



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۰۸۳۰
تجدیدنظر اول
۱۳۹۵

**INSO
10830**

**1st. Revision
2017**

**Identical with
IEC 60475: 2011**

روش نمونه برداری مایع های عایقی

Method of sampling insulating liquids

ICS: 29.040.10

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهای ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران‌بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« روش نمونه برداری مایع های عایقی »
(تجدیدنظر اول)

رئیس:

علائی، محمدباقر
(کارشناسی ارشد برق - الکترونیک)

دبیر:

مزیدآبادی فراهانی، مهدی
(کارشناسی ارشد برق - الکترونیک)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بشیرزاده، سعید
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک)

جوانی، خدایار
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت)

موسوی، سیده سهیلا
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک)

همامی، سعید
(دکتری مهندسی شیمی)

ویراستار:

رثائی، حامد
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول کلی نمونه‌برداری از مایع‌های عایقی
۳	۴-۱ مایع‌های عایقی جدید در ظروف تحویل
۳	۴-۱-۱ مکان نمونه‌برداری
۳	۴-۱-۲ تعداد نمونه‌های گرفته شده
۳	۴-۱-۳ تجهیزات نمونه‌برداری
۸	۴-۱-۴ روش نمونه‌برداری
۱۲	۴-۲ نمونه‌برداری روغن از تجهیزات پر شده با روغن
۱۲	۴-۲-۱ ملاحظات کلی
۲۰	۴-۲-۲ نمونه‌برداری از روغن توسط سرنگ
۲۲	۴-۲-۳ نمونه‌برداری از روغن توسط آمپول
۲۳	۴-۲-۴ نمونه‌برداری از روغن توسط بطری‌های فلزی قابل انعطاف
۲۵	۴-۲-۵ نمونه‌برداری از روغن توسط بطری‌های شیشه‌ای و فلز سخت
۲۶	۴-۲-۶ نمونه‌برداری از روغن توسط بطری‌های پلاستیکی
۲۶	۴-۳ ذخیره و حمل و نقل نمونه‌ها
۲۶	۴-۴ برچسب‌گذاری نمونه‌ها
۲۸	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) روش کار نمونه‌برداری در سطوح میانی (ساخت نمونه متوسط)
۲۹	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) روش کار آزمون یکپارچگی سرنگ‌ها
۵	شکل ۱- ملاقه تیف
۶	شکل ۲- ملاقه کرمی

صفحه	عنوان
۷	شکل ۳- پی‌پت
۸	شکل ۴- سیفون
۱۵	شکل ۵- نمونه‌برداری از روغن توسط سرنگ
۱۶	شکل ۶- نمونه‌برداری از روغن توسط آمپول
۱۷	شکل ۷- نمونه‌برداری از روغن توسط بطری
۹	جدول ۱- انواع نمونه‌های مایع‌های عایقی جدید
۱۸	جدول ۲- ظروف نمونه برای آزمون‌های روغن (Y=بله)
۲۶	جدول ۳- اطلاعات الزامی روی برچسب نمونه روغن

پیش‌گفتار

استاندارد «روش نمونه‌برداری مایع‌های عایقی» که نخستین بار در سال ۱۳۸۶ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هزار و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۸۳۰: سال ۱۳۸۶ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

IEC 60475: 2011, Method of sampling insulating liquids

مقدمه

هشدارهای کلی، بهداشت، ایمنی و حفاظت از محیط زیست استاندارد بین‌المللی حاضر هیچگونه تضمینی در مورد در بر گرفتن تمامی مشکلات ایمنی محتمل در حین استفاده از آن را ندارد. این وظیفه کاربر است که پیش از استفاده از این استاندارد، اعمال بهداشتی و ایمنی مناسب را انجام داده و تنظیمات قابل اجرا و محدودیت آن‌ها را تعیین نماید.

توصیه می‌شود در هنگام کار با روغن‌های عایق که در این استاندارد به مصرف می‌رسند، بهداشت شخصی در نظر گرفته شود. تماس مستقیم با چشم موجب سوزش می‌شود. اگر این مواد وارد چشم شدند باید چشم با مقدار زیادی آب جاری تمیز شسته شود و توصیه‌های پزشکی مناسب انجام گیرد. برخی از آزمون‌های خاص در استاندارد حاضر از روش‌هایی استفاده می‌کند که ممکن است موجب ایجاد وضعیت وخیمی گردد. در اینگونه موارد به راهنمای استاندارد مربوطه توجه شود.

محیط زیست

استاندارد موجود با روغن‌های معدنی و غیر معدنی، مواد شیمیایی و ظروف نمونه مورد استفاده، سر و کار دارد.

توجه کنید که برخی از روغن‌های معدنی مصرفی ممکن است آلوده به درجه‌ای از PCB^۱ باشند. در چنین مواردی باید اقدامات پیشگیرانه انجام گیرد و به شدت از نشت و انتشار آن‌ها در طول عمر تجهیزات ممانعت به عمل آید، تا کارکنان، مردم و محیط زیست در خطر قرار نگیرند. دفع روغن‌ها و یا رفع آلودگی باید بدون خلل و تحت مقررات محلی انجام شود. باید تمامی جوانب احتیاطی جهت جلوگیری از انتشار روغن معدنی و غیر معدنی به محیط زیست صورت گیرد.

1- Polychlorinated biphenyl سابقا به عنوان خنک‌کننده روغن استفاده می‌شده است

روش نمونه‌برداری مایع‌های عایقی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، به کارگیری روش‌های قابل اجرا برای مایع‌های عایقی در ظروف تحویل و در تجهیزات الکتریکی نظیر ترانسفورماتورهای قدرت و ابزار دقیق^۱، رآکتورها^۲، بوشینگ‌ها^۳، کابل‌های پرشده با روغن^۴، خازن‌های محفظه‌دار پرشده با روغن^۵، وسایل قطع و وصل^۶ و تپ‌چنجر بار (LTC)^۷ می‌باشد. می‌توان برای مایع‌هایی که گرانروی^۸ آن‌ها در دمای نمونه‌گیری از $1500 \text{ mm}^2/\text{s}$ کمتر است این استاندارد را به کار برد. همچنین برای روغن معدنی و روغن غیرمعدنی (مانند استرهای مصنوعی^۹، استرهای طبیعی^{۱۰}، روغن‌های گیاهی یا سیلیکون‌ها) استفاده می‌شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- 2-1 IEC 60567:2011, Oil-filled electrical equipment – Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases – Guidance
- 2-2 IEC 60970, Insulating liquids – Methods for counting and sizing particles

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد تعاریف و اصطلاحات زیر بکار می‌رود:

-
- 1- Power and instrument transformers
 - 2- Reactors
 - 3- Bushings
 - 4- Oil-filled cables
 - 5- Oil-filled tank-type capacitors
 - 6- Switchgear
 - 7- Load tapchangers (LTCs)
 - 8- Viscosity
 - 9- Synthetic esters
 - 10- Natural esters

۱-۳

ظروف تحویل

delivery containers

ظروفی نظیر بشکه‌ها^۱، مخازن^۲ حمل ریلی، مخازن حمل جاده‌ای یا کیسه‌های پلاستیکی قابل انعطاف که برای ذخیره، حمل و نقل و تحویل دسته‌های روغن استفاده می‌شود.

۲-۳

تجهیزات الکتریکی

electrical equipment

تجهیزاتی که با روغن عایق پر می‌شوند نظیر ترانسفورماتورهای قدرت و ابزار دقیق، رآکتورها، بوشینگ‌ها، کابل‌های پر شده از روغن، خازن‌های محفظه دار پر شده از روغن، وسایل قطع و وصل و تپ‌چنجر بار (LTC).

۳-۳

تجهیزات نمونه‌گیری

sampling equipment

تجهیزات مورد استفاده جهت نمونه‌برداری روغن از ظروف تحویل (برای مثال پراب‌های^۳ نمونه‌برداری، نظیر ملاقه‌ها و سیفون‌ها) و نمونه‌برداری از تجهیزات الکتریکی (برای مثال لوله‌های اتصال دهنده و مبدل‌های دارای دریچه تخلیه) می‌باشد.

یادآوری - این مورد شامل ظروف نمونه و ظروف روغن دور ریز و سایر لوازم جانبی هم می‌شود.

۴-۳

ظروف نمونه

sample containers

ظروفی نظیر سرنگ‌ها، بطری‌ها، آمپول‌ها یا هر وسیله دیگری که برای ذخیره و حمل و نقل نمونه روغن‌ها در زمان آنالیز استفاده می‌شود.

یادآوری - این مورد شامل لوازم جانبی مانند دریچه‌ها، لوله یا درپوش‌های متصل به ظروف هم می‌شود.

-
- 1- Drums
 - 2- Tankers
 - 3- Probes

۴ اصول کلی در نمونه‌برداری از مایع‌های عایقی

۱-۴ مایعات عایق جدید در ظروف تحویل

۱-۱-۴ مکان نمونه‌برداری

نمونه‌برداری باید از بخشی از ظرف تحویل انجام گیرد که احتمال آلودگی مایع عایق حداکثر است. برای ارزیابی کیفیت یک محموله معمولاً دو نوع نمونه گرفته می‌شود:

الف- نمونه مرکب: مخلوطی از نمونه‌های گرفته شده از یک سطح یکسان از چندین ظرف.

ب- نمونه مجزا: یک نمونه یا مخلوطی از چند نمونه گرفته شده در یک سطح یکسان از یک ظرف.

در مورد آزمون استحکام الکتریکی، ممکن است نمونه‌های مجزای یک لیتری از ظروف مختلف محموله گرفته شود. امکان انجام آزمون‌های بعدی روی این نمونه‌ها و یک آزمون کامل روی مخلوطی از آنها وجود دارد (نمونه مرکب).

ممکن است در برخی موارد خاص تشکیل یک نمونه میانگین درون ظرف مفید باشد. نمونه میانگین مخلوطی از نمونه‌هاست که در سطوح مختلف یک ظرف گرفته شده‌اند.

۱- مخازن: نمونه‌برداری از هر مخزن باید همان گونه که در زیربند ۴-۱-۴-۲ در زیر توضیح داده شده است انجام گیرد.

