ویژگی مهم می باشد:

- وضعیت فرسایش دستگاه
- نوع و کیفیت روغن
- تمیزی و یا آلودگی روغن



آیا بدون اندازه گیری و آگاهی از فاکتورهای فوق

امکان ارزیابی و تشخیص وضعیت روغن و ماشین (قطعات مهم آن نظیر: رنگ پیستون، پاناقانها، پیستون و غیره) وجود دارد؟

مهمترین عناصر و ذرات موجود در نمونه روغن:

• عناصر و ذرات فرسایشی

• عناصر و ذرات آلاینده

• عناصر افزودنی



اطلاعات مربوط به عناصر و ذرات فرسایشی

- جنس
- مقدار
- اندازه / توزیع اندازه ای
- شکل
- رنگ
- ...



جنس: مہمترین ذرات و عناصر فرسایشی:

- آہن Fe
- مس Cu
- سرب Pb
- قلع Sn
- آلومینیوم Al
- کروم Cr



مهمترین عناصر و ذرات آلاینده متداول:

• سدیم Na

• سیلیس Si

• باریم Ba

• بور B



مهمترین عناصر افزودنی:

- فسفر P
- روی Zn
- کلسیم Ca
- منیزیم Mg



ذرات و عناصر موجود در نمونه روغن

- فلزات فرسایشی آزاد (Fe, Cu, Sn, Pb, Al, ...)
- فلزات بصورت ترکیب (FeO, Fe₂O₃, ...)
- ذرات آلاینده (سیلیس و غیره)
- عناصر افزودنی (Ca, Mg, Zn, ...)



آزمایشهای مورد نیاز برنامه OCM (وابسته به ماشین و مأموریت آن)

- نوع ماشین
- اهمیت و حساسیت کاری
- شرایط کاری و محیط
- سوابق خرابی/تعمیرات و آزمایشهای قبل
- ارزش ماشین/هزینه راهبری و تعمیرات
- حجم و نوع روغن



اصلی ترین آزمایش OCM آنالیز عنصری (Spectroscopy)

- شناسائی ذرات در مرحله فرسایش عادی (کوچکتر از ۱/۰ میکرون)
- شناسائی ذرات فرسایشی متنوع (بیش از ۶۰ نوع)
- شناسائی ذرات فرسایشی ترکیبی
- شناسائی ذرات غیر فلزی آلاینه (سیلیس و غیره)
- شناسائی عناصر افزودنی (نوع و کیفیت روغن نو و یا کارکرده)



اطلاعات راجع به سیستم مکانیکی

- ارزیابی عناصر فرسایشی
- ارزیابی وضعیت فرسایش
- مراقبت روند فرسایش
- شناسائی عوامل فرسایش
- عیب یابی

منشأ و منبع ذرات و عناصر موجود در روغن سیستمها



TABLE 5 Sources of Inorganic Elements in Oil

Note—Bronze alloys typically contain 88 % copper, 8 to 10 % tin, and 2 to 4 % zinc. Babbitt alloys typically contain 84 to 92 % tin, 4 to 8 % copper, and 4 to 8 % antimony. Lead-based babbitts typically contain 75 to 80 % lead, 5 to 10 % tin, and 15 % antimony.

Element/ Symbol	Wear Metal	Additive	Contaminant	Primary Sources	Secondary Sources
Aluminum/Al	X		X	pistons, journal bearings, blowers, turbo charge vans, thrusts, torque converters, pump vanes	dirt, alloy with copper in rolling element bearing cages, housings and cases
Antimony/Sb	X	X	X	journal bearings	grease, anti-scuff additive
Barium/Ba		X		additives	grease
Boron/B		X	X	additive, treated coolant water	few
Cadmium/Cd	X			journal bearings	plating
Calcium/Ca		X	X	additives	water, grease
Chromium/Cr	X			compression rings, chrome cylinders	alloyed with iron found in rolling element bearings, shafts found in hard steels
Copper/Cu	X	X		bearings, cages, bushings, thrusts, valve guides, oil coolers, bearing cages, pumps	automotive lubricant additive
Iron/Fe	X		X	cylinders, shafts, gears, rolling element bearings, housings, cases; for EHC fluid, some acid scavenging filters may contribute this element to the fluid.	rust, fretting corrosion
Lead/Pb	X		X	journal bearings, main bearings, platings, pumps	paint, solder, seals
Magnesium/Mg		X		additive; for EHC fluid, some acid scavenging filters may contribute this element to the fluid.	sea water
Manganese/Mn	X			shafts, valves, blowers	few
Molybdenum/Mo	X	X		additive	compression rings
Nickel/Ni	X			alloyed with iron for hard steel shafts, rolling element bearings	few
Phosphorus/P	X	X		additive; for EHC fluid, this is the primary component.	surface finish for gears
Potassium/K			X	coolant additive	few
Silicon/Si	X	X	X	sand, dirt, dust, antifoam additive; for EHC fluid, some acid scavenging filters may contribute this element to the fluid.	alloyed with iron (cast iron)
Silver/Ag	X			wrist pins (EMD), flashing	solder
Sodium/Na		X	X	found in some new oils, cooling additive; for EHC fluid, some acid scavenging filters may contribute this element to the fluid.	sea water, grease
Tin/Sn	X			journal bearings, alloyed with copper in rolling element bearing cages, flashing	solder
Titanium/Ti	X			turbine blades	paint
Vanadium/V	X			turbine blades	valves



از جداول زیر میتوان بعنوان راهنمای مناسبی برای تعیین منشاء (منابع بوجود آورنده) عناصر فرسایشی که توسط آنالیز روغن مشخص می گردد استفاده نمود:

آهن (Fe): آهن عمومی ترین فلز فرسایشی در روغن می باشد. در بیشتر قطعات و تجهیزات پایه اصلی آنرا آهن تشکیل میدهد. لذا آهن بشکل پراکنده و گسترده در روغن وجود دارد و بعنوان یک منبع مهم تولید ذرات فرسایشی مطرح میباشد.

منبع و منشاء عنصر آهن (Fe)	تجهیزات
متداولترین گروه فلز فرسایش - موتور شامل : لاینرهای سیلندر (بوش) - رینگهای پیستون - Valve train - میل لنگ - میل بادامک - دنده های فنری (Spring gears) - واشرهای قفلی - مهره ها - پین ها - اتصالات - بلوک سیلندر - اوپل پمپ	موتور
یاتاقانهای غلطکی: غلطکها (فولاد با آلیاژ تنگستن) محفظه قرار گرفتن غلطکها و نگهدارنده آنها. یاتاقانهای ژورنال : یاتاقانهای شفت - پوشش یاتاقانها کشکی - کلیدها قفلی (Locing keys)	یاتاقانها
دنده های اصلی - پیونها - دندانه های سختکاری شده - پینهای قفلی	دنده ها
دنده ها - یاتاقانها - لنتهای ترمز - کلاچ - اسپولها - پمپها - شفت قدرت خروجی (PTO)	انتقال قدرت
پمپ - موتور - پره های پمپ - هوزینگ پمپ - شیرهای سروو - پیستونها - سیلندرهای هیدرولیک	سیستمهای هیدرولیک
پمپ جاروب - Lubes - پره ها - اتصالات میل بادامک - یاتاقانها - سیلندرها - هوزینگ - شفتها - غلطکها	کمپرسورها
دنده کاهنده - شفت - یاتاقانها - لوله ها - کیس توربین	توربین ها

مس (Cu): مس فلز با ارزشی است که مصرف آن بطور گسترده در صنایع مختلف وجود دارد، بدلیل اینکه این فلز قابلیت چکش خواری خوبی داشته و علاوه بر آن هادی حرارت و سرما میباشد. این فلز در سیستم کاهش دهنده اصطکاک (برینگ ها و یاتاقانها) نیز همانند استفاده آن در انتقال حرارت بطور گسترده و فراوان مورد مصرف میباشد.

قسمت	منبع و منشاء مس (Cu)
موتورها	بوش سوپاپهای لکوموتیو - بوش گزن پین - بادامک - کولر روغن - تراست واشرها - گاورنر - یاتاقانها Valve gear Train Thrust buttons
یاتاقانها	یاتاقانهای غلطکی : آلیاژ بکاررفته در جنس محفظه نگهدارنده غلطکها یاتاقانهای ژورنال : لایه های یاتاقان ژورنال Slinger rings , Locking Keys
دنده ها	بوشها - تراست واشرها

انتقال قدرت	کلاچها - دیسکهای فرمان - یاتاقانها
سیستمهای هیدرولیک	صفحات فشاری - پمپ - بوشها - سیلندر - پیستون پمپ - کولر روغن
حرارتی	لوله های کولر - موج گیرها - صفحات
کمپرسورها	یاتاقانها - صفحات فرسایش - تراست واشرها - اویل پمپ - کولرهای روغن - ترموستات - فیلترهای جداساز
توربین ها	یاتاقانها - لوله ها - کولرها

Sn: این فلز بصورت آلیاژ همراه سرب و مس در روکش یاتاقانها بکار رفته است. آلیاژ مذکور بصورت لایه ای فدا شونده در روی یاتاقانها کاربرد دارد

منبع و منشأ عنصر قلع (Sn)	قسمت
(Valve Train) بوش گزن پین - بوشهای میل بادامک - تراست واشر - گاورنر	موتورها
یاتاقانها غلطکی : آلیاژ محفظه غلطکها - یاتاقانها ژورنال : روکش یاتاقانهای ژورنال (باییت)	یاتاقانها
بوشها	دنده ها
کلاچ ها - دیکسهای فرمان - یاتاقانها	انتقال قدرت
صفحات فشاری پمپ - بوشها - میتواند بعنوان افزودنی نیز در برخی از روغنهای هیدرولیک وجود داشته باشد.	سیستم هیدرولیک
یاتاقانها - فیلترهای جداساز	کمپرسورها
یاتاقانها - لوله ها - کولرها	توربینها

آلومینیوم (Al): آلومینیوم یکی از فلزات با ارزش در تجهیزات، بخاطر داشتن استقامت بالا می باشد همچنین مقاومت بسیار زیادی در مقابل خوردگی ها دارد. آلیاژهای آلومینیوم با دیگر فلزها باعث افزایش مقاومت حرارتی می شود. امروزه از این فلز با ارزش در ساختار تجهیزات بصورت ویژه استفاده می شود.

قسمت	منبع و منشأ عنصر آلومینیم (Al)
موتورها	سیلندر - پیستون ها - هوا دهنده ها - بوشهای اوایل پمپ برخی یاتاقانها - برخی بوش میل بادامک - برخی کولرهای روغن
یاتاقان	یاتاقانهای غلطکی : در آلیاژ محفظه نگهدارنده غلطکها - Locking Keys
دنده ها	بوشها - تراست واشر - آلودگیهای گریس
انتقال قدرت	بوشها - کلاچها
سیستم هیدرولیک	برخی از سیلندرهای پمپ - پیستون - کولرهای روغن - بصورت کمپلکس در آلودگی گریس
مبدلهای حرارتی	لوله های کولر - موج گیر - صفحات
کمپرسورها	هوزینگ - یاتاقانها - سیلندر - صفحات فرسایش تراست واشر - یاتاقانها - اوایل پمپ - کولرهای روغن
توربین ها	یاتاقانها - لوله ها - کولرها سیستمهای EHC : رسوبات ناشی از ترکیبات پوشش فیلترها

کرم (Cr): کرم بعنوان یک فلز مهندسی استفاده می شود و جهت افزایش سختی و مقاومت در مقابل خوردگی بکار می رود. این فلز در سیستمهایی که در شرایط سخت کار می کنند بیشتر بکار می رود.

قسمت	منبع و منشاء عنصر کرم (Cr)
موتورها	رینگها - لاینرها - سوپاپهای دود - از سیستم خنککاری
یاتاقانها	در آلیاژ غلطکهای یاتاقانهای غلطکی - یاتاقانای مخروطی
دنده ها	برخی یاتاقانها - پوشش شفتها - برخی از دنده ها خاص دارای پوشش کرم می باشند
انتقال قدرت	یاتاقانها - فیلتر آب (تصفیه کننده آب)
سیستمهای هیدرولیک	لاینرهای سیلندر - اسپولها
مبدلهای حرارتی	لوله های کولر - موج گیرها - صفحات
کمپرسورها	هوزینگ - یاتاقانها - سیلندرها - صفحات فرسایش - تراست واشرها - قسمت بالائی یاتاقانها - اوایل پمپ - کولر روغن
توربینها	پوشش شفت - برخی از یاتاقانها

سرب (Pb): فلزی است نرم که بعنوان سطح فرسایشی فدا شونده استفاده می شود. بویژه در یاتاقانهای

ژورنال جزء اصلی باییت می باشد.

منبع و منشأ عنصر سرب (Pb)	قسمت
یاتاقانهای اصلی - یاتاقانهای ثابت و متحرک - می تواند بخشی از آلودگی ناشی از گازوئیل باشد.	موتورها
در یاتاقانهای غلطکی در قسمت محفظه نگهدارنده غلطکها - در یاتاقانهای ژورنال - قسمت اعظم باییت پوشش یاتاقانها	یاتاقانها
یاتاقانها - می تواند از رنگ پوسته دیواره های کیس دنده ها باشد.	دنده ها
یاتاقانها	سیستمهای هیدرولیک
یاتاقانها	کمپرسورها
یاتاقانها	توربینها

بیشترین آلودگی مشاهده شده در آنالیز روغن مربوط به عنصر سیلیکون (ناشی از سیلیس SiO_2) می باشد.

سیلیس بطور وفور در پوسته زمین وجود دارد، ماسه کریستال بسیار سختی است و می تواند بمیزان زیادی از فلزات را مورد سایش قرار دهد.

منبع و منشأ عنصر سیلیکون (Si)	قسمت
بلوک سیلندر (در آلیاژ آلومینیوم) - نفوذ گرد و خاک از محل تنفس موتور - منابع خارجی	موتورها
در آلیاژ یاتاقانهای غلطکی به همراه آلومینیوم	یاتاقانها
بوشها - تراست واشرها - آبنند سیلیکونی - از افزودنی ضد کف روغن	دنده ها
کفشکهای ترمز - صفحات کلاچ - گرد و خاک	انتقال قدرت
برخی آبنندهای الاستومتریک پمپ - کولرهای روغن	سیستمهای هیدرولیک
لوله های کولر - موج گیرها - صفحات	میدل حرارتی
گرد و خاک - آبنند سیلیکونی - یاتاقانها - کولر (آلیاژ آلومینیومی)	کمپرسورها
گرد و خاک - آبنند سیلیکونی - افزودنی ضد کف	توربین

نقره (Ag): نقره هادی خوبی برای جریان الکتریکی و حرارت می باشد و برای استفاده در یاتاقانها دارای مزیت می باشد. و باعث ایجاد حداقل اصطکاک می شود. نقره در صورت وجود روی در افزودنی روغن دچار خوردگی شدید می شود. به همین علت در لکوموتیوها می بایست از عدم وجود روی در افزودنی روغن قبل از مصرف آن اطمینان حاصل کرد. نقره عموماً" در قسمتهای بیرونی تجهیزات صنعتی بکار می رود.

منبع و منشأ عنصر نقره (Ag)	قسمت
سوپاپها - گاید سوپاپ - لاینرهای سوپاپ - یاتاقانها میتواند از گرد و غبار باشد	موتور
در آلیاژ غلطک یاتاقانهای غلطکی - محل قرار گرفتن غلطکهای یاتاقان	یاتاقانها
از آلیاژ فولاد دنده ها	دنده ها
یاتاقانها - سروو شیرها - پیستونها	سیستمهای هیدرولیک
یاتاقانها	کمپرسورها
یاتاقانها - شفت - دنده های کاهنده	توربین

دیگر فلزات فرسایشی

منابع احتمالی	عنصر
موتورهای جت - یاتاقانها - آلودگی ناشی از رنگها	تیتانیم
آلودگی سوخت - آلیاژ فولاد	وانادیم

مواد افزودنی:

علاوه بر عناصر فوق، عناصر مختلف دیگری نیز وجود دارند که در آنالیز روغن شناسائی می شوند. اکثر آنها در جدول زیر لیست شده اند.

منبع احتمالی	عنصر
در افزودنی های ضد خوردگی - در اثر نشت مایع سیستم خنکاری به داخل موتور - از املاح - آب دریا - گرد و خاک	سدیم
ضد سایش - ضد خوردگی - ضد اکسیداسیون	فسفر
افزودنی پاک کننده - در آلیاژهای فولاد	منیزیم
افزودنی پاک کننده - افزودنی جهت خنثی سازی سولفور سوخت موتور در آلودگی گریسها	کلسیم
افزودنی ضد خوردگی، ضد سایش، ضد اکسیداسیون و می تواند از مایع خنک کاری باشد، آلودگیهای گریس	بر
مواد افزودنی ضد خودرگی - پاک کننده - ضد زنگ	باریم
ضد سایش - ضد خوردگی - ضد اکسیداسیون - آلیاژ یاتاقانها - تراست واشرها	روی

یکی از کاربردهای مهم CM:

کنترل فرسایش سیستمهای مکانیکی



در نتیجه

شناسائی عوامل فرسایش غیر عادی و کنترل آن

بسیار تعیین کننده است



عوامل مهم فرسایش غیرعادی سیستمهای مکانیکی :

- روانکار و روانکاری نامناسب

- آلودگی روانکار

- نامیزانی تنظیمات و تلورانسها

- شرایط کاری نامناسب

- کاربری نامناسب

- استفاده از قطعات بی کیفیت

عوامل اصلی فرسایش ماشین آلات و تجهیزات در ایران

- کیفیت و صحت روغن

- آلودگی روغن

(نقش اصلی در بیش از ۸۰٪ موارد فرسایشهای غیر عادی)

آلودگی ها

- گرد و خاک (سیلیس)
- آب
- سوخت
- دوده
- ذرات معلق (محیطی)
- آلودگی های داخلی (ذرات فیلتر، آب بندها ، واشرها و...)
- آلودگی های سیستمی (گازها و سیالات درون سیستم ، بخار، آمونیاک و..)

آلاینده های روغن بویژه سیلیس (گرد و خاک)

مهمترین عامل فرسایش ماشین آلات و تجهیزات در ایران
نظیر:

