

آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن

روش های  
نمونه برداری روغن

”با خدمات ما،

تجهیزات شما

همیشه آماده کار

خواهند بود“





دانش بنیان



## NOVIN NET PARS

Specialized Oil Analysis  
Laboratory



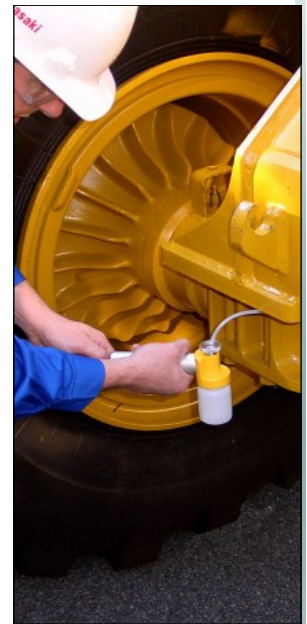
آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

### به نام خدا

#### روش های نمونه برداری روغن

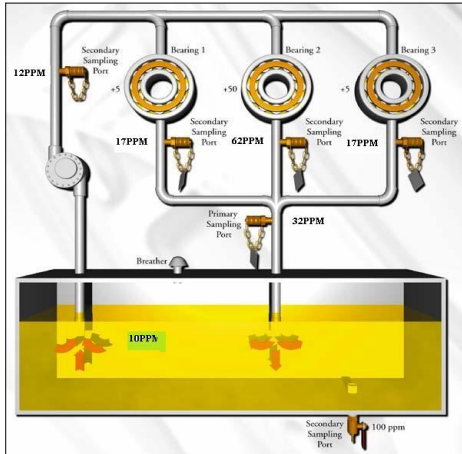
نمونه برداری یکی از حساس ترین و مهمترین جنبه های برنامه آنالیز روغن می باشد. اشتباه در نمونه برداری، همه زحمات و تلاش های بعدی فرآیند برنامه آنالیز روغن را بی اثر و مختل می کند. دو هدف اصلی برای به دست آوردن نمونه ای که نماینده واقعی روغن باشد، وجود دارد:

- حداکثر اطلاعات - به بیان ساده، نمونه ها باید طوری گرفته شوند که در هر میلی لیتر، بیشترین مقدار اطلاعات ممکن را دارا باشند. این اطلاعات در ارتباط با مسائلی همچون تمیزی و آلوده نبودن روغن به آب، خنثی شدن افزودنی ها، و همچنین حضور ذرات فرسایشی تولید شده در ماشین، مربوط می شود.



- به حداقل رساندن اطلاعات اشتباه - نمونه ها باید طوری استخراج شوند که غلظت اطلاعات در همه جای آن یکسان باشد. حصول اطمینان از اینکه حین نمونه برداری، هیچگونه آلودگی وارد نمونه نشده باشد، اهمیت زیادی دارد. زیرا این امر باعث تحریف و مزاحمت برای داده ها شده و تشخیص اینکه کدامیک از داده ها از ابتدا در روغن وجود داشته و اینکه کدامیک حین نمونه برداری وارد روغن شده کار مشکلی خواهد بود.
- برای حصول اطمینان از اطلاعات صحیح و حداقل اطلاعات لازم در نمونه برداری، فاکتورهای اشاره شده در زیر بایستی مورد توجه قرار گیرد.
- محل نمونه برداری - همه نقاط یک دستگاه (ماشین) داده های یکسانی تولید نمی نماید. بعضی از نقاط نمونه برداری از نظر اطلاعاتی که می توانند ارائه دهند بسیار غنی تر از سایر نقاط دستگاه می باشد.

### آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها



شکل شماره ۱

در بعضی از ماشین آلات نمونه برداری از نقاط مختلف دستگاه مورد نیاز می باشد تا سوالات خاص مربوط به وضعیت ماشین پاسخ داده شود. بطور مثال برای ارزیابی کیفیت روغن در حال سرویس برخی از تجهیزات نمونه برداری از مخزن ، و یا برای اطلاع از کیفیت و راندمان فیلتر ها، سپراتورها و یا ... از نزدیکترین نقطه قبل و بعد از این نقاطی که سیال با سرعت بالایی از آن عبور می کند می باید نمونه گرفت . برای اطلاع از وضعیت یاتاقانها نمونه گیری از خروجی یاتاقانها انجام می شود. (شکل شماره ۱)

در حالت کلی همه نمونه ها باید از نزدیکترین نقطه به محل خروج آخرین قسمت روانکاری شده برداشته شوند تا بتوان نمونه روغن را بعنوان نماینده واقعی کل سیستم مورد ارزیابی قرار داد.

- **روش نمونه برداری -** روشی که برای نمونه برداری روغن مورد استفاده قرار می گیرد، اهمیت زیادی در موفقیت آنالیز روغن دارد. روش های نمونه برداری باید مستند شده و نحوه انجام کار توسط همه اعضاء گروه آنالیز روغن به صورت متحد الشکل عمل شود. این خود باعث یکنواختی در اطلاعات آنالیز روغن شده و به نهادینه شدن برنامه آنالیز روغن در سازمان کمک می نماید. این مستندات همچنین مدارک لازم برای موفقیت اعضاء جدید گروه را تامین خواهد نمود.
- **تجهیزات و ابزار نمونه برداری -** تجهیزاتی که برای تهیه نمونه روغن به کار می رود، بایستی استاندارد بوده و کاربری ساده ای داشته باشند.
- **ظروف نمونه برداری -** ظروف مورد استفاده جهت نمونه برداری و اجرای برنامه آنالیز روغن بایستی تمیز و شفاف بوده و از کیفیت لازم جهت حمل و نگهداری برخوردار باشد.

### چه تجهیزاتی میتواند تحت پوشش برنامه آنالیز روغن قرار گیرد؟

کلیه سیستم هایی که در آن روغن به عنوان روانکار و یا انتقال قدرت استفاده می شود، از جمله : توربین ها



دانش بنیان



## NOVIN NET PARS

Specialized Oil Analysis  
Laboratory



آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

کمپرسورها ، پمپ ها ، دیزل ژنراتورها ، سیستم های هیدرولیک ، گیربکس، بویلر ، دایورتردمپر ، اکسترودر ، اکسپندر، و غیره همانطور که ملاحظه میگردد به علت تنوع زیاد تجهیزات تعیین یک قاعده و دستورالعمل کلی جهت نمونه گیری امکان پذیر نمی باشد.

### نقاط نمونه برداری روغن در سیستم های گردشی

قواعد متعددی برای ایجاد محل نمونه برداری صحیح از سیستمهای گردشی وجود دارد. به دلیل محدودیتهای مختلف در طراحی، کاربری و محیط ماشین آلات، این قوانین نمی تواند همیشه به دقت اجرا شوند. به هر حال، اهمیت نمونه گیری مناسب در آنالیز روغن، بعنوان الویت اول، نمی تواند اغراق آمیز باشد. برای نمونه گیری صحیح، اجرای قواعد مطرح شده ذیل، در حد امکان ضروری است. در این قسمت، متعاقبا در باره قواعد مورد نظر بحث بیشتری خواهد شد.

• **آشفستگی یا تلاطم (Turbulence)** - بهترین محل های نمونه گیری جایی است که روغن بیشترین تلاطم را دارد.

بدین معنی که روغن در لوله بصورت مستقیم و یکنواخت در حرکت نیست، بلکه در حال چرخش و غلتیدن می باشد. شیر نمونه گیری که با زاویه قائمه نسبت به مسیر مستقیم جریان در لوله جاگذاری شده، باعث متفرق شدن و تفرق ذرات می شود. اساسا این امر به میزان قابل توجهی به کاهش میزان ذرات در ظرف نمونه منتهی میشود. برای اجتناب از این موضوع، شیر نمونه گیری را در زانو ها و خم های مسیر جریان قرار دهید.

• **نقاط ورود (Ingression point)** - در صورت امکان، نقاط نمونه برداری را در پایین دست مسیر جریان روغن نصب کنید. مسیر های برگشت و خطوط تخلیه به مخزن روغن، بیشترین سطح آلودگی ها و ذرات فرسایش را به همراه دارند. وقتی که روغن به مخزن باز می گردد، اطلاعات موجود در روغن پراکنده و متفرق می شود.