۲- بشکه‌ها: نمونه‌برداری باید آنطور که در زیربند ۴-۱-۴-۳ توضیح داده شده انجام گیرد.

در مواردی که یک بشکه وجود دارد، باید از آن نمونه‌برداری شود.

در مواردی که بیشتر از یک بشکه از روغن موجود است، توصیه می‌شود روش نمونه‌برداری با گفتگو بین تولیدکننده و مصرف‌کننده تعیین شود. برای مثال، نمونه‌ها را می‌توان از ۱۰٪ بشکه‌ها یا لااقل از ۲ بشکه، هر کدام که بزرگتر باشد جدا کرد.

۲-۱-۴ تعداد نمونه‌های گرفته شده

این موضوع به آزمون و روش اجرای آن بستگی دارد.

به طور معمول، دو لیتر گرفته می‌شود.

۳-۱-۴ تجهیزات نمونه‌برداری

۱-۳-۱-۴ کلیات

از آنجائی که نتایج آزمون‌های موجود در ملزومات استاندارد برای مایع‌های عایقی به طور گسترده به ناخالصی در نمونه بستگی دارد، ضروری است تدابیر زیر در نظر گرفته شود:

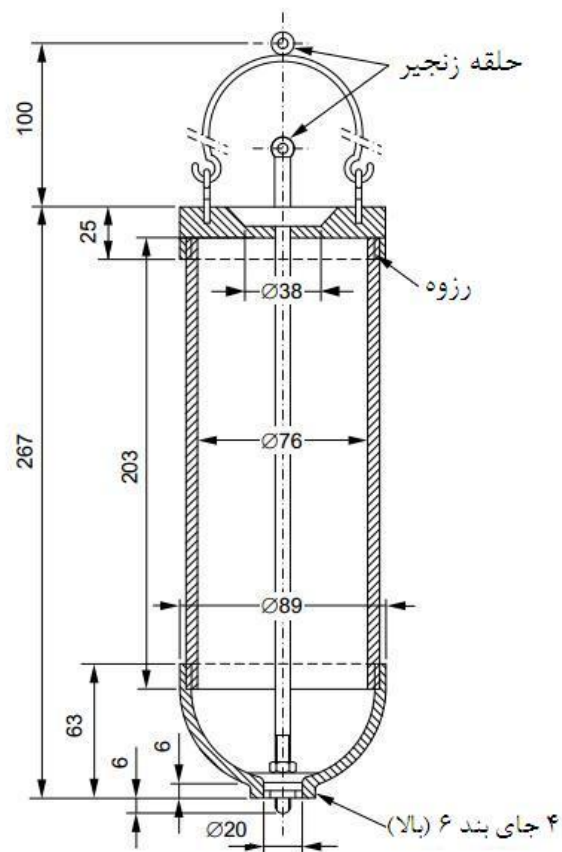
- وسیله نمونه برداری مجزا باید برای هر نوع از مایع به طور خاص تعبیه شود. توصیه می شود همه مهر و موم کردن ها و لوله گذاری استفاده شده، با مایع عایقی تحت آزمایش سازگاری داشته باشند؛
- تجهیزات باید تمیز و خشک باشد و بر اساس شیوه تمیز کردن توضیح داده شده در زیربند ۴-۱-۲-۶ آماده شده باشد. توصیه می شود مراقبت های ویژه تا اطمینان از اینکه هیچ اثری از آلودگی جامد نظیر گرد و غبار، فیبر و غیره باقی نمانده، صورت گیرد. استفاده از تکه پارچه کهنه برای تمیز کردن مجاز نیست.

۴-۱-۳-۲ پراب های نمونه برداری

به عنوان مثال چهار نوع پراب در زیر توضیح داده شده است. پراب های دیگر نیز به شرط اینکه باعث هیچگونه آلودگی نشوند، می توانند استفاده شوند. استیل زنگ نزن و آلومینیم مناسب هستند.

الف- نمونه برداری از درون مخازن:

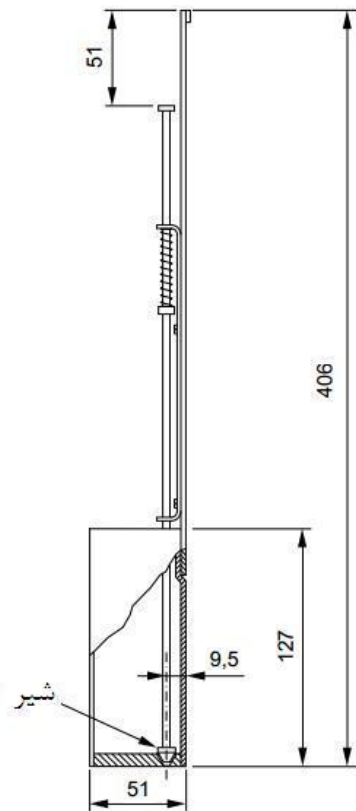
ملاقه تیف^۱ که در شکل شماره ۱ نشان داده شده است برای نمونه برداری از ته ظرف مفید است. این ملاقه از استیل زنگ نزن و لوله های آلومینیمی با ریخته گری و ماشین کاری دور تا دور آن ساخته شده است. باید به اندازه کافی سنگین باشد تا درون مایع فرو رود. توصیه می شود که ملاقه توسط سیم یا زنجیر فلزی آویزان شود. طناب یا سایر مواد الیافی نباید استفاده شود.



شکل ۱ - ملاقه تیف

ملاقه کرمی^۱ برای نمونه برداری از بالای مایع های عایقی استفاده می شود. این گونه پرابها باید همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است ساخته شوند و از جنس استیل زنگ نزن باشند.

بر حسب میلیمتر



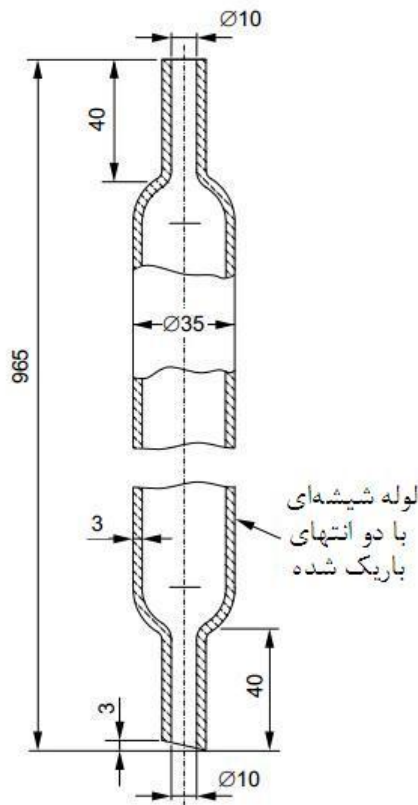
شکل ۲ - ملاقه کرمی

ب- نمونه برداری از درون بشکه:

پی پت^۱ که در شکل ۳ نشان داده شده است ما را قادر می سازد که نمونه برداری را از ته بشکه انجام دهیم. این پی پت حدود ۵۰۰ ml گنجایش دارد.

پراب دیگر برای نمونه برداری از ته ظروف در شکل ۴ نمایش داده شده است. سیفونی^۲ است با لوله ای از جنس شیشه، استیل زنگ نزن یا آلومینیم با قطر داخلی حدود ۱۳ mm برای بیرون کشیدن نمونه مایع و یک لوله فلزی (قطر داخلی ۵ mm) برای وارد کردن فشار می باشد. هر دو لوله درون یک چوب پنبه مقاوم در برابر روغن قرار می گیرند که ابعاد آن با قطر سوراخ بشکه برابر است. انواع تجاری این وسیله آزمایشگاهی در دسترس می باشد. در مواقعی که مقدور باشد، پراب شیشه ای که در شکل ۳ و ۴ تشریح شده است ترجیح دارد. ملاقه کرمی (شکل ۲) می تواند برای نمونه برداری از سطح استفاده شود.

1- Pipette
2- Siphon



شکل ۳ - پی‌یت

۳-۳-۱-۴ ظروف نمونه

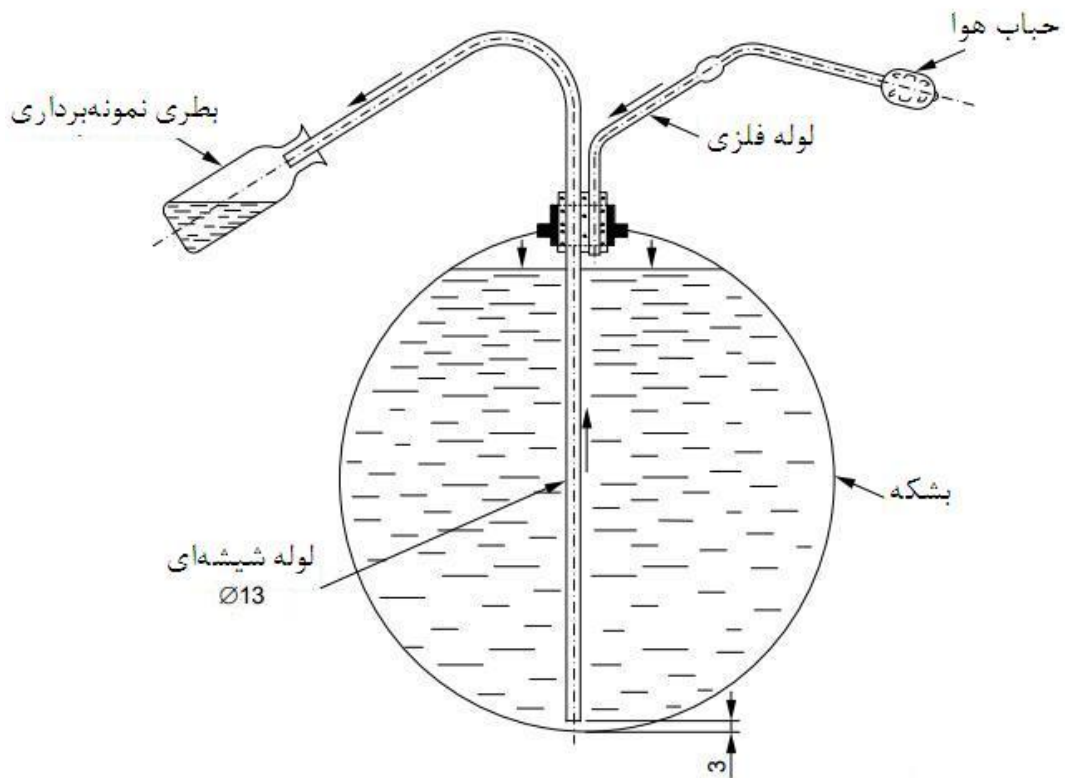
برای ذخیره‌سازی و حمل و نقل نمونه‌ها، بسته به آزمون انجام گرفته بر روغن، باید ظروف نمونه با گنجایش مناسب استفاده شود. انواع مختلف از ظرف های نمونه در زیریند ۴-۲-۱-۵ نشان داده شده است.