موتور

گیربکس

سیستم هیدرولیک

کمپرسور

پمپ

توربین

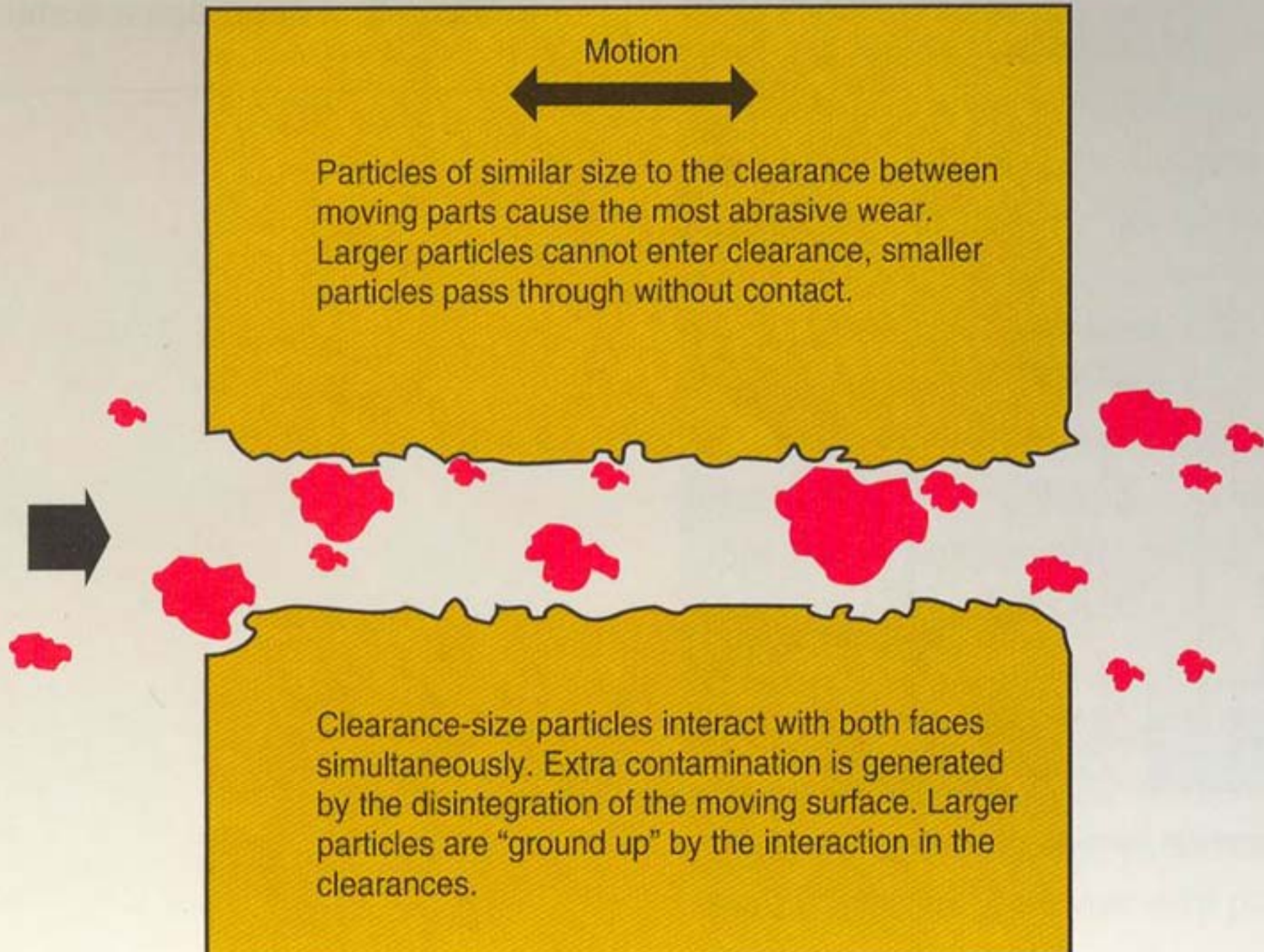
و غیره

● فرسایش غیر عادی ناشی از روغن آلوده به سیلیس

و

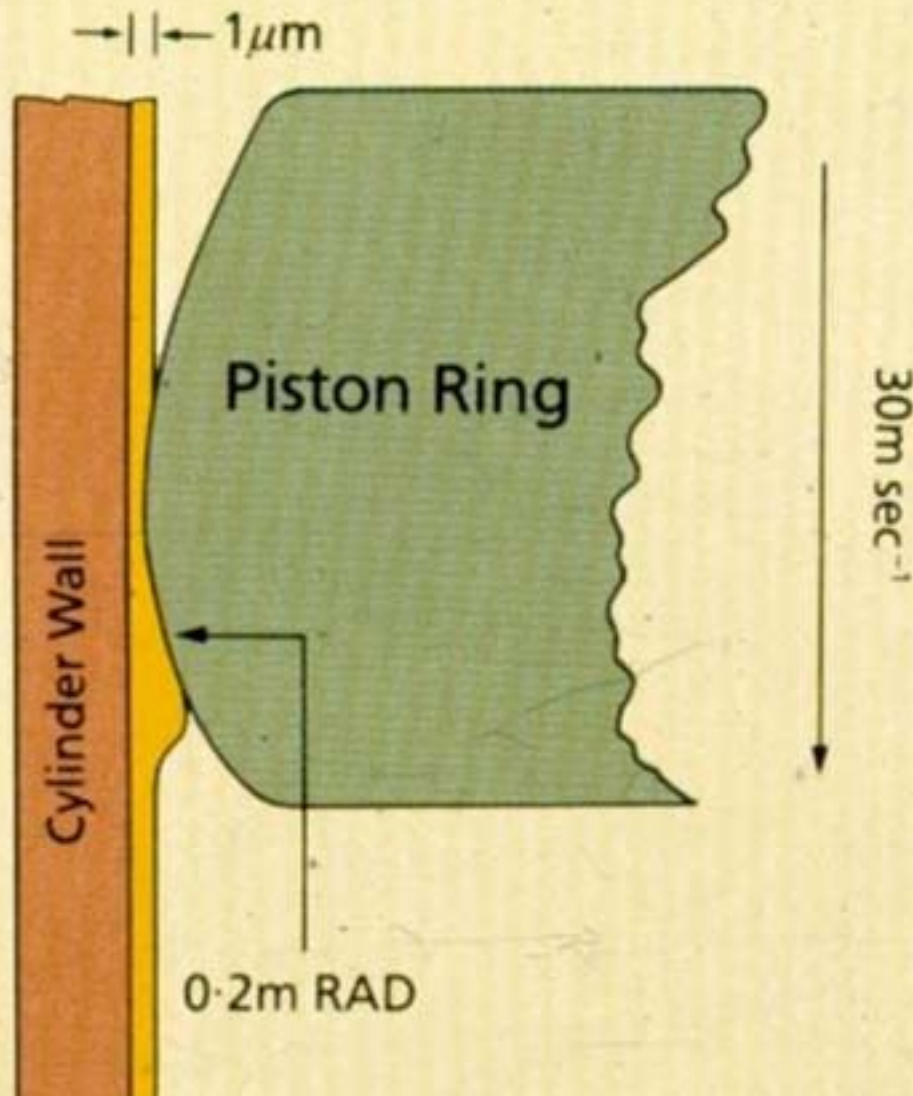
توانائی CM در شناسایی و کنترل آن

Interaction of Moving Parts

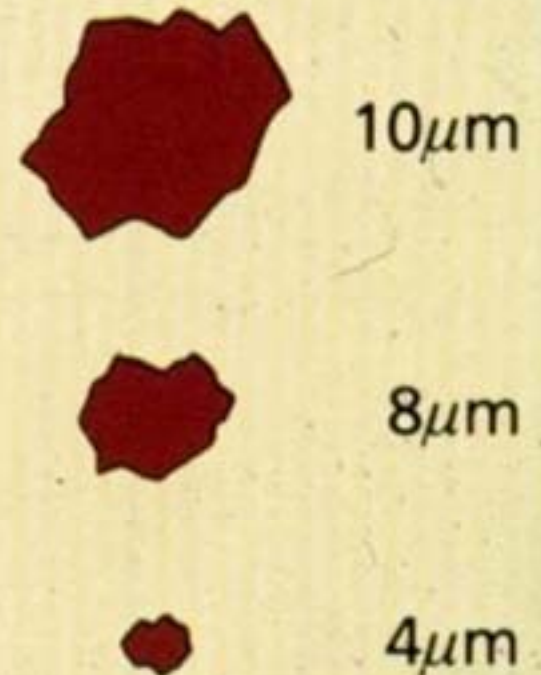


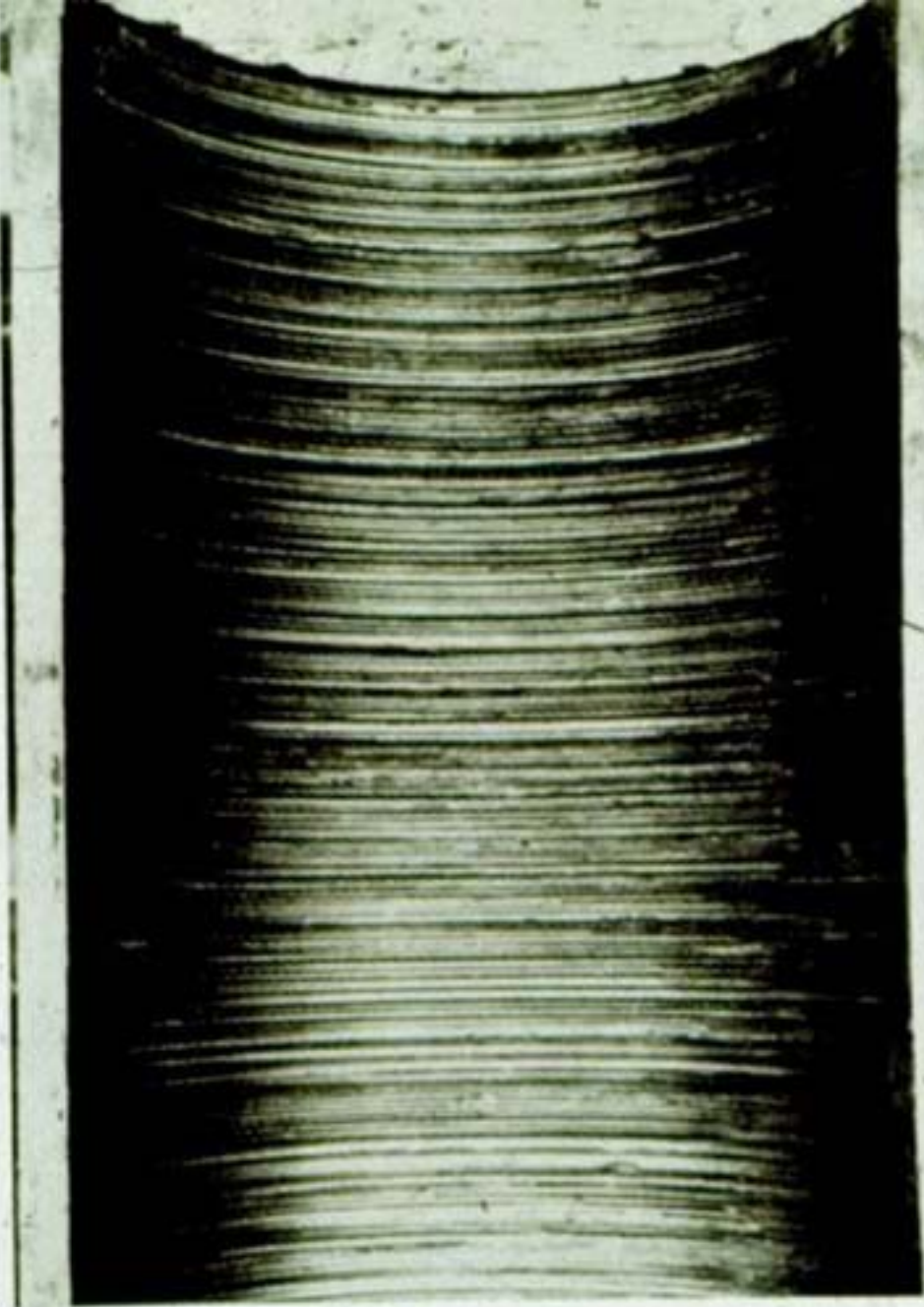
در موتورها

3

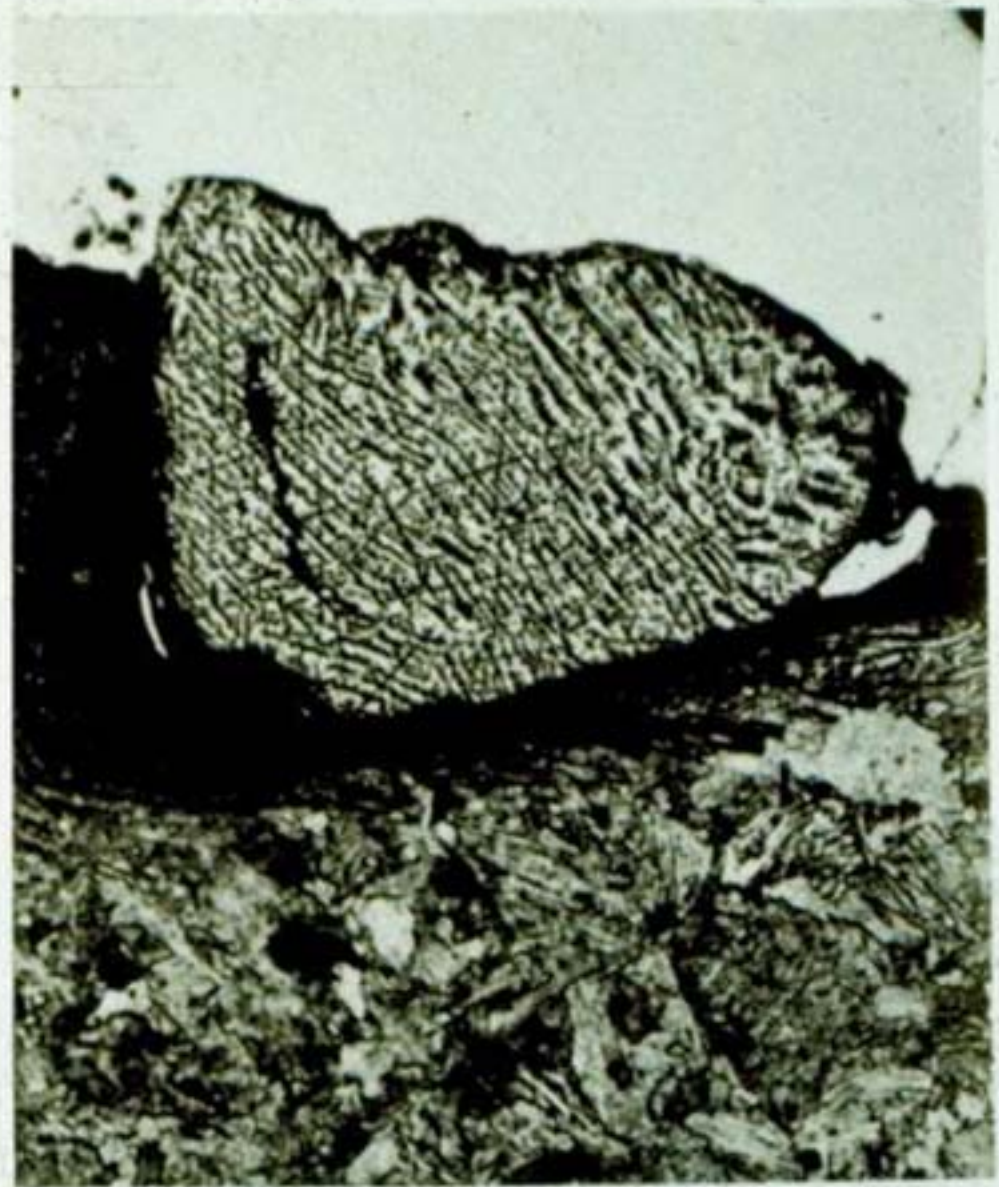


Particles passing through full flow filter





a. Large bearing machined
by hard particle

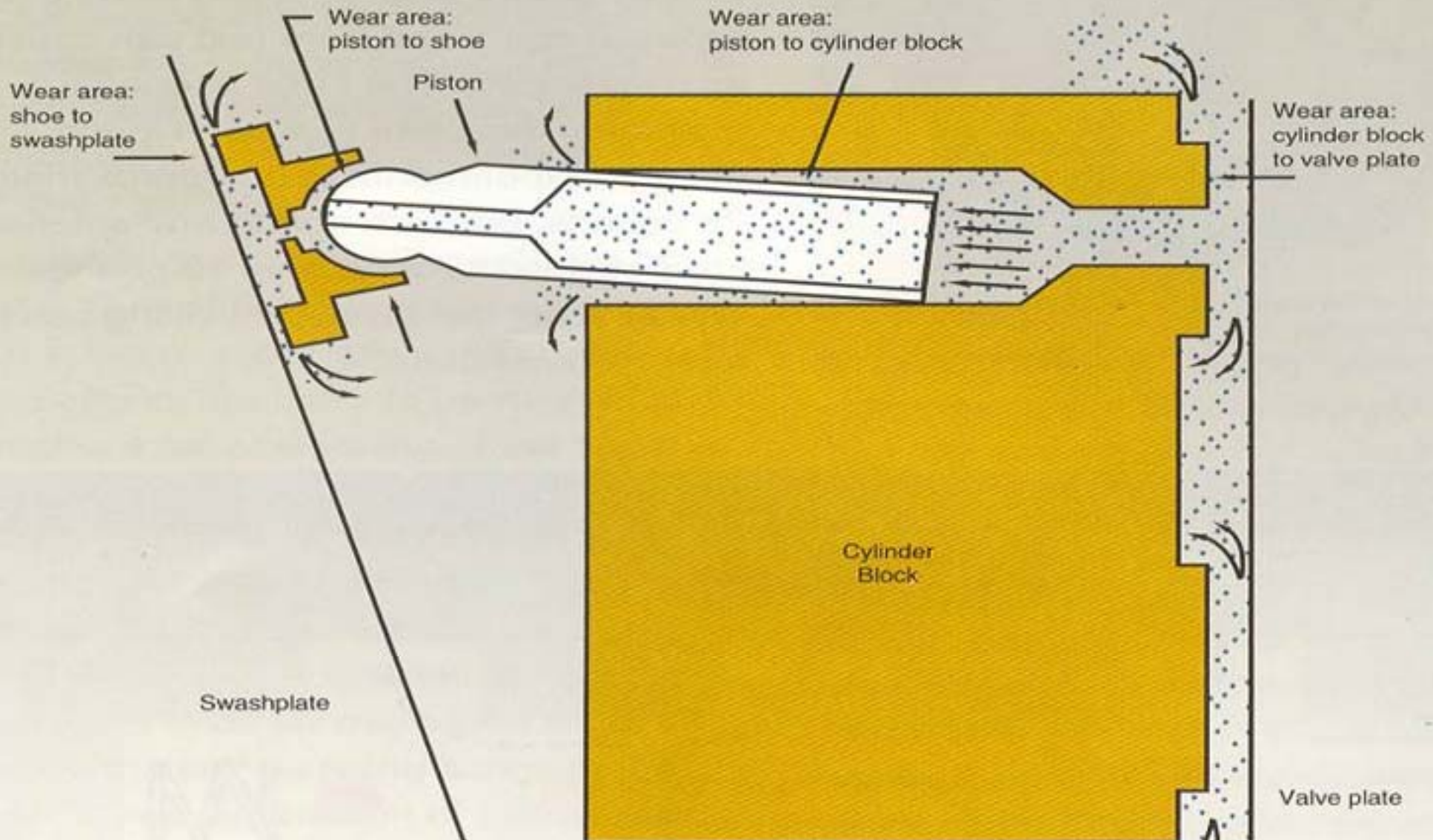


b. (x150) Section through the
partially embedded hard particle

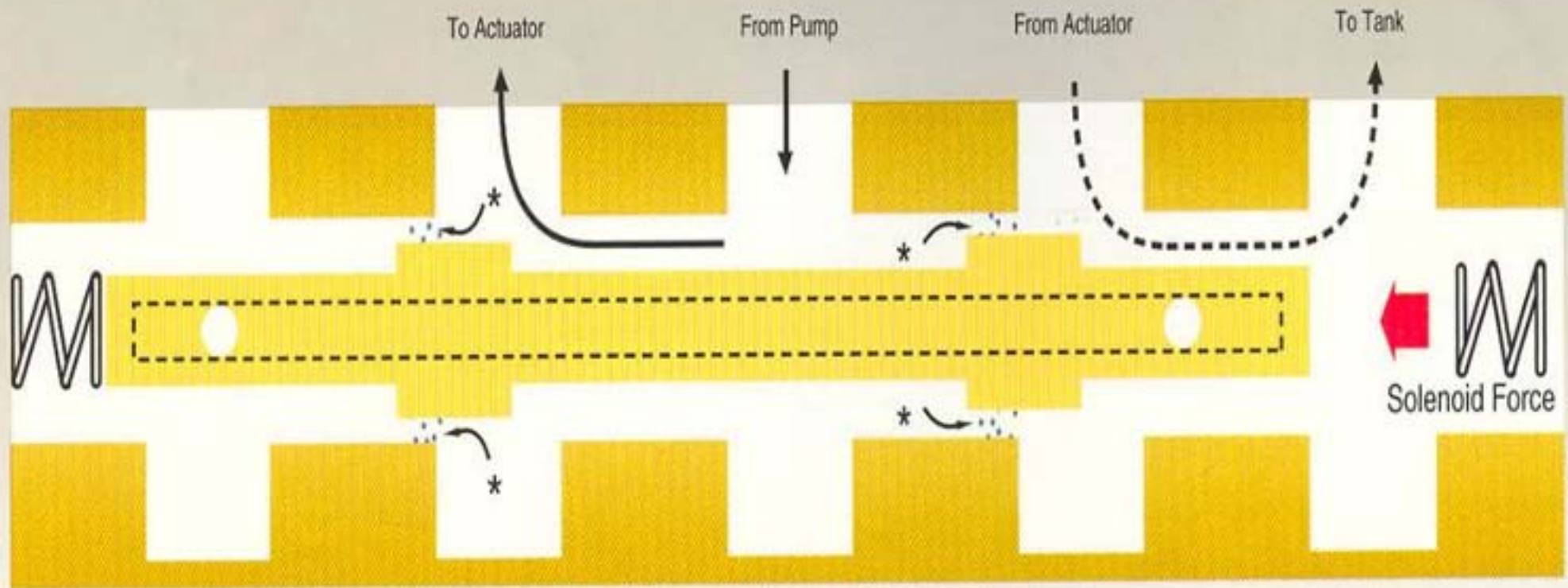
Fig.5. Wire-wool type bearing failure.

در سیستم‌های هیدرولیک

Critical Clearances in an Axial Piston Pump



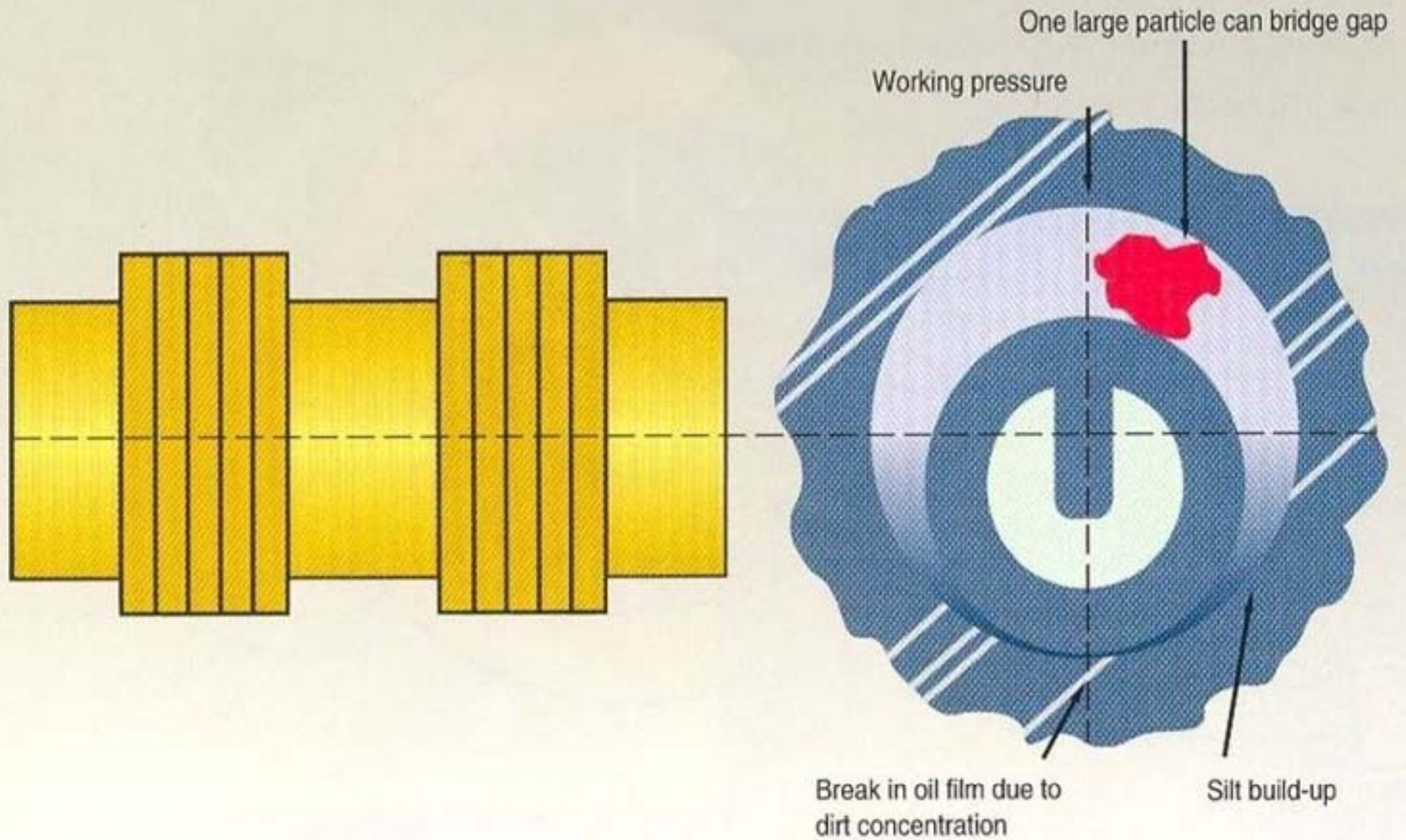
Valve Spool Clearances (with flows and forces)



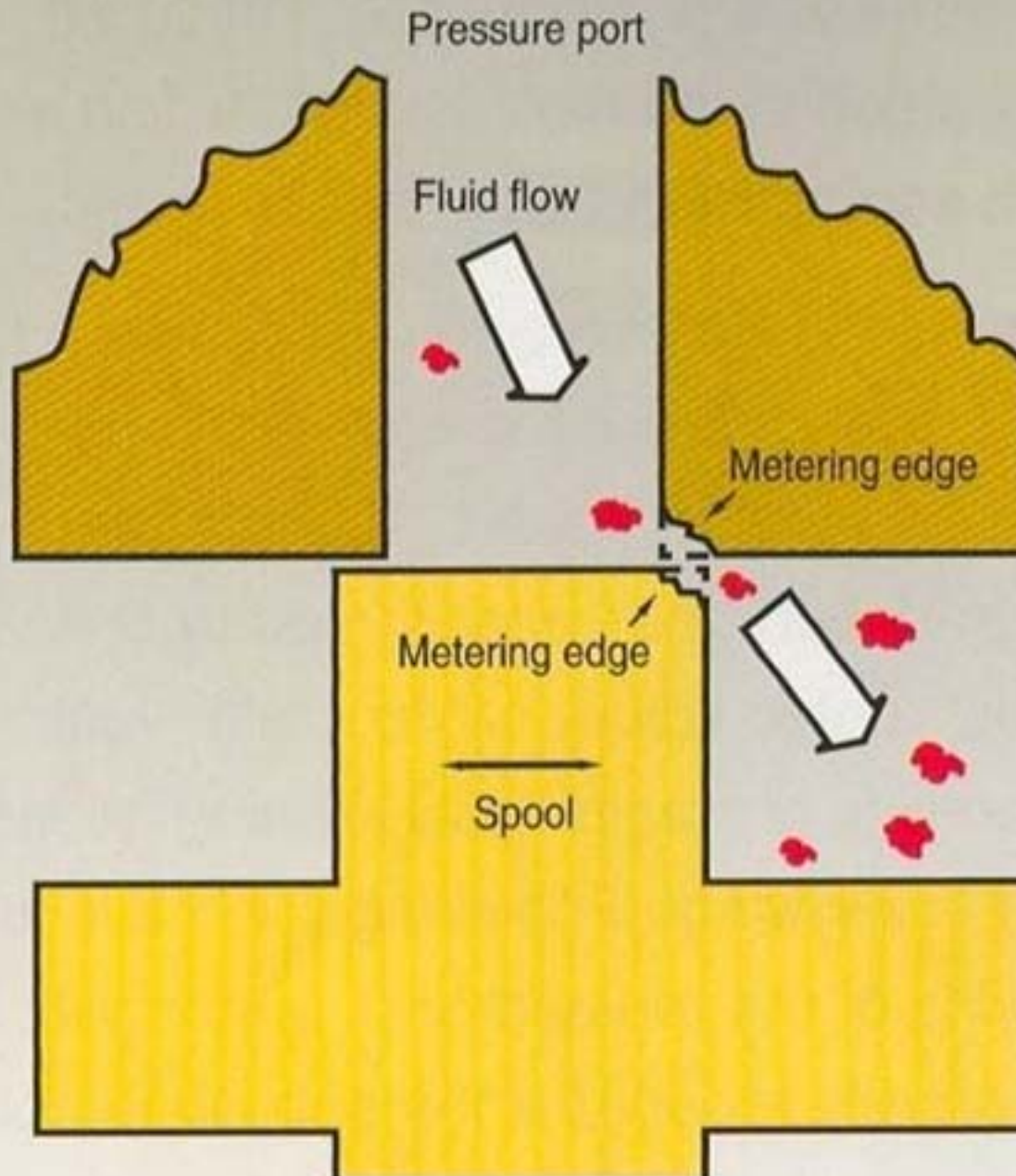
*Silt collects in tight clearance leak paths causing increased resistance to shifting



Valve Spool Critical Clearance



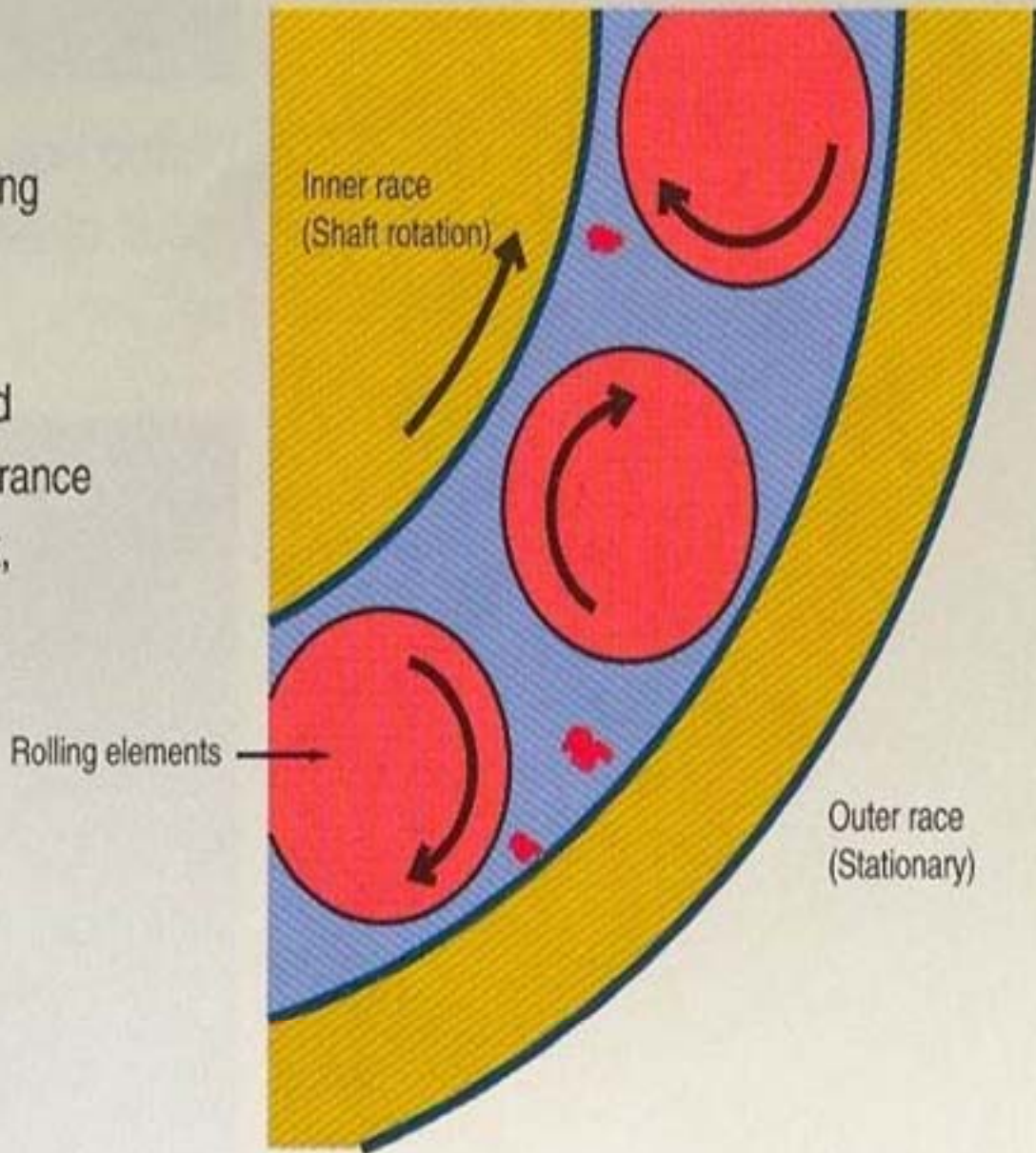
Erosive Wear



Bearing Wear

Typical clearance between the rolling elements of a bearing and the outer and inner race can be less than $2\mu\text{m}$.

Particles in the lubrication fluid are rolled into this critical clearance causing a surface micro crack, initiating the spalling process.



نقش تخریبی آب در روغن

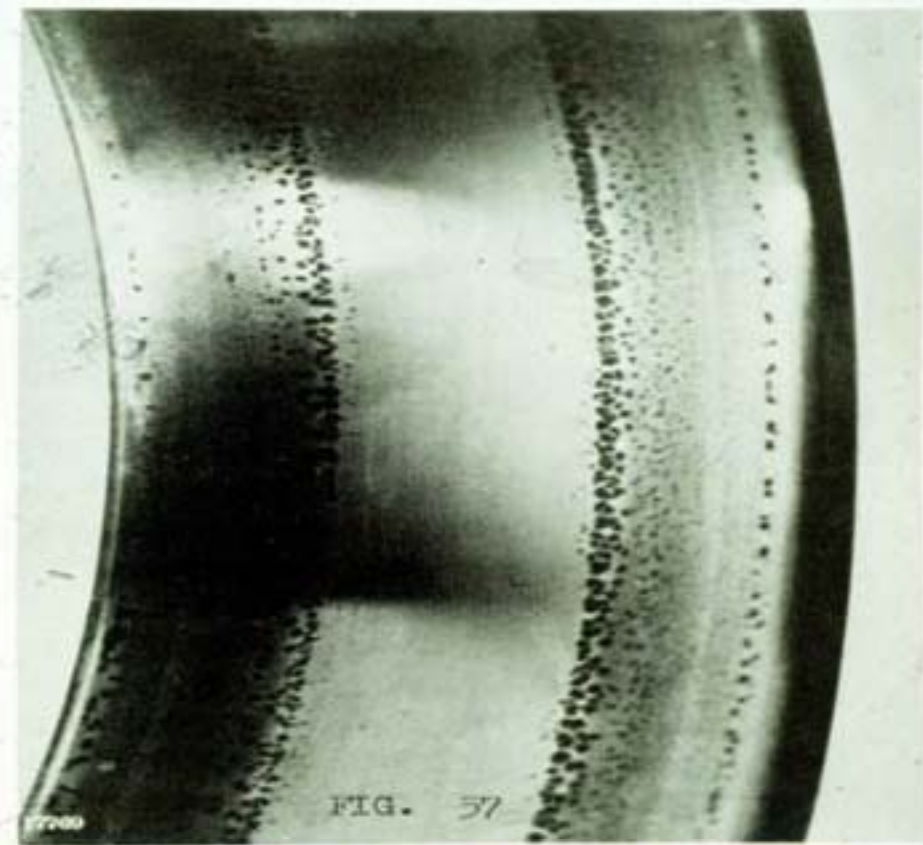
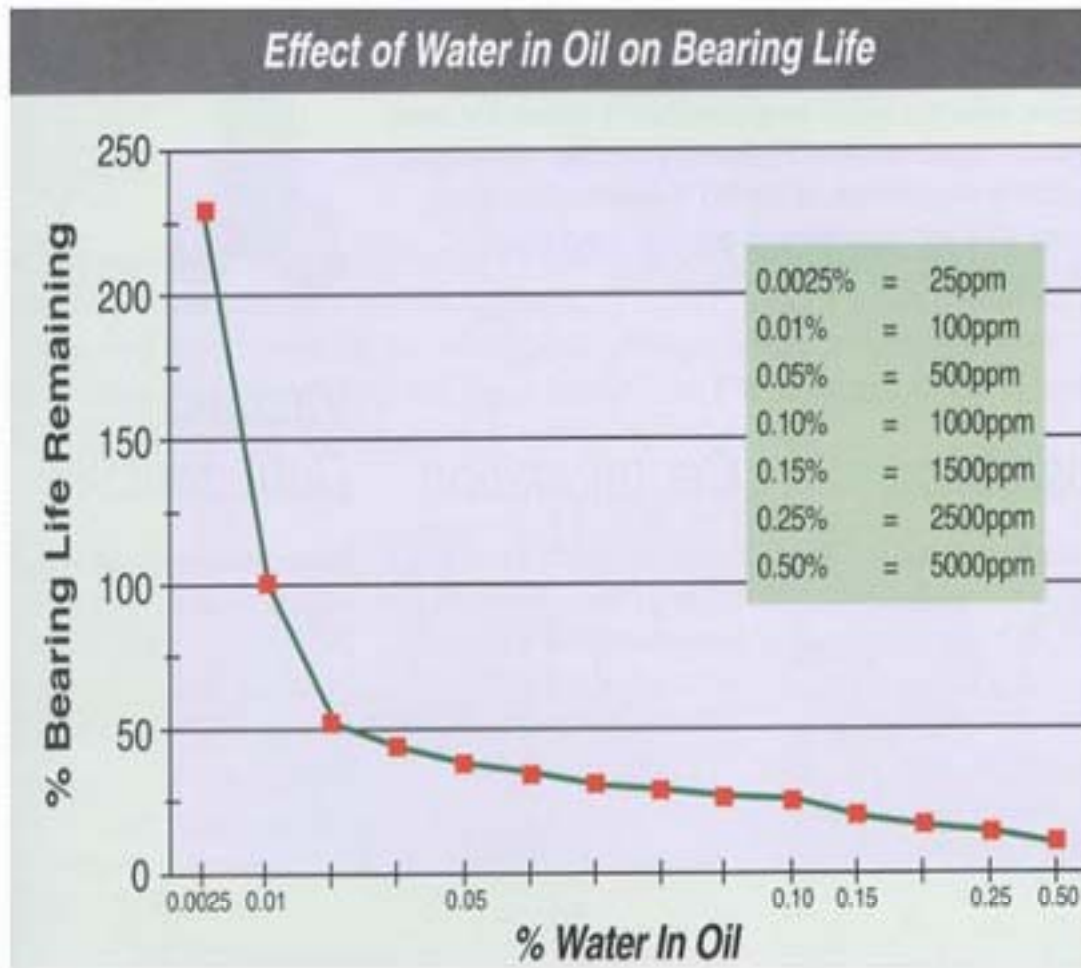


Fig.57 Corrosion at the Contact Surfaces due to Water.