• **فیلتراسیون (Filtration)** - فیلترها حذف کننده آلاینده ها هستند، بنابراین می توانند اطلاعات ارزشمند نمونه روغن را از بین ببرند. همواره شیر نمونه گیری را در قسمت بالا دست فیلترها، دستگاه های جداساز،

### آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

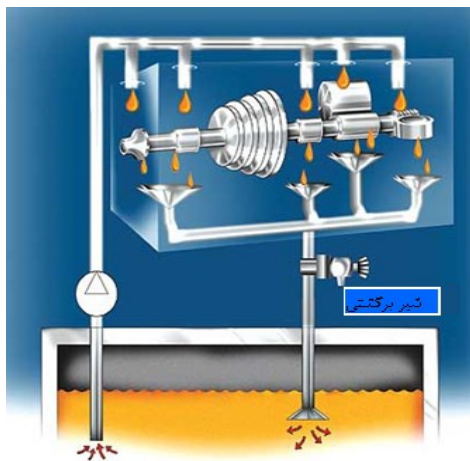
آب گیرها و مخزنهای ته نشینی نصب کنید، مگر اینکه لازم باشد که کارایی فیلترها مورد ارزیابی قرار گیرد. مخزنهای ته نشینی نصب کنید، مگر اینکه لازم باشد که کارایی فیلترها مورد ارزیابی قرار گیرد.

• **مسیرهای تخلیه (Drain line)** - در مسیرهای تخلیه، که سیال روغن و هوا با هم مخلوط می شود،

شیرهای نمونه برداری در نقاطی نصب می شوند که روغن در آنها حرکت داشته و بتواند در یک نقطه جمع آوری شود. در لوله های افقی، شیر نمونه برداری در قسمت زیرین لوله نصب می کنند. گاهی اوقات جهت جمع آوری روغن در محل نمونه برداری نیاز به نصب تله های روغن، چیزی شبیه به لوله U شکل می باشد.

ابتدا نگاهی به سیستم گردش روغن انداخته و نقاط برگشتی خاص و یا مسیرهای تخلیه به مخزن را مشخص کنید.

این سیستم ها شامل مسیر بازگشت و تخلیه های تحت فشار (مثل آنچه در سیستم های شبیه هیدرولیک یا سیستمهای روانکاری گردشی هستند که شامل یک پمپ برگشت دهنده روغن به مخزن است) نیز هستند. همچنین در برخی موارد، در مسیر تخلیه روغن، از نیروی ثقل استفاده می شود. گاهی این مسیرها مثل آنچه در توربین های بخار، کارخانه کاغذ و غیره وجود دارد. در مورد سیستمهای گردشی، بهترین نقطه برای نمونه گیری، نقاط بلااستفاده مسیر برگشتی و تخلیه میباشد،



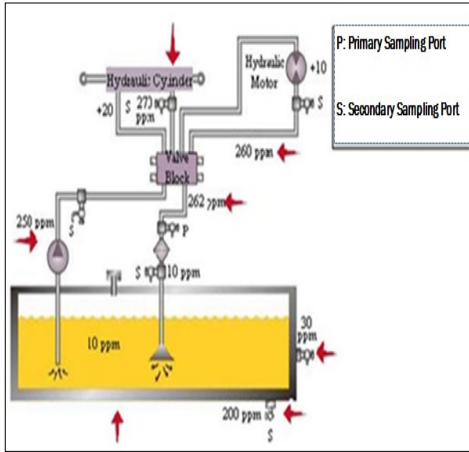
شکل شماره ۲

در سیستم های گردشی مثل آنچه در شکل شماره ۲ دیده می شود، مسیرهای تخلیه و برگشتی ها نقاط ایده آل نمونه برداری می باشند. وجود این نقاط این امکان را به ما می دهد که نمونه ای از روغن را قبل از اینکه به تانک برگردد و یا از فیلتر عبور کرده باشد در اختیار داشته باشیم. همان طور که قبلا اشاره شد، در سیستم های بزرگ روغن کاری مثل سیستم های هیدرولیک، ورود روغن به تانک باعث رقیق شدن اطلاعات و داده ها توسط هزاران لیتر از سیال خواهد شد. نمونه برداری از خطوط برگشتی به شناسایی ذرات

### آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

تولید شده کمک می کند و این در حالی است که در مخزن، ذرات تمایل دارند انباشته شوند و طی هفته ها و ماه ها تجمع نموده و نمی تواند وضعیت حال ماشین را دقیقاً نشان دهد.

شکل ۳ نمونه ای است از یک سیستم روانکاری بزرگ را نشان می دهد که در آن روغن ابتدا چند یاتاقان را تغذیه نموده و سپس به خاطر نیروی گرانش، از یاتاقان ها به پایین جاری شده و از طریق یک چند راهی وارد مخزن می گردد. چند نقطه نمونه برداری روی شکل مشخص شده اند. نقاطی که با حرف (S) علامت گذاری شده اند نقاط ثانویه (Secondary) نمونه برداری نامگذاری شده اند. نقاط اصلی نمونه گیری (Primary) با حرف



شکل شماره ۳

(P) مشخص شده است. در بالای خط برگشت، درست قبل از اینکه روغن به مخزن ریخته شود، علامت گذاری می شود. با نمونه گیری از این محل، خیلی از مشکلات بالقوه را می توان شناسایی کرد. بطور مثال: اگر یاتاقان ها در حال فرسایش غیر عادی باشند و یا مقدار رطوبت، ذرات فرسایشی، ذرات محصول فرایند تولید و یا مواد شیمیایی که از منافذ و آببندها وارد روغن شده باشد، می توان با نمونه گیری از دریچه خطوط برگشت نشان داده شود و از این موارد آگاه شد. همچنین می توان از سطح تمیزی و آلوده نبودن روغن به آب را نیز متناسب با نیاز تحقیق نمود. دیگر اینکه گرانش و خواص فیزیکی روغن را که در محدوده مجاز هستند را تایید کرد. نمونه گیری از محل های اصلی برای این مطرح شده است که نمایانگر نمونه روغنی است که به درون یاتاقان ها رفته و نیز هرگونه ذره ای که ممکن بوده به روغن اضافه شود، نشان می دهد.

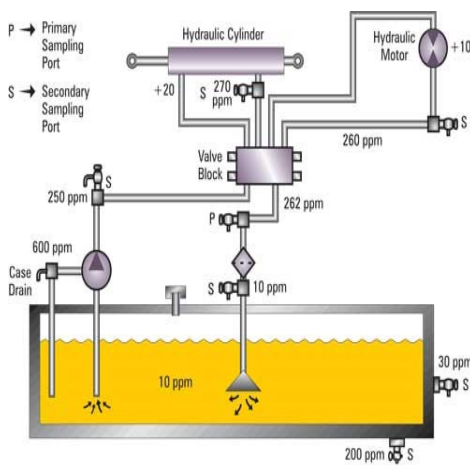
هنگامی که با نمونه برداری و آنالیز روغن از نقطه اصلی، مشخص شد که دستگاه در شرایط غیر عادی قرار دارد، با نمونه برداری از نقاط ثانویه می توان مشکل را ایزوله نموده و به محاصره در آورد. در مثال ارائه شده، در شکل شماره ۲ ملاحظه می شود که نقطه P مقدار 32 ppm آلودگی (مثلاً آهن در روغن) نشان می دهد. این مقدار زیاد آهن، باعث می شود که از نقطه ثانوی نیز نمونه گیری شود تا منبع افزایش و تجمع آهن شناسایی گردد. در این مثال، مقدار آهن نمونه هر یگ از یاتاقان های کناری 17 ppm می باشد، در حالی که نمونه یاتاقان میانی،

### آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

مقدار ppm 62 آهن را تولید می نماید. همانطور که نشان داده شده، مقدار آهن روغن ورودی به این سیستم 12 ppm می باشد.