برای مخلوط کردن نمونه‌های مختلف، ظرف نمونه‌ی خاصی از جنس شیشه و با ظرفیت حداقل شش لیتر باید استفاده شود. چنین ظروف نمونه باید بگونه‌ای بسته شوند که بتوان آن‌ها را توسط پلاستیک مقاوم به روغن یا لوله لاستیکی سازگار یا درپوش پیچی مجهز به پوشش پلی تترافلئورواتیلن^۱ (PTFE)، آن‌ها را مهر و موم کرد. لوله یا مهر و موم از جنس لاستیک طبیعی مجاز نمی‌باشد. مهر و موم PTFE و پلی پروپیلن^۲ (PP) مورد قبول هستند.

هر ظرف نمونه باید یک برچسب داشته باشد که روی آن تمام نشانه‌های لازم برای شناسایی محتوای ظرف یادداشت شده باشد، مثلا نشانه‌گذاری بشکه یا مخزن، تاریخ نمونه‌برداری و نام دریافت کننده آن.

1- Polytetrafluoroethylene
2- Polypropylene

بر حسب میلیمتر



شکل ۴ - سیفون

۴-۳-۱-۴ تمیز کردن تجهیزات نمونه‌برداری

تجهیزات نمونه‌برداری باید با پیروی از روش توضیح داده شده در زیربند ۴-۲-۱-۶ تمیز شوند.

۴-۱-۴ روش نمونه‌برداری

۱-۴-۱-۴ بیان کلیات

بنا به اصول کلی نمونه‌برداری (زیربند ۴-۱-۱ را ملاحظه نمایید)، نمونه‌های مایع عایقی جدید باید از ته ظرف تحویل، گرفته شوند، یعنی جایی که بیشترین آلودگی را می‌توان احتمال داد. اما در موارد خاص، نمونه میانگین هم اهمیت دارد.

یادآوری ۱ - برای تهیه نمونه میانگین، باید نمونه‌ها از سطوح حد وسط در مخزن یا بشکه گرفته شوند. مثال‌هایی از روش این کار در پیوست الف ارائه شده است. یک روش کار هم در یادآوری ذکر شده در مورد الف زیربند ۴-۱-۲) برای بدست آوردن نمونه هم ارز نمونه میانگین آمده است.

در جدول ۱ موارد مختلف بررسی شده است.

جدول ۱ - انواع نمونه‌های بدست آمده از مایع عایقی جدید

نوع تحویل	نمونه‌برداری توصیه شده	تجهیزات جهت استفاده	رویه	کمیت توصیه شده
بشکه	مرکب	پی‌پت (شکل ۳) یا سیفون (شکل ۴)	۲-۴-۱-۴	۳ x ۲۱
مجزا	مجزا	سیفون (شکل ۴)	۲-۴-۱-۴	۲۱ یا ۱۱
مخزن	مجزا	ملاقه تیف (شکل ۱) یا هیچ (دریچه)	مورد ب زیربند ۱-۴-۱-۴ مورد الف زیربند ۱-۴-۱-۴	۳ x ۲۱
بشکه	میانگین	پی‌پت (شکل ۳) یا سیفون (شکل ۴)	پیوست الف	۳ x ۲۱
مخزن	میانگین	ملاقه تیف (شکل ۱) یا هیچ (دریچه)	مورد الف زیربند ۱-۴-۱-۴	۳ x ۲۱

یادآوری ۲ - قبل از نمونه‌برداری از درون مخزن، باید مقدار کافی روغن همانطور که در ۲-۴-۱-۴ الزام شده است، از انتهای لوله تحویل پمپ شود.

هرگونه احتیاطی در حین نمونه‌برداری باید پیش‌بینی شود تا مانع از آلوده شدن مایع عایقی گردد. نمونه‌برداری از مایع عایقی در فضای باز زیر باران، هوای مه آلود یا باد شدید فقط در صورتی مجاز است که تمامی اقدامات پیش‌گیرانه برای ممانعت از آلودگی مایع انجام گیرد. در چنین مواردی استفاده از یک پوشش ضروری است.

تجهیزات نمونه‌برداری را حرارت می‌دهیم تا دمای آنها بالاتر از دمای هوای محیط باشد و به این وسیله از تغلیظ جلوگیری می‌نماییم. قبل از استفاده باید تجهیزات را توسط مایعی که می‌خواهیم از آن نمونه‌برداری کنیم بشوییم. لازم است به کاربر هشدار داده شود که مجاز نیست دستانش با سطوح تجهیزات نمونه‌برداری و در نتیجه با روغن تماس پیدا کند. مایع عایقی را باید در مدت زمان انتقال و ذخیره‌سازی در برابر تابش نور محافظت کرد.

زمانی که ظرف محتوی نمونه به آزمایشگاه می‌رسد، نباید آنرا سریعاً باز کرد. لازم است تا وقتی که دمای نمونه به دمای اتاق می‌رسد، منتظر ماند.

۲-۴-۱-۴ نمونه‌برداری از درون مخازن

می‌توان نمونه‌برداری از مایع‌های عایقی را هم از طریق مجرای خروج تهیه کرد هم از یک ملاقه تیف یا ملاقه کرمی استفاده کرد.

الف- نمونه برداری از طریق مجرای خروجی

پس از رسیدن وسیله نقلیه لاقل برای یک ساعت مخزن باید بی حرکت بماند سپس با این روش تهیه نمونه‌ای که نشان دهنده شرایط ته مخزن است مقدور می‌شود.

یادآوری- اگر نمونه برداری درست بعد از رسیدن وسیله نقلیه انجام گیرد، با این روش احتمال تهیه نمونه هم ارز نمونه میانگین مقدور می‌شود.

در این مورد روش کار نمونه برداری باید به این ترتیب باشد:

- برداشتن پوشش دریچه مجرای خروجی اگر نصب شده باشد.
- پاک کردن تمامی آلودگی‌های قابل رویت نظیر گرد و غبار از روی دریچه به کمک پارچه تمیز بدون پرز یا اسفنج‌های صنعتی مقاوم به روغن.
- سیستم مجرای خروجی (پمپ، لوله انتقال) در صورت جا گرفتن، باید راه‌اندازی یا راه آن به شکل مناسبی باز، تا نمونه برداری شود.
- دریچه را باز کنید و اجازه دهید مایع عایق لاقل به اندازه ده لیتر به تدریج در یک ظرف روغن بی مصرف جریان یابد. در تمام موارد لاقل مقداری از روغن را برابر با حجم لوله دور بریزید.
- بطری‌های نمونه برداری را با مایع عایقی شستشو دهید.
- بطری‌های نمونه برداری را برای پرهیز از ایجاد تلاطم با جریان ثابت پر نمایید.

ب- نمونه برداری با یک ملاقه تیف یا ملاقه کرمی

این روش نمونه برداری باید بعد از اینکه مخزن برای لاقل یک ساعت پس از رسیدن وسیله نقلیه بی حرکت نگه داشته شده انجام شود.

۱- روش کار با ملاقه تیف (شکل ۱) (نمونه از ته ظرف)

برای نمونه برداری از ته ظروف (برای مثال در فاصله ۱ تا ۲ سانتیمتری از ته مخزن) ملاقه را آنقدر پایین می‌آورند تا دسته بلند تعبیه شده متصل به میله دریچه به انتهای مخزن برخورد کند. عمل پر کردن زمانی کامل می‌شود که دیگر هیچ حباب هوایی رها نشود. سپس ملاقه را بیرون آورده و محتوای آنرا درون یک مخزن نمونه (در مواردی که نمونه مجزا گرفته می‌شود) و یا درون یک مخزن نمونه شیشه‌ای مخصوص جمع آوری و اختلاط نمونه‌های مختلف تهیه شده (در مواردی که نمونه مرکب است) خالی می‌کنند. در مورد اخیر مخزن یا مخازن نمونه از ماده‌ای که به این ترتیب بدست آمده پر می‌شود. اگر عمل ریختن مایع، سریع‌تر از حد معمول باشد، در حین ریختن، حباب هوا ایجاد می‌شود که باید از آن ممانعت به عمل آید.

۲- کار کردن با ملاقه کرمی (شکل ۲) (نمونه از سطح)

در حالی که دریچه بسته است ملاقه کرمی را به آهستگی در مایع تحت آزمون غوطه‌ور می‌کنیم تا موقعی که لبه آن درست زیر سطح مایع قرار گیرد و مایع به آهستگی درون ملاقه جریان یابد و آنرا پر می‌کنیم. اولین بار که ملاقه پر شد، محتوای آن را دور می‌ریزیم. دوباره ملاقه را به طریق بالا پر می‌کنیم و نمونه را به ظرف نمونه منتقل می‌کنیم. به این ترتیب اجازه می‌دهیم مایع از روزه‌ای که در زیر آن وجود دارد، بر روی کناره ظرف نمونه جریان یابد، نه اینکه به یکباره در ته ظرف خالی شود. کار را تکرار می‌کنیم تا زمانی که مقدار مناسب مایع برای پر کردن مخزن نمونه (نمونه مجزا) یا مخزن نمونه شیشه‌ای مخصوص برای نمونه‌های مختلط بسته به نوع نمونه فراهم شود.