چرا بر اهمیت سطح تمیزی روغن سیستمهای مکانیکی حساس تا
این حد تاکید می شود؟

سیستمهای نظیر:

هیدرولیک

توربین

کمپرسور

و غیره



کاترپیلار: آلودگی روغن علت درجه اول خرابی سیستمهای هیدرولیک

گزارش بخش **TRW**: آلودگی علت اصلی خسارت یاتاقانها

Vickers: ۹۰٪ از خسارتهای ناشی از آلودگی است

فولاد ژاپن: با کنترل آلودگی سیستمهای هیدرولیک / تعداد تعویض پمپها به یک پنجم رسید

فولاد کاوازاکی: با کنترل آلودگی ۹۷٪ خرابی اجزاء هیدرولیک کاهش یافت



آیا آلودگی روغن براحتی قابل تشخیص است؟



Relative Sizes of Particles

Substance	Microns	Inches
Grain of table salt	100	.0039
Human hair	70	.0027
Lower limit of visibility	40	.0016
Milled flour	25	.0010
Red blood cells	8	.0003
Bacteria	2	.0001

Typical Hydraulic Component Clearances

Component	Microns
Anti-friction bearings	0.5
Vane pump (vane tip to outer ring)	0.5-1
Gear pump (gear to side plate)	0.5-5
Servo valves (spool to sleeve)	1-4
Hydrostatic Bearings	1-25
Piston pump (piston to bore)	5-40
Servo valves flapper wall	18-63
Actuators	50-250
Servo valves orifice	130-450

ISO 4406:1999 Chart

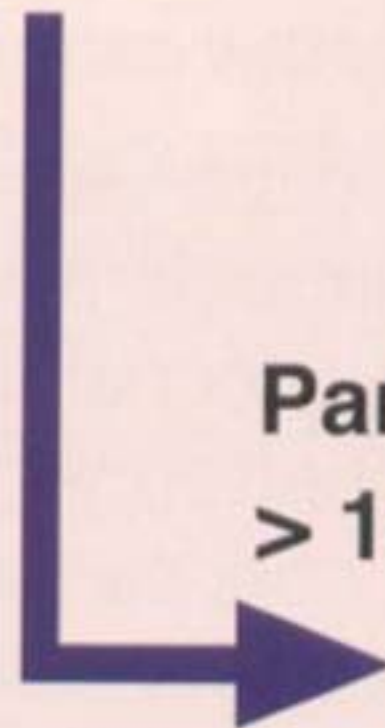
Range Number	Number of particles per ml	
	More than	Up to and including
24	80,000	160,000
23	40,000	80,000
22	20,000	40,000
21	10,000	20,000
20	5,000	10,000
19	2,500	5,000
18	1,300	2,500
17	640	1,300
16	320	640
15	160	320
14	80	160
13	40	80
12	20	40
11	10	20
10	5	10
9	2.5	5
8	1.3	2.5
7	.64	1.3

ISO CODE 18 / 16 / 13

**Particles
> 4 microns**



**Particles
> 14 microns**



**Particles
> 6 microns**



Fluid Cleanliness Required for Typical Hydraulic Components

Components	ISO Code
Servo control valves	16 / 14 / 11
Proportional valves	17 / 15 / 12
Valve & piston pumps / motors	18 / 16 / 13
Directional & pressure control valves	18 / 16 / 13
Gear pumps / motors	19 / 17 / 14
Flow control valves, cylinders	20 / 18 / 15
New unused fluid	20 / 18 / 15

Klasa čistoće	Dozvoljeni broj čvrstih čestica u 100 ml uzorka ulja				
	5 do 15 μm	15 do 25 μm	25 do 50 μm	50 do 100 μm	$> 100\mu\text{m}$
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1.000	178	32	6	1
3	2.000	356	63	11	2
4	4.000	712	126	22	4
5	8.000	1.425	253	45	8
6	16.000	2.850	506	90	16
7	32.000	5.700	1.012	180	32
8	64.000	11.400	2.025	360	64
9	128.000	22.800	4.050	720	128
10	256.000	45.600	8.100	1.440	256
11	512.000	91.200	16.200	2.880	512
12	1.024.000	182.400	32.400	5.760	1.024



روش کلی اجرای برنامه CM (از طریق آنالیز روغن)

- تهیه چند سی سی نمونه روغن از دستگاه
- انجام آزمایشات لازم در آزمایشگاه
- مقایسه و تحلیل نتایج آزمایشها
- تصمیم گیری براساس نتایج آزمایشها و شرایط کار دستگاه
- انجام اقدامات اصلاحی لازم
- نمونه گیری مجدد جهت حصول اطمینان از وضعیت دستگاه





نمونه گیری



نمونه روغن



آزمایش



ارزیابی



نتیجه



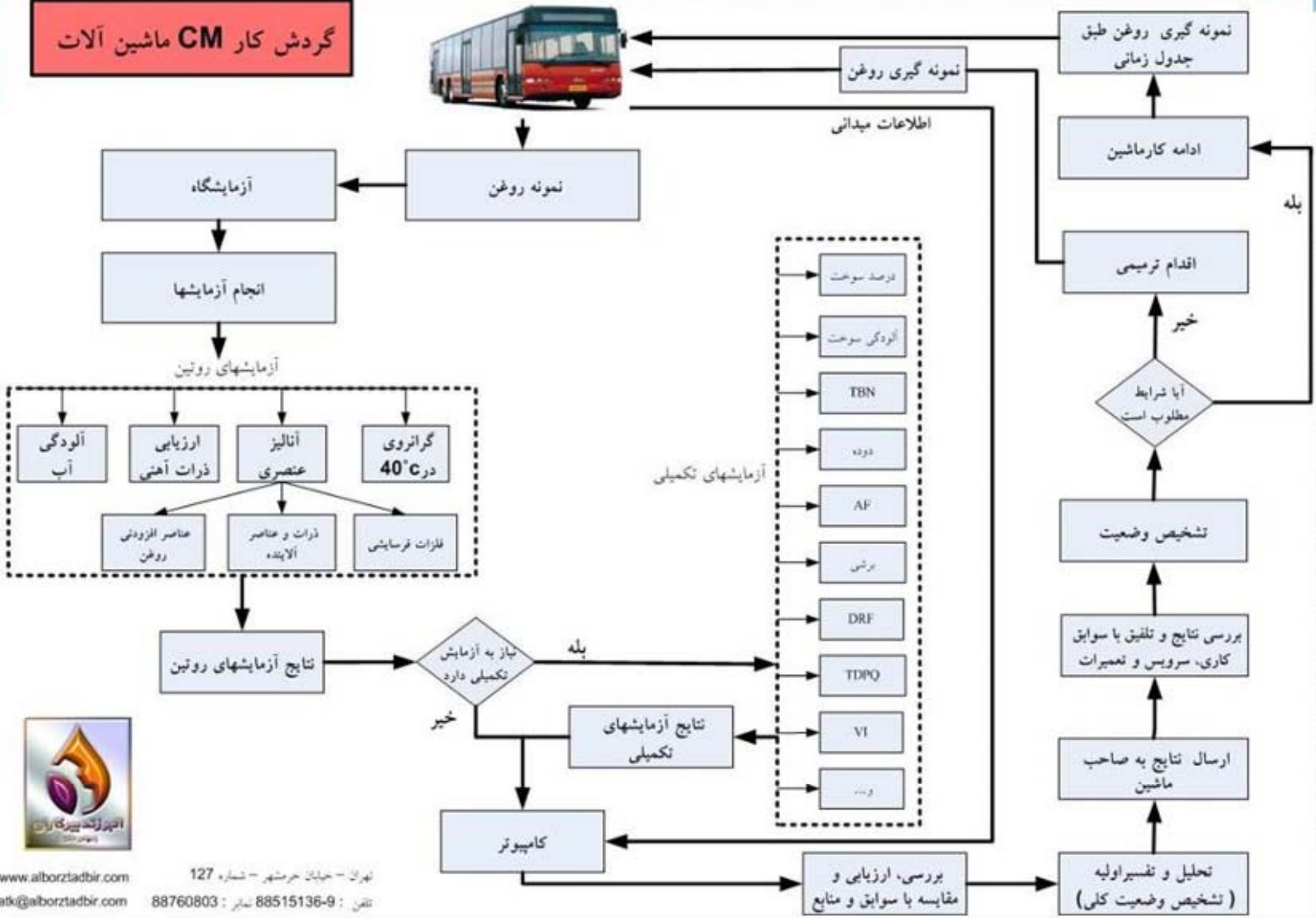
مطلوب

ادامه کار مطمئن

نامطلوب

پیشگیری از توسعه عیب و یا برنامه ریزی برای تعمیر بموقع

گردش کار CM ماشین آلات



در روش (PM/CM) تا جایی که ممکن است از تعویض ها و تعمیرات بی مورد و اتفاقی جلوگیری می شود و بیشتر عملیات صرف بازدیدها و تنظیمات می گردد

تعویض

تعمیر

ترمیم

تنظیم

آچار کشی

رفع لقی

جرم گیری / شستشو و بازدید

شستشو و بازدید

بازدید



مراحل ایجاد سیستم OCM

- انتخاب تجهیزات بر اساس اهمیت و اولویت
- تکمیل فرم اطلاعات تجهیزات مکانیکی و ترانسفورماتورها
- بررسی و مشاوره در خصوص موارد ذیل :
- تعیین نقاط نمونه گیری و حجم نمونه ها
- تعیین تناوب نمونه گیری (کوتاه مدت و بلند مدت)
- تعیین تستهای روتین (کوتاه مدت و بلند مدت)
- تعیین تست های تکمیلی و تخصصی
- پیش بینی دوره های آموزشی
- نرم افزار مورد نیاز
- انتخاب آزمایشگاه



روغن نو

کنترل کیفیت / صحت و مطابقت

✓ مراجعه به Document

✓ بررسی بازار روغن و مطابقت نظر سازنده در سفارش خرید (اصل یا معادل براساس

پیشنهاد تولید کننده روغن)

✓ بررسی روغن معادل (با همکاری آزمایشگاه)

✓ نمونه گیری رندوم از بشکه های با شماره تولید (Batch number) یکسان

✓ کد گذاری بشکه هایی که نمونه گیری میشوند

✓ انجام آزمایش های جامع (آنالیز عنصری، ویسکوزیته، نقطه اشتعال و...) و مطابقت

نتایج آزمایشها با Data sheet روغن

✓ درج شرایطی که مطابقت نتایج تست ها با روغن را تضمین نماید، در قرارداد خرید



دسته بندی آزمایشات

- آزمایشات مربوط به بررسی فرسایش قطعات

- آزمایشات مربوط به بررسی آلودگی ها

- آزمایشات مربوط به بررسی کیفیت روغن



آزمایشات مربوط به بررسی فرسایش قطعات

- آنالیز عنصری Spectroscopy
- سنجش ذرات فرسایشی PQ
- فروگرافی مستقیم DRF
- فروگرافی مشاهداتی (AF) Analytical Ferrography
- تراکم ذرات (PD) Particle Density
- بررسی ذرات فیلتر FDA



آنالیز عنصری Elemental Analysis

ASTM D6595

اندازه گیری عناصر فرسایشی، عناصر افزودنی و عناصر آلاینده در روغن
بر حسب ppm شامل:

Fe, Cr, Al, Cu, Pb, Sn, Ni, Ti, Ag, Mo,

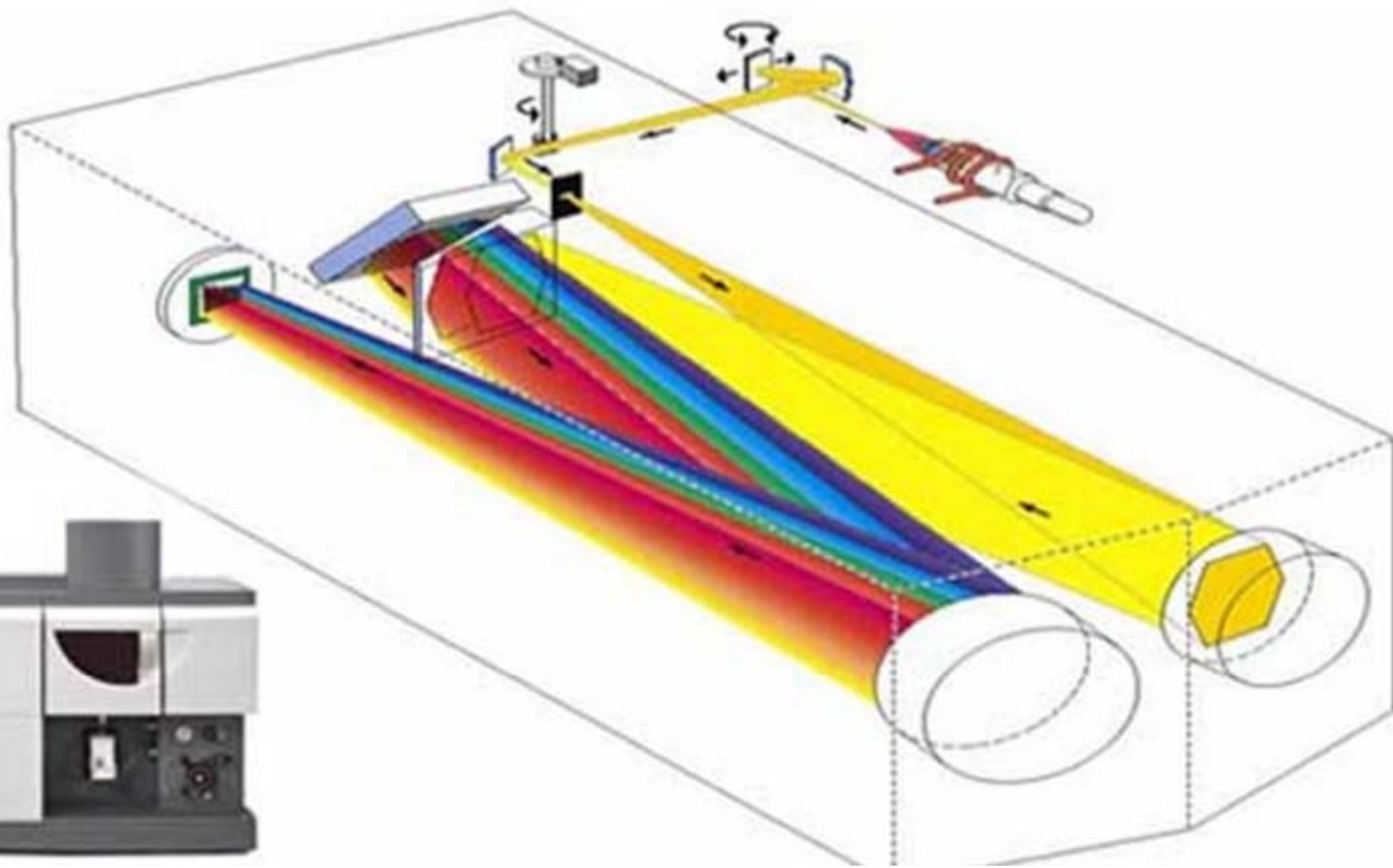
Zn, P, Ca, Ba, Mg

Si, Na, B, V

در روغن کار کرده







فروگرافی مستقیم

Direct Reading Ferrography

Predict DR₅

جهت اندازه گیری ذرات آهنی (خانواده آهن)

DL = ذرات نسبتاً درشت

DS = ذرات نسبتاً ریز

IS = شدت فرسایش

$IS = (DL - DS) (DL + DS)$





Oil Flow

Slide

Magnet

Large particles deposit at entry point where the magnetic pull is the weakest.

Smaller particles deposit along the slide as the magnetic pull strengthens.





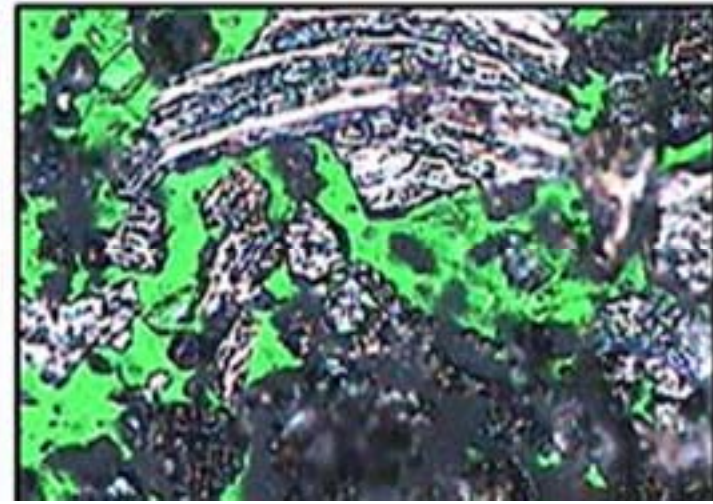
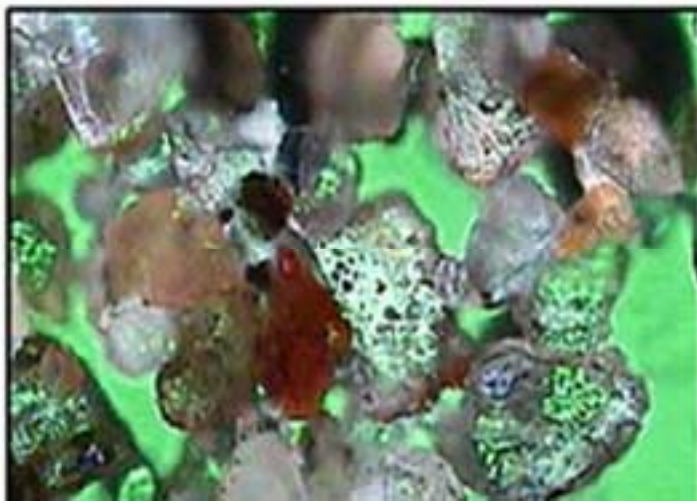
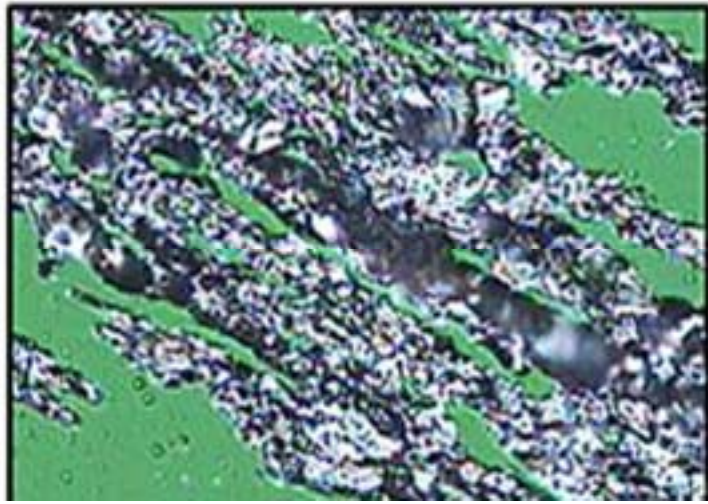
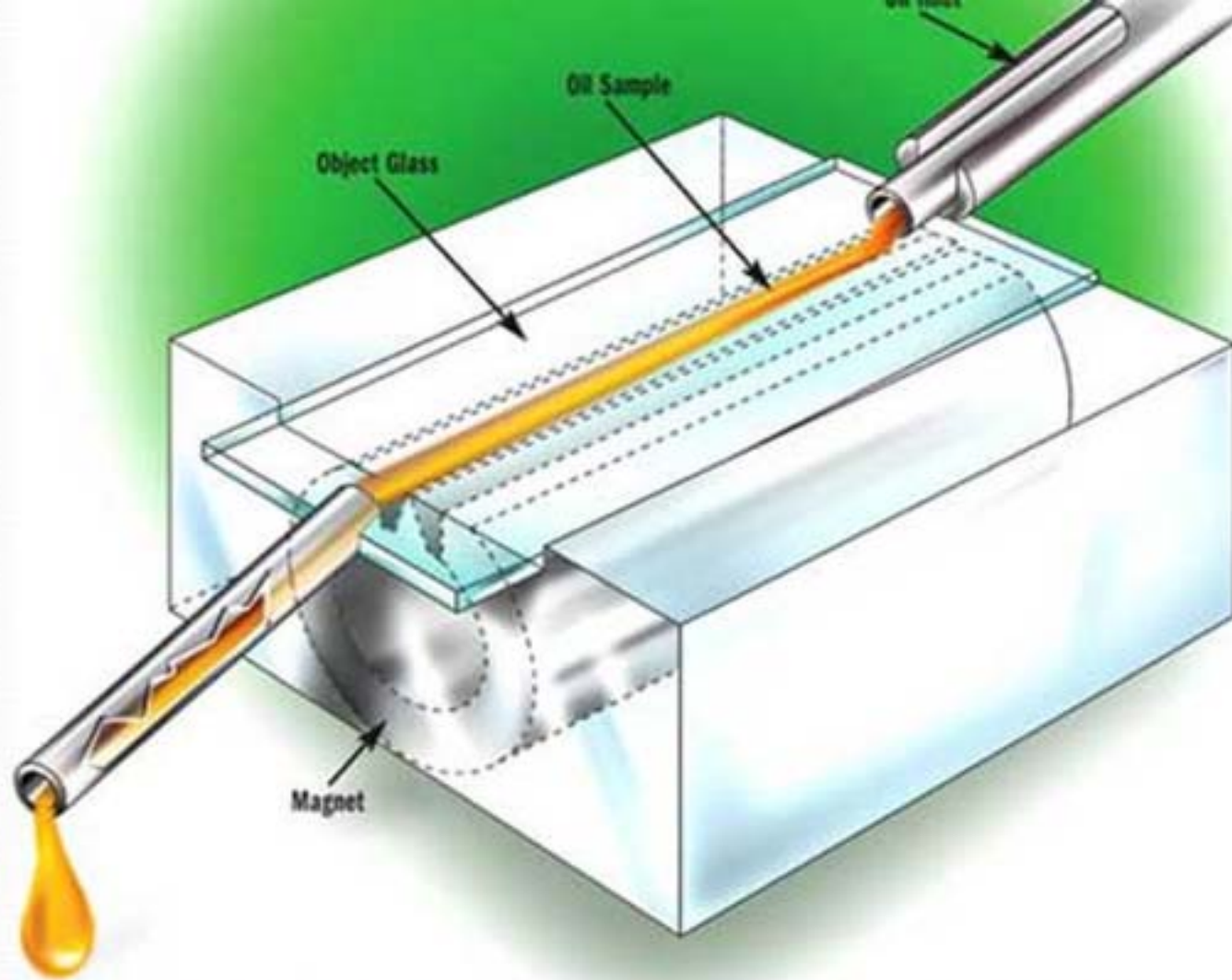
فروگرافی مشاهداتی

Analytical Ferrography

Predict FM-III

نمایش ذرات فلزی موجود در نمونه روغن و
ارزیابی نوع فرسایش دستگاه





توضیحات	تعداد ذرات					نوع ذرات			
	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	مشاهده نشد				
میزان ذرات فرسایشی آهنی و ذرات اکسید بسیار زیاد است/ عدم مشاهده ذرات درشت/ احتمال وجود فرسایش غیرعادی در قطعات آهنی بررسی شود.	S					ذرات فرسایش معمولی Normal Rubbing Wear			
					-	تکه ذرات ناشی از خشکی Fatigue Chunks			
					-	ذرات کروی Spheres			
					-	ذرات ورقه ای Laminar			
					-	ذرات فرسایش تفرشی Severe Wear Particles			
					-	ذرات تراشه ای Cutting Wear Particles			
توصیه : لطفا علت و منبع ذرات فرسایشی و اکسید بررسی شود/ با توجه به گزارش اپریشن وضعیت دستگاه رسیدگی شود.		S				ذرات ناشی از خوردگی Corrosive Wear Particles			
						ذرات اکسید Oxide Particles			
			S			ذرات تیره رنگ اکسید فلز Dark Metallic Oxide Particles			
				S-M		ذرات فلزی غیر آهنی Non-Ferrous Metallic			
					-	کریستالهای غیر فلزی Non-Metallic Crystalline			
					-	غیر فلزات غیر بلوری Non-Metallic Amorphous			
(اندازه به میکرون)					S < 5	5 < M < 10	10 < L < 25	VL > 25	
					<input type="checkbox"/> بحرانی	<input checked="" type="checkbox"/> رسیدگی سریع	<input type="checkbox"/> تحت مراقبت	<input type="checkbox"/> مرزی	<input type="checkbox"/> عالی



500x ذره بزرگ باینیت و ترانکم ذرات
p:2.5cm آبیازی مختلف



500x ذرات فرسایشی آهنی / غیر آهنی و
p:1cm اکسید



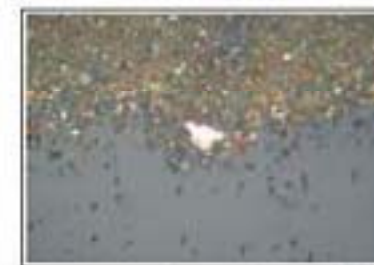
50x جداکننده ترانکم ذرات فرسایشی
p:1cm



1000x ذرات فرسایشی ریز غیر آهنی
p:7cm



500x ذرات ریز فرسایشی غیر آهنی
p:6cm

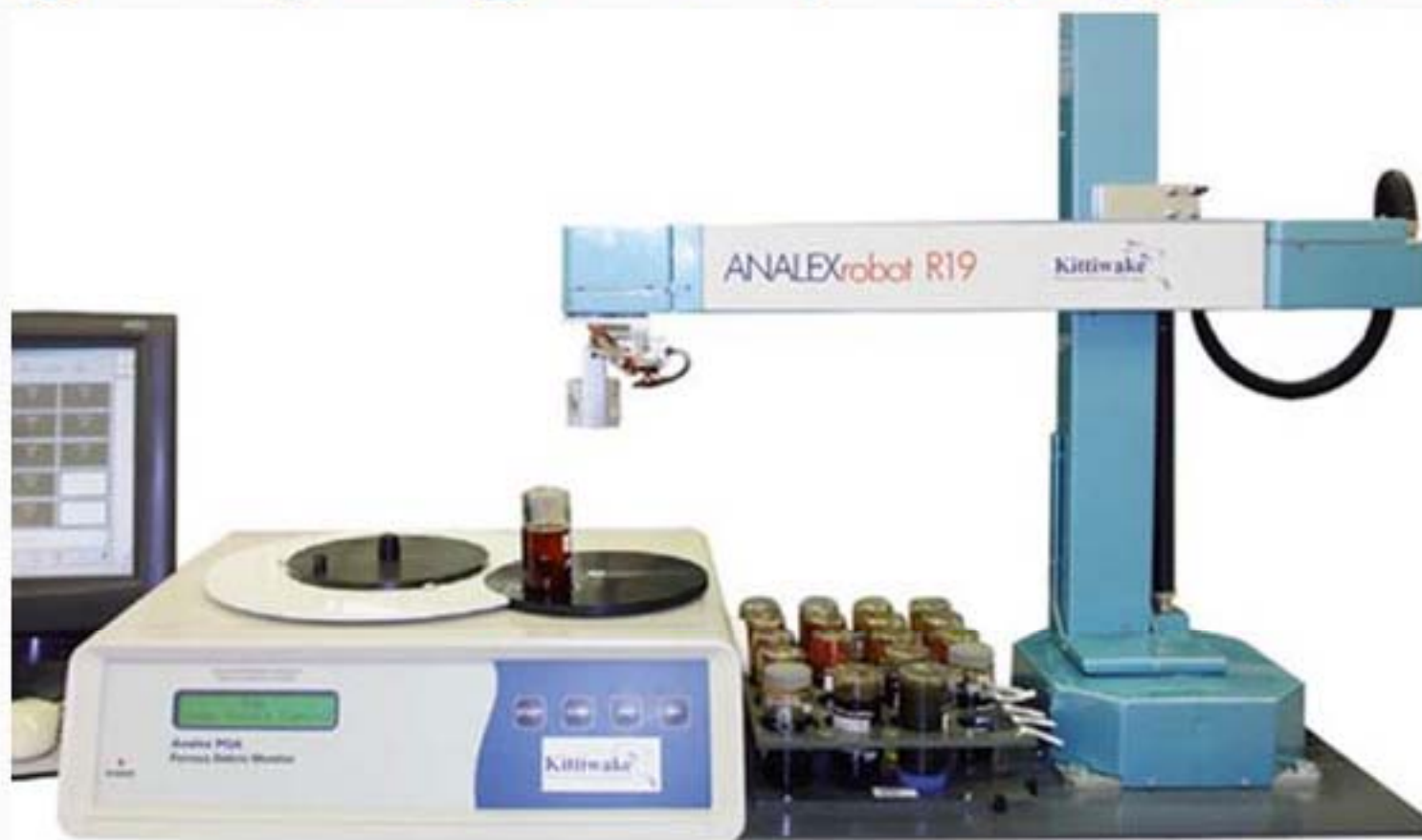


500x ذرات میکرونی آبیازی
p:4cm

سنجش ذرات فرسایشی Particle Quantifier

Analex PQ90

اندازه گیری ذرات درشت آهنی (خانواده آهن)



ضریب شدت فرسایش TDPQ

Analex PQ90

شیب منحنی رسم شده

با استفاده از نتایج تست PQ در ۱۰ نوبت

بر روی یک نمونه روغن

در مدت زمان یک دقیقه

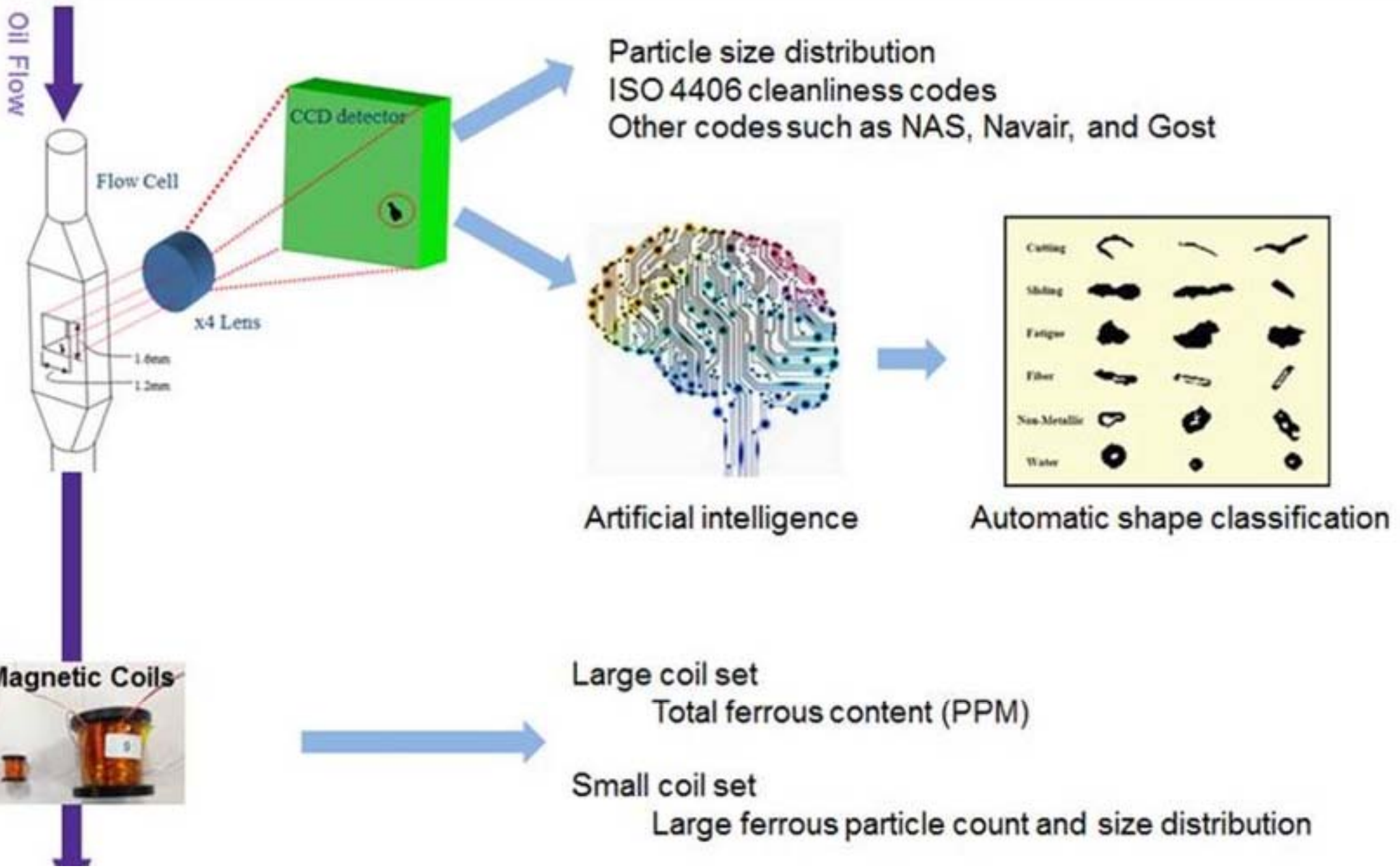
شکل شناسی ذرات Particle Analyzer

ISO 4406 , NAS 1638

تعیین سطح تمیزی روغن و روشنگری نوع فرسایش در

ذرات بزرگتر از ۲۰ میکرون در روغن



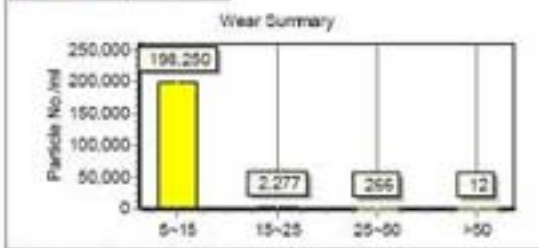


تاریخ چاپ: 1391/07/01 کوبت آزمایش: 1
 Wear Summary - (Last Sample)

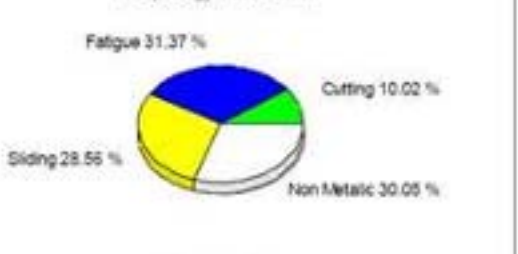
Total Part/ml	Average Diameter (um)	Standard Deviation (um)	Maximum Diameter (um)
200805	5.6	2.0	131.0

Soot (%)	0.0%	Free water(ppm)	0.6ppm
----------	------	-----------------	--------

Over 20 um	Num / ml	Mean ,um	StdDev,um	Max ,um
Cutting	76	31.7	19.6	131.7
Sliding	215	26.4	6.6	51.1
Fatigue	236	23.4	4.8	60.9
Non Metallic	226	26.6	9.3	106.1
Unclassified	33	26.6	5.8	131.7
Fibers	9			



Morphology Classification



Wear Dimension



Pictures Scale 110:1 (1cm = 90 um)

<p>1-Sliding Particles Image</p>	<p>2-Cutting Particles Image</p>
<p>3-Fatigue Particles Image</p>	<p>4-Non Metallic Particles Image</p>
<p>5-Fiber Particles Image</p>	<p>6-Water Droplets Image</p>



تراکم ذرات Particle Density

BS ISO4407

بررسی ذرات فرسایشی موجود در روغن و همچنین تعیین

سطح تمیزی روغن در روغن های گرید بالا و یا روغن

های با آلودگی آب بالا





Different Types of Contamination



Metallic piece,
hair and
non-metallic
debris (brown)



Layered debris of
lube degradation
materials - silica
and wear metals.