در این مثال کاملا مشخص و آشکار است که ذرات فرسایش تولید شده از یاتاقان میانی میباشد. حال، میتوان تمام تلاش های عیب یابی را متوجه این قسمت نمود.

در این مثال، اگر معیار قضاوت، نمونه گرفته شده از تانک می بود، به دلیل رقت ناشی از حجم زیاد روغن، ته نشست ذرات و نیز وجود یک فیلتر برون خطی که ذرات حاصل از فرسایش را روغن حذف می کند، غلظت آهن بدست آمده برابر 10 ppm می بود. همچنین اگر از کف مخزن نمونه برداری می شد، علاوه بر مقادیر بسیاری آب و لجن، غلظت آهن برابر با 100 ppm به دست می آمد. البته این داده ها به جای خود حائز اهمیت هستند اما واقعیت این است که این داده ها شاید هیچ ربطی به وضعیت کنونی یاتاقان ها نداشته باشد.



شکل شماره ۴

شکل ۴، یک سیستم هیدرولیک را نشان می دهد که دارای روغن تحت فشار در تمام طول لوله می باشد. مجددا محل نمونه اولیه، مسیر برگشت می باشد. ولی در این مورد خاص، چون فیلتر در مسیر برگشت روغن وجود دارد، نمونه اولیه بایستی درست از بالا دست فیلتر گرفته شود. اگر فیلتر بخوبی کار خود را انجام می دهد، در اینصورت اطلاعات روغن حذف می شود. چنانچه نمونه روغنی از پائین دست فیلتر گرفته شود، اطلاعات حساس مربوط به وضعیت ماشین که در روغن موجود است، میتواند قبل از اینکه به ظرف نمونه روغن برسد، توسط فیلتر گرفته خواهد شد.

اگر فیلتر خود مشکل داشته و در حالت بای پاس باشد، در اینصورت میتوان گفت فیلتر معیوب و یا کاملا خراب شده است و در نهایت نمونه بالا دست و پائین دست فیلتر، هر دو مشابه خواهند بود. در این شرایط، نتایج نمونه از نقطه ای در مسیر برگشت روغن و قبل از فیلتر، مقدار ذرات فلز یا آلودگی، ppm 262 را نشان می دهد. چنانچه نمونه از هر دو نقطه ثانوی گرفته شود، مشاهده خواهد شد که نمونه پائین دست هیدرو موتور .



دانش بنیان



## NOVIN NET PARS

Specialized Oil Analysis  
Laboratory



آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

260 ppm و نمونه پائین دست سیلندر هیدرولیک 270 ppm می باشد. این نتایج نشان می دهد که مواد ورودی به سیال بطور مشترک از هر دو مجموعه می باشد. با تعقیب جریان در بالا دست و نمونه گیری از پائین دست پمپ، بطور واضحی مشخص می شود که مقدار ذرات 250 ppm، ناشی از پمپ می باشد. این بدان معنی است که یا در پمپ مشکلی وجود دارد و یا اینکه روغن آلوده از مخزن برای پمپ تامین می شود.

نتایج پائین، نمونه گرفته شده از مخزن، 10 ppm، آشکار و تأیید نمود که پمپ دچار مشکل می باشد. با تعیین محل مشکل، اکنون می توان عیب یابی و اقدامات اصلاحی را در ارتباط با پمپ هیدرولیک متمرکز نمود.

### نمونه گیری از نقاط فعال سیستم گردش

وقتی نمونه ای از مسیر سیستم گردش گرفته می شود، بعنوان نمونه گیری از ناحیه فعال سیستم تلقی می گردد. در فرایند نمونه گیری، اموری وجود دارد که بایستی اجرا شود تا کیفیت و همچنین اثر بخشی نمونه برداری از ناحیه فعال را افزایش دهد. ذیلا، کارهایی که باید در این زمینه انجام شود و آنچه که نباید انجام شود، خلاصه شده است:

#### نمونه باید :

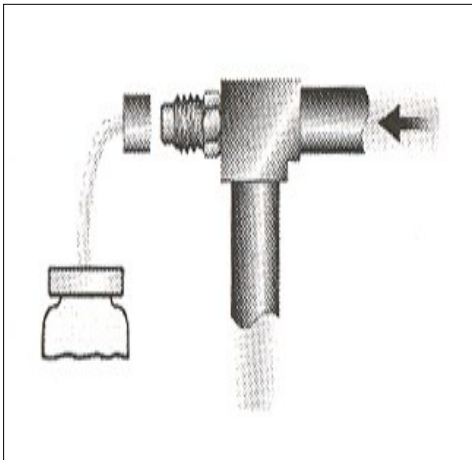
- 1- از ناحیه ای که سیستم در آن دارای تلاطم باشد گرفته شود. در این نقاط سیال دارای حرکت بوده و اختلاط بخوبی صورت می گیرد.
- 2- از قسمت پایین دست تجهیزات، بعد از اولین مرحله عملیات روغن کاری مثل روغن کاری یاتاقان، دنده ها و یا پس از عبور از یک پمپ هیدرولیک یا یک سیستم محرک گرفته شود.
- 3- از سیستم در حال سرویس و تحت شرایط کار عادی و معمول گرفته شود. حتی الامکان از نمونه گیری بعد از تعویض روغن، فیلتر یا شرایطی که سیستم در حالت عادی نیست خودداری شود.
- 4- هر جا که نیاز هست، برای تعیین محل مشکل، نمونه گیری از نقاط ثانویه انجام شود

#### نمونه نباید:

- 1- از نقاط مرده لوله ها، انتهای شلنگ ها و لوله های قائم که سیال در آنجا حرکت نداشته یا به گردش در نمی آید گرفته شود.



آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها



شکل شماره ۵

۲- از خروجی فیلترها یا جدا کننده ها گرفته شود.

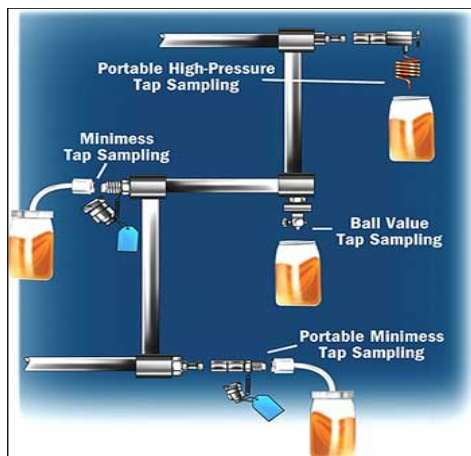
۳- هنگامی که دستگاه هنوز سرد است یا هنوز بهره برداری از آن شروع نشده و یا هنوز باری روی دستگاه نیست گرفته شود.

۴- از نقاط فاقد تلاطم گرفته شود. بهترین راه اطمینان از اینکه هنگام نمونه برداری سیال دارای تلاطم بوده و به خوبی مخلوط می شود این است که به جای مسیرهای مستقیم از خم های تند نمونه گیری شود. شکل ۵

نمونه برداری از نقاط تحت فشار

وقتی نمونه برداری از خطوط تحت فشاری که یاتاقان ها، دنده ها، کمپرسورها، پیستونها و غیره را تغذیه می کند، مورد نیاز باشد، روش نمونه برداری کمی ساده تر خواهد بود.

شکل ۶، چهار موقعیت و ترکیب مختلف را نشان می دهد.



شکل شماره ۶

شیر نمونه برداری پر فشار قابل حمل (Portable high-pressure tap sampling) بالا ترین قسمت (شکل ۵) یک ناحیه فشار بالا را نشان می دهد که به آن یک شیر ساچمه ای یا شیر سوزنی نصب شده و خروجی آن نیز قطعه لوله مارپیچی از جنس فولاد ضد زنگ است. هدف از نصب لوله مارپیچ کاهش فشار سیال به سطح ایمن قبل از ورود نمونه به بطری نمونه گیری است.