۳-۴-۱-۴ نمونه‌برداری از درون بشکه

توصیه می‌شود بشکه برای حداقل مدت هشت ساعت در حالیکه درب آن در بالاترین قسمت است و در مقابل بارندگی و آب باران محافظت شده است، بی‌حرکت باقی بماند و سپس از آن نمونه‌برداری شود. برای تهیه نمونه از ته ظرف (برای مثال از سه میلیمتری ته ظرف) پی‌پت (شکل ۳) یا تیغ با فشار سیفونی (شکل ۴) را می‌توان استفاده کرد.

برای گرفتن نمونه از لایه سطحی مایع از ملاقه کرمی (شکل ۲) می‌توان استفاده کرد.

مثال‌هایی از عملکرد:

الف- استفاده از پی‌پت (شکل ۳) (تهیه نمونه از ته)

- سوراخ بالای پی‌پت را توسط انگشت شست مسدود نمایید و سپس پی‌پت را درون مایع غوطه‌ور نموده و تا انتهای بشکه فرو کنید.
- شست را بردارید و اجازه دهید مایع وارد پی‌پت شود.
- دوباره دهانه بالای پی‌پت را با شست ببندید و پی‌پت را بیرون بکشید.
- اولین بار که پی‌پت پر می‌شود برای شستشوی درون آن است، مایع پر شده دفعه دوم را یا درون ظرف نمونه (نمونه مجزا) یا درون ظرف شیشه‌ای مخصوص برای نمونه‌های مختلط (نمونه ترکیبی) (به مورد ب زیربند ۳-۴-۱-۴ مراجعه شود) منتقل نمایید و مراقب باشید در حین ریختن مایع، حباب هوا ایجاد نشود.

ب- استفاده از سیفون (شکل ۴) (نمونه‌برداری از ته ظرف)

- درپوشی را که لوله‌های بالا کشنده و فشار دهنده درون آن قرار گرفته‌اند را در سوراخی که در بشکه برای آن تعبیه شده قرار دهید و مطمئن شوید که راه نفوذ هوا کاملاً گرفته شده است.
- بخش انتهایی در پایین لوله بالا کشنده را تا حدود سه میلیمتری ته بشکه فرو برید.

- فشار درون بشکه را بوسیله حباب هوا بالا ببرید.
- مایع باید به اندازه کافی جریان یابد تا لوله شستشو شود و سپس مقدار لازم از آن مستقیماً درون ظرف نمونه (نمونه مجزا) و ظرف شیشه‌ای مخصوص نمونه‌های مختلط (نمونه ترکیبی) (به مورد ب زیربند ۴-۱-۴-۲ مراجعه شود) جاری شود. باید مراقب بود که در حین ریختن مایع حباب هوا تشکیل نشود.

پ- استفاده از ابزار ملاقه کرمی (شکل ۲) (نمونه از سطح روپی)

(به مورد ب زیربند ۴-۱-۴-۲ مراجعه شود)

۴-۱-۴-۴ گزارش نمونه برداری

گزارش نمونه برداری باید تمامی اطلاعات لازم برای شناسایی نمونه و همچنین هرگونه جزئیات یا مشخصاتی را که به افراد دست اندرکار آزمون‌ها کمکی نماید، ارائه نماید. نوع نمونه (مثلاً ترکیبی، مجزا یا نمونه میانگین) باید مشخص شود. رونوشتی از گزارش باید همراه هر نمونه باشد. تحویل نمونه‌ها باید طبق قرارداد انجام گیرد، همان‌طور که در قرارداد فروش منظور شده است.

۲-۴ نمونه برداری از روغن درون تجهیزاتی که با روغن پر می‌شوند

۱-۲-۴ ملاحظات کلی

۱-۱-۲-۴ ایمنی و کیفیت نمونه برداری

باید دستورالعمل سازنده در مورد چگونگی تهیه نمونه روغن از تجهیزات الکتریکی عیناً پی گرفته شود. به پیشگیری‌های ایمنی ذکر شده توجه خاص مبذول شود. در زمان نمونه برداری باید اطمینان حاصل شود که روغن درون وسیله الکتریکی انرژی گرفته، تحت فشار منفی نباشد، زیرا حباب هوای تولید شده در روغن سبب اتصال کوتاه الکتریکی در تجهیزات شده و شخص نمونه بردار به خطر خواهد افتاد.

حین انجام نمونه برداری از روغن، اقدامات احتیاطی لازم جهت مواجهه با ریختن ناگهانی روغن و ممانعت از نشت آن لازم است.

مهم است که در ذهن داشته باشید که دست‌یابی به یک نمونه کیفی که به خوبی نماینده روغن مورد آزمایش باشد برای ارزیابی درست تجهیزات الکتریکی بسیار مهم است. حتی نتایج حاصل از پیچیده‌ترین روش‌های تحلیلی و تشخیصی هم وقتی نمونه ایراد داشته باشد قابل استفاده نخواهد بود.

در تمام موارد به خصوص در مورد تجهیزات با حجم پایین روغن، نمونه برداری باید توسط کارکنان ماهر و آموزش دیده انجام گیرد (برای مثال دستگاه‌های ترانسفورماتور).

۲-۱-۲-۴ محل نمونه برداری

اینکه نمونه را از کدام قسمت تهیه کنیم مهم است. معمولاً باید محلی برای نمونه برداری انتخاب شود که نماینده قسمت عمده روغن موجود در تجهیزات باشد (برای مثال از دریچه تخلیه انتهایی روغن یا از دریچه نمونه برداری روغن). گاهی لازم است نمونه اجباراً از قسمتی که نشان دهنده واقعی روغن نیست تهیه شود (برای مثال محل پیدا کردن خطا، در مواردی نظیر تپ‌چنجر، کلید سلکتور و رله گاز).

روش‌های مطرح شده، برای تجهیزات با مقادیر حجم زیاد روغن، نظیر ترانسفورماتورهای قدرت مناسب هستند. در مورد تجهیزات با حجم کم روغن باید اطمینان حاصل شود که مقدار کل حجم روغن کشیده شده از دستگاه بر روی عملکرد آن اثر تخریبی نداشته باشد.

یادآوری ۱ - برای ترانسفورماتورهای دارای دو دریچه، توصیه می‌شود که از روش زیر استفاده شود: ابتدا اولین دریچه را باز کنید و به دنبال آن دومین دریچه را باز نمایید. حائز اهمیت است که دقت شود تا هوا وارد ترانسفورماتور نشود.

یادآوری ۲ - وقتی که از غلاف دستگاه ترانسفورماتور و یا کابل، نمونه برداری می‌شود بهتر است دستورالعمل سازنده به دقت دنبال شود. عدم انجام این کار ممکن است به آسیب‌های جدی و از کار افتادن تجهیزات منجر گردد. نمونه برداری از روغن بهتر است در دستگاه‌هایی که انرژی آن‌ها قطع شده است، انجام شود. در حین نمونه برداری باید تدبیرات لازم جهت جلوگیری از پخش ناگهانی روغن اتخاذ گردد. در ابزاری که باری به آنها تحمیل نشده نمونه برداری در وضعیت عادی انجام گیرد تا شرایط دستگاه به درستی ارزیابی شود.

در مورد نمونه برداری از غلاف‌ها روش توصیه شده توسط IEC کمیسیون فرعی ۳۶A استفاده از سرنگ است. در مورد غلاف‌هایی که قرار است نمونه برداری از محل فلنج^۱ برجسته روی آن انجام گیرد امکان این وجود دارد که از سطح رویه غلاف نمونه تهیه شود. باید به دستورالعمل سازنده هم رجوع شود تا درباره موقعیت مناسب تصمیم‌گیری شود. یک انتهای لوله نمونه برداری را از بالا درون غلاف جای دهید و انتهای دیگر را به دریچه سهراهی موجود در سرنگ با استفاده از جفت کننده پلاستیکی وصل کنید و روش کار را دنبال نمایید.

در مورد غلاف تحت فشار قرار گرفته در دمای محیط این روش کارایی ندارد و باید به دستورالعمل سازنده تجهیزات رجوع شود.

۳-۱-۲-۴ تمیز نمودن محل نمونه برداری

نظافت تجهیزات نمونه برداری و زدودن کثافات محل نمونه برداری برای جلوگیری از آلودگی نمونه روغن الزامی است.

فلنج خالی یا درپوش (۱۱) دریچه نمونه برداری در شکل ۵، ۶ و ۷ الف برداشته می‌شود و راه خروجی با یک تکه پارچه بدون پرز یا با اسفنج صنعتی مقاوم به روغن تمیز می‌گردد به طوری که تمام کثافات قابل رویت برطرف شود.