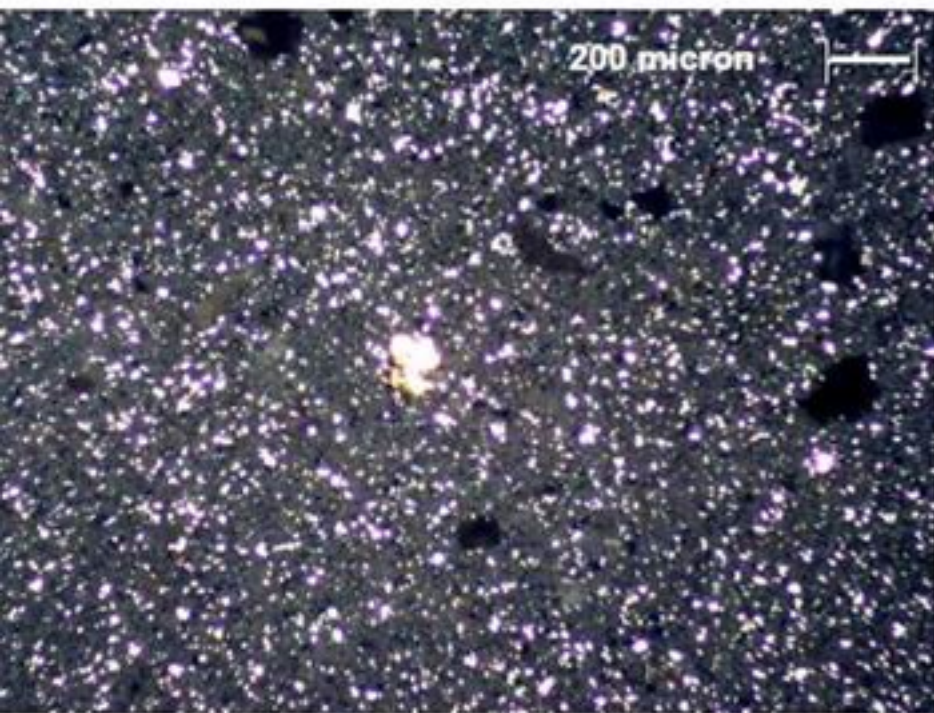
Large amount of
metallic debris &
light silica (dirt).



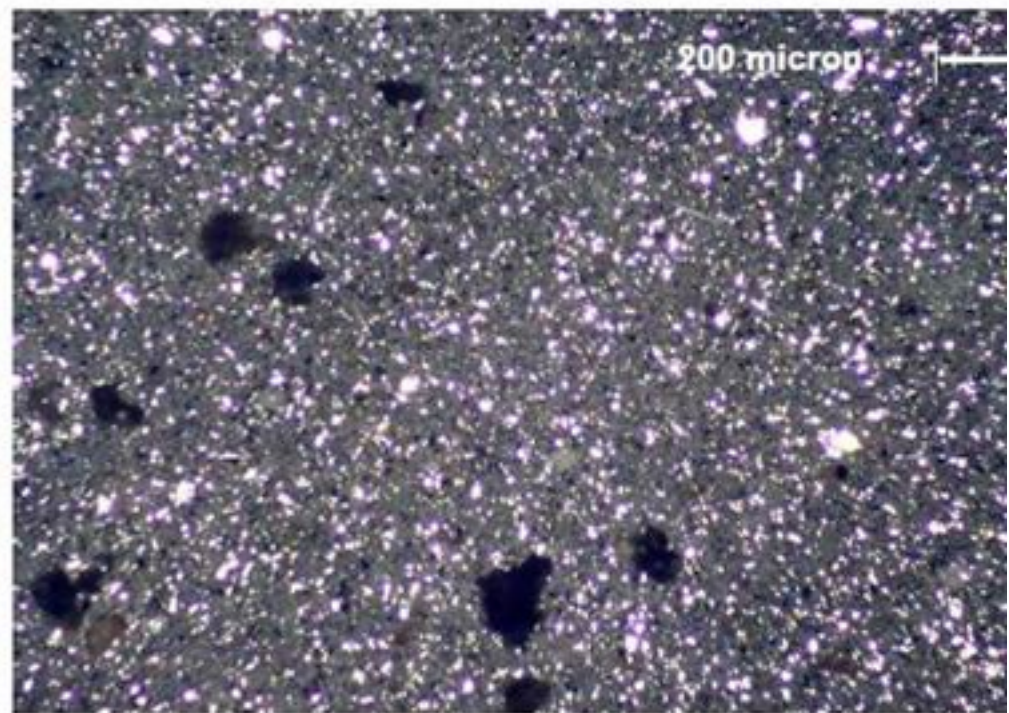
Heavy
concentration of
silica (abrasive
dirt).

No Magnification

30x Magnification

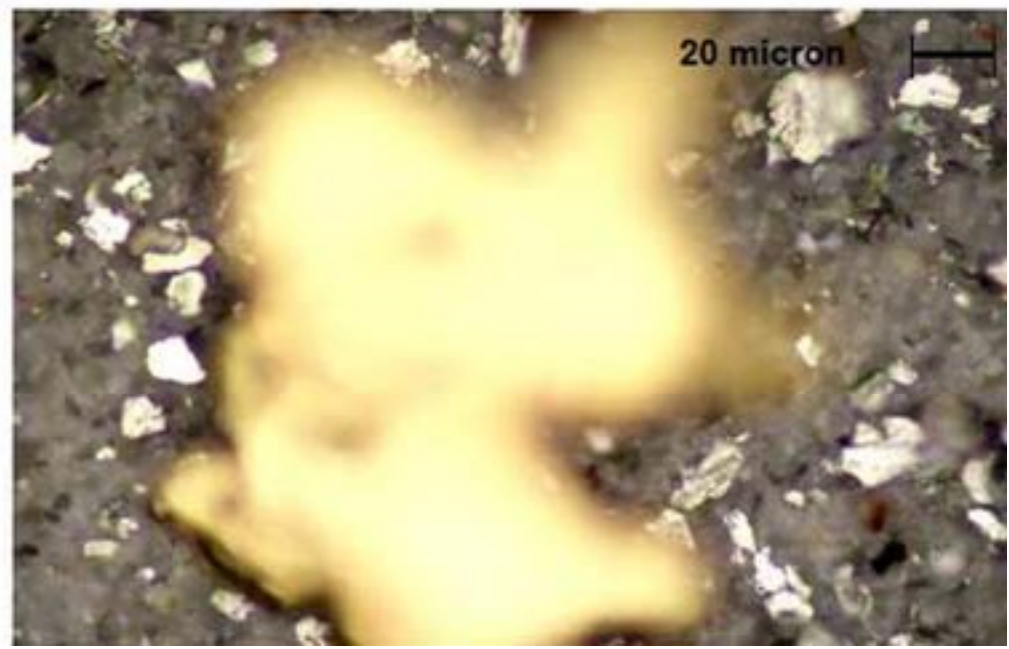
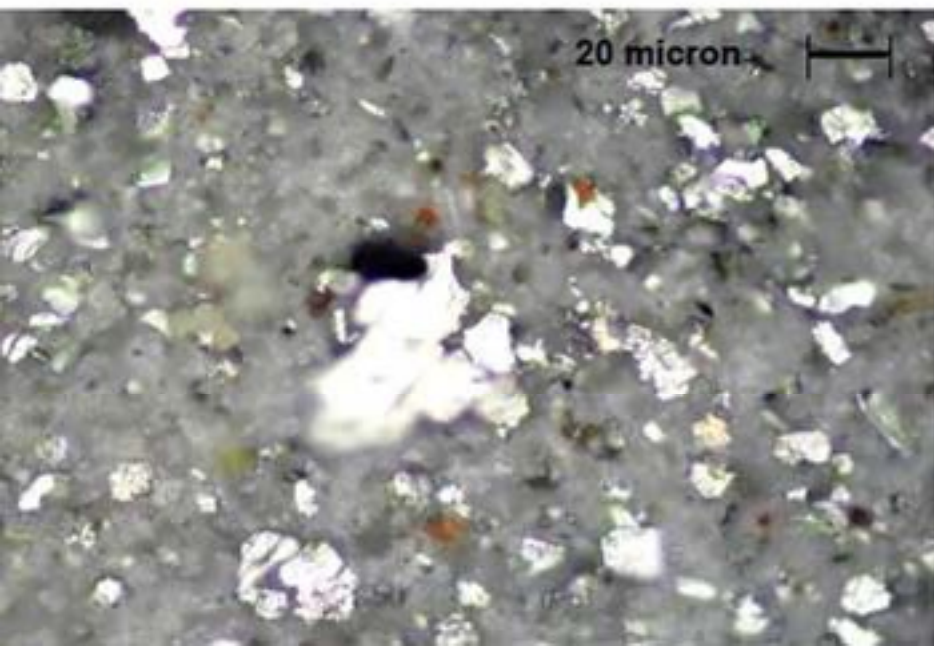


50x



تراکم ذرات

50x



آزمایشات مربوط به بررسی آلودگی ها

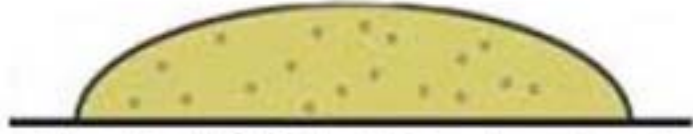
- آنالیز عنصری Spectroscopy (آلودگی گرد و غبار- خاک)
- اندازه گیری مقدار آلودگی سوخت Fuel Dilution
- آلودگی آب Crackle
- اندازه گیری آب (جریان سنجی) Karl Fischer Coulometric
- اندازه گیری آب و رسوبات (سانتریفیوژ) Water & Sediment
- احتراق ناقص (دوده) Soot Determination



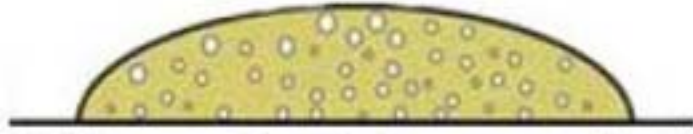
CRACKLE TEST



No visible or audible change:
No free or emulsified water



Very Small Bubbles (0.5 mm) produced
and quickly disappear:
0.05 - 0.1% 500-1000 ppm



Bubbles approximately 2 mm are produced,
gather to center, enlarge to 4mm,
and disappear quickly:
0.1 - 0.2% 1000-2000 ppm



Bubbles 2-3 mm are produced growing to 4 mm,
process repeats, possible violent bubbling
and audible crackling:
0.2 and more >2000 ppm

آلودگی آب در روغن

Crackle Test

تعیین وجود و یا عدم وجود

آب در روغن موتور

تعیین درصد آب و رسوبات در روغن

Water & Sediment

ASTM D96, D2273

تعیین درصد آب و رسوبات (ترکیبات خارجی) با استفاده

از تیوپ های استاندارد در دستگاه سانتریفیوژ

مقادیر زیاد ترکیبات خارجی میتواند باعث اختلال

در کارکرد دستگاه در وضعیت های بحرانی شود





تعیین میزان دقیق آب در روغن

Water Determination(karl Fischer)

ASTM D6304 , IEC 60814

اندازه گیری آب (آزاد و محلول) موجود در

نمونه روغن بر حسب ppm (Part Per Million)





نقطه اشتعال روغن (بسته) Closed Cup Flash Point

ASTM D3828

برای بررسی آلودگی روغن به ترکیبات سبک (مثل سوخت)

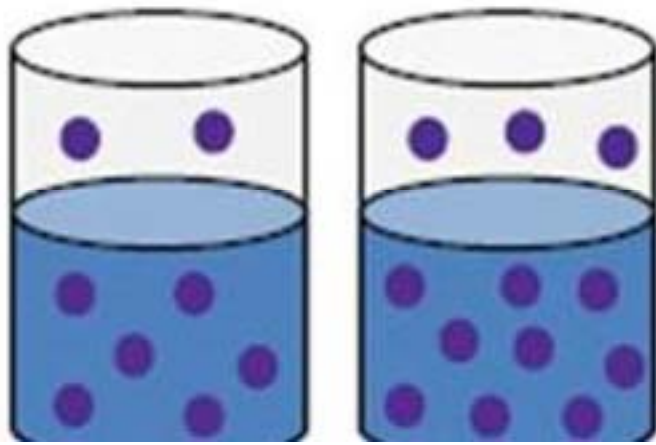
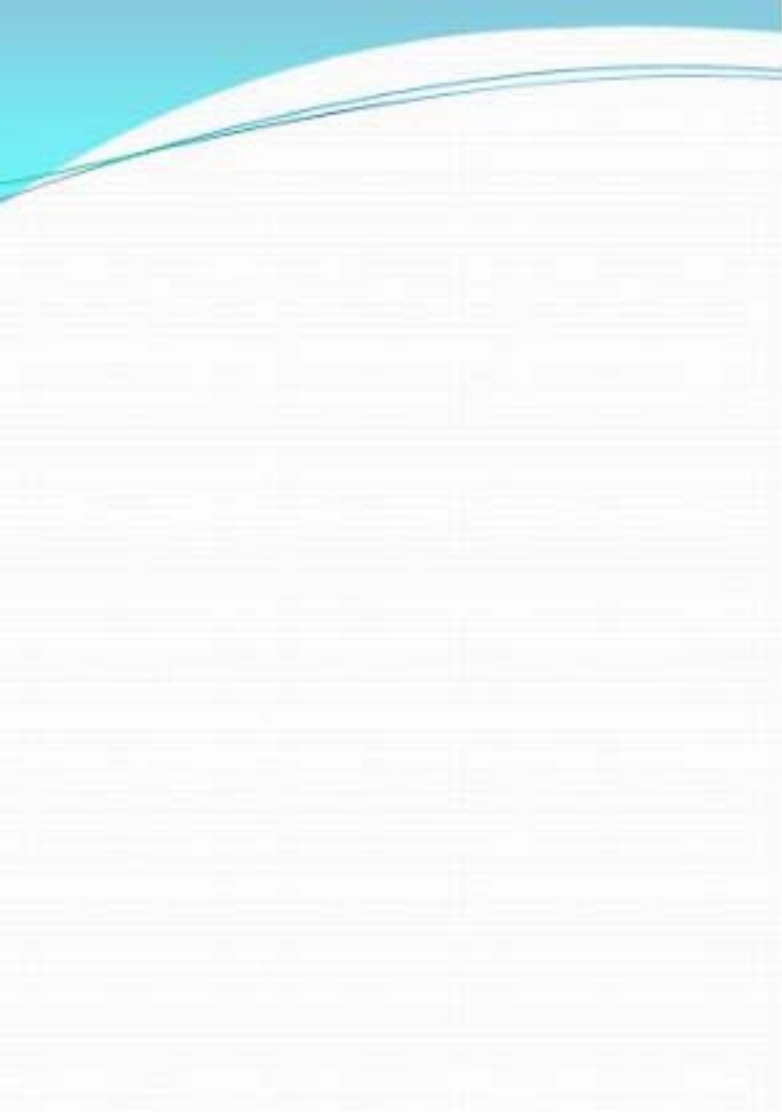


اندازه گیری میزان آلودگی سوخت در روغن Fuel Dilution

Spectro Inc

درصد آلودگی سوخت در روغن را اندازه گیری مینماید
براساس قانون هنری





Henry's Law:
The concentration of fuel vapor present in the headspace of a closed bottle at equilibrium is proportional to the amount of fuel present in solution



شمارنده ذرات

Particle Counter

ISO 4406 , NAS 1638

تعیین سطح تمیزی روغن



احتراق ناقص (دوده) Soot Determination

Sootmeter

برای روغن های موتور کار کرده، درصد دوده در روغن اندازه گیری میشود



آزمایشات مربوط به بررسی کیفیت روغن

- خوردگی نوار مس، گریس Grease Copper Corrosion
- دانسیته Density
- رنگ Colour
- شاخص گرانیوی V.I
- عدد اسیدی کل (تیتراسیون رنگ سنجی) TAN
- عدد قلیائی کل (تیتراسیون رنگ سنجی) TBN
- قابلیت تفکیک پذیری آب از روغن @54 'C Water Separability
- قابلیت ... Air Release Value



ادامه آزمایشات مربوط به بررسی کیفیت روغن

- کف Foaming
- گرانروی ۱۰۰ و سایر دماها ... , $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ Vis. at
- گرانروی ۴۰ $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ Vis. at
- نقطه اشتعال باز Flash Point Open Cup
- نقطه آتش گیری Fire Point
- نقطه ریزش Pour Point
- نقطه ابری شدن Cloud Point



عدد قلیائی کل TBN

ASTM D974

اندازه گیری خاصیت قلیایی روغن موتور بر حسب :
Mg koh/gr

در روغن موتور نو و یا کار کرده



عدد اسیدی کل TAN

روش تیتراسیون ASTM D974

اندازه گیری عدد اسیدی روغن نو و روغن کارکرده

انواع روغن های هیدرولیک، توربین، سیستمهای

دنده، پمپ ها، بر حسب mg koh/gr





labOnLaptop™

Acid - Base test & Neutralization

Click on top of dropper.

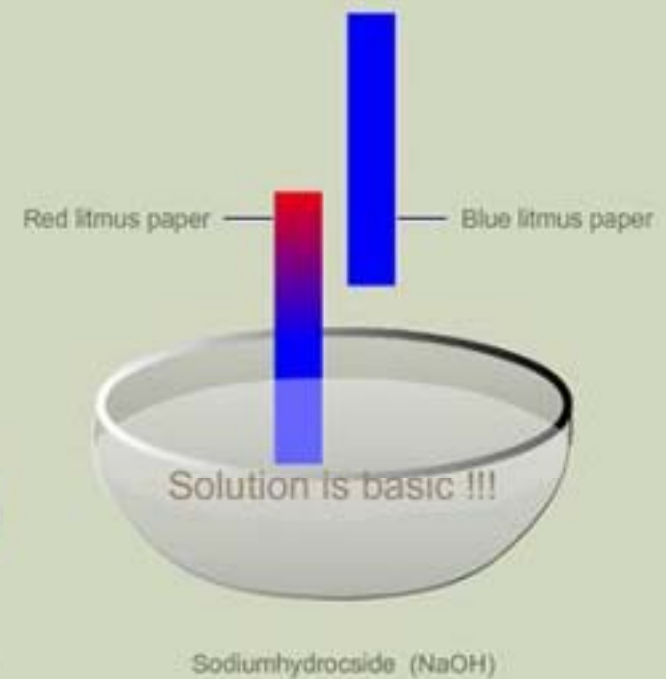
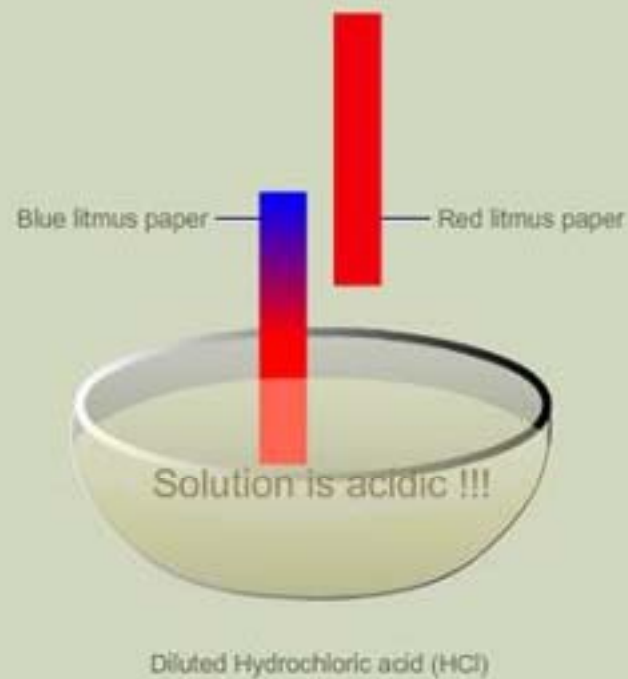
Click repeatedly on the cap of dropper until you get the solution neutralized.

Click on each litmus paper to observe the property of acidic or basic solution. click "Restore" button to repeat litmus test.

To repeat whole experiment, click "Restore" button.

Restore

Contents



گرانروی در ۴۰ و ۱۰۰ درجه سانتیگراد

Viscosity @ 40-100 °C

ASTM D445

**اندازه گیری ویسکوزیته کینماتیک انواع روغن های
نو و کار کرده بر حسب
سانتی استوک**





شاخص گرانروی Viscosity Index

ASTM D2270

بر اساس نتایج تست های ویسکوزیته روغن در ۴۰ و ۱۰۰ درجه سانتیگراد محاسبه میگردد.

توجه بیشتر به نتیجه شاخص گرانروی در روغن های مالتی گرید توصیه میشود



نقطه اشتعال روغن (باز) Open Cup Flash Point

ASTM D92

جهت اندازه گیری نقطه اشتعال (محصولات نفتی)

(روغن موتور و تجهیزات مکانیکی دیگر)

حد مجاز: در محدوده Data Sheet





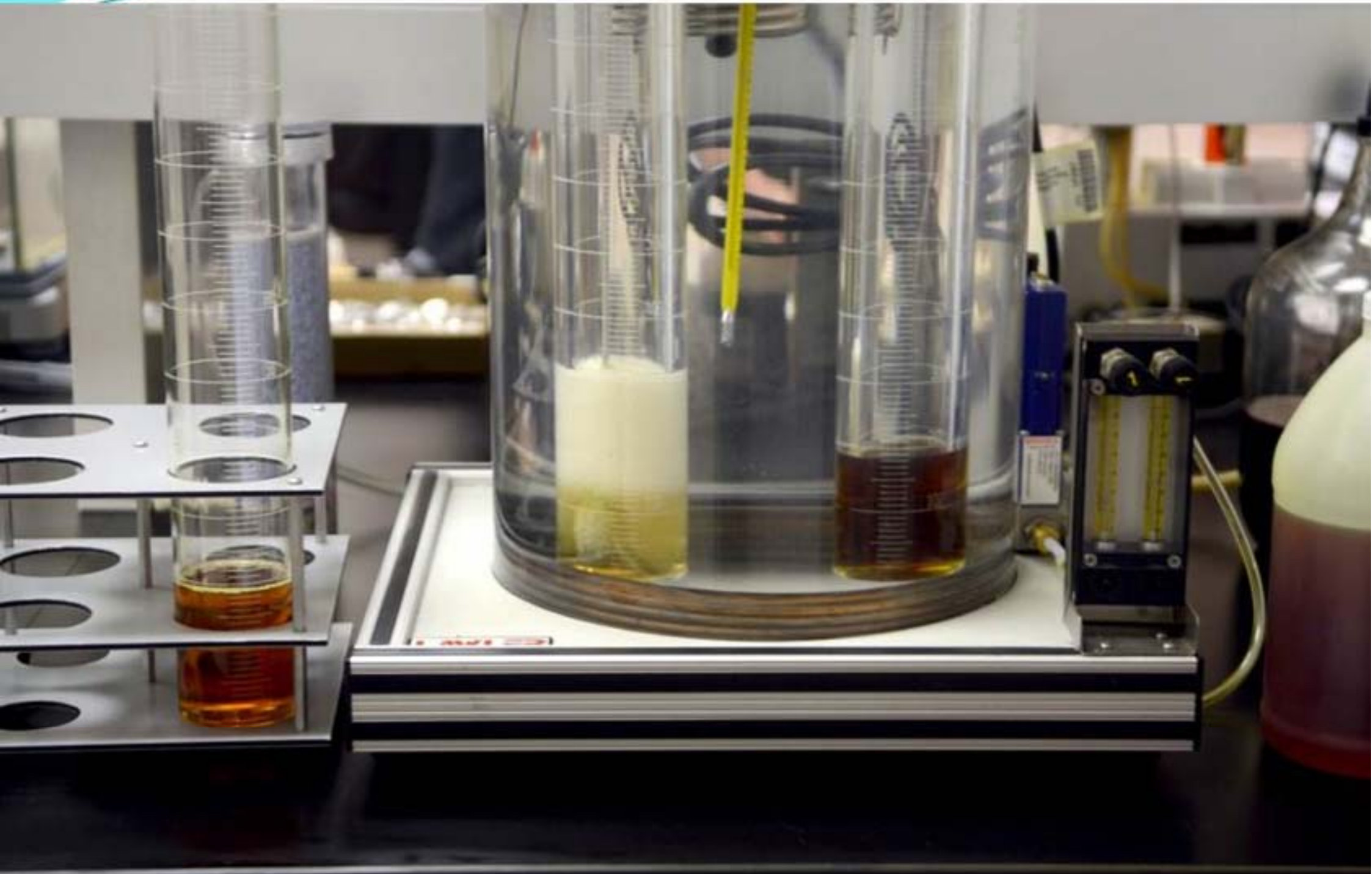
اندازه گیری میزان کف در روغن

Foaming Test

ASTM D892

نتیجه تست که در سه سکانس ۲۴ ، ۹۳/۵ و ۲۴ درجه سانتیگراد گزارش می‌گردد براساس استانداردهای موجود ارزیابی و یا با **Data Sheet** روغن مقایسه می‌گردد





ادامه تست کف

تست کف برای روغن موتور، هیدرولیک، توربین، کمپرسور و روغن های دنده چرخشی، پمپ های با حجم بالا انجام میشود.