شیر نمونه برداری کاهنده (Minimes tap sampling) - در این گزینه، نصب یک شیر کاهنده، ترجیحا در قسمت زانوئی ضروری می باشد. ظرف نمونه گیری دارای لوله ای است که به لوله ای که از در آن بیرون آمده، متصل شده است. لوله به خروجی کاهنده متصل شده و اجازه می دهد که روغن به درون ظرف نمونه منتقل

### آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

شود. یک سوراخ کوچک بر روی درب ظرف نمونه وجود دارد تا اجازه دهد هنگام ورود روغن، هوا از آن سوراخ خارج شود. این روش خاص نمونه گیری، جهت ایمنی، نیاز به فشارهای پایین تر دارد (کمتر از ۵۰۰ PSI).

**شیر نمونه برداری سوپاپی (Ball valve tap sampling)** - در این گزینه نیاز به نصب سوپاپ ساچمه ای در محل زانویی می باشد. در هنگام نمونه گیری، بایستی سوپاپ باز شده و به اندازه کافی روغن برای شستشو خارج شود. اگر اتصال اضافی شیر خروجی، فاقد درپوش باشد، نیاز به خروج روغن بیشتری برای شستشو خواهد بود. پس از شستشو، درب ظرف نمونه را بر داشته و قبل از بسته شدن شیر، نمونه روغن از مسیر جریان روغن جمع آوری می شود. هنگام برداشتن در ظرف نمونه مراقبت شود تا آلودگی وارد آن نشود. این روش برای کاربری های با فشار بالا مناسب نمی باشد.

**شیر نمونه برداری کاهنده قابل حمل (Portable Minimes tap sampling)** این گزینه مستلزم نصب یک سوپاپ کاهنده به مادگی نیمه کوپلینگ رابط سریع استاندارد می باشد. این مجموعه مونتاژ شده قابل حمل است. نیمه دیگر این رابط سریع، بطور دائم به محل نمونه گیری مورد نظر از لوله فشار ماشین، نصب شده است.



شکل شماره ۷

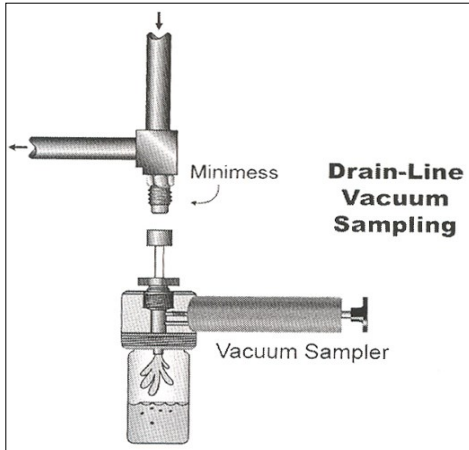
برای نمونه گیری، نیمه مادگی رابط استاندارد به نری آن که به ماشین چسبیده است، چفت می شود. برای نمونه گیری، سر میله ظرف نمونه به داخل سوپاپ کاهنده فشار داده شده تا موجب شود سیال به درون شیشه بریزد. در بسیاری از موارد، قسمت نری کوپلینگ رابط های سریع استاندارد، بر روی تجهیزات از قبل موجود هستند. همانطوری که قبلا شرح داده شده است، برای خطوط فشار بالا، باید از کوئیل های مارپیچ استفاده شود.

شکل ۷، نصب یک سوپاپ کاهنده روی یک ماشین هیدرولیک را نشان می دهد. این شیر بطور مناسبی برای ممانعت از ورود ذرات و آلودگیها، به در پوش گردگیر و محافظت از قسمت ورودی دریچه نمونه گیری، مجهز شده است. همچنین وقتی در آن با اورینگ بسته و محکم می شود، در غیر محتملترین شرایطی که شیر کاهنده خراب شود، بعنوان آبند ثانوی عمل خواهد نمود.

آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

### نمونه برداری از خطوط فشار پایین روغن در گردش

گاهی یک لوله تخلیه، خط تغذیه، یا یک خط برگشتی فاقد فشار کافی، برای نمونه گیری می باشد. در چنین مواردی، نیاز به استفاده از پمپ مکش مجهز به یک آداپتور مخصوص می باشد، که اجازه می دهد بطور موقت به شیر متصل شود. مشابه یک سوپاپ کاهنده، که معمولا در نمونه گیری ها مورد استفاده قرار می گیرد. یک سوپاپ کاهنده دارای کنترل مکانیکی است که با یک میله فعال می شود. با آداپتوری که روی شیر کاهنده رزوه شده است، روغن با خلأی که ایجاد می شود به درون ظرف کشیده می شود، شکل ۸



شکل شماره ۸

### نمونه برداری از منبع روغن

اغلب مواردی وجود دارند که مسیر تخلیه یا مسیرهای برگشتی در دسترس نبوده و یا اصولا این چنین مسیرهایی در سیستم تعبیه نشده اند. در زیر به مثال هایی از این گونه سیستم ها اشاره میشود:

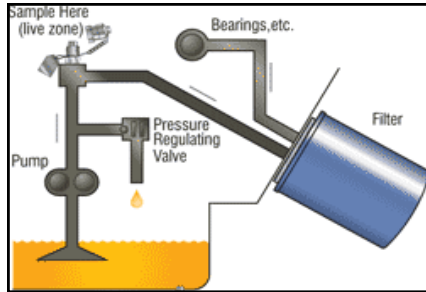
- موتورهای دیزل
- گیربکس های با روغن گردشی
- کمپرسورهای با روغن گردشی



شکل شماره ۹

در این کاربردها، بدلیل اینکه مسیر برگشت وجود ندارد، نمونه روغن باید از مسیر تحت فشار که روغن را به دنده ها و یاتاقانها می رساند انجام شود، شکل ۹. در صورتی که سر راه روغن فیلتر وجود داشته باشد، نمونه باید قبل از ورود به فیلتر اخذ شود. بهترین نقطه نمونه برداری از روغن کارتر، نقطه قبل از ورود آن به فیلتر است ،

آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها



شکل شماره ۱۰



شکل شماره ۱۱

شکل ۱۰. شیر نمونه گیری را بین پمپ و فیلتر نصب می کنند. این محل نمونه گیری نسبت به نمونه گیری از طریق محل تخلیه و یا پمپ نمونه گیری که شیلنگ بایستی از دهانه گیج روغن به داخل وارد دستگاه شود، مناسب تر می باشد.

نمونه دیگر از سیستم های فاقد مسیر برگشتی شامل نوعی سیستم های گردش است که در شکل ۱۱، نشان داده شده است، در اینجا یک مدار ثانوی شبیه به مدار تصفیه خون توسط کلیه وجود دارد. این یک سیستم گردش جانبی با نقطه ایده آلی برای نصب یک شیر ساچمه ای یا یک شیر کاهنده، می توان بدون این که سیستم روغن کاری و یا فیلتراسیون تحت تاثیر قرار گیرند، سیال تحت فشار را وترد ظرف نمونه گیری نمود.

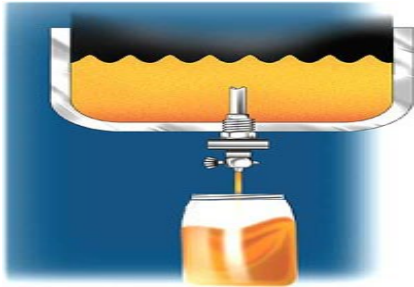
### نمونه برداری از سیستم های غیر گردش

در ارتباط با گردش روغن بدون اعمال نیرو، مثال های زیادی را می توان ارائه نمود که نمونه از مخزن سیستم یا محفظه گرفته می شود. به این منظور، اغلب باید دستگاه در حال کار باشد. یاتاقان هایی که تحت سیستم های حلقه ای روانکاری می شوند و یا گیربکس هایی که در آن ها روش روانکاری پاششی به کار گرفته شده از متداول ترین این موارد می باشند.