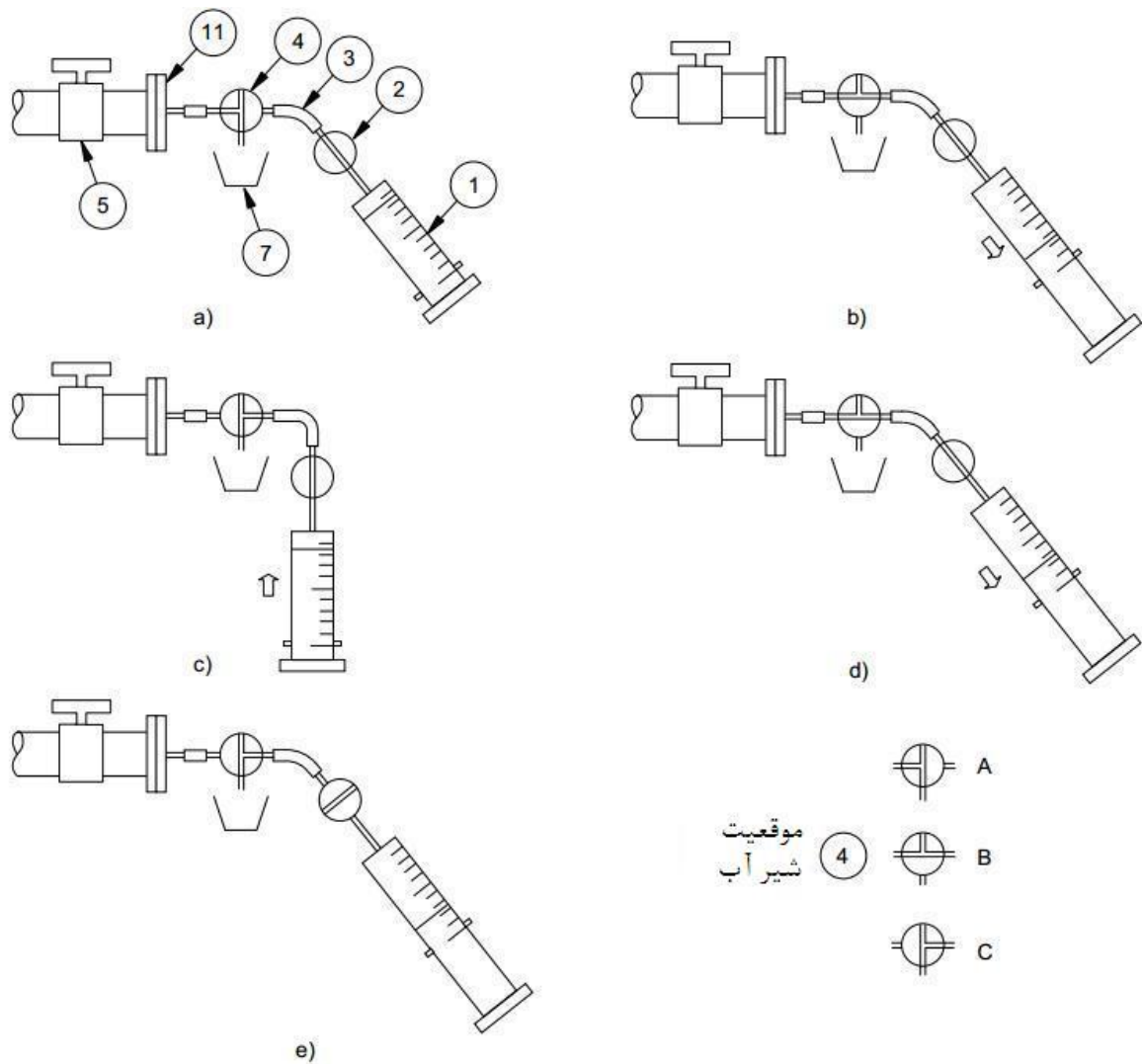
1- Flange

هرگونه آلودگی دریاچه تخلیه، توسط مقدار کافی روغن (معمولا دو لیتر تا پنج لیتر) با جریان شدید، از هرگونه آلودگی (آب و ذرات) زدوده می‌شود.

از دستکش محافظ ترجیحا از جنس لاستیک نیتریل^۱ و یک سطل برای روغن دور ریختنی استفاده کنید. هر بار که نمونه جدیدی تهیه می‌شود باید محل نمونه‌برداری پاکیزه شود.

برای محاسبه آب موجود در روغن ترجیحا نمونه‌برداری باید در روزهایی انجام گیرد که رطوبت هوا تا جای ممکن پایین باشد به این ترتیب از تراکم رطوبت بر روی تجهیزات نمونه‌برداری و آلودگی نمونه روغن جلوگیری می‌شود.

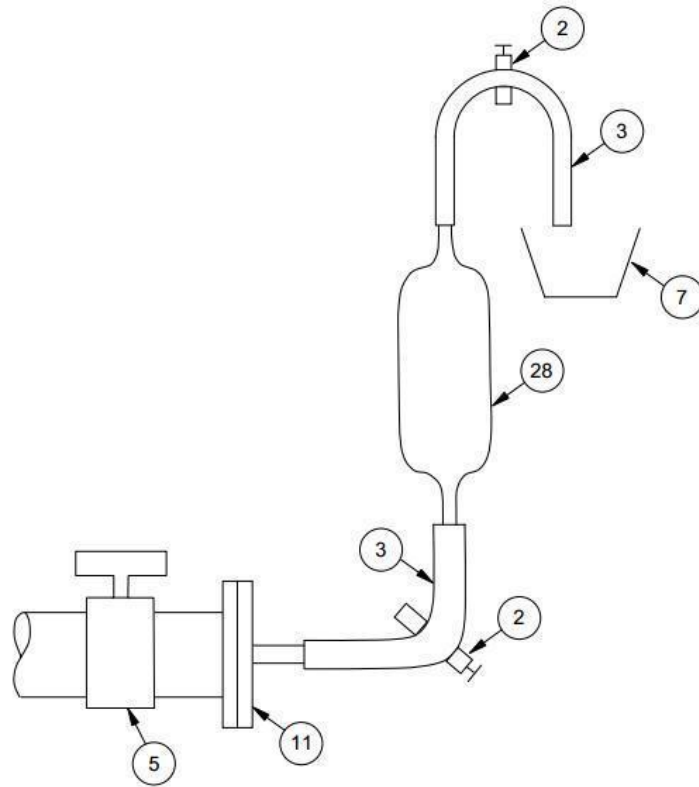
دمای روغن در محل نمونه‌برداری با دماسنجی که در روغن جاری قرار داده می‌شود اندازه گرفته می‌شود و بر روی نمونه ثبت می‌شود، برای اطمینان از درستی محاسبات رطوبت نسبی روغن هم باید گزارش شود که آیا فن یا پمپی در حال کار کردن بوده است یا نه. در هر دو مورد، روش محاسبه دما باید معلوم باشد.



- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | سرنگ |
| 2 | دریچه آب |
| 3 | لوله اتصال قابل انعطاف |
| 4 | دریچه سه‌راهی |
| 5 | تجهیزات دریچه نمونه‌برداری |
| 6 | ظرف روغن دور ریز |
| 7 | فلنج فاصله |

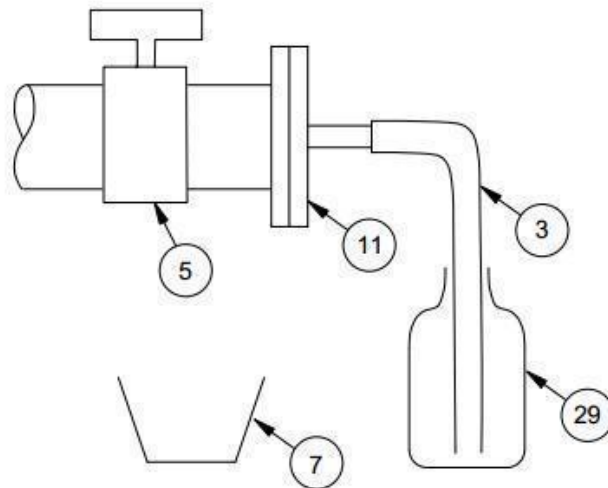
- | | |
|---|-----------------|
| a | موقعیت زدودن |
| b | مرطوب کردن سرنگ |
| c | تخلیه کردن سرنگ |
| d | گرفتن نمونه |
| e | جدا کردن سرنگ |

شکل ۵ - نمونه برداری از روغن بوسیله سرنگ

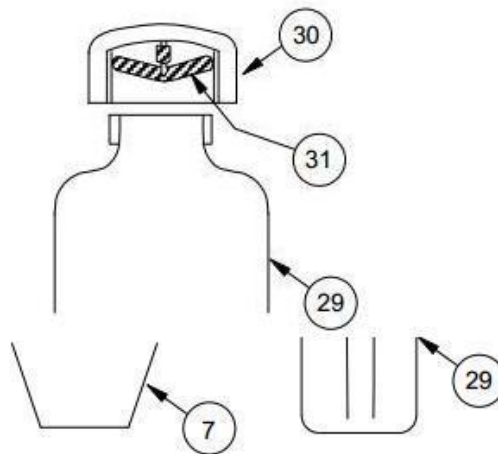


		کلید
ظرف روغن دور ریز	7	2 دریچه آب
فلنج فاصله	11	3 لوله اتصال قابل انعطاف
لوله نمونه برداری	28	5 تجهیزات دریچه نمونه برداری

شکل ۶ - نمونه برداری از روغن بوسیله آمپول



شکل ۷ الف-مثال نمونه برداری بوسیله بطری



شکل ۷ ب-مثال مهر و موم کردن سر بطری

		راهنما
	لوله اتصال قابل انعطاف	3
5	تجهیزات دریچه نمونه برداری	5
7	ظرف دور ریختنی	7
11	فلنج فاصله	11
29	بطری	29
30	درپوش پلاستیکی سفت	30
31	مهر و موم پلی اتیلن نرم مخروطی	31

شکل ۷- نمونه برداری از روغن بوسیله بطری

۴-۲-۴ اتصال وسیله نمونه برداری به محل نمونه برداری

ارتباط بین لوله‌ها و تجهیزات الکتریکی بستگی به دستگاه دارد. اگر دریچه مناسبی برای نمونه برداری تعبیه نشده باشد که لوله‌ها را در آن قرار دهیم لازم است از یک فلنج دریل شده یا از یک چوب پنبه لاستیکی ضد روغن مجاله شده در راه آب تخلیه یا اتصالات پر کننده استفاده شود. از آداپتورهای دریچه تخلیه مخصوص چنانکه در دسترس باشند می‌توان استفاده کرد.

یک تکه لوله لاستیکی یا پلاستیکی سازگار با روغن بچسبانید تا محل نمونه برداری را به دستگاه نمونه برداری ارتباط دهید. لوله کشی باید تا جای ممکن کوتاه باشد. برای جلوگیری از آلوده شدن به نمونه قبلی روغن یا لوله کشی جدید بکار ببرید یا لوله‌ها را به خوبی گندزایی نمایید و سطح بیرونی آن را با روغن جدید بشویید.

لوله کشی مناسب بهتر است مثلاً با مواد پرفلئورینه (برای مثال Viton^۱، Tygon®، PTFE) یا فلز انجام گیرد نه با PVC.

۴-۲-۵ انتخاب ظروف نمونه

در جدول ۲ انواع مختلف ظرف نمونه را بسته به آنالیزی که بر روی روغن صورت خواهد گرفت نشان می‌دهد.