معمولا توجه ویژه به پاسخ **Tendency** جهت پیشگیری از ایجاد مسئله مهم در تجهیزات خیلی توصیه شده است

Tendency/stability



تشخیص خوردگی (روغن) Copper Strip Corrosion

ASTM D130

کاربرد: در روغن، انواع سوخت هوایی، سوخت توربین های هوایی، حلال ها، نفت سفید، گازوئیل

خوردگی در اثر وجود بعضی از ترکیبات گوگردی تصفیه نشده (مثل مرکاپتان و...) بر روی مواد مختلف ایجاد میشود

توجه: ممکن است گوگرد کل در روغن وجود داشته باشد ولی خوردگی نداشته باشند

این تست در دمای ۱۰۰ درجه و به مدت سه ساعت انجام میشود







دانسیتہ Density

ASTM D4052

اندازہ گیری

چگالی روغن

نقطه ریزش Pour Point

ASTM D97 , ISO 3016

اندازه گیری دمایی که روغن شروع به ژله ای شدن و یا
انجماد مینماید





نقطه ابری شدن Cloud Point

ASTM D2500

دمایی که روغن کدر شده و حالت ابری به خود میگیرد



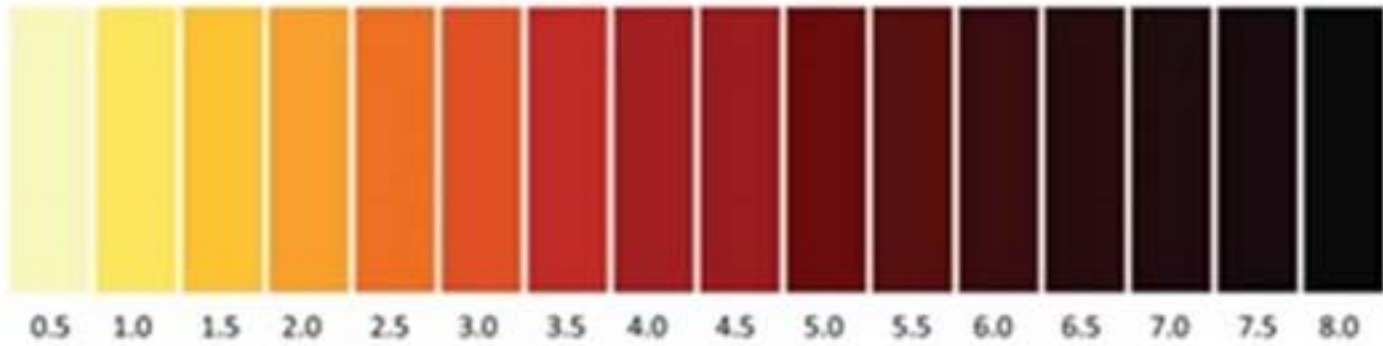
رنگ روغن Color

ASTM D1500

تعیین رنگ روغن بر حسب عدد:

عدد بزرگتر نشان از تیره تر بودن رنگ و عدد کوچک نشانه روشن بودن رنگ میباشد





Demonstrative ASTM D1500 color scale

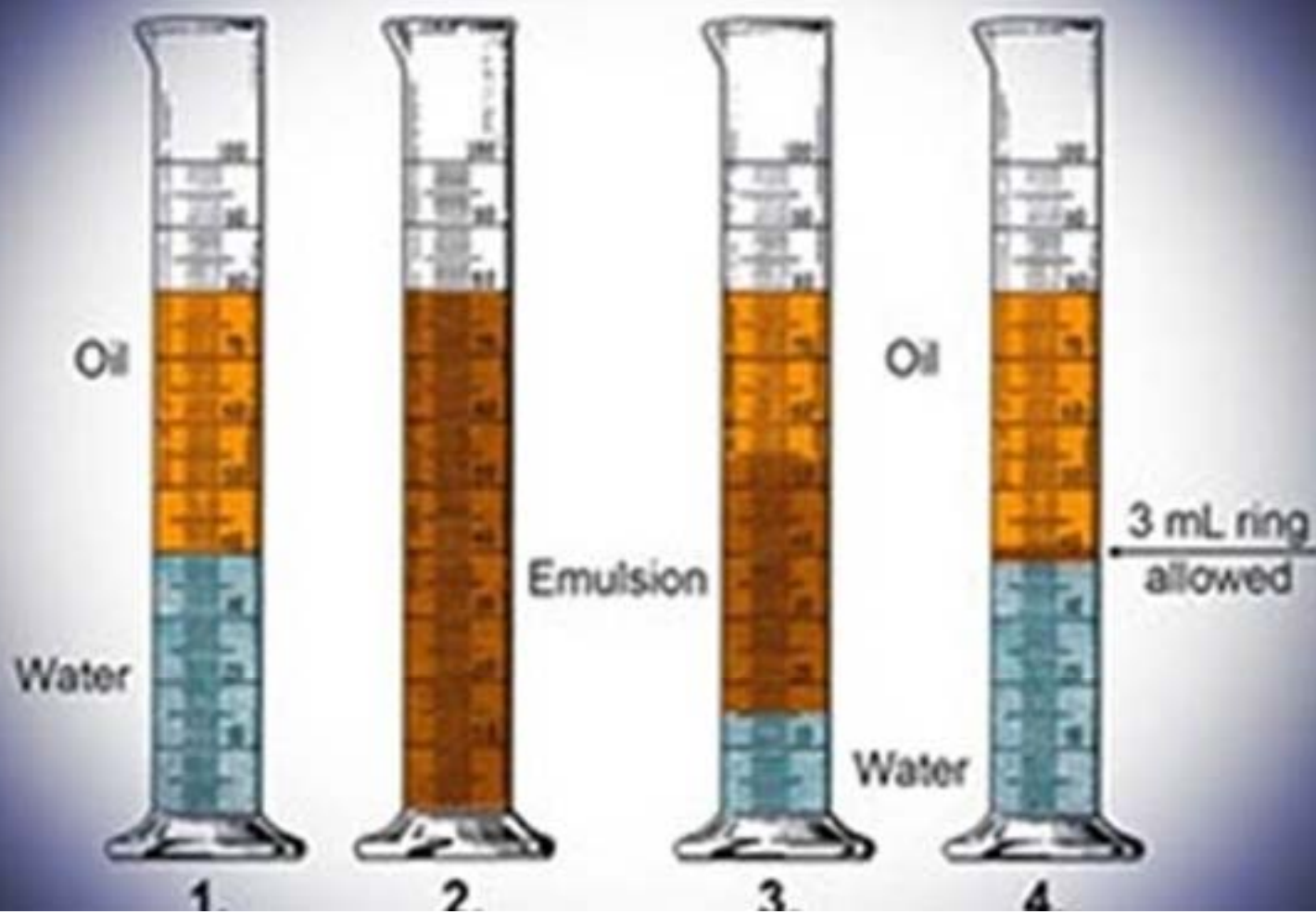


قابلیت تفکیک پذیری آب از روغن

Water Separability @ 54 °C

ASTM D1401

بررسی امکان
جدا شدن آب
از روغن



ممانعت از زنگ زدگی (با آب مقطر یا سنتزی)

Rust Preventing – Method A,B

ASTM D665

بررسی خاصیت ضد زنگ روغن در مقابل آب مقطر یا سنتزی



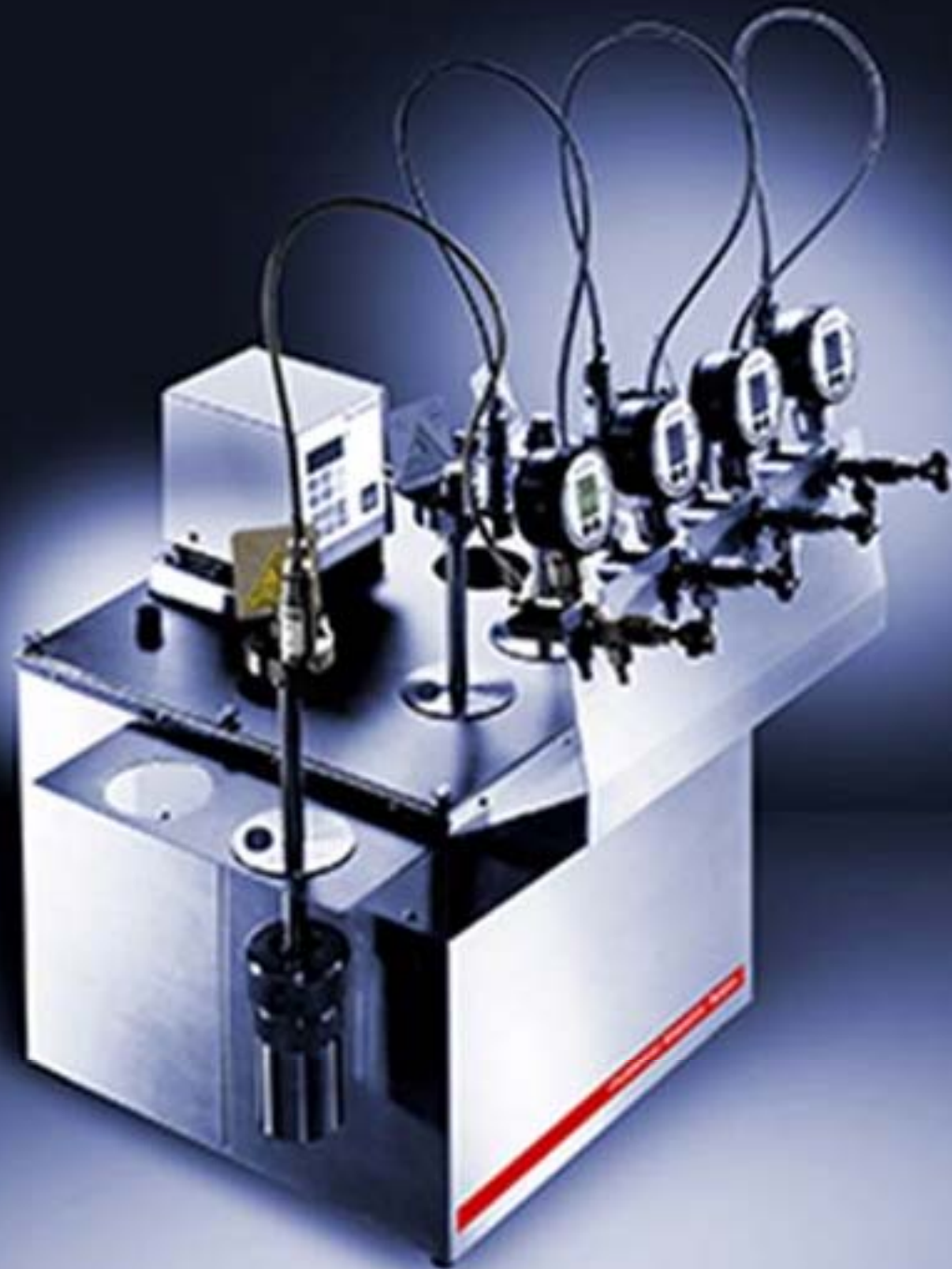


پایداری اکسیداسیون (RBOT)(Oxidation Stability)

ASTM D2272

تعیین مدت زمان مقاومت روغن در مقابل اکسید شدن در
شرایط تست





قابلیت جدا شدن هوا از روغن

Air Release Value

ASTM D3427 , IP313

تعیین مدت زمان جدا شدن هوا از داخل روغن





MP500 Air Release Measurement Apparatus



**گرانروی روغن
در شرایط سرد
CCS**

**Cold Cranking Simulator
ASTM D5293**

**تعیین گرانروی روغن
موتور در دماهای
پایین (زیر صفر)
(گرانروی دینامیک)**

اتلاف تبخیر روغن موتور (Noack)

روش تست: ASTM D5800

میزان اتلاف تبخیر روغن موتور از حد مجاز تعیین شده در استاندارد نبایستی بیشتر باشد



تشخیص خوردگی (گریس) Copper Strip Corrosion

ASTM D4048

این تست فقط برای گریس و در دمای ۱۰۰ و در مدت ۲۴ ساعت انجام
میشود



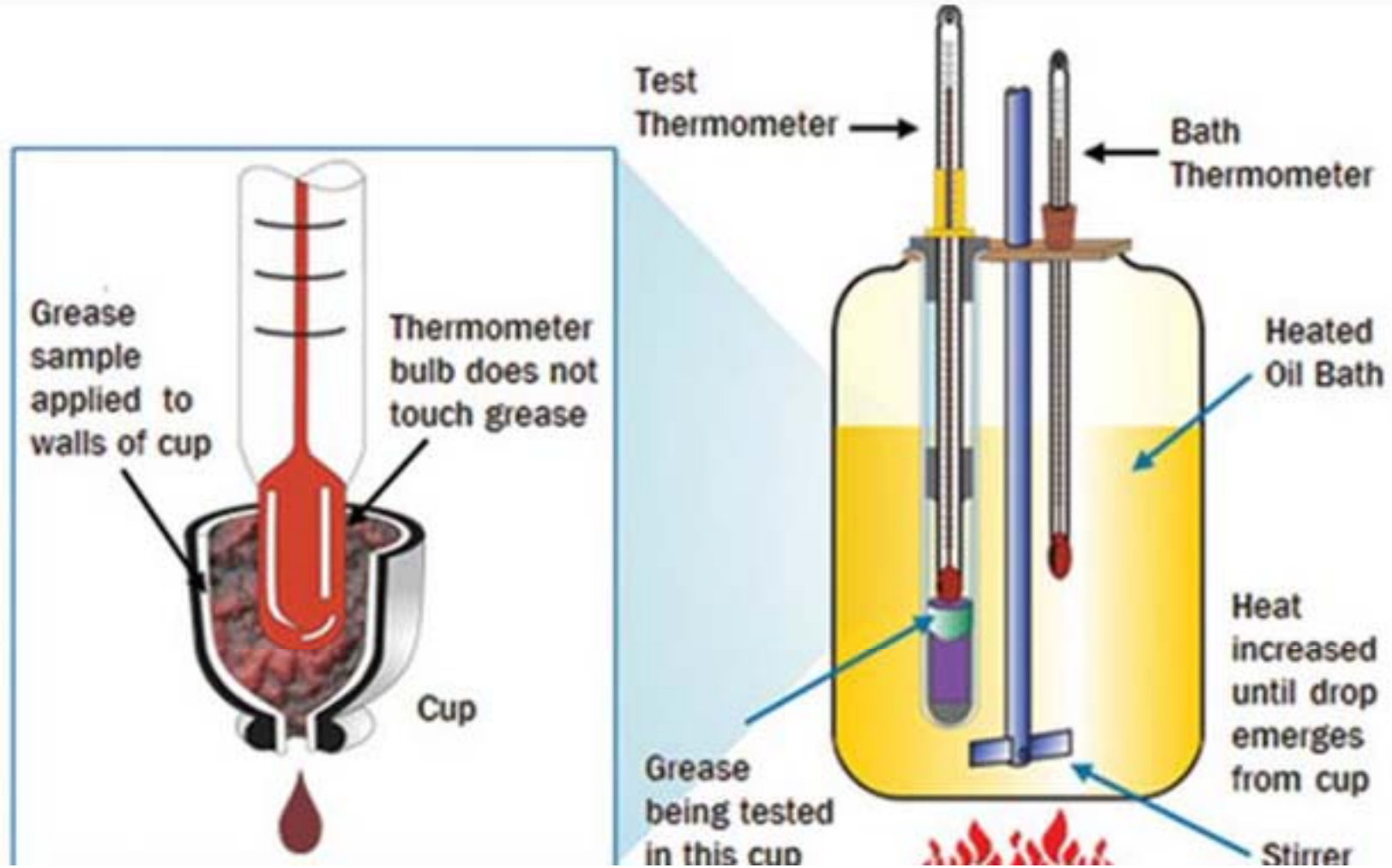


نقطه قطره شدن گریس

Dropping Point

اندازه گیری دمای ذوب و قطران گریس

ASTM D566





میزان نفوذ پذیری

گریس قبل از کار

Unworked Penetration

ASTM D217

میزان نفوذ پذیری گریس بعد از کار

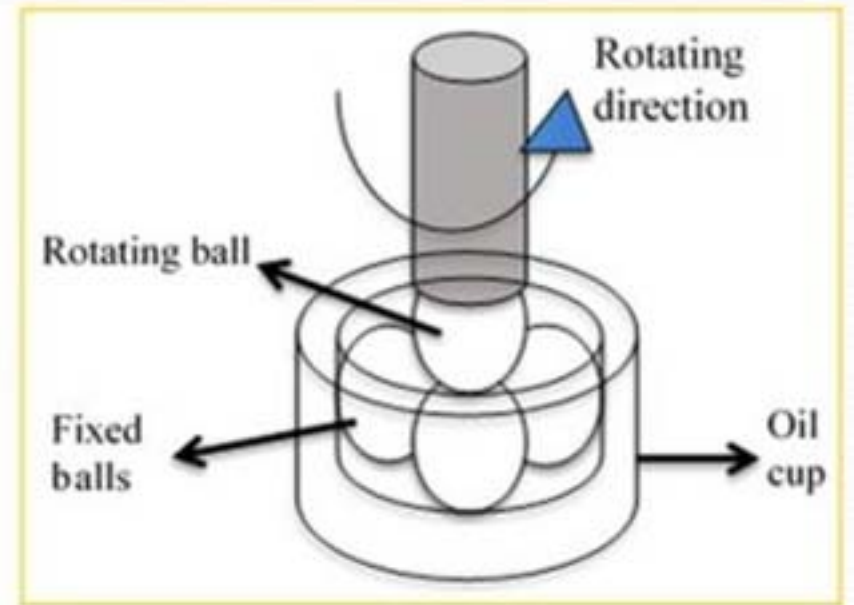
Worked Penetration

ASTM D217



خاصیت فشار پذیری - ۴ گلوله (روغن - گریس)

ASTM D2783



آزمایشات روتین جهت پایش وضعیت فرسایش تجهیزات
 روغن کارکرده توربین - کمپرسور
 بازه انجام آزمایش : هر دو ماه - ۵۰۰ ساعت

روش استاندارد	نوع آزمایش	ردیف
RDE/AES ASTM D6595	Elemental Analysis	۱
ASTM D445	Viscosity@40°C	۲
ASTM D 6304	Water Determination	۳
Analex PQ90	Particle Quantifier (PQ)	۴
ASTM,D974	Total Acid Number	۵
ISO 4406(1999) NAS 1638	Particle Counter (PC)	۶



آزمایشات تکمیلی جهت پایش وضعیت فرسایش تجهیزات

روغن کارکرده توربین - کمپرسور

بازه انجام آزمایش : هر شش ماه

روش استاندارد	نوع آزمایش	ردیف
ASTM D2272	Oxidation Stability (R.B.O.T) پایداری اکسیداسیون (روغن توربین)	۱
ASTM D1401	Water Separability @54&82° C قابلیت تفکیک پذیری آب از روغن	۲
ASTM WK27308	Varnish Test آزمایش وارنیش (روغن توربین)	۳
ASTM D892	Foaming Test آزمایش کف	۴
ASTM D1500	Color رنگ روغن	۵



آزمایشات روتین جهت پایش وضعیت فرسایش تجهیزات

روغن کارکرده موتور (دیزل)

بازه انجام آزمایش : هریک ماه - (۲۵۰ الی ۵۰۰ ساعت کارکرد - ۱۰۰۰۰ کیلومتر)

ردیف	نوع آزمایش	روش استاندارد
۱	آنالیز عنصری روغن (۱۹ عنصر)	RDE/AES ASTM D6595
۲	گرانروی 40°C	ASTM D445
۳	آلودگی آب	Crackle Test
۴	سنجش ذرات فرسایشی	Analex PQ90
۵	عدد قلیائیت کل	ASTM, D974
۶	نقطه اشتعال (بسته)	ASTM D3828
۷	احتراق ناقص (دوده)	---
	Soot Determination	



آزمایشات روتین جهت پایش وضعیت فرسایش تجهیزات
 روغن کارکرده سیستمهای انتقال قدرت (گیربکس ، پمپ ، دیفرانسیل و...)
 بازه انجام آزمایش : هر شش ماه – ۶۰۰ ساعت کارکرد

روش استاندارد	نوع آزمایش	ردیف
RDE/AES ASTM D6595	Elemental Analysis	۱
ASTM D445	Viscosity@40°C	۲
Crackle Test	Gross Water Content	۳
Analex PQ90	Particle Quantifier (PQ)	۴
ASTM,D974	Total Acid Number	۵
BS ISO 4407	Particle Density (PD)	۶



آزمایشات روتین جهت پایش وضعیت فرسایش تجهیزات
 روغن کارکرده هیدرولیک - کمپرسور
 بازه انجام آزمایش : هر دو ماه - ۵۰۰ ساعت

روش استاندارد	نوع آزمایش	ردیف
RDE/AES ASTM D6595	Elemental Analysis	۱
ASTM D445	Viscosity@40°C	۲
ASTM D 6304	Water Determination	۳
Analex PQ90	Particle Quantifier (PQ)	۴
ASTM,D974	Total Acid Number	۵
ISO 4406(1999) NAS 1638	Particle Counter (PC)	۶



آزمایشات روتین - جهت بررسی صحت و کیفیت روغن نو
بازه انجام آزمایش : هر مرحله خرید

روش استاندارد	نوع آزمایش	ردیف
RDE/AES ASTM D6595	Elemental Analysis	۱
ASTM D92	Flash point (Open Cup)	۲
Crackle Test	Gross Water Content	۳
ASTM D4052	Density@15°C	۴
ASTM,D974	Total Acid Number	۵
ASTM D445	Viscosity@40°C	۶
ASTM D445	Viscosity@100°C	۷
ASTM D2270	Viscosity Index (VI)	۸
ASTM D97	Pour Point	۹
ASTM D892	Foaming Test	۱۰
ASTM D1500	Color	۱۱
ASTM D2272	Oxidation Stability (R.B.O.T)	۱۲
ASTM D1401	Water Separability @54&82° C	۱۳



آزمایشات روتین - جهت بررسی صحت و کیفیت گریس نو
بازه انجام آزمایش : هر مرحله خرید

روش استاندارد	نوع آزمایش	ردیف
RDE/AES ASTM D6595	Elemental Analysis	۱
ASTM D4048	Copper Strip Corrosion	۲
DIN 51818	NLGI	۳
-----	Soap	۴
ASTM D217	Un worked Penetration	۵
ASTM D217	Worked Penetration	۶
ASTM D566	Dropping Point	۷



آزمایشات روتین - جهت بررسی وضعیت و کیفیت سوخت مصرفی

روش استاندارد	نوع آزمایش	ردیف
RDE/AES ASTM D6595	Elemental Analysis	۱
ASTM D6304	Water Determination	۲
ASTM D4294	Sulfur Content	۳
ISO 4406 NAS 1638	Particle Counter (PC)	۴



آزمایشات روتین - جهت بررسی کیفیت ضدیخ مصرفی

روش استاندارد	نوع آزمایش	ردیف	
ASTM D1120	Boiling Point	اندازه گیری نقطه جوش ضد یخ	۱
ASTM D97	Pour Point	نقطه ریزش	۲
پتانسیومتری	PH		۳
ASTM D1121	Reserve Alkalinity	قلیائیت ذخیره	۴



تحليل نتایج



ارزیابی تغییرات خواص روغن در حین کار:

محدوده مجاز تغییرات خواص روغن بطور متعارف توسط سازنده تجهیزات در Document ذکر میشود و کاربران بایستی در ارزیابی نتایج تستها ملاک تصمیم گیری قرار دهند

(آزمایشگاه با ارائه نتایج تست ها در تصمیم سازی موثر است)



در مواردی که **Document** در دسترس نباشد استانداردها تا حدی راه گشا هستند

بعنوان نمونه :

استاندارد **ASTM- D6224** محدوده آلارم خواص روغن را برای

تجهیزات مکانیکی پیشنهاد کرده است:



TABLE 2 Guidelines For Sampling and Testing In-Service Oils

Note 1—Legend—R = Recommended; O = Optional; AN = As Needed.

Note 2—Infrared spectra of used oils may be compared to the new oil spectrum in order to detect degradation (such as oxidation) or contamination (such as water, fuel oil, or glycol).

Test	Common Methods	Gear/ Circulating Oils	Hydraulic Oils	Diesel Engine Oils	Turbine- Type Oils	Air Compressor Oils ^A	EHC (PO ₄ Esters)	EHC Mineral Oils
Frequency		3 Mo.	3 months	^B	3 months	3 months	3 months	6 months
Appearance ^C	Visual	R	R		R	R	R	R
Viscosity (40°C)	D445	R	R	O	R	R	R	R
Viscosity (100°C)	D445			R				
Acid number	D664 D974	R	R		R	R	R	R
Water	D1744 ^D /D95	R ^F	R ^F	R ^F	R ^F	R ^F	R	R ^F
Antioxidants/ Oxidation inhibitor	D2668 D6971 ^F				O O ^F	O O ^F		
Oxidation stability (RPVOT)	D2272				O	O		
Color	D1500		O		O	O	O	O
API gravity or density	D1298/D4052						O	
Flash point (COC)	D92			O	O	O		O
Insolubles	D693 D2273	O	O	O (D693)	O (D2273)	O (D2273)	O	
Water separability	D1401				O	O		O
Rust evaluation	D665	O	O		O	O		O
Foaming characteristics	D892	AN	AN	AN	AN		AN	
Air release	D3427		AN		AN		AN	
Base number	D974 D2696 D4739			R				
Chlorine	Cool						R	
Electrical resistivity	D2571/D1169						R	
Mineral oil	Fluid Supplier's Method						O	
Glycol	D2992			O				
Fuel dilution	D3524			O				
Particle counts	Equipment Manufacturer's Method		R		O	O	R	R
Wear particle concentration	Equipment Manufacturer's Method	O	O	O	O	O		O
Wear debris analysis	Equipment Manufacturer's Method	AN	AN	AN	AN	AN		AN
Elemental analysis	D5185 ^D	R	R	R	R	R	O	R

^A Does not include refrigeration (chiller) oils.

^B Two hundred fifty to five hundred hours for continuously operated equipment; six months for standby equipment.

^C Appearance includes observations such as color, clarity, odor, and sediment.



TABLE 3 Warning Levels of In-Service Oil Test Data

Test	Gear/ Circulating Oils	Hydraulic Oils	Diesel Engine Oils	Turbine- Type Oils	Air Compressor Oils ¹	EHC (PO ₄ Esters)	EHC Min. Oils
Appearance	Heavy, cloudy, visible debris. Not clear and bright.						
Viscosity	±5 % of new oil, max.	±5 % of new oil, max.	±10 % of new oil, max.	±3 % of new oil, max.	±5 % of new oil, max.	±10 % of new oil, max.	±5 % of new oil, max.
Acid Number	increase of 0.5	increase of 0.2		increase of 0.2	increase of 0.2	>0.2	increase of 0.2
Water ²	>0.1 wt. %	>0.05 wt. %	>0.2 wt. %	>0.05 wt. %		>0.1 wt. %	>0.05 wt. %
Antioxidants		<25 %		<10 % <25 %			<10 % <25 %
Oxidation stability (RPVOT)				<25 % of new ³			<25 % of new ³
Color		unusual or rapid darkening				unusual or rapid darkening	
API gravity or density						±0.01 API	
Flash point			decrease of 30°C			decrease of 20°C from new oil	
Insolubles	>0.5 wt. %	>0.1 wt. %	>2.5 wt. % (pentane) >2.0 wt. % (toluene)	>0.1 wt. %			
Water separability ³				>30 min ³			>30 min
Rust evaluation		light fail		light fail			light fail
Foaming characteristics (Sequence I)		tendency >450 stability >10		tendency >450 stability >10		tendency >450 stability >10	tendency >450 stability >10
Air release (50°C)		>5 - 20 min ⁴		>5 - 20 min ⁴		>10 min	
Base number			<20 % of new oil				
Chlorine						>100 ppm	
Resistivity						<5 × 10 ⁹ ohm/cm	
Mineral oil						>1 %	
Glycol			any detected				
Fuel Dilution			>1-5 % ⁵				
Particle counts (ISO Code)	"	17/14 max.				17/14 max.	
Wear particle concentration	"	"	"	"	"	"	"
Wear metals	"	"	"	<10 ppm total	"	<10 ppm total	"



TABLE 4 Interpretation of In-Service Oil Test Data and Recommended Action

Test	Interpretation of Data Beyond Warning Levels	Recommended Action Steps
Appearance	Gross contamination of water or solids, or both.	Perform further analysis to identify contaminant, Remedy source. Investigate cause and remedy. Filter or centrifuge oil.
Viscosity	Oil is contaminated or severely degraded, or wrong oil.	Determine cause. If viscosity is low, determine flash point. Change oil. For EHC fluid, consult supplier.
Acid number	(a) Oil near end of life, (b) Oil Contaminated, or (c) Wrong oil	Look for increased sediment on filters or centrifuge. Change oil if RPVOT is <25 % of new oil. Test more frequently if oil is left in system. For EHC fluid, consult supplier.
Water	Oil contaminated. Potential water leak.	Investigate and remedy cause. Centrifuge oil or use vacuum dehydration, or change oil. For EHC fluid, consult supplier.
Antioxidants/ Oxidation inhibitor ^A	Additive depleted. Oil approaching end of service life.	Check RPVOT, acid number, viscosity. Consider changing oil or consult with oil supplier regarding reinhibition.
RPVOT ^A	Oil approaching end of service life.	Consider oil change or consult with oil supplier regarding reinhibition. Consider also the acid number.
Color	Indicates contamination, overheating, or excessive degradation.	Determine cause and rectify. Consider oil change.
API gravity or density	Oil contaminated, or wrong oil.	Investigate cause. Change oil.
Flash point	Probable contamination or severe degradation.	Determine cause. Check other parameters (such as viscosity). Consider oil change.
Insolubles	Indicates oil or additive degradation, or contamination of oil by equipment wear or other debris.	Centrifuge, filter or purify oil with electrostatic separators, or consider oil change.
Water separability	Oil is contaminated or degraded, or demulsifier depleted.	Centrifuge, filter or purify oil with electrostatic separators, consult with oil supplier or change oil, or both.
Rust evaluation	Additive depletion, excessive contamination.	Change oil or consult with oil supplier regarding reinhibition.
Foaming characteristics (Sequence I)	Anti-foam depletion or contamination.	Rectify cause. Consult with oil supplier regarding inhibition.
Air release (50 °C)	Contamination	Change oil. (For EHC fluid, consult the fluid supplier.)
Base number	The alkaline reserve is depleted.	Consider oil change.
Chlorine	Contamination.	Consult EHC fluid supplier.
Resistivity	Contamination.	Consult EHC fluid supplier.
Mineral oil (in EHC fluid)	Contamination.	Consult EHC fluid supplier.
Glycol	Glycol-base antifreeze has leaked into the oil.	Investigate and remedy cause. Change oil.
Fuel dilution	Excessive fuel has leaked into the oil.	Investigate and remedy cause. Change oil.
Particle counts	Source of particles may be make-up oil, dust,	Locate and eliminate source of particulates. Filter or centrifuge oil.