در همه این سیستم ها عملکرد ویژه ای برای بدست آوردن نمونه ای که نماینده واقعی روغن باشد لازم است. معمول ترین روش نمونه گیری از چنین مخزن هایی باز کردن پیچ تخلیه از کف مخزن و هدایت جریان روغن به ظرف نمونه گیری است. بنا به دلایل بسیاری این روش و یا یک نقطه ایده آل نمونه گیری نیست، که مهمترین این دلایل، ورود مواد رسوب کرده در کف مخزن مثل ذرات آلاینده، ذرات ناشی از فرسایش و حتی آب به ظرف نمونه گیری می باشد. در این حالت غلظت آب، ذرات، افزودنی ها و مواد حاصل از فرسایش در ظرف نمونه گیری با غلظت این مواد در روغنی که به قطعات رسانیده می شود متفاوت است. لذا تا آنجا که امکان دارد باید از این

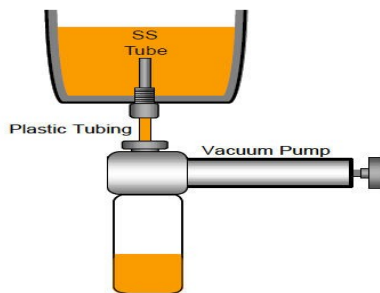
### آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

روش نمونه گیری پرهیز نمود. با استفاده از یک تکه لوله کوتاه می توان اثر بخشی نمونه گیری از نقاط تخلیه را به مقدار زیاد ارتقاء داد. بدین صورت که شلنگ را از نقطه تخلیه وارد مخزن روغن می کنند تا آنجا که به ناحیه ای در مخزن که سیال روغن در آن ناحیه حرکت فعال دارد برسد.



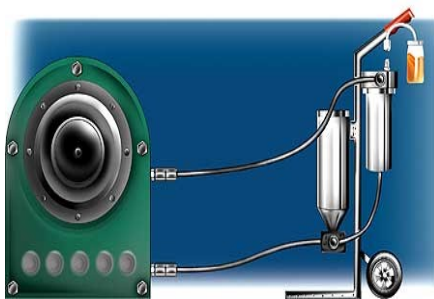
شکل شماره ۱۲

شکل ۱۲، با نصب ثابت یک شیر ساچمه ای مجهز به یک تکه لوله کوتاه به نقطه تخلیه به جای پیچ تخلیه، می توان فرآیند نمونه گیری را فوق العده تسهیل نمود.



شکل شماره ۱۳

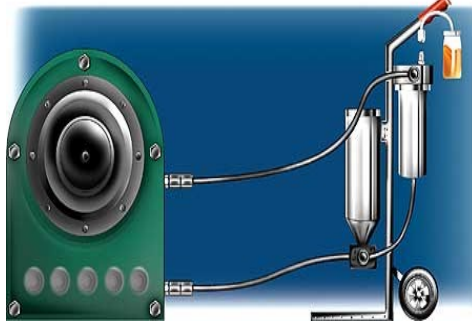
گزینه سوم نمونه گیری، روش به کارگیری خلاء در نقطه تخلیه نامیده می شود. در این روش به قرار بالا یک شیر کاهنده مجهز به یک تکه لوله کوتاه به محل تخلیه وصل می شود، منتهی به جای اینکه سیال روغن با نیروی ثقل به داخل ظرف نمونه وارد شود، به کمک یک پمپ خلاء این کار انجام می شود، شکل ۱۳. این روش بویژه در جایی که روغن غلیظ بوده و به سختی از یک لوله باریک به درون ظرف جاری می شود اهمیت پیدا می کند.



شکل شماره ۱۴

این روش به ویژه در مواردی که روغن بسیار ویسکوز بوده و به سختی از یک لوله باریک به درون ظرف جاری می شود اهمیت پیدا می کند. هنوز هم یکی از روش های نمونه برداری از محفظه یاتاقان ها و گیربکس ها استفاده از سیستم فیلتر کارت گردشی قابل حمل می باشد. در این روش فیلتر کارت به مخزن متصل می شود—شکل ۱۴. فیلتر کارت سیال روغن را از مخزن گرفته و پس از فیلتر نمودن، مجدداً آن را به مخزن بر می گرداند. به منظور نمونه گیری، ابتدا فیلتر را در مسیر کنار گذار قرار داده پس از برقراری جریان روغن و اطمینان از همگن شدن آن نمونه گیری انجام می شود.

### آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

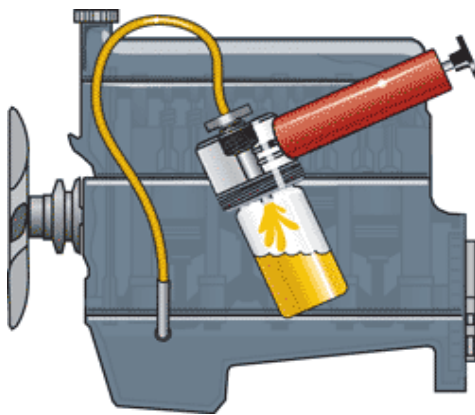


شکل شماره ۱۴

هنوز هم یکی از روش های نمونه برداری از محفظه یاتاقان ها و گیربکس ها استفاده از سیستم فیلتر کارت گردشی قابل حمل می باشد. در این روش فیلتر کارت به مخزن متصل می شود—شکل ۱۴. فیلترکارت سیال روغن را از مخزن گرفته و پس از فیلتر نمودن، مجدداً آن را به مخزن بر می گرداند. به منظور نمونه گیری، ابتدا فیلتر را در مسیر کنار گذار قرار داده پس از برقراری جریان روغن و اطمینان از همگن شدن آن نمونه گیری انجام می شود.

سپس با استفاده از یک شیر چند راهه فیلتر را وارد مدار می کند. زمان لازم برای اطمینان از همگن شدن روغن هنگام سیرکولاسیون، حدود ۵ الی ۱۵ دقیقه می باشد که بستگی به حجم سیال در گردش و سرعت جریان سیال در فیلتر کارت دارد. همین که اختلاط کافی انجام شد، نمونه را می توان از شیر نمونه برداری که باز هم بین فیلتر کارت و پمپ نصب شده است اخذ نمود. پس از آن می توان تا تمیز شدن کامل روغن، فیلتر را در سرویس قرار داد.

### نمونه برداری به روش شلنگ خلاء



شکل شماره ۱۵

یکی از متداول ترین روش های نمونه گیری از روانکاری غوطه ور (حمام) یا مخازن پاششی روغن، روش استفاده از لوله مکش (خلاء) است. در این روش یک تکه شیلنگ از طریق محل پر کردن روغن و یا گیج، وارد محفظه مخزن روغن می شود. معمولاً بطور تقریب، تا میانه عمق روغن، شکل ۱۵. در صورتیکه امکان نمونه برداری به روش هائی که قبلاً بیان شده اند وجود داشته باشد، بایستی از این روش به دلیل برخی معایبی که دارد اجتناب نمود. در زیر به چند نمونه از مشکلات و ریسک های نمونه گیری به روش شلنگ خلاء اشاره می شود:



دانش بنیان



## NOVIN NET PARS

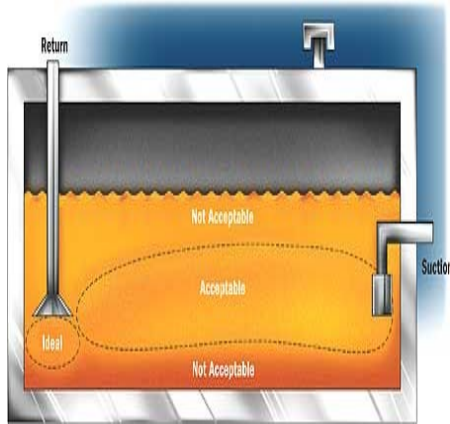
Specialized Oil Analysis  
Laboratory



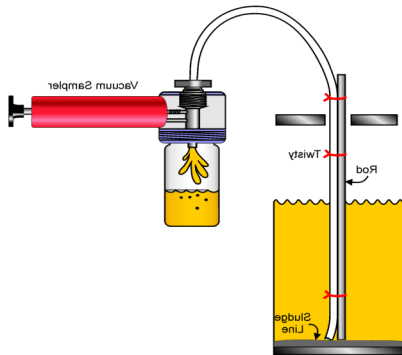
آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