جدول ۲ - ظرف نمونه برای آزمون‌ها بر روی روغن (Y=بله)

ظرف نمونه	سرنگ	بطری انعطاف پذیر	بطری	بطری انعطاف پذیر	آمپول	آمپول	حجم روغن
ماده	شیشه	فلز	شیشه	پلاستیک	شیشه	فلز	ml
آزمون روغن							
گازهای محلول	Y	Y	Y		Y	Y	25-100
آب	Y	Y	Y				20
ضریب اتلاف دی‌الکتریک	Y	Y	Y	Y			200
ذرات	Y	Y	Y	Y			100
ولتاژ شکست							500-1000
سایر آزمون‌های شیمیایی و فیزیکی		Y	Y	Y			250
کلیه آزمون‌ها							1000-2000
حجم (ml)	25-250		125-2500		125	25-250	

ظروف فلزی یا پلاستیک به ظروف شیشه‌ای زمانی ارجحیت دارد که نتوان آنطور که باید موقع حمل و نقل روغن نمونه در ظرف شیشه‌ای از آن محافظت کرد.

۱- Viton و Tygon مثالی از محصولات تجاری در دسترس مناسب می‌باشند. اطلاعات داده شده در این استاندارد برای راحتی کار کاربر است و هیچگونه تاییدی از طرف IEC را برای این محصولات ایجاب نمی‌کند.

در مواردی که فشار گاز کل پایین است و ممکن است هوا داخل شود ضروری است روش کار نمونه برداری در زیربند ۲-۲-۴ تا ۵-۲-۴ را مو به مو دنبال کنید به ویژه در کار کردن با بطری و آمپول. همچنین مواد توصیه شده برای کلاهک، واشر، دریچه و لوله کشی در ظرف نمونه صرفاً باید توسط کارکنان دوره دیده و مجرب که با این ظروف آشنایی دارند استفاده شود.

برای آنالیز گازهای محلول (DGA) برای به حداقل رساندن اتلاف قابلیت انحلال پایین گازها (H) وقتی از بطری ها برای DGA آب و ولتاژ شکست استفاده می شود باید مراقب بود که تماس هوا با نمونه روغن در حین نمونه برداری و آنالیز به حداقل برسد.

استفاده از بطری پلاستیکی برای DGA، آب و استحکام دی الکتریک مجاز نیست چرا که ممکن است آلودگی هوای محیط و اتلاف گاز طی انتشار از ورای پلاستیک رخ دهد. برای سایر آزمون ها بطری پلاستیکی باید از نوعی پلاستیک سازگار (نظیر پلی اتیلن با چگالی بالا (HDPE)، پلی پروپیلن و پلی کربنات) که با مواد افزودنی موجود در پلاستیک روغن را آلوده نسازند استفاده شود. هر نوع جدید بطری پلاستیکی (و شیشه ای) باید تحت آزمون سازگاری با روغن قرار گیرد.

توصیه های زیربند ۳-۱-۲-۴ و ۶-۱-۲-۴ (نظافت محل و تجهیزات نمونه برداری) باید بدون کم و کاست برای محتوای آب، استحکام دی الکتریک و ضریب اتلاف دی الکتریک، کشش سطحی و محتوای ذرات دنبال شود.

سایر آزمون های فیزیکی و شیمیایی (گران روی، چگالی، اسیدی بودن، DBPC، محتوای فوران ها و PCB و غیره) کمتر تحت تاثیر ظرف نمونه و روش کار نمونه برداری بکار رفته قرار می گیرند.

۶-۱-۲-۴ نظافت تجهیزات نمونه برداری

۱-۶-۱-۲-۴ استفاده از ظرف نمونه یک بار مصرف

بسیاری از کاربران استفاده از بطری های شیشه ای، پلاستیکی و فلزی یک بار مصرف و از پیش تمیز شده که میزان تمیزی آن ها از حیث گرد و خاک و رطوبت معلوم است آسانتر از تمیز کردن این وسایل می دانند. چنین وسایل نمونه برداری نسبتاً ارزان قیمت هستند و بسیاری از فروشندگان لوازم آزمایشگاهی و تجهیزات دام پزشکی به آن ها دسترسی دارند. برای تشخیص قابل قبول بودن میزان تمیزی بطری یک بار مصرف، می توان به طور هم ارز چند بطری تمیز و غیر تمیز را آزمایش کرد.

۲-۶-۱-۲-۴ روش نظافت

وسایل نمونه برداری غیر یک بار مصرف باید درون ماشین ظرفشویی با استفاده از ماده شوینده شسته و با آب شیر آبکشی شوند (درون محفظه کمکی آبکشی ماشین ظرفشویی و بدون اضافه کردن شوینده). به طور اختیاری می توان در آخر یک بار هم با آب دی یونیزه آبکشی کرد.

تجهیزات و محفظه های نمونه برداری را می توان با هپتان نرمال شستشو داد.

وسایل نمونه برداری پس از شستشو در یک اجاق با دمای معمولاً 100°C گذاشته می شود تا کاملاً خشک شود و سپس درون اجاق یا درون یک جعبه خشک می ماند تا خنک شود.

وسایل پس از خشک کردن باید سریعاً بسته بندی گردند تا از آلودگی حفظ شوند و فقط درست قبل از استفاده باز شوند.

شستشوی مناسب ظروف نمونه برای DDF و کشش سطحی که بویژه به آلودگی حساس هستند بسیار حائز اهمیت می باشد. نباید برای شستشوی ظروف از حلالها استفاده شود.

ظروف نمونه برداری اختصاصی که بنا به استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۸۳۵ تمیز شده اند برای اندازه گیری ذرات موجود در روغن توصیه می شوند.

۲-۲-۴ نمونه برداری از روغن با سرنگ

۱-۲-۲-۴ تجهیزات نمونه برداری

وسایل نمونه برداری زیر باید استفاده شوند:

الف- سرنگ گازی مدرج در اندازه مناسب برای در بر گرفتن حجم لازم از نمونه روغن (۲۰ تا ۲۵۰ میلی لیتر) و ترجیحاً مجهز به دریچه سه راهه پلاستیکی که بدنه آن از نایلون و محفظه آن از پلی پروپیلن (PP) و یا دارای یک دریچه فولادی ضد لک سه راهه. استفاده سرنگهایی با محفظه و پیستون هماهنگ برای نمونه برداری DGA ترجیح داده می شود بخاطر اینکه پیستون آزادانه به حجمهای مختلف روغن حرکت می کند و از ایجاد تدریجی و مضر فشار و خلاء در سرنگ و شکستن آن حین عمل جلوگیری می نماید. سرنگ پلاستیکی نباید استفاده شود.

برای دریچه های سه راهی پلاستیکی، هر بار نمونه روغن گرفته می شود باید از دریچه جدیدی استفاده شود و اجازه دوباره استفاده کردن نیست زیرا ممکن است با نمونه قبلی آلوده شده باشد و استحکام گازی خود را بعد از چندین بار استفاده از دست بدهد. برای محافظت بیشتر طی حمل و نقل یک کلاهک لوئر- لاک از جنس فولاد زنگ نزن را می توان بر بالای دریچه سه راهی قرار داد. این کلاهک مجدداً قابل استفاده خواهد بود.

یادآوری- بی فایده نیست اگر پیستون را با روغن بدون گاز و تمیز اندود کنیم تا موقعی که نمونه روغن را برای آنالیز DGA تهیه می کنیم از ایجاد حباب در طول پیستون جلوگیری شود. استفاده از یک روان کننده محلول در آب با گران- روی پایین هم برای DGA مفید است.

اندازه نمونه مورد نیاز بستگی به غلظت احتمالی گاز در نمونه دارد، تکنیکهای تحلیلی و حساسیت مورد نیاز است. پس از آزمونهای کارخانه ای، به نظر می رسد برای DGA یک سرنگ ۲۵۰ ml کافی می باشد.

ب- ظروف حمل و انتقال طوری طرح شده اند که سرنگ را محکم در جای خود در حین جابجایی نگه می دارند ولی باعث می شود که پیستون آن به راحتی جابجا شود و دیگر نمی گذارد که نوک آن در زمان

انتقال در تمام شرایط به ظرف متصل بماند. در چنین موردی جعبه مقوایی که درون آن با مقوا دیوارک قابل برداشتن درست شده و بدنه بشکه‌ای شکل در جا داده می‌شود مفید خواهد بود. سیلندرهای فلزی یا پلاستیکی با بسته‌بندی داخلی از جنس فوم هم برای انتقال مناسب به نظر می‌رسد. وقتی برای DGA نمونه‌برداری می‌شود سرنگ ترجیحا در موقعیت عمودی منتقل می‌شود بطوری که پیستون آن رو به بالا باشد تا مانع از تولید حباب در روغن شود.

۴-۲-۲-۲ روش نمونه برداری

شکل شماره ۵ را ملاحظه نمایید.

الف- تجهیزات الکتریکی همانطور که در شکل a ۵ نشان داده شده متصل شده و دریچه نمونه‌برداری (۵) باز می‌باشد.

ب- دریچه سهراهی (۴) طوری تنظیم شده (موقعیت A) که یک لیتر تا دو لیتر روغن به درون سطل دور ریز جریان یابد (۷).

پ- دریچه سهراهی (۴) سپس چرخانده شده (موقعیت B) تا روغن به آرامی وارد سرنگ شود. (شکل ۵b).

ت- دریچه سهراهی (۴) دوباره چرخانده شده (موقعیت C) تا روغن درون سرنگ به درون سطل دور ریز جریان یابد و پیستون هل داده می‌شود تا سرنگ خالی شود. برای اطمینان از اینکه هوا تماما از سرنگ خارج شده باید آنرا عمودی نگه داریم و سوزن آن همانطور که در شکل ۵c نشان داده شده باید به طرف بالا باشد. حتما باید سطح داخلی سرنگ و پیستون کاملا روغن اندود شده باشد.

ث) سپس روشی که در مراحل پ و ت توضیح داده شد آنقدر ادامه می‌یابد تا دیگر حباب گازی باقی نماند. انگاه دریچه سهراهی (۴) به موقعیت B برگردانده می‌شود و سرنگ با روغن پر می‌شود (شکل ۵d).

ج) سپس دریچه سهراهی (۲) روی سرنگ و دریچه نمونه‌برداری (۵) بسته می‌شوند.