محدوده آلام ویسکوزیته:

- حداکثرافزایش و یا کاهش 5% نسبت به روغن نو) در روغن های گردشی دنده، روغن های هیدرولیک، روغن های کمپرسورها و روغن های الکترو هیدرولیک کنترل (EHC) معدنی
- حداکثرافزایش و یا کاهش 3% نسبت به روغن نو) در روغن های توربین
- حداکثرافزایش و یا کاهش 10% (نسبت به روغن نو) در روغن های موتور دیزل و الکترو هیدرولیک کنترل سنتزی (فسفات استرها)



تفسیر نتایج با تغییر بیش از حد آلام:

روغن آلوده شده است

بشدت تنزل درجه نموده است

روغن ناصحیح است

توصیه عملی مرحله به مرحله:

علت شناسایی شود

اگر ویسکوزیته پایین است نقطه اشتعال را اندازه بگیرید

روغن را عوض کنید

برای روغن EHC با سازنده روغن رایزنی کنید



محدوده آلام TAN:

افزایش 0.5 نسبت به روغن نو در روغن گردش دنده

افزایش 0.2 نسبت به روغن نو در روغن های هیدرولیک، توربین، کمپرسور هوا (شامل روغن چیلر کمپرسور و یا روغن سنتزی کمپرسور نمیشود) و الکترو هیدرولیک کنترل معدنی

حداکثر 0.2 در روغن الکترو هیدرولیک کنترل سنتزی (فسفات استرها)



تفسیر نتایج بالاتر از حد آلام:

روغن به پایان عمر نزدیک است

روغن آلوده شده است

روغن ناصحیح است

توصیه عملی مرحله به مرحله:

بینید رسوبات در فیلترها و یا سنتریفیوژ افزایش یافته است؟

روغن را در صورتیکه RBOT از 25% روغن نو کمتر شده است تعویض کنید

با تناوب های کوتاهتر بیشتر تست کنید اگر روغن مجاز بود در سیستم بماند

برای روغن EHC با سازنده روغن رایزنی نمایید



محدوده آلام آب در روغن:

بیش از 1 درصد وزنی در روغن های گردشی دنده و الکترو هیدرولیک کنترل سنتزی

بیش از 0.05% در صد وزنی در روغن های هیدرولیک، کمپرسور هوا، توربین و الکترو هیدرولیک کنترل معدنی

تا 0.2 در صد وزنی در روغن موتور دیزل

در صورتیکه حدمجاز رطوبت در روغن در Document دستگاه با جدول فوق تفاوت داشته باشد اولویت با Document میباشد



تفسیر نتایج بالاتر از حد آلام:
روغن آلوده شده است
نشت بالقوه آب

توصیه عملی مرحله به مرحله:

رسیدگی و رفع علت

روغن را سنتریفیوژ کنید و یا با وکیوم آبگیری نمایید و یا روغن را
تعویض نمایید

در مورد روغن های EHC با سازنده روغن رایزنی نمایید



ملک دستگاه: شرکت حفاری شمال نام دستگاه: موتور بسب ۱
کد دستگاه: شرکت موتور
سال ساخت: ۳۴۰۶ مدل دستگاه: HFN-ENG
تاریخ نمونه روغن: ۳۵ ظرفیت روغن: ۱۵۰ لیتر
نوع کار: [] مکان کار: []
ملاحظات: []
نوعه کنی: []
تحت مراقبت: []


تاریخ نمونه: ۹/۲۰/۲۰۲۰ | نوع آزمایش: ۱ | چاپ: ۱۳۰۰/۲۳۰۰

به شدت بحرانی تحت مراقبت قابل قبول مشکوک

بحرانی آلودگی نیاز به بررسی غیر قابل


روغن کثیف نیاز به رسیدگی جدی بدون آلودگی

مقدار Fe



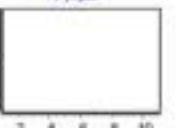
38.9

مقدار Cr



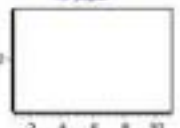
0.6

مقدار Al



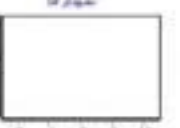
2

مقدار Pb



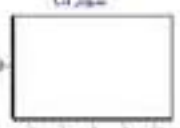
0.2

مقدار Si




1.9

مقدار Cu




3.9

مقدار Vw/Fe



86

مقدار PQ/Fe



30

نتایج صرفاً مربوط به این نمونه می باشد.
برای تکرار آزمایش، نمونه به مدت یک ماه نگهداری می شود.
آزمایش بر اساس دستورالعمل سازنده دستگاه انجام می شود.
* مرزی ** فراتر از مرز *** بحرانی

تست های پیشنهادی: تکمیلی RDOT PD AT PC PA

مقدار نمونه: ۱۵۰.۰۰۰
تاریخ آزمایش: ۱۳۰۰/۰۹/۰۰
مکان روغن: -
نوع روغن: -
کلاس روغن: 15W-40 (grade)
کارخانه دستگاه: -
کارخانه روغن: -
ردیف روغن: 0

مقدار	واحد	عنصر	تفسیر
38.9*	D-4000	Fe	آلودگی
0.6	D-4000	Cr	آلودگی
2	D-4000	Al	آلودگی
3.9	D-4000	Cu	آلودگی
0.2	D-4000	Pb	آلودگی
0	D-4000	Sn	آلودگی
0.4	D-4000	Ni	آلودگی
0	D-4000	Ti	آلودگی
0	D-4000	Ag	آلودگی
2.3	D-4000	Mo	آلودگی
1275	D-4000	Zn	آلودگی
1287	D-4000	P	آلودگی
2614	D-4000	Ca	آلودگی
1.3	D-4000	Ba	آلودگی
16.7	D-4000	Mg	آلودگی
1.9	D-4000	Si	آلودگی
43*	D-4000	Na	آلودگی
0.5	D-4000	B	آلودگی
0	D-4000	M	آلودگی

آلودگی آب و رسوبات: >> 1% Cracks
آلودگی سوخت: -
نسبت سوخت: # (Wvd)
30* D-8154 PQ
DL
DS (DRF)
IS (DRF)
TDPQ
86* D445 (ISO) VIS40
D445 (ISO) VIS100
D-2270 VI
<175* D-3828 F. Pt. (°C)
D2096 eq/Chg TBN
4.4* D974 eq/Chg TBN
D974 eq/Chg TAN
D994 eq/Chg TAN
D-1500 Color
D-97 P. Pt. (°C)
0.1 D-7686 (wt%) آلودگی

وضعیت کنی: تحت مراقبت

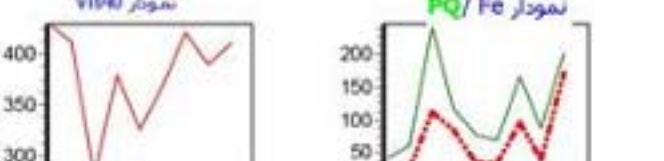
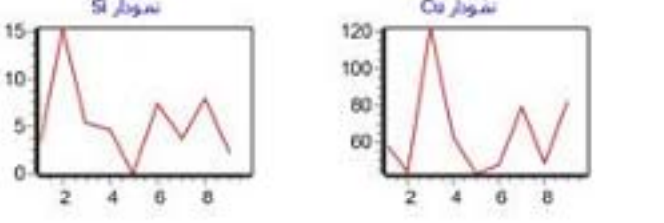
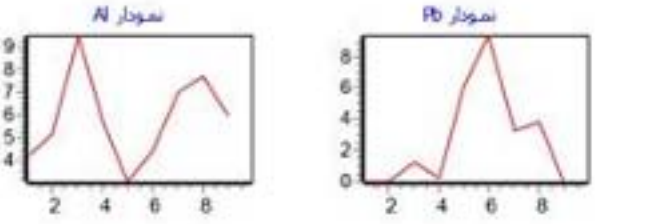
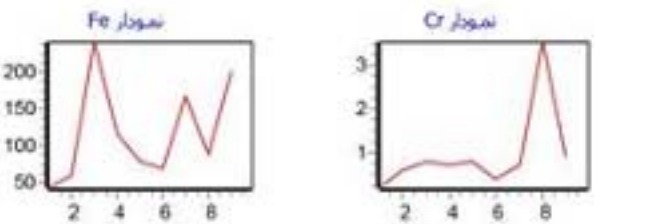
وضعیت روغن: روغن آلوده می باشد
وضعیت دستگاه: آلودگی آب و سوخت (نمونه آب و نسبت سوخت شامل روغن) همراه با آثار فرسایشی
نظریه و توصیه: - با توجه به آلودگی آب روغن و فیلتر روغن نمونه، توصیه می شود کاهش گرانولیت روغن ناشی از نقص در سیستم سوخت رسانایی و در نتیجه اختلال سوخت یا روغن می باشد. نتیجه آزمایش آتالیز عنصری مورد بالا بوده، احتمال فرسایش پوشش میلگرد، چسبندگی، انقباض پس از بررسی و رفع علت آلودگی شدید آب (احتمال نشئت آب سیستم خنک کننده شامل بررسی سوراخها، واشرهای سوراخدار و غیره) و آلودگی سوخت (نظام سیستم سوخت رسانایی)؛ نمونه مجدد ارسال گردد. نام روغن: [] کارکرد روغن: [] تاریخ نمونه روغن: []



ماتک دستگاد: گروه ملی فولاد - بخش کوثر نام دستگاد: راهنگ
کد دستگاد: قسمت: روانکاری
مدل دستگاد: -
سازنده: IFC-051L4600509-TRA
ظرفیت روغن: 16000 Lt
توان دستگاد: hp
سال ساخت: -
آخرین تعمیر: -
تاریخ تعویض روغن: -
محل کار: کوثر
ملاحظات: -
نتیجه کلی: **تحت مراقبت**

دریافت نمونه: ۹۹/۰۷/۰۶
نوبت آزمایش: ۹
چاپ: ۰۱/۰۶/۲۵

به شدت بحرانی تحت مراقبت قابل قبول مشکوک
بحرانی بحرانی نیاز به بررسی غیرعادی
رسیدگی سریع نیاز به رسیدگی عادی بدون ارزیابی



تاریخ نمونه	تاریخ آزمایش	سازنده روغن	نام روغن	درجه روغن (grade)	کارکرد دستگاد	کارکرد روغن	سریز روغن
۹۹/۰۷/۰۶	۹۹/۰۷/۱۲	براتورل	MORLINA	460			
۹۹/۰۸/۱۶	۹۹/۰۸/۲۲		MORLINA	460			
۹۹/۰۷/۲۸	۹۹/۰۹/۰۱			460			
۹۹/۰۵/۰۷	۹۹/۰۵/۱۳	SHELL OMALA		460			

مقدار	۹۹/۰۵/۰۷	۹۹/۰۷/۲۸	۹۹/۰۸/۱۶	۹۹/۰۷/۱۲	محدود	عیاصر فرسایشی ppm
118	70	166*	88*	200*	D-6595	Fe
1.0	0.4	0.7	3.5	0.9	D-6595	Cr
6.9	4.4	7	7.7	6	D-6595	Al
66.6	48*	79***	48.2***	82***	D-6595	Cu
2.6	9.3	3.2	3.8	0	D-6595	Pb
0.3	0	0.7	1.1	0	D-6595	Sn
2.0	1.4	3.3	4.2	1.5	D-6595	Ni
0.3	0	0.4	2.4	0	D-6595	Ti
0.3	0	0.2	2.1	0	D-6595	Ag
0.8	0	2.1	4.4	0	D-6595	Mo
	16.4	19.7	26	5.6	D-6595	Zn
	237	412	352	157	D-6595	P
	48.3	57	149	6.4	D-6595	Ca
	0	0.2	2.3	0	D-6595	Ba
	2.2	3	4.3	4.1	D-6595	Mg
6.4	7.5	3.7	7.9	2.3	D-6595	Si
41.6	32.3	39.3	25.6	45.6	D-6595	Na
1.1	2.5	0.5	5	0	D-6595	B
0.6	0	0.2	3	0	D-6595	V
	متغی	متغی	متغی	Trace		آلودگی آب
						آلودگی سوخت
						نسبت سوخت (%vol)
69.1	34	95*	40	170*	D-8184	PQ
						DL
						DS (DRF)
						IS
						TDPQ
180	360	122	390*	411*	D-6595	VIO40



P.D. Test

(Particle Density)

تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۰۶/۲۵

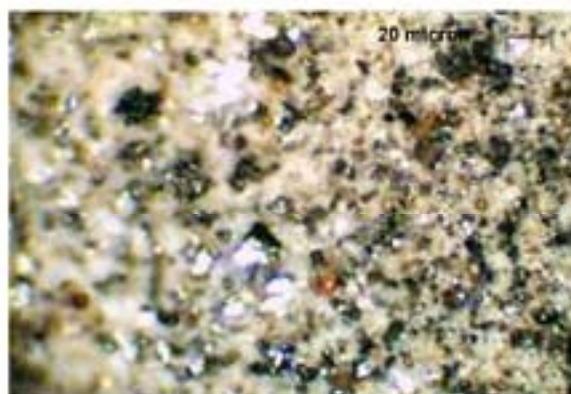
نام دستگاه: رافینگ	سازنده دستگاه: -	محل کار: کوثر	کد دستگاه: IFC-051L4600509-TRA	نام روغن: MORLINA	تاریخ نمونه گیری: 1399/07/06
قسمت دستگاه: روانکاری	ظرفیت روغن (لیتر): 16000	محل دستگاه: -	ملاحظات:	سرریز روغن (لیتر): 460	تاریخ آزمایش: 1399/07/12
میزان روغن (لیتر): 0	کارکرد دستگاه km/h:	کارکرد روغن km/h:	حجم نمونه مورد آزمایش: 1 CC		



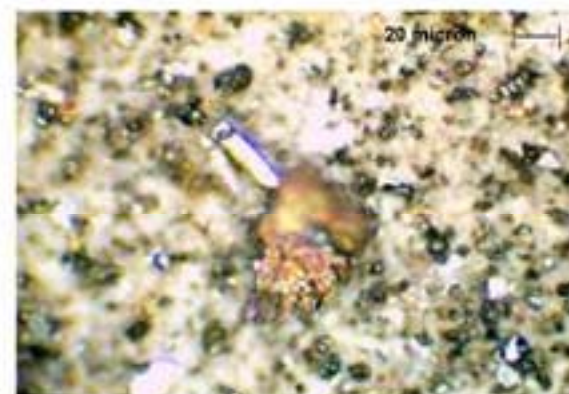
50x



50x



500x



500x



نتیجه کلی
مرزی

تاریخ نمونه روغن:
محل کار: کوثر
ملاحظات:

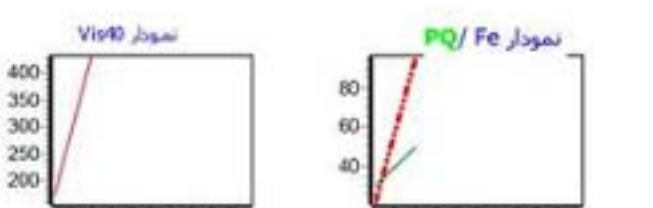
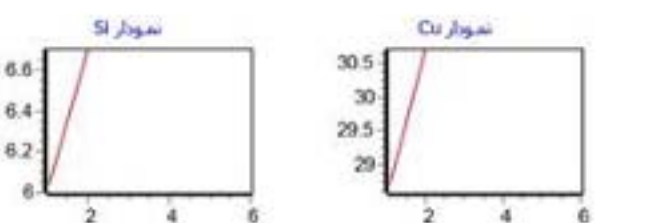
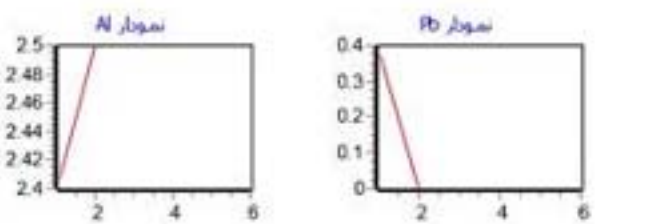
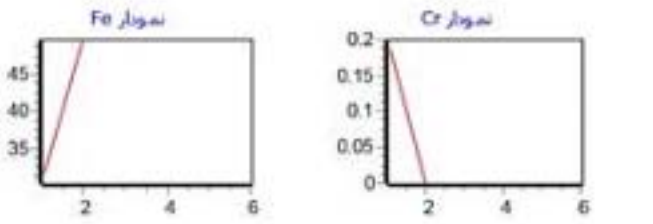
ظرفیت روغن: Lit
توان دستگاه: hp
سال ساخت:
آخرین تعمیر:

گروه ملی فولاد - بخش کوثر - نام دستگاه: بولیت رانینگ
قسمت: مخزن
مدل دستگاه: -
سازنده: IFC-051L4600509-1-TRA

مالک دستگاه:
کد دستگاه:

دریافت نمونه: ۰۶/۰۹/۲۵
تویب آزمایش: ۲
چاپ: ۰۶/۰۴/۲۵

به شدت بحرانی تحت مراقبت قابل قبول مشکوک
بحرانی مرزی نیاز به بررسی غیر عادی
رسیدگی سریع نیاز به رسیدگی عادی بدون ارزیابی



متوسط مقادیر

تاریخ نمونه	تاریخ آزمایش	سازنده روغن	نام روغن	ترس روغن (grade)	کارگروه دستگاه	کارگروه روغن	سرویز روغن	عناصر فرسایشی	ppm	افزودنیها	ppm	آلودگیها	آلودگی آب	آلودگی سوخت	تشت سوخت (%vol)	شاخصهای فرسایشی
۰۶/۰۹/۲۵	۰۶/۰۶/۰۶	برتلون	SHELL MORLINA S2	CM	۴۶۰	۰	۰	Fe	49.7	D-6595	30.2	Crackle	متلی	-	#	PQ
								Cr	0	D-6595	0.2					DL
								Al	2.5	D-6595	2.4					DS (DRF)
								Cu	30.7*	D-6595	28.6*					IS (DRF)
								Pb	0	D-6595	0.4					TDPQ
								Sn	0	D-6595	0					VIS40
								Ni	1.5	D-6595	0.7					
								Ti	0	D-6595	0					
								Ag	0.1	D-6595	0					
								Mo	0.5	D-6595	3.4					
								Zn	6.1	D-6595	223					
								P	39.9	D-6595	216					
								Ca	24.8	D-6595	984					
								Ba	1.7	D-6595	0.5					
								Mg	1.5	D-6595	6.5					
								Si	6.7	D-6595	6					
								Na	34.4	D-6595	29					
								B	0	D-6595	1.6					
								V	0.2	D-6595	0					
								آلودگی آب			59 ppm					
								آلودگی سوخت								
								تشت سوخت (%vol)								
								PQ	95	D-8184	22					
								DL								
								DS (DRF)								
								IS (DRF)								
								TDPQ								
								VIS40	434	D445 (cSt)	155**					



P.D. Test
(Particle Density)

تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۰۶/۲۵

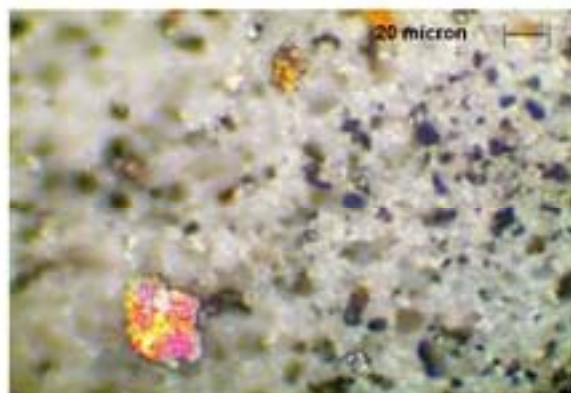
ماتک دستگاه: گروه ملی فولاد - بخش کوثر	نام دستگاه: یونیت رانینگ	سازنده دستگاه: -
کد دستگاه: IFC-051L4600509-1-TRA	ابعاد دستگاه: مخزن	ظرفیت روغن (لیتر):
محل کار: کوثر	مدل دستگاه: -	ملاحظات:
تاریخ نمونه گیری: 1400/09/25	CM	تکرار دستگاه: km/h
تاریخ آزمایش: 1400/09/29	460	سرریز روغن (لیتر):
حجم نمونه مورد آزمایش: 5 CC		تکرار روغن: km/h



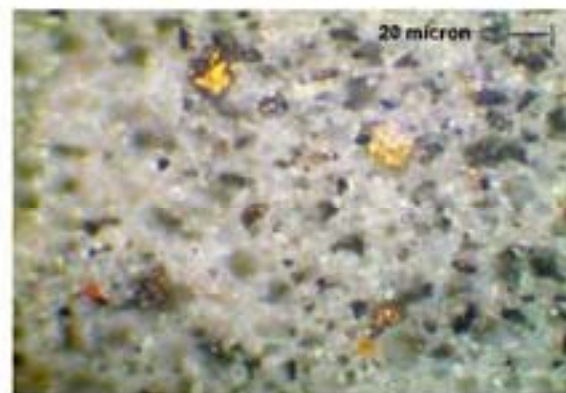
50x



50x



500x



500x



مالک دستگاه: گروه ملی صنعتی فولاد ایران نام دستگاه: گریکس بلومینگ
 کد دستگاه: قسمت: گریکس
 مدل دستگاه: -
 سازنده: IFC-021L2200301-TRA

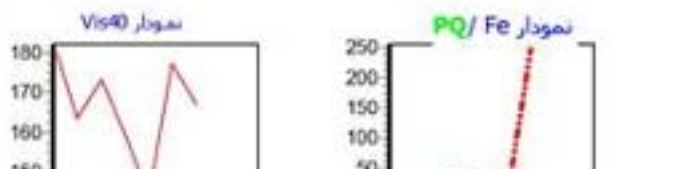
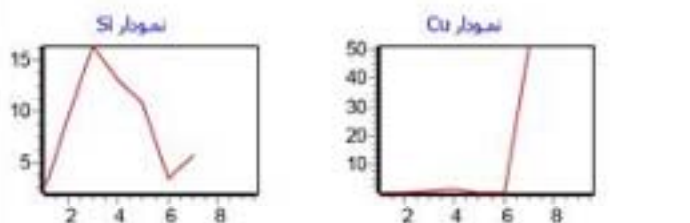
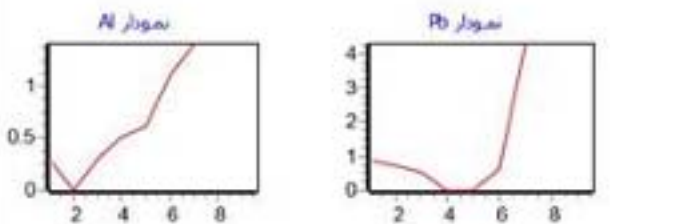
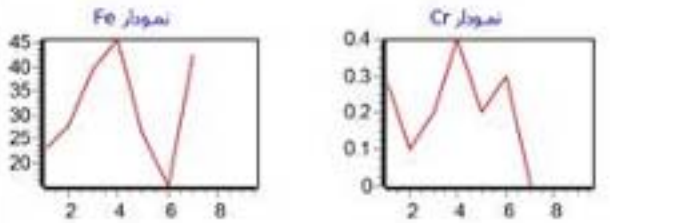
ظرفیت روغن: Lt
 توان دستگاه: hp
 سال ساخت:
 آخرین تعمیر:

تاریخ تعویض روغن:
 محل کار: نورد نیواهن- خط ۲۰
 ملاحظات:

نتیجه کلی
رسیدگی سریع

دریافت نمونه: ۹/۱۰/۹/۲۷
 نوبت آزمایش: ۷
 چاپ: ۰۱/۰۲/۲۵

به شدت بحرانی تحت مراقبت قابل قبول مشکوک
 بحرانی مرزی نیاز به بررسی غیر عادی
 رسیدگی سریع نیاز به رسیدگی عادی بدون ارزیابی



تاریخ نمونه	۹/۱۰/۹/۲۷	۹/۱۰/۹/۲۷	۹/۱۰/۹/۲۷	۹/۱۰/۹/۲۷	تاریخ آزمایش	
تاریخ آزمایش	۹/۱۰/۹/۲۷	۹/۱۰/۹/۲۷	۹/۱۰/۹/۲۷	۹/۱۰/۹/۲۷	۹/۱۰/۹/۲۷	
سازنده روغن	ایرانول	BEHRAN	BEHRAN	BEHRAN	ایرانول	
نام روغن	-	بردیبار	بردیبار	بردیبار	-	
درجه روغن (grade)	150	220	220	220	150	
کارکرد دستگاه						
کارکرد روغن						
سوزش روغن						
31.4	45.9*	26.2	15.1	42.4	D-6595	Fe
0.2	0.4	0.2	0.3	0	D-6595	Cr
0.6	0.5	0.6	1.1	1.4	D-6595	Al
8.0	1.5	0.6	0.7	51***	D-6595	Cu
1.0	0	0	0.6	4.3	D-6595	Pb
0.9	0	0	0	6.2*	D-6595	Sn
0.0	0	0	0.3	0	D-6595	Ni
0.0	0	0	0.1	0	D-6595	Ti
0.0	0	0	0.1	0	D-6595	Ag
0.3	0	1.3	0.5	0	D-6595	Mo
9.6	3.3	3	6.3	6.3	D-6595	Zn
102	119	53	118	118	D-6595	P
0	4.8	3.8	12.7	12.7	D-6595	Ca
0	0.2	0.7	1.9	1.9	D-6595	Ba
0.2	0.3	0.9	4.7	4.7	D-6595	Mg
8.7	13	10.9	5.7	5.7	D-6595	Si
3.7	0	0.5	23.9	23.9	D-6595	Na
0.2	0.1	0	0	0	D-6595	B
0.2	0	0.3	0	0	D-6595	V
	متلی	متلی	متلی			
61.1	41	12	10			
				>>0.1%***	Crackle	آلودگی آب
				-		آلودگی سوخت
						سوخت سوخت (Nval)
				250**	D-8184	PQ
				#		DL
				#		DS (DR)
				#		IS (DR)
				#		TDPQ

عناصر فرسایشی ppm
 افزودنیها ppm
 آلودگیها ppm
 آلودگیها ppm
 آلودگیها ppm

برنامه نمونه گیری روغن (Oil Sampling Program)

مستمر و منظم (SOS) Scheduled Oil Sampling

غیر مستمر و نا منظم (ROS) Random Oil Sampling



پیشنهاد ما :

(SOS)



• نحوه و نکات ضروری نمونه گیری



مقدمه

یکی از عوامل موثر در موفقیت برنامه آنالیز روغن انجام صحیح نمونه‌گیری است. تجربه نشان داده‌است که به علت سادگی کار اغلب به این امر بی‌توجهی می‌شود. لذا آموزش و توجیه نیروهای اجرایی به حساسیت فرآیند نمونه‌گیری و اجرای یک روش نمونه‌گیری صحیح از اهمیت و اولویت خاصی برخوردار است

از چه تجهیزاتی می توان نمونه روغن گرفت

در کلیه سیستم هایی که در آنها روغن به عنوان روانکار استفاده می شود

- توربین ها
- کمپرسورها
- پمپ ها
- سیستم های هیدرولیک
- گیربکس های صنعتی
- موتورها
- و غیره ...

از چه نقاطی می توان نمونه روغن گرفت

- شیرهای تخلیه مخزن
- شیرهای برگشت روانکار به مخزن
- یاتاقانها
- شیر قبل از فیلتر
- شیر بعد از فیلتر
- از مسیر بازگشت بوسیله شیر نمونه گیری
- درون مخزن

به علت گوناگونی زیاد تجهیزات (طراحی ماشینها ، کاربرد و محیط) تعیین یک قاعده و دستورالعمل کلی جهت نمونه گیری امکان پذیر نمی باشد.

تعیین نقاط نمونه گیری

- هدف از آنالیز روغن
- نوع ، سرعت سیال و ایمنی

همه نمونه ها باید از نزدیکترین نقطه به محل خروج آخرین قسمت روانکاری شده برداشته شوند.