- **محل قرار گیری شیلنگ (Tube location)** - قراردادن ابتدای شلنگ در میانه عمق روغن به دلیل عبور آن از مجرای میله اندازه گیری روغن و یا محل ریختن روغن کار مشکلی است.
- **آلودگی شیلنگ (Drop-tube contamination)** - توجه زیادی وجود دارد که شیلنگ هنگام ورود به محفظه روغن، ذرات را از محیط اطراف به خود می گیرد. همچنین، خود شیلنگ ممکن است در اثر ضعف در کنترل تمیزی در زمان تولید یا انبار، آلوده باشد..
- **حجم زیاد روغن لازم برای شستشوی شلنگ (Large flush volume)** - طبیعت این روش ایجاب می کند که برای بدست آوردن یک نمونه همگن، حجم زیادی از روغن قبل از نمونه گیری از شلنگ عبور داد شود. این موضوع برای برخی سیستمهای با مخازن کوچک، می تواند عملاً منجر به تعویض روغن شود. به همین ترتیب، اگر حجم سیال دور ریخته شده جایگزین نشود، ممکن است ماشین در شروع مجدد کار، دارای روغن ناکافی باشد.
- **ریزش ذرات** - برای اکثر سیستم ها، انجام روش شیلنگ خلاء مستلزم خاموش کردن دستگاه می باشد. این به معنی مزاحمت برای تولید است که بخاطر نمونه گیری ایجاد می شود، یا این که تناوب نمونه گیری باید بدلیل اولویت تولید، آسیب ببیند. هیچ یک از این حالت ها مطلوب نیست. به همین ترتیب، بلافاصله با خاموش کردن دستگاه، ذرات به ترتیب اندازه و تراکم شروع به ته نشین شدن می نمایند. با توجه به کیفیت آنالیز روغن مورد نظر، شرایط بهینه برای نمونه گیری در نظر گرفته می شود.
- **ورود آلودگی ها به روغن** - در این روش، ابزار نمونه گیری داخل فضای ماشین می شود که این خود ریسک آلودگی را افزایش می دهد. همچنین این نگرانی وجود دارد که بازگشت شرایط دستگاه پس از نمونه گیری به حالت اولیه با اشکال مواجه شود. این روش هنگامی استفاده می شود که عملاً روش های دیگر نمونه گیری قابل انجام نبوده و این روش تنها روش ممکن باشد. در شرایطی که ناگزیر از کاربرد این روش در سیستم های گردشی باشیم، بهترین نقطه نمونه گیری فضای بین مسیر برگشتی به مخزن و مسیر مکش از مخزن است. شکل ۱۶، در مواردی که مخزن مجهز به دیواره آرام کننده باشد، نمونه باید از ناحیه ای که در آن جریان سیال مستقیماً از مسیر برگشتی به مسیر مکش در حرکت است گرفته شود، که حالت ایده آل تر آن نزدیک بودن ورودی شلنگ به لاین برگشتی خواهد بود. دیواره های آرام کننده سیال نوعاً در سمت مسیر برگشتی نصب می شوند

آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها



شکل شماره ۱۶



شکل شماره ۱۷

به منظور اطمینان از اینکه شلنگی که برای مکش نمونه به کار می رود در هر بار نمونه گیری در یک مکان ثابت قرار گیرد می توان آن را به یک میله متصل نمود. در این حال انتهای میله به کف مخزن رسیده و دهانه شلنگ همواره در یک مکان ثابت قرار خواهد گرفت، و در هر بار نمونه گیری، نمونه درست از یک نقطه اخذ خواهد شد ( شکل ۱۶) به منظور حصول اطمینان از این که شیلنگ پلاستیکی هر بار به اندازه مورد نظر پائین رفته است، می توان وزنه ای را به نقطه انتهائی شیلنگ متصل نمود، جایی که طول مشخصی از شیلنگ به داخل مخزن پائین رود. راه آسان تر، متصل نمودن شیلنگ به میله فلزی یا پلاستیکی با استفاده از سیم یا نخ گره می باشد، شکل ۱۷ سپس، میزان فاصله انتهای ایستاده میله از کف اندازه گیری شود و وقتی میله پائین داده می شود تا کف، انتهای شیلنگ فاصله ثابتی را در بالای کف خواهد داشت. به این ترتیب، در هر بار نمونه گیری، این، میزان فاصله ایستاده، ثابت خواهد بود.

### ابزار و ظروف نمونه گیری

- فاکتور مهم در بدست آوردن نمونه ای که نماینده واقعی روغن دستگاه باشد، این است که قبل از نمونه گیری، از شستشوی ابزار، قبل از نمونه گیری اطمینان حاصل گردد. این معمولا با استفاده از ظرف نمونه اضافی، برای گرفتن سیال شستشو انجام می شود. قبل از بدست آوردن نمونه، ۵ تا ۱۰ بار فلاش کردن حجم فضای مرده بسیار مهم است. همه ابزاری که با روغن در تماس هستند بعنوان نقاط مرده تلقی شده و باید شستشو شوند، از قبیل:
  - انتهای سیستم ( نقاط مرده)
  - نقاط نمونه برداری، شیرها و آداپتورها
  - قسمت های داخلی تجهیزات نمونه برداری
  - شیلنگ پلاستیکی که برای پمپ مکش استفاده می شود (به منظور اجتناب از آلودگی روغن ها با یکدیگر، از این شیلنگ نباید استفاده مجدد شود)





دانش بنیان



## NOVIN NET PARS

Specialized Oil Analysis  
Laboratory



### آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

بطور معمول، در ارتباط با ظروف نمونه گیری، طبقه بندی وجود دارد که در برنامه آنالیز روغن استفاده می شود. یک ظرف نمونه مناسب باید برای کاربرد و آزمایش های برنامه ریزی شده انتخاب شود. موارد زیر برای انتخاب ظرف نمونه در نظر گرفته می شود:

- **اندازه** - ظروف نمونه گیری مختلف با اندازه های متفاوتی در دسترس می باشد. آن ها از ۵۰ میلی لیتر (حدود دو انس سیال) تا بیش از ۱۰۰ و ۱۲۰ میلی لیتر متفاوت هستند. وقتی آزمایش هایی نظیر شمارش ذرات و گرانیوی مورد نیاز است، ظرف با اندازه بزرگتر ترجیح داده می شود. جایی که تعداد قابل توجهی از آزمایش ها مورد نیاز است، ممکن است ظرف نمونه ۲۰۰ میلی لیتر لازم باشد. برای انتخاب اندازه ظرف نمونه، با آزمایشگاه هماهنگ شود تا حجم نمونه کافی برای انجام آزمایش ها و مقداری اضافه برای نگهداری جهت آزمایش های ضروری مجدد تامین شود. نکته قابل توجه دیگر برای انتخاب اندازه ظرف نمونه، این است که در مرحله نمونه گیری، تمام حجم ظرف نمونه نباید از سیال پر شود. بلکه تنها بخشی از ظرف باید خالی بماند. بخش پر نشده، که سرخالی نامیده می شود، برای تکان دادن مناسب سیال توسط آزمایشگاه جهت یکنواخت ساختن ذرات معلق و آب در نمونه ضروری می باشد. ذیلا راهنمایی کلی برای پر کردن ظروف ارائه شده است:

- **گرانیوی پائین** (ISO VG 32) یا کمتر - تقریباً تا ۴/۳ از کل حجم پر شود .

- **گرانیوی متوسط** (ISO VG 100) تا - (ISO VG 32) تا حدود ۳/۲ از کل حجم پر شود.

- **گرانیوی بالا** (بیش از - (ISO VG 100) تا حدود ۲/۱ از کل حجم پر شود.

- مواد - ظرف نمونه با مواد مختلفی در دسترس می باشد. ذیلا متداولترین مواد ظروف نمونه مرور شده است:
- پلی اتیلن - یکی از متداولترین مواد مورد استفاده برای ظرف نمونه، که مواد کدوری است شبیه ظرف شیر. این نوع ظروف نمونه در حال برچیده شدن است، بدلیل اینکه محتوای ظرف پس از نمونه گیری قابل مشاهده نمی باشد. خواص مهم روغن بلافاصله پس از نمونه گیری، از طریق مشاهده قابل فهم خواهد بود، نظیر رسوبات، تیرگی، براق بودن، رنگ و یا شفافیت.