چ) دریچه سهراهی (۴) به موقعیت C برمی‌گردد و سرنگ جدا می‌شود (شکل ۵).

ح) اگر هنگام نمونه‌برداری برای DGA روغن گرفته شده از دستگاه الکتریکی داغ باشد باید سرنگ را در حالت عمودی ایستاده بر روی پیستون و سر سرنگ رو به بالا در جعبه محافظ خودش قرار دهند تا زمانی که روغن به تدریج خنک شود سپس سرنگ را به آویز نگهدارنده درون جعبه محافظ برای انتقال برگردانند. این عمل مانع ایجاد حباب در روغن می‌شود.

باید با دقت نمونه را برچسب‌گذاری نمود (زیربند ۴-۴ را ملاحظه نمایید).

یادآوری ۱ - ممانعت از آلودگی سطح خارجی پیستون و سطح داخلی سرنگ به گرد و غبار عملی شایسته است. برخی از این ذرات بر روی ویژگی چفت و بست شدن سرنگ تاثیر می‌گذارد. ممکن است چنین آلودگی‌هایی از گرد و خاک موجود در باد یا در اثر لمس سرنگ پیش آید.

یادآوری ۲- در موارد جابجایی مهر و موم شده چنانچه درست بعد از نمونه برداری حبابی درون سرنگ پدیدار شود توصیه می شود نمونه برداری مجدداً تکرار شود.

۳-۲-۴ نمونه برداری از روغن توسط آمپول

۱-۳-۲-۴ وسیله نمونه برداری

ابزار نمونه برداری زیر باید استفاده شود:

الف- آمپول شیشه‌ای یا فلزی معمولاً در حجم ۱۲۵ ml تا یک لیتر که آنرا می توان با شیر یا پنس بر روی لوله پلاستیکی سازگار با روغن و یا اینکه توسط دریچه بست. آمپول شیشه‌ای معمولاً از شیشه پیرکس ساخته می شود. آمپول فلزی از فولاد زنگ نزن و بجای لوله‌های پلاستیکی باید از دریچه‌های فنردار تحت بار برای گسترده‌ن و وسایل استفاده کرد.

لوله‌های ارتباطی پلاستیکی سازگار با روغن که برای آمپول استفاده می شود فقط یک بار مجاز به استفاده هستند و قابل استفاده مجدد نیستند چرا که اثر ماده روی آن می ماند و ممکن است روغن نمونه را وقتی نمونه برداری برای DGA صورت می گیرد آلوده نماید. انواع لوله‌های ارتباطی پلاستیکی سازگار در زیر بند ۴-۱-۲-۴ نشان داده شده اند.

لوله نمونه برداری و طرح مهر و موم آن در صورتی قابل قبول است که اتلاف هیدروژن موجود در نمونه کمتر از ۲/۵٪ در هر هفته باشد.

اندازه نمونه مورد نیاز به آزمایش‌هایی که قرار است انجام گیرد و در مورد DGA به غلظت احتمالی گاز در نمونه، تکنیک آنالیزی و حساسیت مورد نیاز بستگی دارد.

آمپول ۲۵۰ ml برای DGA بعد از آزمایش‌های کارخانه‌ای آسان به نظر می رسد.

ب- ظروف انتقال، ساخته شده اند تا لوله‌های نمونه برداری را در حین جابجایی محکم در جای خود نگهدارند.

۲-۳-۲-۴ روش نمونه برداری

شکل شماره ۶ را ملاحظه نمایید.

الف- دستگاه همانطور که در شکل ۶ نشان داده شده است بهم بسته می شود.

ب- شیر تفنگی (۲) روی لوله پلاستیکی در آمپول نمونه برداری (۲۸) و دریچه ابزار نمونه برداری (۵) با دقت باز می شود تا روغن به درون آمپول نمونه برداری جریان یابد و به ظرف دور ریز برسد (۷). روغن در زمان نمونه برداری برای DGA باید جریان غیر گردابی داشته باشد (تا آنجایی که هیچ حباب هوایی در روغن ایجاد نشود) تا از ایجاد حباب در روغن و خروج گازهای محلول ممانعت نماید.

پ- پس از آنکه آمپول نمونه برداری کاملاً از روغن پر شد، مجاز است حدود یک لیتر تا دو لیتر آن را دور بریزیم (۷).

ت- سپس جریان روغن به این ترتیب مسدود می شود: ابتدا شیر بیرونی (۲) آنگاه شیر داخلی (۲) و بالاخره دریچه نمونه برداری (۵).

ث- آنگاه لوله نمونه برداری (۲۸) جدا می شود و نمونه با دقت برچسب گذاری می شود (۴-۴) را ملاحظه نمایید).

یادآوری- اگر آمپول نمونه برداری دارای شیر چسبیده ثابت هر دو از جنس شیشه استفاده شود ترجیح داده می شود که ۱ ml تا ۲ ml از روغن قبل از انتقال آمپول به آزمایشگاه تخلیه شود مبادا در اثر افزایش دمای محیط آمپول بشکند. روی برچسب ثبت شود که این عمل انجام گرفته است.

۴-۲-۴ نمونه برداری از روغن توسط بطری های فلزی انعطاف پذیر

۱-۴-۲-۴ تجهیزات نمونه برداری

ابزار نمونه برداری زیر استفاده شود:

الف- بطری فلزی انعطاف پذیر که امکان مهر و موم کردن آن در مقابل خروج گاز وجود داشته باشد معمولاً در حجم ۲۵۰ ml تا دو ونیم لیتر.

بطری های فلزی لحیم کاری شده توصیه نمی شوند چرا که مواد استفاده شده در لحیم کاری ممکن است روغن را آلوده نماید. امکان جذب آب موجود در روغن در سطوح آلومینیمی وجود دارد. بطری های فلزی ساخته شده از آلومینیم قالبی یا با قلع لحیم کاری شده، قابلیت انعطاف داشته و نیاز به وسایل انبساط روغن را ندارند. باید آن ها را کاملاً از روغن پر کرد به این ترتیب که کناره بطری را قبل از بستن فشار دهیم.

بطری فلزی باید با یک در سرپیچی که توسط واشر درز بندی و بدون نشتی سازگار با روغن چفت شده است بسته شود. واشرها یک بار مصرف هستند و فقط در صورتی استفاده دوباره از آن ها جایز است که چفت آن در سمتی که روغن وجود دارد از جنس فویل آلومینیمی باشد.

درز بندی واشرهای استفاده شده برای آنالیز DGA و آب باید با گرفتن حداقل ۶ نمونه روغن از ترانسفورماتور درون بطری های یکسان اندازه گیری شود. هیدروژن موجود در روغن مورد استفاده در آزمون دستگاه نمونه برداری لااقل باید $100 \mu\text{l/l}$ باشد. هیدروژن موجود در نمونه ها را باید در فواصل بیش از یک ماه آنالیز کرد و اولین بار هم باید تا آنجا که ممکن است نزدیکترین زمان بعد از گرفتن نمونه باشد. طرح بطری و مهر و مومی که میزان اتلاف هفتگی هیدروژن آن کمتر از ۲/۵٪ است قابل قبول است. مثلاً بطری های مناسب درپوش پیچی پلاستیکی با مهر و موم مخروطی از جنس پلی اتیلن (PE) یا واشر انعطاف پذیر دارند (شکل ۷ را ملاحظه نمایید).

برای آزمون‌های آنالیزی غیر از DGA و آب نیازی به اعمال فوق در مورد محبوس ماندن گاز نیست. واکس در مورد روغن‌های معدنی باید از جنس پلی‌لنتیلن (PE)، PTFE یا لاستیک نیتریل - بوتادین (NBR) (دارای بیش از ۳۰٪ محتوای نیتریل) باشد. واکس در مورد روغن‌های غیر معدنی (برای مثال استرهای طبیعی یا مصنوعی) باید از جنس PTFE (نه از جنس NBR یا لاستیک سیلیکون) باشد. ب- ظروف انتقال برای محافظت از بطری در حین حمل و نقل طرح ریزی شده اند.

۲-۴-۲-۴ روش نمونه‌برداری

شکل ۷ الف را ملاحظه نمایید.

الف-دریچه نمونه‌برداری (۵) با دقت باز می‌شود و حدود یک لیتر الی دو لیتر روغن تحت جریان آرامیاز داخل لوله‌ها (۳) به درون ظرف دور ریز (۷) ریخته می‌شود تا مطمئن شوند که قبل از اینکه نمونه روغن جمع‌آوری شود تمام حباب‌های گاز از بین بروند و گاز درون روغن بخاطر جریان آن رها نشود. ب- انتهای لوله (۳) همانطور که روغن هنوز جریان دارد ته بطری نمونه‌برداری قرار دهید و بگذارید بطری کاملاً پر شود. بطری را با یک سوم روغن آب‌کشی کنید و بعد روغن را به سطل دور ریز بفرستید. وقتی برای DGA نمونه‌برداری می‌شود روغن وقتی از درون بطری بیرون ریخته می‌شود باید با جریان پیوسته و غیر آشفته به حدی که حباب‌گازی در آن دیده نشود جاری شود بخاطر اینکه از ایجاد حباب در روغن و فرار گازهای محلول از آن جلوگیری به‌عمل آید (در غیر این صورت مقدار قابل ملاحظه‌ای از گاز تلف خواهد شد). سرعت پر کردن بطری باید آنقدر آهسته باشد که جریان آرامی برقرار شود و آنقدر سریع باشد که مانع رها شدن گاز به محیط اطراف (و آلوده ساختن محیط توسط آن) شود. اگر زمان پر کردن بطری چند دقیقه بیشتر از حد مجاز شود باید نمونه جدید تهیه شود. وقتی نمونه‌برداری برای آب انجام می‌گیرد دقیقاً باید توصیه‌های زیربند ۲-۴-۱-۳ پیروی شود. پ- اجازه دهید به اندازه حجم دو بطری به درون ظرف دور ریز (۷) جریان یابد سپس لوله‌ها را به آهستگی همانطور که روغن هنوز جریان دارد عقب بکشید (۳). به آرامی کناره‌های بطری فشار دهید تا کاملاً از روغن پر شود آنگاه در نهایت امنیت درپوش آنرا ببندید. ت- شیر نمونه‌برداری (۵) را ببندید و لوله‌ها را جدا کنید. برچسب نمونه را بچسبانید (۴-۴) را ملاحظه کنید). پس از آنکه روغن در دمای محیط خنک شد باز هم درپوش را محکم کنید.