تجهيزات مورد نیاز جهت نمونه گیری روغن

- پمپ نمونه گیری
- شیلنگ نمونه گیری
- ظروف نمونه گیری
- کیف نمونه گیری



پمپ نمونه گیری

جهت بیرون کشیدن روغن از مخازن

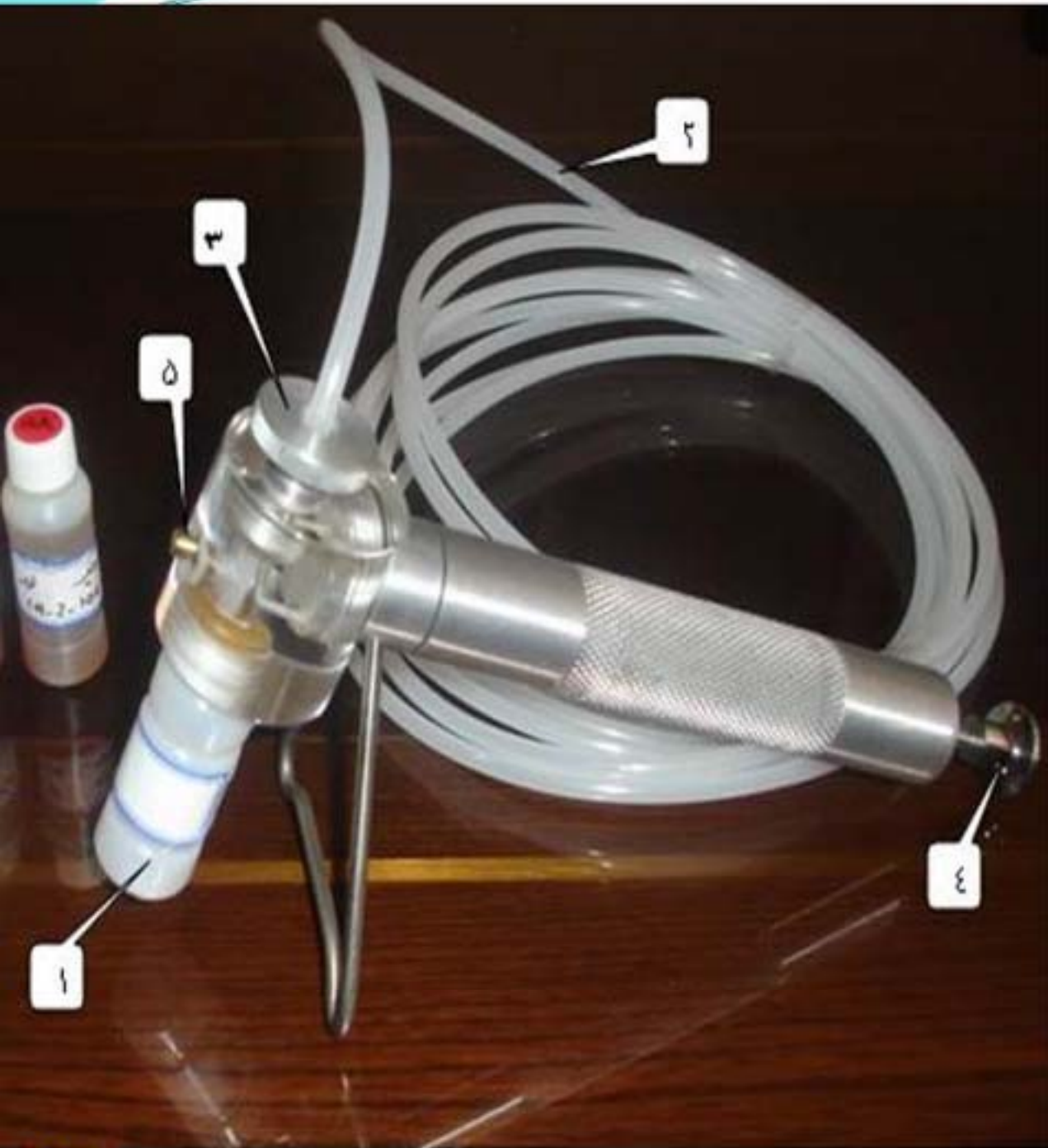
دستورالعمل استفاده از پمپ نمونه گیری

- درپوش ظرف نمونه روغن ۱ را باز نمائید .
- ظرف نمونه روغن ۱ را در محل کله گی مورد نظر کاملا محکم نموده تا آببندی گردد .
- شیلنگ شفاف را از داخل پیچ کوپلینگ ۳ وارد ظرف نمونه گیری نمائید (حداقل ۲ الی ۳ سانتیمتر وارد ظرف نمونه گیری شود)
- پیچ کوپلینگ ۳ را سفت نمائید تا آببندی گردد،(سفت نمودن بیش از حد باعث عدم جریان روغن میگردد) سپس سر شیلنگ را تا وسط مخزن روغن قسمت مورد نظر وارد نمائید .



- دسته پمپ ۴ را سریع تا انتها کشیده و در همان حالت نگه دارید تا روغن به میزان لازم در ظرف نمونه گیری وارد گردد ، سپس دسته پمپ را رها کنید
- پس از اینکه روغن به میزان لازم در ظرف نمونه وارد شد ، سوپاپ هوا ۵ را فشار دهید تا عمل مکش قطع گردد
- ظرف نمونه گیری را از پمپ باز نموده و در پوش آن را محکم ببندید
- همواره پمپ را بر روی پایه آن روی میز قرار دهید تا از آلوده شدن ظرف نمونه و پمپ جلوگیری گردد.
- توجه نمائید هیچگاه پمپ را به پهلو بر زمین نگذارید زیرا ممکن است روغن وارد مجرای مکش شده و عمل مکش را مختل نماید





پمپ نمونه گیری روغن



شیلنگ نمونه گیری

- شیلنگهای با قطر خارجی یک چهارم و یا پنج شانزدهم اینچ برای نمونه گیری استفاده می شود.
- در نمونه گیری های بسیار حساس و دقیق، شیلنگ بصورت یک بار مصرف استفاده خواهد شد



ظروف نمونه گیری

ظروف نمونه گیری در سایزهای
مختلف ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰، ۲۴۰،
۵۰۰ و ۱۰۰۰ سی سی در اختیار
مشتریان قرار می گیرد



کیف نمونه گیری

به منظور حمل مطمئن نمونه، کیف حمل نمونه با ظرفیت بیش از سی ظرف نمونه، طراحی و تولید شده است، از ویژگیهای این کیف قابلیت نگهداری ظروف نمونه تحت زاویه ۴۵ درجه می باشد که احتمال نشت روغن از ظروف را حداقل می رساند. همچنین پمپ نمونه گیری در این کیف جاسازی شده است



شرایط نمونه گیری از روغن موتور

- نمونه روغن موتور باید بلافاصله بعد از خاموش شدن دستگاه گرفته شود
- نمونه گیری از محل گیج روغن انجام می شود
- نمونه گیری باید از وسط مخزن روغن (کارتل) انجام گیرد
- ظرف نمونه باید به اندازه یک سوم خالی باشد تا بتوان قبل از آزمایش با تکان دادن آن را کاملاً مخلوط نمود
- نمونه گیری پیوسته از یک نقطه مشخص و با یک روش یکسان انجام شود



علت نمونه گیری از وسط مخزن کارتل چیست؟

چگونه از وسط مخزن روغن (کارتل) نمونه بگیریم؟



ذرات موجود در سطح فوقانی روغن همواره کمتر و در سطح تحتانی آن بیشتر از مقدار واقعی است زیرا ذرات در اثر ته نشین شدن در قسمت کف کارتر تجمع می کنند و در نتیجه نمونه برداشته شده از قسمت میانی قبل از ته نشین شدن ذرات واقعی ترین شرایط را خواهد داشت .

برای این کار طول شیلنگ نمونه گیری را با شمشیرگ گیج مطابقت داده و علامت گذاری می کنیم. شیلنگ را تا محل علامت داخل گیج کرده و نمونه می گیریم



نحوه نمونه گیری از روغن موتور

- اطراف محل نمونه گیری را با پارچه تمییز کنید
- اطلاعات لازم از قبیل شماره نمونه ، قسمت نمونه گیری و کد دستگاه را بر روی ظرف نمونه گیری بنویسید
- طول شیلنگ نمونه گیری را با طول شمشیرک گیج مطابقت داده و علامت بزنید
- شیلنگ را تا محل علامت داخل مجرای گیج کرده و پیستون پمپ را بکشید تا عمل مکش روغن انجام شود
- بعد از پر شدن دو سوم ظرف سوپاپ هوا را فشار داده تا جریان روغن قطع شود
- ظرف نمونه را از پمپ جدا کرده و درب آنرا محکم ببندید



نحوه نمونه گیری از روغن موتور



شرایط نمونه گیری از روغن هیدرولیک

- قبل از نمونه گیری از سیستمهای هیدرولیک ، مدتی از دستگاه استفاده شود (بطور مثال : جکها بالا و پایین شوند)
- نمونه گیری باید از وسط مخزن روغن (تانک هیدرولیک) انجام گیرد
- ظرف نمونه باید به اندازه یک سوم خالی باشد تا بتوان قبل از آزمایش با تکان دادن آن را کاملاً مخلوط نمود
- فشار روغن در هنگام باز کردن درب تانک باعث پاشیده شدن روغن به بیرون می شود.



نحوه نمونه گیری از روغن هیدرولیک

- اطراف محل نمونه گیری را با پارچه تمییز کنید
- اطلاعات لازم از قبیل شماره نمونه ، قسمت نمونه گیری و کد دستگاه را بر روی ظرف نمونه گیری بنویسید
- با توجه به ارتفاع مخزن شیلنگ نمونه گیری را تا وسط مخزن هدایت کرده و پیستون پمپ را بکشید تا عمل مکش روغن انجام شود
- با پر شدن دو سوم ظرف سوپاپ هوا را فشار داده تا جریان روغن قطع شود
- ظرف نمونه را از پمپ جدا کرده و درب آنرا محکم ببندید



شرایط نمونه گیری از روغن گیربکس

- به منظور اطمینان از هموژن بودن روغن، برای قسمت گیربکس، قبل از نمونه گیری مدتی ماشین حرکت نماید.
- ظرف نمونه باید به اندازه یک سوم خالی باشد تا بتوان قبل از آزمایش با تکان دادن آن را کاملاً مخلوط نمود.
- نمونه گیری از طریق گیج منبع ذخیره روغن انجام شود.

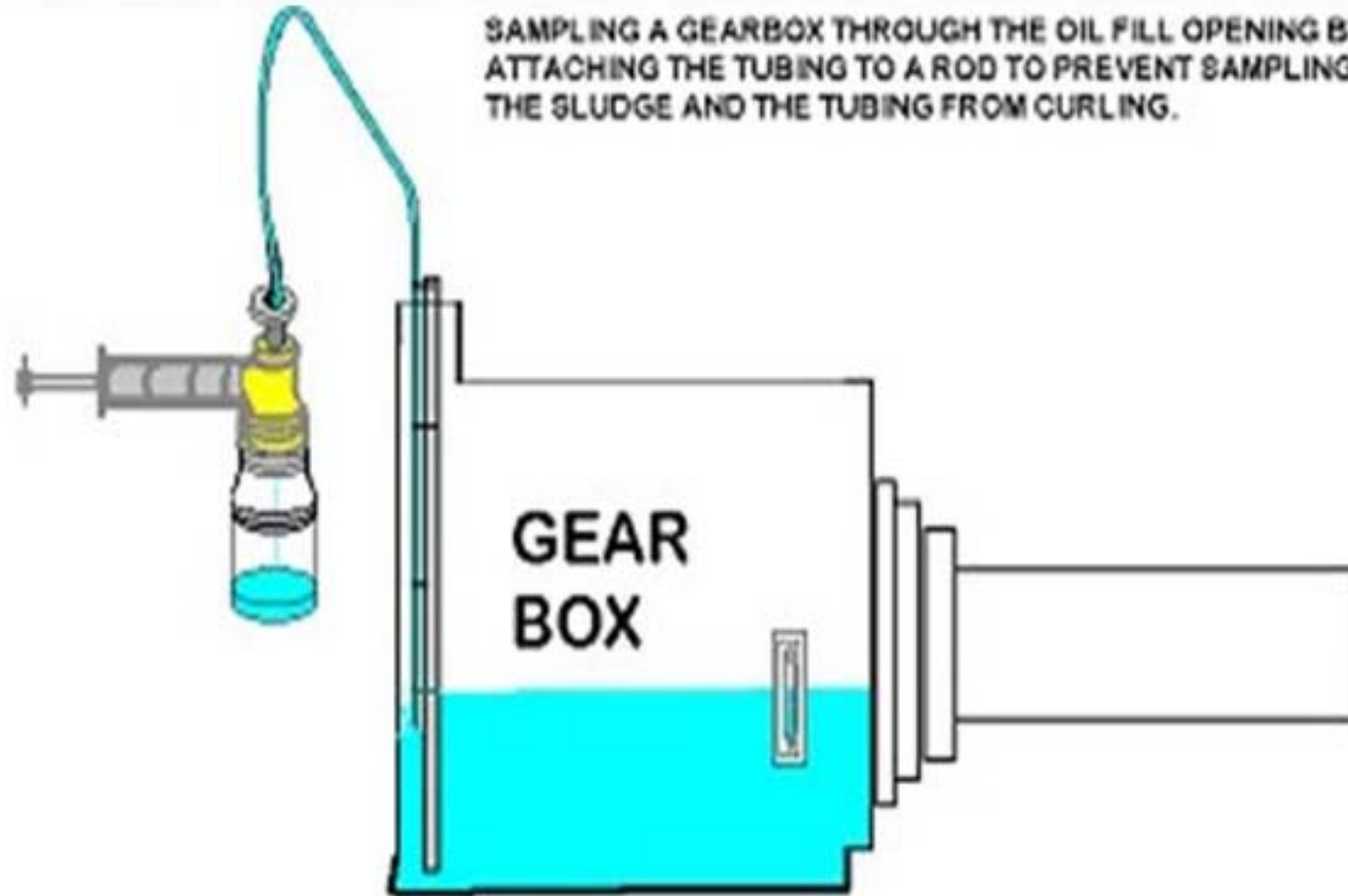


نحوه نمونه گیری از روغن گیربکس

- اطراف محل نمونه گیری را با پارچه تمییز کنید
- اطلاعات لازم از قبیل شماره نمونه ، قسمت نمونه گیری و کد دستگاه را بر روی ظرف نمونه گیری بنویسید
- شیلنگ نمونه گیری را از طریق گیج منبع ذخیره روغن تا وسط مخزن هدایت کرده و پیستون پمپ را بکشید تا عمل مکش روغن انجام شود
- با پر شدن دو سوم ظرف سوپاپ هوا را فشار داده تا جریان روغن قطع شود
- ظرف نمونه را از پمپ جدا کرده و درب آنرا محکم ببندید



SAMPLING A GEARBOX THROUGH THE OIL FILL OPENING BY ATTACHING THE TUBING TO A ROD TO PREVENT SAMPLING THE SLUDGE AND THE TUBING FROM CURLING.



نمونه گیری از روغن گیربکس



شرایط نمونه گیری از روغن دیفرانسیل و فاینال درایو

- هموژن بودن روغن در زمان نمونه گیری الزامیست
- ظرف نمونه باید به اندازه یک سوم خالی باشد تا بتوان قبل از آزمایش با تکان دادن آن را کاملاً مخلوط نمود
- نمونه گیری از محل پرکردن روغن انجام شود
- در دستگانهایی که تعداد دیفرانسیل بیش از یک می باشد ذکر دیفراسیل جلو ، عقب و یا وسط در فرم همراه نمونه الزامیست



نحوه نمونه گیری از روغن دیفرانسیل و فاینال درایو

- اطراف محل نمونه گیری را با پارچه تمییز کنید
- اطلاعات لازم از قبیل شماره نمونه ، قسمت نمونه گیری و کد دستگاه را بر روی ظرف نمونه گیری بنویسید
- شیلنگ نمونه گیری را از طریق محل پر شدن روغن تا وسط مخزن هدایت کرده و پیستون پمپ را بکشید تا عمل مکش روغن انجام شود
- با پر شدن دو سوم ظرف سوپاپ هوا را فشار داده تا جریان روغن قطع شود
- ظرف نمونه را از پمپ جدا کرده و درب آنرا محکم ببندید



نکات مهم نمونه گیری از روغن ماشین الات

- از ظرف نمونه گیری یکبار مصرف استفاده شود
- اطراف محل نمونه گیری قبل تمیز شود
- قسمت بیرونی شیلنگ با دستمال یکبار مصرف تمیز شود
- برای پیشگیری از هر نوع آلودگی ، درب ظرف نمونه قبل و بعد از نمونه گیری پیوسته بسته باشد
- نمونه گیری پیوسته از یک نقطه مشخص و با یک روش یکسان انجام شود
- دقت شود هنگام نمونه گیری ، آلودگیهای محیطی نظیر آب باران یا گرد و خاک وارد ظرف نمونه نشود
- فرم اطلاعات همراه نمونه به دقت تکمیل و به همراه نمونه روغن به آزمایشگاه ارسال شود



حجم نمونه روغن مورد نیاز روغن نو و کارکرده

روغن کارکرده

- موتور، گیربکس ، دیفرانسیل و فاینال درایو و هیدرولیک ۳۰ سی سی

روغن نو

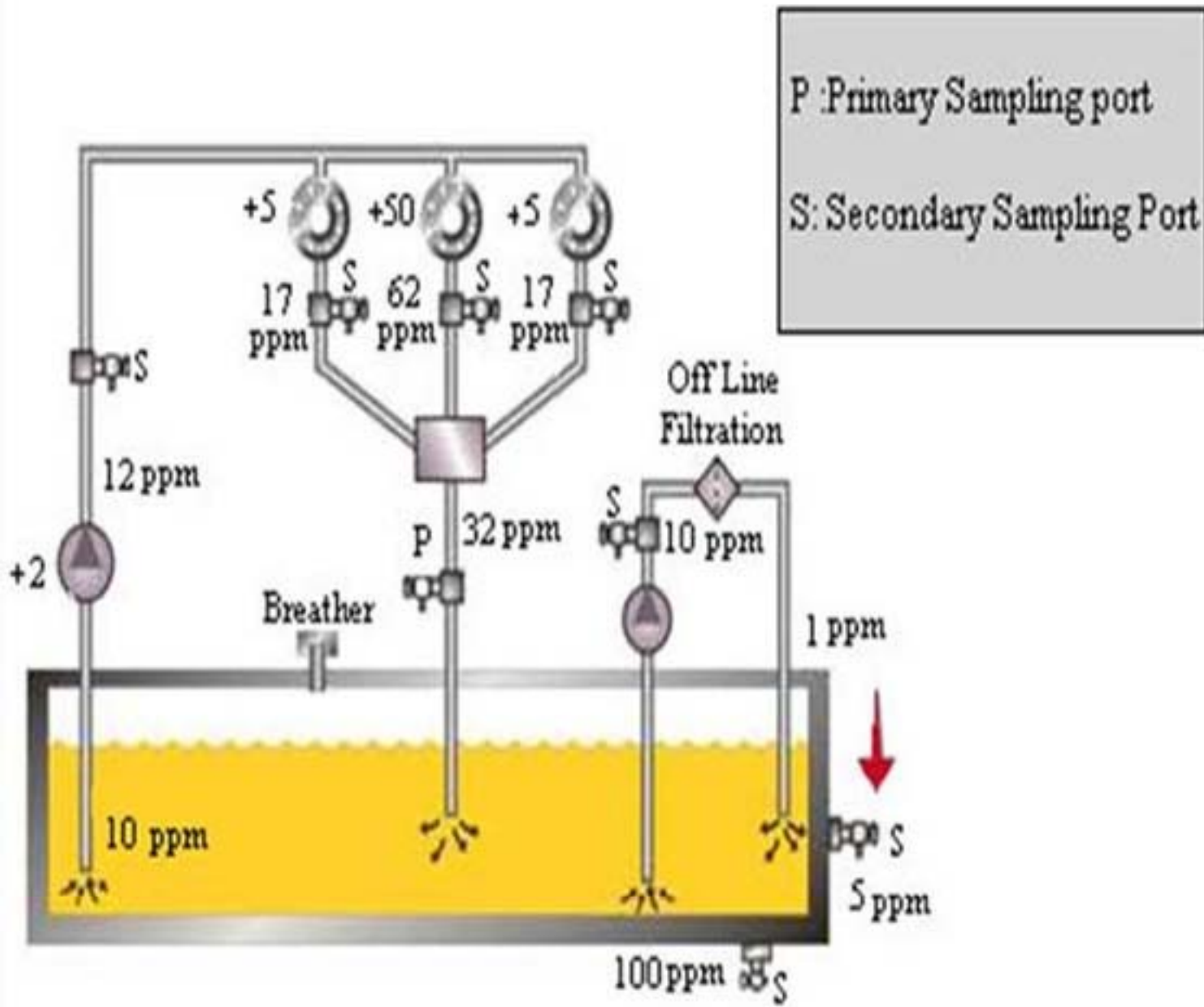
- موتور، گیربکس ، دیفرانسیل و فاینال درایو و هیدرولیک ۱۰۰۰ سی سی



نحوه استفاده بیش از یکبار از شیلنگ نمونه گیری

- **سطح بیرونی شیلنگ را با دستمال خوب تمیز کنید**
- **ظرف نمونه دورریز را به پمپ بسته و اقدام به کشیدن دسته پمپ نمائید**
- **پس از پر شدن ظرف ، آنرا از پمپ باز نموده محتوای آن را دور بریزید**
- **ظرف نمونه تمیز را به پمپ بسته و نمونه مناسب را برای ارسال به آزمایشگاه تهیه نمائید**
- **لازم به توضیح است در نمونه گیری های حساس و دقیق ، از شیلنگ به صورت یکبار مصرف استفاده کنید.**

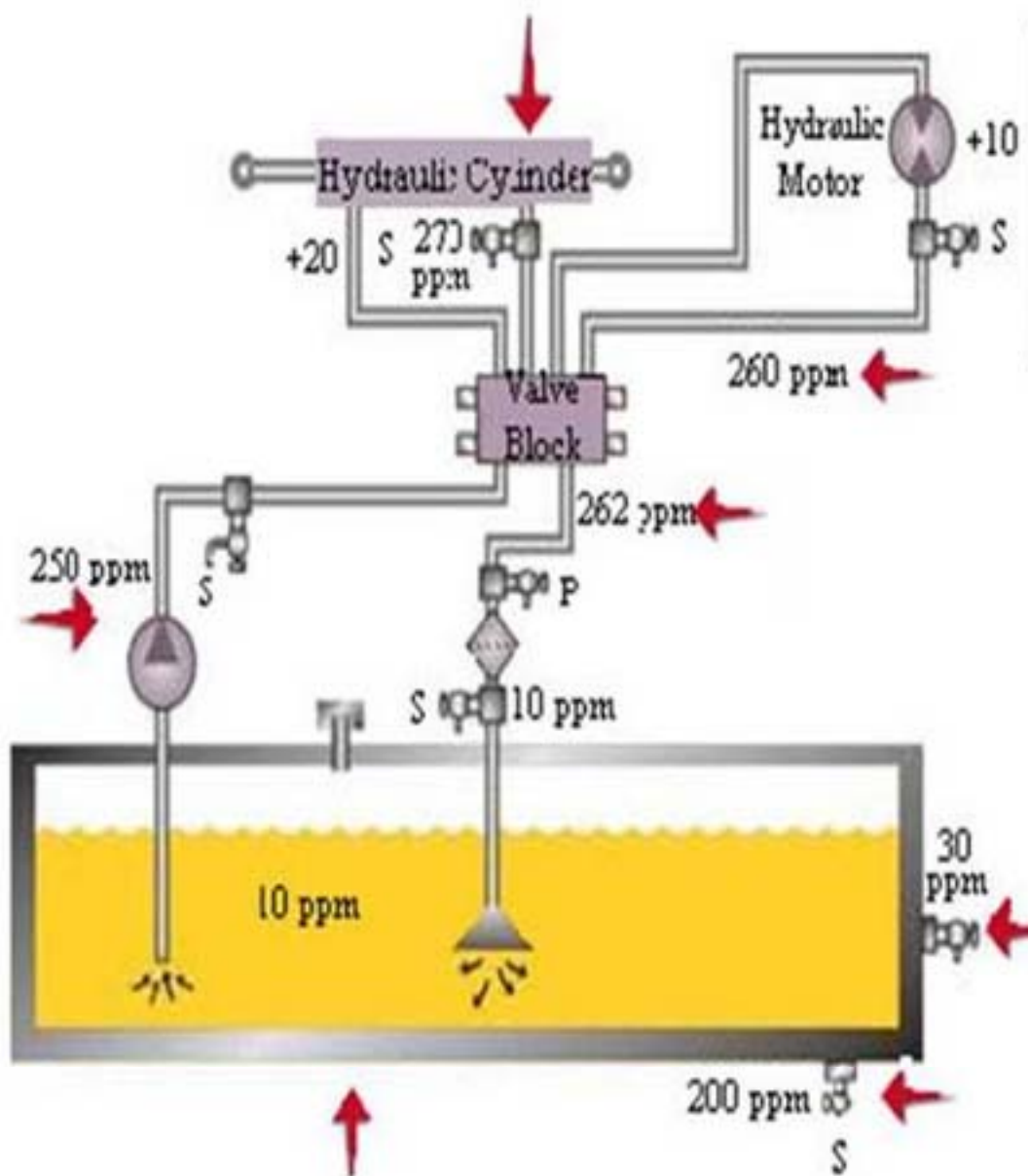




در سیستم روانکاری با حجم زیاد روغن

جهت شناسایی شروع فرسایش غیر نرمال، افزایش میزان رطوبت، سطح تمیزی و میزان آلودگی آب

با نمونه گیری از خط برگشت، خروجی باتاقانها و مخزن



P : Primary Sampling port
 S: Secondary Sampling Port

یک سیستم هیدرولیک با سیالی که در تمام خطوط تحت فشار است

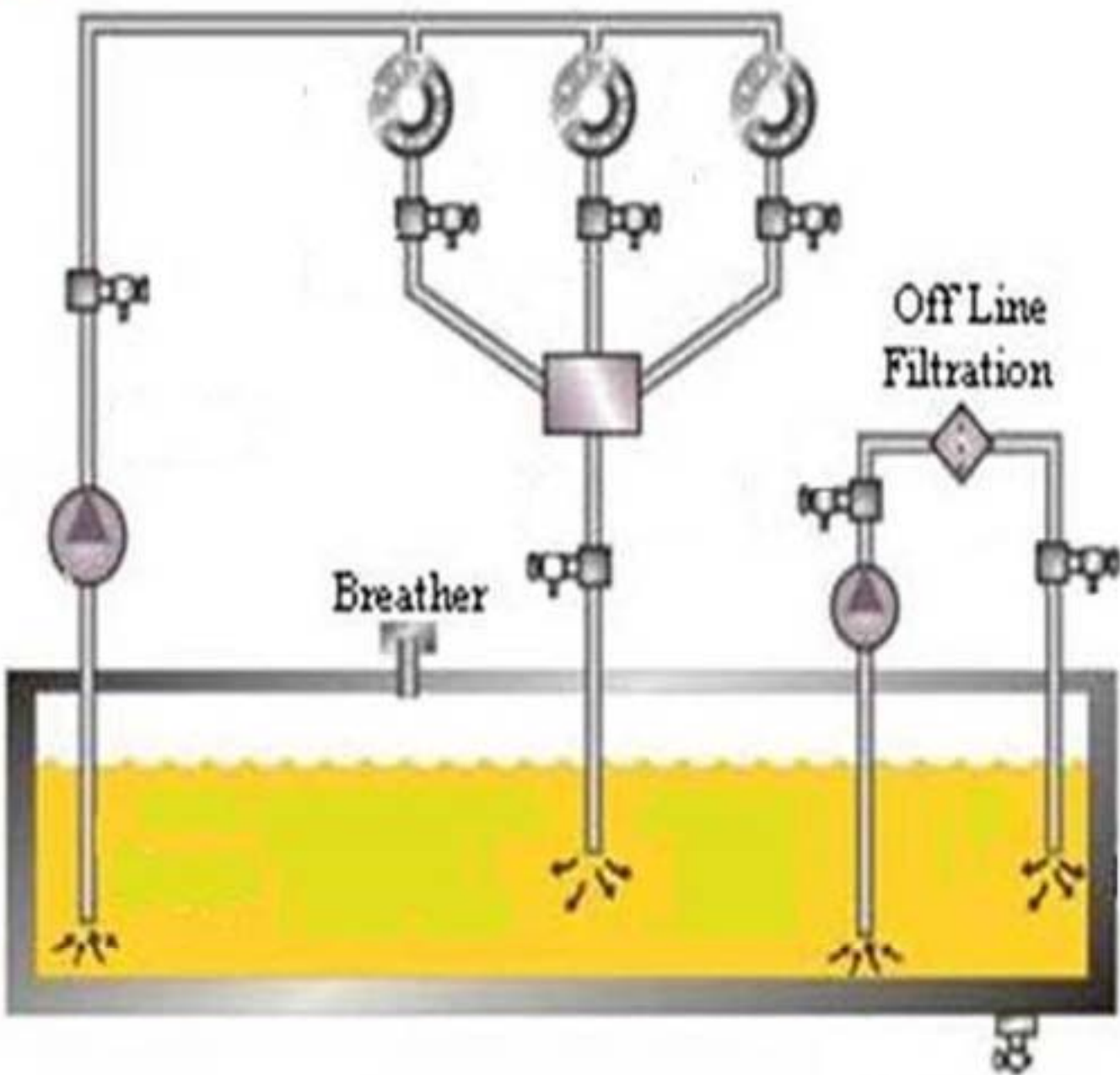
محل نمونه گیری اولیه از خط برگشتی

مشخصات نقاط و اتصالات نمونه گیری

- نمایه سرعت سیال در نقطه نمونه گیری باید از نوع آشفته باشد
- در سیستم های کم فشار و بدون فشار طول اتصال نمونه گیری کوتاه باشد
- در لوله های برگشتی که سرعت سیال بالاست یک لوله اضافی به شیر نمونه گیری متصل شود (تله روغن) تا از گرفتن تعداد مناسبی از ذرات درشت اطمینان حاصل شود
- شیر و مجرای نمونه گیری باید عمود بر لوله جریان روغن و ترجیحا به سمت پایین نصب شوند
- مجرای نمونه گیری باید مجهز به کلاهک و درپوش بوده تا از ورود آلودگیهای محیطی جلوگیری کند
- حتی الامکان شیرهای نمونه گیری در زانویی ها و خم های تند موجود در مسیر جریان نصب شود