- **پلاستیک پت** - ماده ای شفاف شبیه شیشه است که در اندازه های استاندارد در دسترس می باشد. این پلاستیک با انواع روغن های روانکار، سیالات هیدرولیک و سینتتیک سازگار می باشد.



دانش بنیان



## NOVIN NET PARS

Specialized Oil Analysis  
Laboratory



### آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

- ظروف شیشه ای - این ظروف گرانتر و سنگین تر بوده و در فرایند نمونه گیری خطر شکستن آن وجود دارد. یک امتیاز ظروف شیشه ای این است که آنها به دفعات استفاده و تمیز می شوند. تمیزی ظروف شیشه ای از ظروف پلاستیک بیشتر است.

• تمیزی - یکی از مهمترین نکات مورد توجه برای انتخاب ظرف نمونه این است که ظرف به اندازه کافی تمیز باشد. سطح تمیزی مورد نیاز ظرف باید ابتدا تعریف شود. تهیه کنندگان ظرف نیز باید با هرسفارش (یا متناسب با درخواست)، تأییدیه تمیزی را که بر مبنای آزمایش اتفاقی ظروف بر حسب ISO 3722 است، تأمین کنند. در گزارش، باید مقدار متوسط و انحراف معیار استاندارد برای کل جامعه آماری که ظروف نمونه از آنها ارسال شده، مشخص شود. ظروف نمونه میتوانند براساس سهم آنها در تعداد ذرات در نمونه، مطابق سطوح تمیزی زیر طبقه بندی شوند:

- تمیز - کمتر از ۱۰۰ ذره بزرگتر از ۱۰ میکرون در یک سانتیمتر مکعب از سیال.

- خیلی تمیز - کمتر از ۱۰ ذره بزرگتر از ۱۰ میکرون در هر سانتیمتر مکعب از سیال.

- فوق تمیز - کمتر از ۱ ذره بزرگتر از ۱۰ میکرون در هر سانتیمتر مکعب از سیال.

### نکات مهم برای نمونه برداری دقیق روغن

در شرایطی که نمونه گیری و آنالیز روغن مهمترین اطلاعات مرتبط و قابل روند گیری را تولید می نماید، برای دست یابی به اهداف اصلی اطلاعات آنالیز روغن، تعقیب تدابیر پایه ای نمونه گیری زیر ضروری می باشد:

۱- ماشین باید در زمان نمونه گیری در حال کار باشد. به این معنی که، در زمانی که ماشین ها در شرایط کاری عادی از نظر، دما، بار، فشار و سرعت و یک روز معمول هستند، نمونه گیری شود. اگر نمونه گیری اینگونه انجام شود، اطلاعات نیز نوعا خوب بوده و دقیقا همان خواسته مطلوب حاصل خواهد شد.

۲- همیشه نمونه گیری از قسمت بالا دست فیلتر و پائین دست تجهیزاتی نظیر: یاتاقانها، دنده ها، پیستونها، میل بادامکها و غیره انجام شود. این نوع نمونه گیری، غنی بودن اطلاعات حاصل از نتایج را تضمین می نماید. این رویه همچنین تضمین می کند که اطلاعاتی نظیر: ذرات توسط فیلتر و یا جدا ساز گرفته نشده است.

۳- برای نمونه گیری هر سیستم، روش مشخص نوشته شده ای بوجود آید. در این طریقه تضمین می شود که هر



دانش بنیان



## NOVIN NET PARS

Specialized Oil Analysis  
Laboratory



### آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

- نمونه طبق روش ثابتی انجام شده است. روش های مکتوب همچنین به اعضاء جدید گروه کمک می نماید تا برنامه را بیاموزند.

۴- اطمینان حاصل شود که شیرهای نمونه گیری و ابزار نمونه گیری قبل از گرفتن نمونه، کاملاً شستشو شده اند. پمپ مکنده و میله مربوطه نیز باید شستشو شود و چنانچه هر گونه تردیدی در مورد تمیزی خود ظروف نمونه وجود دارد، باید شستشو شوند.

۵- اطمینان حاصل شود که نمونه ها در تناوب زمانی مناسبی گرفته شده اند و اینکه تناوبها برای شناسائی مشکلات متداول و مهم کافی است (ذیلا به موارد بیشتری اشاره شده است). در صورت امکان، بویژه در ارتباط با نمونه های میل لنگ و سیستمهای دنده، ساعت کارکرد روغن گزارش شود. از طریق کیلومتر شمار، زمان سنج و یا برخی گزارش های دیگر که مقدار زمانی را که روغن در ماشین بوده مشخص می نماید، امکان انجام این کار وجود دارد. وجود هرگونه سرریز روغن، یا اطلاعات مربوط به هر تغییری که در روغن انجام شده است، نظیر اضافه نمودن افزودنی ها، تخلیه نسبی، یا هر چیزی شبیه به آن، با آزمایشگاه تبادل شود.

۶- نمونه ها بلافاصله پس از نمونه برداری به آزمایشگاه آنالیز روغن ارسال گردد. خواص روغن در ظرف نمونه، از لحظه ای که گرفته می شود، نسبت به روغنی که در ماشین است به تدریج شروع به تغییر می نماید. آنالیز سریع نمونه، بالاترین کیفیت و تصمیم سازی بموقع را تضمین می نماید.

### منابع اطلاعات غلط

- نمونه گیری از سیستم در شرایط سرد (کار در حالت غیر معمول)
- روش نمونه گیری از محل تخلیه روغن و یا پمپ مکش
- تغییر در روش یا محل نمونه گیری
- آلودگی تجهیزات نمونه گیری
- عدم شستشوی کافی محل نمونه برداری
- نمونه برداری بلافاصله پس از تعویض روغن
- انتقال آلودگی از نمونه ای به نمونه دیگر از طریق تجهیزات نمونه برداری
- ارسال نمونه به آزمایشگاه، با تاخیر زیاد پس از نمونه برداری



دانش بنیان



# NOVIN NET PARS

Specialized Oil Analysis  
Laboratory



آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

## تناوب نمونه برداری روغن

منظور از آنالیز روغن، شبیه اهداف کلی همه برنامه های پایش وضعیت، یافتن خبرهای بد می باشد. هدف از نگهداری و تعمیر پیش اقدام، در واقع رفع خبر بد می باشد. ماشین و روغن بطورکلی هشدار های خاموش را، وقتی مشکلات ابتداعا حادث می شود، ارائه می دهد. بتدریج که شدت فرسایش افزایش می یابد، این علامت ها و هشدارها دیگر خاموش نیستند و حتی روش های بسیار ابتداعی پایش وضعیت، قادر به آشکار سازی مشکل هستند. البته تا این مرحله، احتمالاً خسارت های زیادی ایجاد خواهد شد. این احتمال همچنین وجود دارد که برای پیش گیری از مشکل در حال وقوع، خیلی دیر شده باشد، ممکن است متوقف کردن ماشین برای تعمیر، ضروری باشد.