دسته بندی تجهیزات جهت تعیین دستورالعمل نمونه گیری

- تجهیزات دارای مدار روانکاری
- تجهیزات بدون مدار روانکاری



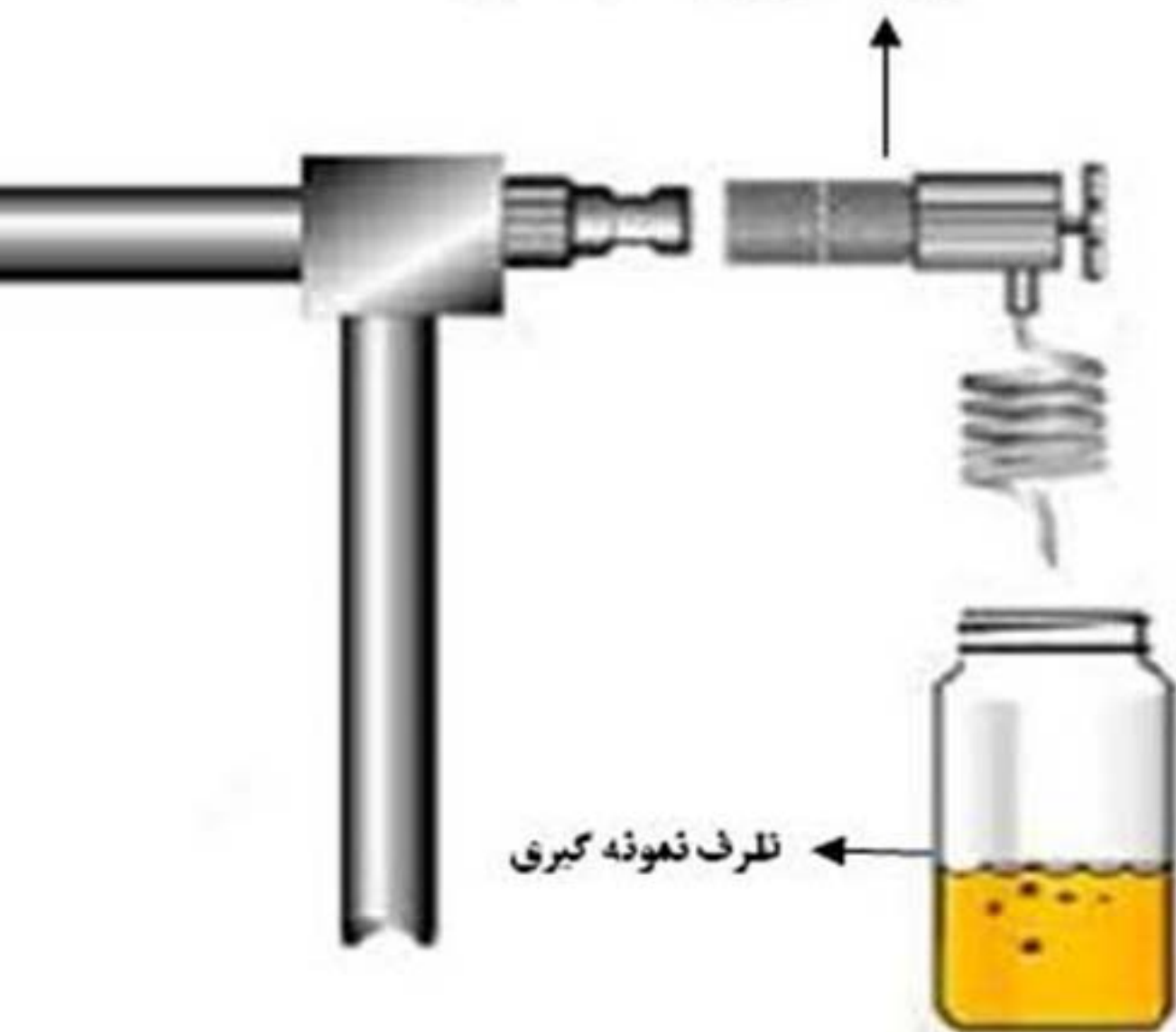
تجهيزات دارای مدار روانکاری

- شیر تخلیه مخزن
- شیر برگشت روانکار به مخزن
- یاتاقانها
- شیر بعد از فیلتر
- خروجی روغن پمپ
- دریچه بالای مخزن

نحوه نمونه گیری از (یاتاقانها، شیر برگشت روانکار به مخزن ، شیر بعد از فیلتر و خروجی روغن پمپ)

- اطلاعات لازم مانند کد تجهیز، قسمت نمونه گیری و شماره نمونه را بر روی برچسب ظرف نمونه گیری بنویسید
- یک ظرف زیر شیر نمونه گیری بگیرید ، تا از آلوده شدن محیط جلوگیری کنید
- شیر را باز کنید و اجازه دهید روغن به سمت بیرون جریان پیدا کند
- شیر را ببندید و مجرای شیر را با پارچه تمییز پاک کنید
- ظرف نمونه گیری را زیر مجرا بگیرید
- شیر را باز کنید تا روغن به درون ظرف جریان یابد
- پس از پر شدن دو سوم ظرف شیر را ببندید
- درب ظرف را بسته و آنرا سفت کنید
- در صورتیکه سطح بیرونی بدنه ظرف نمونه گیری آلوده به روغن است ، با پارچه تمییز آنرا پاک کنید
- ظرف نمونه را درون کیف حمل نمونه روغن و یا محفظه مناسب دیگر قرار دهید

شیر نمونه گیری پرگندت ۴۵ مکزین



نظرف نمونه گیری

نمونه گیری از نقاط
دارای شیر نمونه گیری

نمونه گیری از دریچه بالای مخزن

این روش معمولاً مزاحمت در جریان عادی کار دستگاه تلقی می شود و از طرفی احتمال ورود آلودگی به داخل دستگاه را هم افزایش می دهد

نحوه نمونه گیری از دریچه بالای مخزن

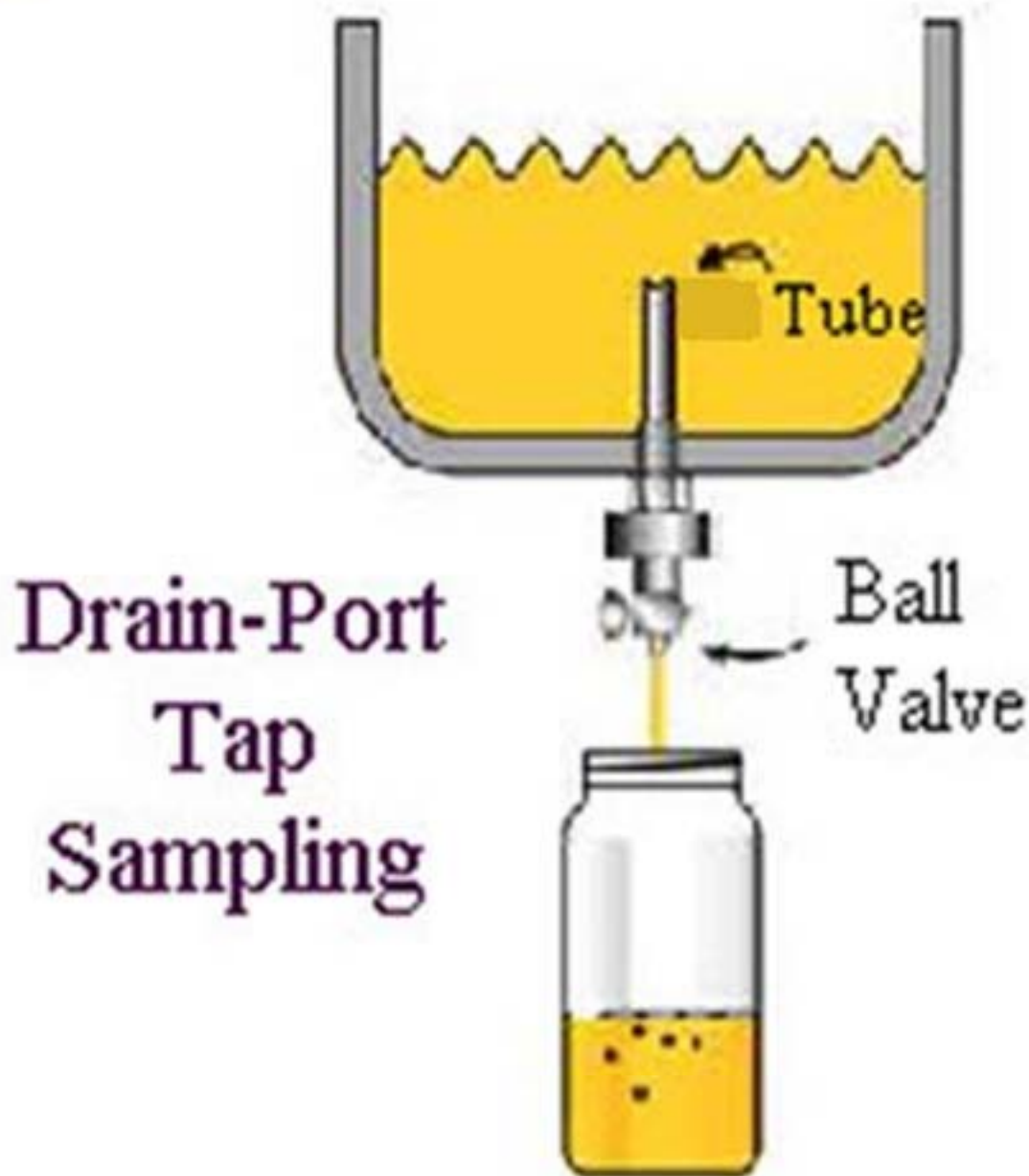
- اطلاعات لازم مانند کد تجهیز، قسمت نمونه گیری و شماره نمونه را بر روی برچسب ظرف نمونه گیری بنویسید
- بعد از گرفتن پرمیتهای لازم درب مخزن را باز کنید
- شیلنگ نمونه گیری را به وسط مخزن هدایت کرده و با کشیدن دسته پمپ روغن را به داخل ظرف نمونه گیری هدایت کنید
- پس از پر شدن دو سوم ظرف سوپاپ هوا را فشار داده تا عمل مکش متوقف شود
- ظرف نمونه گیری را از پمپ جدا کرده و درب آنرا سفت ببندید
- در صورتیکه سطح بیرونی بدنه ظرف نمونه گیری آلوده به روغن است ، با پارچه تمیز آنرا پاک کنید
- ظرف نمونه را درون کیف حمل نمونه روغن و یا محفظه مناسب دیگر قرار دهید

چگونه از وسط مخازن از نقاط یکسان نمونه بگیریم؟

نمونه گیری از شیر یا پیچ تخلیه مخزن

با توجه به اینکه نمونه روغن باید از وسط مخزن و یا محفظه روغن گرفته شود ، این روش و شکل نمونه گیری به هیچ وجه درست نمی باشد.مهمترین علت این است که لجنهای کف ، ذرات ریز(مثل آب) و ذرات فرسایشی موجود در کف مخزن وارد ظرف نمونه می شود و این نمونه معرف وضعیت فعلی فرسایش نقاطی که توسط روغن روانکاری می شوند ، نمی باشد.

آیا می توانیم از پیچ و یا شیر تخلیه نمونه گیری کنیم؟



چنانچه برای نمونه گیری از قسمت تخلیه از یک شیلنگ کوتاه استفاده شود که وارد مخزن شده و تا منطقه ای که روغن در حال حرکت است بالا رود، نمونه تهیه شده مورد قبول خواهد بود. در بسیاری موارد می توان یک شیر توپی و شیلنگ بر روی قسمت تخلیه تعبیه کرد تا روغن به راحتی در ظرف نمونه تخلیه گردد.

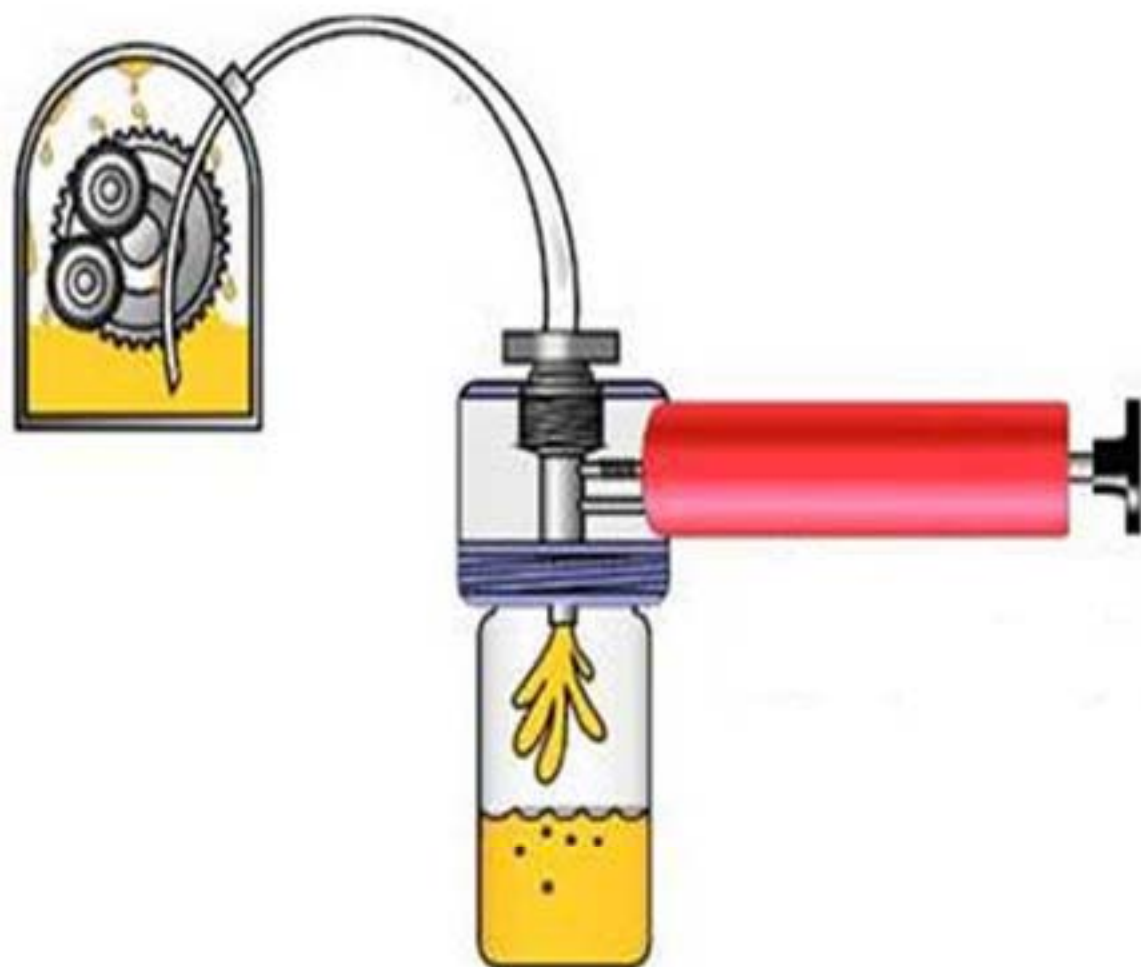
تجهيزات بدون مدار روانکاری

- در این سیستمها مخزن جداگانه ای برای روغن وجود ندارد و ظرفی که در زیر قطعات است محل جمع شدن روغن دستگاه می باشد. این تجهیزات به دو گروه یک سر یاتاقان و دوسر یاتاقان تقسیم می شوند.

نقاط نمونه گیری در تجهیزات بدون مدار روانکاری

- پیچ تخلیه
- دریچه بالای محفظه
- پیاله مکان نمای روغن روی بدنه

نمونه گیری از دریچه بالای محفظه



برای نمونه گیری از این نقطه از پمپ مکش و شیلنگ استفاده می کنیم. به این صورت که یک شیلنگ از طریق محل سرریز روغن وارد محفظه شده و تا وسط حجم روغن پایین فرستاده می شود.

حجم نمونه مورد نیاز

حجم نمونه مورد نیاز برای کلیه تجهیزات

• آزمایشهای روتین ۲۴۰ سی سی

• آزمایشهای تکمیلی ۱۰۰۰ سی سی



خدمات آنالیز روغن و مراقبت وضعیت سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

Machinery & Transformer Oil Condition Monitoring Services البرز تدبیر خوزستان

فرم اطلاعات همراه نمونه - روغن کارکرده

شماره نمونه :	نام مشتری :
کارکرد دستگاه :	کد دستگاه :
کارکرد روغن پس از آخرین تعویض :	نام دستگاه :
ساعت <input type="text"/> کیلومتر <input type="text"/>	مدل دستگاه :
سرریز روغن (لیتر) :	نام روغن :
محل کار :	گرید/درجه روغن :
تاریخ نمونه برداری :	تولید کننده روغن :
تاریخ تعویض روغن :	حجم مخزن روغن (لیتر) :
نام نمونه گیر :	قسمت نمونه برداری :
<input type="checkbox"/> (ب) به تشخیص آزمایشگاه	آزمایشهای موردنیاز: الف) مطابق آزمایشات روتین <input type="checkbox"/>
ج) مطابق درخواست مشتری به شرح :	
توضیحات:	
گروه : <input type="text"/>	نمونه : <input type="text"/>
در این قسمت چیزی نوشته نشود:	

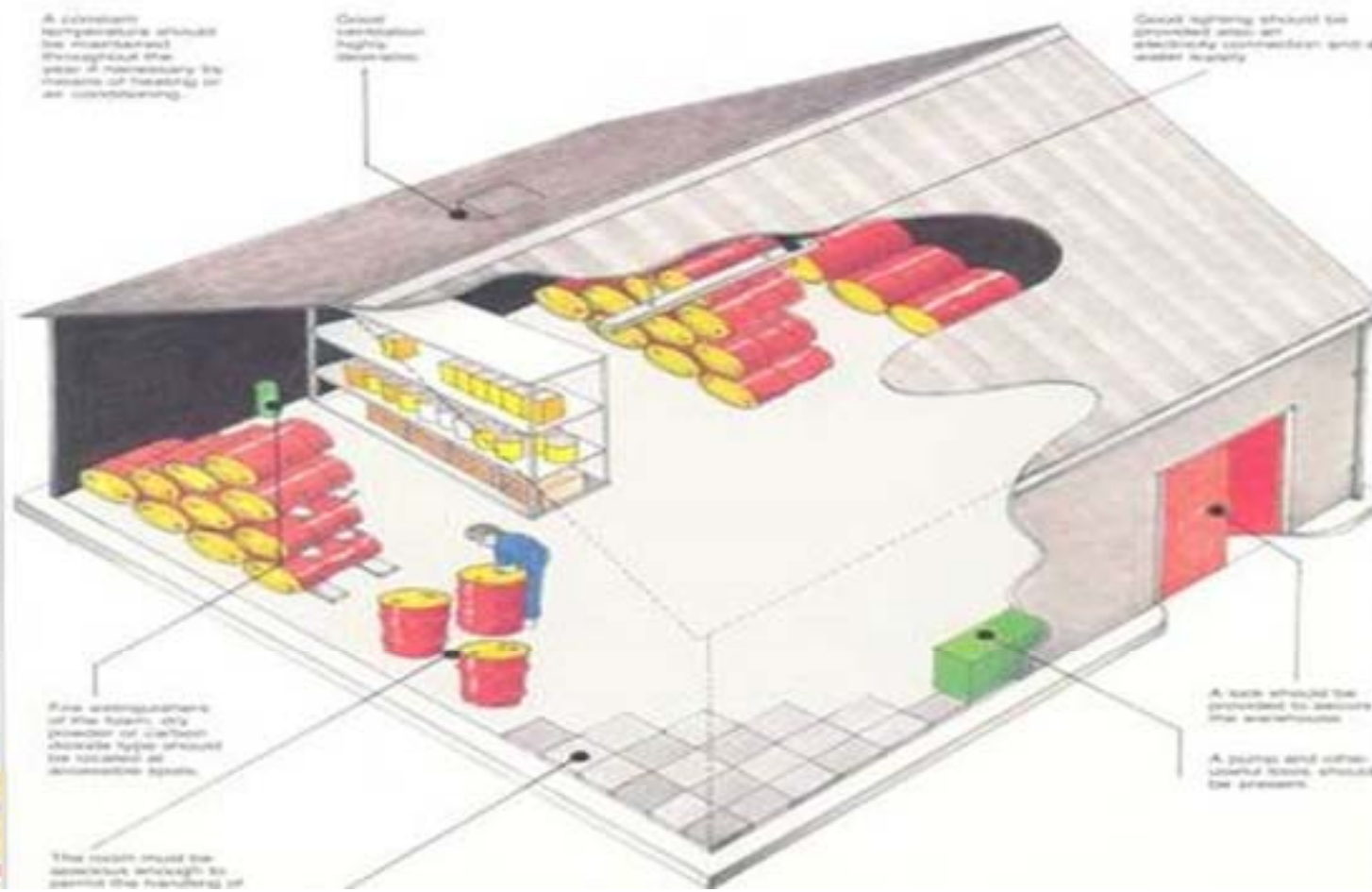
نکات مهم نمونه گیری از روغن تجهیزات

- از ظرف نمونه گیری یکبار مصرف استفاده شود
- اطراف محل نمونه گیری قبلا تمیز شود
- قسمت بیرونی شیلنگ با دستمال یکبار مصرف تمیز شود
- برای پیشگیری از زهر نوع آلودگی ، درب ظرف نمونه قبل و بعد از نمونه گیری پیوسته بسته باشد
- نمونه گیری پیوسته از یک نقطه مشخص و با یک روش یکسان انجام شود
- دقت شود هنگام نمونه گیری ، آلودگیهای محیطی نظیر آب باران یا گرد و خاک وارد ظرف نمونه نشود
- فرم اطلاعات همراه نمونه به دقت تکمیل و به همراه نمونه روغن به آزمایشگاه ارسال شود
- نمونه گیری از دستگاه در حال کار انجام شود

نکاتی پیرامون انبارش روغن



- حمل و پیاده سازی صحیح و اجتناب از دفرمه شدن بشکه ها
- چینش بشکه ها بصورت افقی (جلوگیری از تنفس)
- چینش بر اساس قانون FI-FO
- نگهداری در محیط بسته و سرپوشیده







نتایج انبارش غیر اصولی

- تنفس بشکه و ورود رطوبت و گرد و غبار توسط هوا
- احتمال خطر اشتعال و آتش سوزی
- ورود آب بهنگام بارندگی
- احتمال ترکیدن بشکه بهنگام تخلیه غیر اصولی
- زنگ زدن و پوسیدن بشکه ها و محو شدن مشخصات درج شده روی بدنه
- احتمال فساد روغن در اثر استفاده نشدن بمدت طولانی





البرز تدبیر خوزستان

خدمات آنالیز روغن و مراقبت وضعیت سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

Machinery and Transformer Condition Monitoring Services

گواهینامه تایید صلاحیت آزمایشگاه
Laboratory Accreditation Certificate

شماره انحصاری
تایید صلاحیت
NACI/Lab/AAV
تاریخ و محل صدور اولیه گواهینامه :
۱۳۹۵/۰۷/۰۴ - تهران
تاریخ تجدید گواهینامه :
۱۳۹۸/۰۸/۱۱
تاریخ خاتمه اعتبار گواهینامه :
۱۴۰۱/۰۸/۱۰

The National Accreditation Center of Iran (NACI)
herewith confirms that :

مرکز ملی تایید صلاحیت ایران بدین وسیله تایید می نماید که :

**Alborz Tadbir Khouzestan Technical
Engineering Co. Laboratory**

**آزمایشگاه شرکت فنی مهندسی البرز تسدبیر
خوزستان**

Address: No.281, Third Floor, 28 Alley Reza St,
Ahmadabad, Mashhad, I.R.IRAN
Tel: +98(51) 38435647
Fax : +98(51) 36513103
Web Site : www.alborzkhouston.com

نشانی: مشهد، احمد آباد رضای ۲۸، پلاک ۲۸۱، طبقه سوم
تلفن: ۰۵۱-۳۸۴۳۵۶۴۷
دورنگار: ۰۵۱-۳۶۵۱۳۱۰۳
سایت اینترنتی: www.alborzkhouston.com

Has fulfilled the **ISIRI-ISO/IEC 17025**.
And is competent to carry out Test Calibration
services according to accreditation scope are listed in
4 page/s of annex.

الزامات استاندارد ایران - ایزو آی ای سی ۱۷۰۲۵ را رعایت نموده است.
و صلاحیت انجام خدمات آزمون کالیبراسیون مطابق دامنه کاربردی
که جزئیات آن در ۴ برگ پیوست آمده است را داراست.

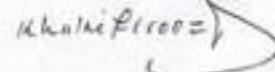
Validity of Accreditation Certificate depends on
continuity of compliance with the relevant requirements
and obtaining the approval based on the annual
surveillance assessment.
• Validity of Accreditation depends on continuity of
compliance with the relevant requirements and obtaining
the approval based on the annual surveillance assessment.
• The unique identification number of this Accreditation
Certificate and all attachments are the same
• To control the originality of this certificate, visit the
website of NACI(naciportal.isiri.gov.ir)

حفظ اعتبار در طول دوره منوط به استمرار تطابق با ضوابط مربوطه و اخذ
تاییده در ارزیابی های مراقبتی سالانه است.
• اعتبار تایید صلاحیت منوط به استمرار تطابق با الزامات مربوطه و اخذ
تاییده در ارزیابی های مراقبتی سالانه است.
• شماره انحصاری شناسایی در این گواهینامه تایید صلاحیت و کلیه
پیوستها یکسان است.
• جهت کنترل اصالت این گواهینامه به پایگاه اطلاع رسانی مرکز ملی
تایید صلاحیت ایران مراجعه نمایید. (naciportal.isiri.gov.ir)

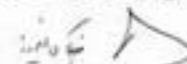

N. Pirouzbakht
PRESIDENT, IRAN ACCREDITATION COUNCIL


نیره پیروزبخت
رئیس شورای تایید صلاحیت ایران

A.R. Khakifirooz
NACI PRESIDENT


A.R. Khakifirooz

علیرضا خاکی فیروز
رئیس مرکز ملی تایید صلاحیت ایران


علیرضا خاکی فیروز



جمهوری اسلامی ایران
سازمان ملی استاندارد ایران
اداره کل استاندارد خراسان رضوی

شماره گواهینامه: Khr/ ۳۲۴۹
تاریخ صدور: ۹۴/۶/۲۸
مرنه صدور: اولین

گواهینامه تایید صلاحیت آزمایشگاه همکار

صفحه ۱ از ۱

به استناد روش اجرایی «تایید صلاحیت و نظارت بر عملکرد آزمایشگاه های آزمون و کالیبراسیون» به شماره مدرک ۱۱۱/۲۰۸، آزمایشگاه البرز تدبیر خوزستان برای انجام آزمون های مشروحه زیر تایید می گردد.

شماره استاندارد ملی	عنوان آزمون	عنوان محصول
۵۸۵	کلیه آزمونها به جز باهداری برش و فراربت	۱. روان کننده ها-روغن موتور API SC/CC
۲۹۷۵	کلیه آزمونها به جز مقدار آب و مواد نامحلول در پتان	۲. روان کننده ها- روغن دنده سانه
۶۴۲۳	کلیه آزمونها به جز آزمون مقدار آب و جدابذیری از آب	۳. روان کننده ها-روغن هیدرولیک خانواده H

علیرضا جمیع
مدیر کل استاندارد خراسان رضوی

تذکر:

- مدت اعتبار این گواهینامه از تاریخ صدور تمدید یک سال می باشد.
- ارائه درخواست تمدید حداقل دوماه پیش از اتمام اعتبار گواهینامه الزامی است و نتایج آزمون صادره بعد از انقضای تاریخ اعتبار نامعتبر می باشد.
- داشتن این تاییدیه رافع مسئولیت های حقوقی و جزایی دارنده آن نمی باشد.
- رعایت تعهدنامه نامه همکاری با سازمان ملی استاندارد ایران الزامی است.

تاییدیه شرکت‌های دانش‌بنیان

۱۰۱۰۳۳۸۵۵۳۲		البرز تدبیر خوزستان
۱۴۰۰/۰۴/۱۲		
تولیدی نوع ۲		۰۰۴ ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته

- به موجب این تاییدیه، شرکت/موسسه فوق‌الذکر بر اساس ارزیابی انجام شده طبق «آیین‌نامه اجرایی قانون حمایت از شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان» و «قانون حمایت از شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات»، بصورت شرکت/موسسه دانش‌بنیان تایید شده است.
- این تاییدیه لزوماً به معنای تایید همه کالاها و خدمات شرکت به عنوان کالا و خدمات دانش‌بنیان نیست. بلکه ممکن است صرفاً برخی از کالاها و خدمات شرکت، مورد تایید کارگروه ارزیابی شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان قرار گرفته باشند.
- اعتبار و صحت این تاییدیه از آدرس pub.daneshbonyan.ir قابل استعلام است.
- این تاییدیه به صورت خودکار و از طریق سامانه دانش‌بنیان (pub.daneshbonyan.ir) صادر شده است.
- شرکت‌های تایید شده در کارگروه ارزیابی شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان، تا زمانی که تاییدیه آن‌ها در فهرست سامانه دانش‌بنیان (pub.daneshbonyan.ir) قرار دارد، می‌توانند از مزایای قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان استفاده کنند و در صورت ارزیابی مجدد و عدم تایید شرکت، از این فهرست حذف خواهند شد.
- استفاده از هرگونه حمایت، منوط به استعلام دستگاه اجراکننده حمایت، از دبیرخانه کارگروه ارزیابی شرکت‌های دانش‌بنیان و تایید آن از سوی این دبیرخانه می‌باشد. در غیر این صورت دستگاه اجرایی ذیربط بر طبق قانون و مقررات مربوط مسئول خواهد بود. اجرای هر کدام از حمایت‌ها، مطابق دستورالعمل‌های اجرایی مراجع ذیربط می‌باشد.
- در صورت هرگونه تخلف در استفاده از تسهیلات مربوط توسط شرکت‌های تایید شده، مطابق مجازات‌های ماده ۱۱ قانون «حمایت از شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات» با آن‌ها برخورد می‌شود.
- براساس مصوبه کارگروه ارزیابی شرکت‌های دانش‌بنیان، شرکت‌های تولیدی نوع ۲ و ۳ و شرکت‌های نوپا نوع ۲ و ۳ مشمول معافیت مالیاتی نخواهند بود.

تاریخ چاپ تاییدیه: ۱۴۰۰/۱۰/۱۱

با تشکر از حسن توجه شما



شرکت البرز تدبیر خوزستان