یکی از منافع فوق العاده آنالیز روغن، حساسیت باورنکردنی آن به همین هشدار های خاموش و تشخیص خرابی اولیه و عیوب می باشد. انجام روش های موفق در فصل های بعدی مورد بحث قرار گرفته است. با این حال، این اصل اولیه است که نمی توان هشدارها را شنید، مگر اینکه به آن گوش فرا داد. به بیان روشن تر، ماهی نمی توان گرفت مگر اینکه قلاب در آب باشد. غیر از دیگر تکنیک های پایش وضعیت ماشین که آزمایش های ماهیانه را بکار می گیرد، بسیاری از برنامه های آنالیز روغن بر مبنای نمونه گیری سالیانه و یا شش ماهه می باشد. نمونه گیری بدون تناوب منظم، قدرت نگهداری و تعمیر پیش اقدام و نگهداری و تعمیر پیش بینی آنالیز روغن را

ساعت کار	نوع ماشین
۱۵۰	موتورهای دیزل - غیر اتوبان رو
۳۰۰	انتقال قدرت، دیفرانسیل، فاینال درایو
۲۰۰	سیستم هیدرولیک - تجهیزات سیار
۵۰۰	توربین گاز - صنعتی
۵۰۰	توربین بخار
۵۰۰	کمپرسور هوا/گاز
۵۰۰	چیلر
۳۰۰	گیربکس - سرعت بالا/ کارسخت

جدول شماره یک



دانش بنیان



# NOVIN NET PARS

Specialized Oil Analysis  
Laboratory



## آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

ساعت کار	نوع ماشین
۱۰۰۰	گیربکس - سرعت پائین/کار سبک
۵۰۰	یاتاقان - ژورنال و یاتاقان های غلتشی
۲۵ - ۵۰	موتورهای رفت و برگشت هوایی
۱۰۰	توبین گازی تجهیزات هوایی
۱۰۰-۲۰۰	گیربکسهای سیستمهای هوایی
۱۰۰ - ۲۰۰	هیدرولیک تجهیزات هوایی

ادامه جدول شماره یک

در برنامه آنالیز روغن، نمونه گیری بر مبنای جدول تناوب زمانی، کاملاً متداول می باشد. تناوب نمونه گیری ممکن است بر اساس تناوب تعویض یا ساعت کارکرد باشد. جدول ۱، تناوب زمانی کلی توصیه شده را بر مبنای ساعت کار برای ماشین های طبقه بندی مختلف ارائه می نماید. انتخاب تناوب نمونه گیری مناسب، باید با توجه به معیار، نوع ماشین و کاربردهای مشخص زیر باشد:

- هزینه خرابی - ایمنی، هزینه توقف، هزینه تعمیر و هزینه های عمومی قطع کار بایستی مورد توجه قرار گیرد.
- شرایط کاری و محیطی سیال، بر تکرار فرایند خرابی تاثیر دارد. شامل: بار، فشار، دما، سرعت، سرعت ورود آلودگی و سختی چرخه کاری سیستم.
- عمر ماشین - برای بیشتر ماشین ها، شانس خرابی در مرحله آبنندی و پس از تعمیرات اساسی و بازسازی بالا است. به همین شکل، وقتی ماشین به مرحله پایانی عمر مورد انتظار می رسد، خطر افزایش می یابد. در این مرحله، تناوب نمونه گیری افزایش داده شود.
- **عمر روغن** - بیشترین خطر مربوط است به روغن های با کارکرد پایین و روغن های با کارکرد بالا. روغن های با کارکرد پایین، آن هایی هستند که تازه تعویض شده اند و کمتر از ۱۰٪ عمر مورد انتظار را کار کرده اند. گاهی، در زمان تعویض، روغن اشتباه به داخل ماشین ریخته می شود، یا شرایط روغن جدید برای کار رضایت بخش نیست. روغن های با کارکرد بالا می توانند نشان دهنده روند خنثی شدن افزودنی ها، شروع اکسیداسیون، یا بالا بودن میزان آلودگی ها باشد. تناوب نمونه گیری متناسباً تنظیم می شود.



دانش بنیان



**NOVIN NET PARS**

**Specialized Oil Analysis  
Laboratory**



آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

## ثبت نام تجهیزات در اجرای آنالیز روغن

برای نمونه هایی که به آزمایشگاه های بیرون از مجموعه ارسال می شوند، اطلاعات ضروری و ثبت مشخصات ماشین باید تکمیل و به آزمایشگاه ارائه شود. ثبت مشخصات باید شامل توصیف ماشین، تاریخچه و محیط و اطلاعات شرایط کاری، بعلاوه توصیف و مشخصات روانکار باشد. ذیلا به لیستی از اطلاعات و مباحث مربوط به ثبت نام ماشین اشاره شده است.

- نام/ مشخصات و شماره – این مشخصات می تواند شماره اموال، شماره سریال و یا یک نام باشد. چنانچه تجهیزاتی بیش از یک نقطه نمونه گیری دارد، یک شماره تشخیص اضافی، جهت ممیزی نمونه از نمونه های دیگر تجهیز، ضروری است.

- **نوع واحد** – این مشخصه، تجهیزاتی را که نمونه گیری می شود، شناسائی می نماید. نوع واحد، یکی از مشخصه هایی است که بیشترین اشتباه را در شناسائی بسیاری از تجهیزات بوجود می آورد. این مشخصه حساس ترین مشخصه اطلاعاتی از نقطه نظر تحلیل نتایج می باشد. هرچه میزان اطلاعات تهیه شده بیشتر باشد، تحلیلگر دقیقتر می تواند نتایج را تحلیل نماید. بطور مثال، کمپرسور، یک "نوع واحد" قابل اتکاء نمی باشد. با این تصور که بیش از یک سیستم و یا نقطه نمونه گیری وجود دارد. ترمز پرس هیدرولیکی یک "نوع واحد" قابل اتکاء نمی باشد، در حالیکه پمپ پره ای فشار بالا، "نوع واحد" قابل اتکاء می باشد. بسیاری از آزمایشگاهها، جداول استاندارد مبتنی بر مشخصات ریز نوع واحد را دارند. چنانچه هویت دستگاه به میزان کافی مشخص نباشد، می تواند به معنی آن باشد که نمونه در گروه جدول استاندارد کلی قرار گیرد. بنابراین، معمولا این ارزش را دارد که تلاش شود اطلاعات ریز واحد بدست آید.

- سازنده و مدل ماشین یا تجهیز – بطور مثال: اگر تجهیز یک پمپ گریز از مرکز می باشد، ذکر سازنده و مدل پمپ مورد نیاز می باشد. اگر تجهیز یک سیستم هیدرولیک باشد، ذکر سازنده و مدل پمپ هیدرولیک مورد نیاز است. این اطلاعات جهت تشخیص متالورژی و محدوده فلزات فرسایشی در شرایط عادی موثر می باشد تولید کننده سیال، نوع سیال (نام) و گرید (بطور مثال ISO یا SAE) – مشخصات کامل سیال تقریبا به همان اهمیت اطلاعات تجهیز می باشد. بسیاری از آزمایشگاه ها، جداول استاندارد را برای مقایسه مشخصات فیزیکی



دانش بنیان



## NOVIN NET PARS

Specialized Oil Analysis  
Laboratory



آزمایشگاه تخصصی آنالیز روغن سیستم های مکانیکی و ترانسفورماتورها

و شیمیایی روغن های مورد استفاده قرار می دهند. چنانچه نوع یک روغن بطور مناسب شناسایی نشود، در اینصورت با استاندارد اشتباه مقایسه شده و می تواند منجر به نتیجه گیری غلط شود.

• شرایط کار و محیط - اطلاعات جنبی در باره محیط و شرایطی که ماشین بایستی تحت آن شرایط فعالیت نماید،

برای تحلیلگر جهت ارزیابی نتایج آنالیز روغن، بسیار مفید می باشد

### مشخصات روی ظرف نمونه

استفاده از برچسب ظرف نمونه، فراتر از یک سیستم ساده تعیین مشخصات است. یک برچسب/یا مدارک همراه نمونه، اطلاعات کلیدی را در مورد نمونه، ماشین و آزمایش های خاص مورد نیاز را ارائه می دهد. در حالی که بخش عمده ای از اطلاعات و سوابق ماشین، هنگام ثبت نام تامین می شود، ولی تغییراتی که بسیاری از آنها بر نتایج آنالیز موثر است، پیوسته وجود دارد. ذیلا لیستی از اطلاعات عمومی که باید همراه با نمونه تامین گردد، ارائه شده است:

- مشخصات ماشین
- نقطه (محل) نمونه گیری
- تاریخ نمونه گیری
- گرمی و یا سردی شرایط کار
- ساعت کار کرد روغن (یا حدود تقریبی کار ماشین از آخرین نمونه گیری)
- تاریخ آخرین تعویض روغن
- مقدار و تاریخ آخرین سرریز روغن
- تاریخ آخرین سرویس مهم و یا اورهال
- آخرین تعویض فیلتر
- گزارش هرگونه وضعیت غیرعادی توسط اپراتور یا تکنسین مسئول
- لیست آزمایشهای خاص

پایان