۴-۲-۵ نمونه برداری از روغن توسط بطری از جنس شیشه و فلز سخت

۴-۲-۵-۱ تجهیزات نمونه برداری

ابزار نمونه برداری زیر باید استفاده شود:

الف- بطری از جنس فلز سخت یا شیشه که امکان مهر و موم کردن آن برای حبس گاز باشد معمولاً در حجم ۱۲۵ ml تا دو و نیم لیتر. بطری شیشه‌ای شفاف نباید در معرض نور آفتاب قرار گیرد بنابراین استفاده از بطری های تیره شدیداً توصیه می‌شود. حتی در بطری های تیره هم وقتی نمونه برای DGA تهیه شده باز هم محافظت ویژه در مقابل نور در حین انتقال و انبارسازی باید انجام گیرد.

درپوش و واشرهایی که برای بطری انعطاف پذیر در زیربند ۴-۲-۴-۱ توضیح داده شده برای بطری از جنس فلز سخت و شیشه هم مناسب است.

ب- ظروف انتقال، طرح ریزی شده اند تا بطری را در حین حمل و نقل محافظت کنند.

۴-۲-۵-۲ روش کار نمونه برداری

شکل ۷ الف را ملاحظه نمایید.

روش کار نمونه برداری مشابه روش ذکر شده در زیربند ۲-۴-۲-۴ در مورد بطری از جنس فلز سخت است به جز اینکه بطری شیشه‌ای یا ساخته شده از فلز سخت، نباید لب به لب از روغن پر شود.

به جای آن اجازه دهید سطح روغن چند سانتیمتری از لبه ظرف پایین تر قرار گیرد و یک فضای کوچکی برای هوا باقی بماند (معمولاً ۳/۵ mm تا ۷ mm یا ۱/۵ cm تا ۳ cm فضای پر از هوا) تا در اثر افزایش دما جایی برای انبساط روغن وجود داشته باشد. حداقل ۹۰٪ ظرف باید از روغن پر شده باشد و الباقی برای انبساط هوا در نظر گرفته شود تا در مواقع کاهش دما از ترکیدن بطری شیشه‌ای جلوگیری به عمل آید. بطری در نهایت ایمنی در جایش قرار دهید و نمونه را برچسب گذاری نمایید (زیربند ۴-۴ را ملاحظه کنید). مقدار تقریبی حجم انبساطی هوا را روی برچسب ذکر نمایید. تصحیح اتلاف گاز در حجم هوا در فضای کوچک سر بطری توسط آزمایشگاه همانطور که در پیوست D از IEC60567:2011 ارائه شده است اندازه گیری می‌شود.

وقتی شرایط حمل و نقل و نگهداری آن طوری که باید باشد نیست برخی از شرکتها ترجیح می‌دهند بطری ها را کاملاً پر نموده و در آن را نه چندان محکم صرفاً با دست و بدون ابزار با یک کلاهک با سرپیچ پلاستیکی ببندند که دارای مهر و موم مخروطی از جنس پلی اتیلن باشد. در مواقعی که روغن در اثر حرارت انبساط می یابد چنین درپوش‌هایی مانند یک دریچه یک طرفه عمل کرده و اجازه می دهد مقدار جزئی از روغن بیرون بریزد. اگر در اثر شرایط سرد کننده انقباض رخ دهد مهر و موم موجود مانع نفوذ هوا خواهد شد. در این مورد اخیر لازم است بطری را قبل از انجام آنالیز گازهای محلول تا دمای نمونه برداری گرم نمود تا گازهای مجدداً حل شوند.

برای سایر آزمون‌های آنالیز کننده می‌توان فضایی در بالای روغن برای هوا باقی گذاشت.

۶-۲-۴ نمونه برداری از روغن توسط بطری پلاستیکی

۱-۶-۲-۴ تجهیزات نمونه برداری

ابزار زیر باید استفاده شود:

بطری پلاستیکی باید از پلاستیک سازگار ساخته شود (زیربند ۴-۲-۱-۵ را ملاحظه نمایید) که روغن را با مواد افزودنی درون پلاستیک آلوده نسازد هر نوع جدید بطری پلاستیکی باید از نظر سازگاری با روغن آزمایش شود. استفاده از پلاستیک بکر بدون پرکننده و رنگدانه به شدت توصیه می شود. نباید بطری پلاستیکی را برای DGA، محتوای آب و شکست دی الکتریک استفاده شود.

درپوش و واشرهایی که برای بطری از جنس فلزی در زیربند ۴-۲-۱-۴ توضیح داده شد برای بطری پلاستیکی هم مناسب است. درپوش تمام پلاستیک قالبی با ترکیبات مناسب نظیر بالا مورد قبول هستند.

۲-۶-۲-۴ روش کار نمونه برداری

شکل ۷ الف را ببینید.

روش نمونه برداری مشابه روش بکار گرفته شده برای بطری فلزی قابل انعطاف در زیربند ۴-۲-۱-۴ می باشد.

۳-۴ ذخیره و حمل و نقل نمونه ها

مقداری از اکسیژن محلول در نمونه روغن ممکن است مصرف شود و هیدروکربن و اکسید کربن طی اکسیداسیون ایجاد شود. این واکنش در معرض نور سرعت می گیرد و بنابراین ابزار نمونه برداری که از مواد شفاف ساخته شده (سرنگ، بطری شیشه ای و آمپول) باید محافظت شوند (مثلا با پیچیدن آنها در یک ماده مات یا قرار دادن آنها در یک جعبه موقع حمل و نقل).

در هر حال آنالیز باید در اولین فرصت پس از نمونه برداری انجام گیرد تا از واکنش های اکسیداسیون و اتلاف گازها یا اختلاط با مواد موجود در ابزار نمونه برداری جلوگیری شود.

سرنگ های مخصوص روغن (و سایر ابزار نمونه برداری روغن) در نمونه های روغن برای DGA باید در جعبه های مهر و موم شده قرار گیرند تا در حین جابجایی در هواپیما احتمال ایجاد حباب به خاطر کاهش فشار و اشباع بیش از حد گازها در روغن به کلی حذف شود. پیستون سرنگ باید جای حرکت داشته باشد تا از نفوذ هوا در مواقع تغییر حجم روغن جلوگیری شود.

۴-۴ برچسب گذاری نمونه ها

نمونه های روغن باید پیش از اعزام به آزمایشگاه به خوبی برچسب گذاری شوند.

اطلاعات زیر همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده است ضروری است (هر موقع از آنها اطلاعی در دست باشد).

جدول ۳ - اطلاعات مورد نیاز در برجسب گذاری نمونه روغن

نمونه برداری	ترانسفورماتور یا سایر تجهیزات
تاریخ نمونه برداری	مشتری
محل نمونه برداری	مکان
شخص نمونه بردار	شماره شناسه
دلیل آنالیز (تک-تک یا غیره)	سازنده
ترانسفورماتور بدون برق - با برق بدون بار - با برق زیر بار	نوع معمول (ترانسفورماتور (تولید یا انتقال، اندازه گیری، صنعتی) رآکتور، کابل، وسایل قطع و وصل و غیره)
دمای روغن موقع نمونه برداری	MVA اسمی
رطوبت: خشک، بارانی، مه آلود، درون ساختمان	نسبت ولتاژ
	نوع و محل OLTC
	تاریخ راه اندازی
روغن	
وزن (یا حجم) روغن	نوع روغن (معدنی یا غیر معدنی)
تاریخ آخرین عمل آوری روغن	نام محصول

اطلاعات اضافه زیر مقبول است.

- دمای محیط : خواندن توسط شاخص پیچ در پیچ دماسنج، خواندن از روی بار اسمی یا بار جاری یا درصد بار، عملکرد پمپ ها، حالت ارتباطی وسایل قطع و وصل با مخزن اصلی، سیستم محافظتی روغن (کنسرواتور، روکش نیتروژنی، غیره) و هر گونه تغییری در شرایط عملکردی یا هر گونه عمل محافظتی که در آخرین نمونه برداری اعمال شده است.
- در مورد آب در آنالیز روغن، دمای روغن، روش بکار گرفته شده برای اندازه گیری دما، و اینکه آیا فن و پمپی روشن بوده است یا نه (تا محاسبه رطوبت نسبی روغن مقدور باشد).
- زمان نمونه برداری موقعی که بیش از یک نمونه برداری شده است.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

روش کار نمونه برداری در سطوح میانی (ساخت نمونه متوسط)

الف ۱- استفاده از ملاقه تیف (شکل ۱) (۴-۱-۴-۲) را ملاحظه نمایید)

ملاقه تیف تا عمق دلخواه فرو برده می شود. سپس زنجیر متصل به میله مرکزی کشیده می شود و دقت می شود که جابجایی عمودی میله از ۵۰mm تجاوز نکند. آنگاه ملاقه پر می شود و پر شدن زمان تکمیل می شود که دیگر حباب هوایی رها نشود. ملاقه سپس بیرون کشیده می شود و محتوای آن درون ظرف مخلوط کننده ریخته می شود.

الف ۲- استفاده از پیپت (شکل ۳) (۴-۱-۴-۳) را ملاحظه نمایید).

پیپت تا عمق لازم فرو برده می شود.

الف ۳- استفاده از سیفون (شکل ۴) (۴-۱-۴-۳) را ملاحظه نمایید).

سیفون تا عمق لازم فرو برده می شود.

یادآوری کلیات

نمونه های گرفته شده در سطح متوسط برای تهیه نمونه متوسط به سرعت پس از نمونه برداری به ظرف مخلوط کننده منتقل و در آن جمع آوری می شوند. سپس مخلوط را برای پر کردن بطری های نمونه برداری استفاده می کنند.

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

روش کار آزمون یکپارچگی سرنگ‌ها

طرز کار به صورت زیر است:

- الف- سرنگ تحت آزمون را به یک دریچه سه‌راهی وصل کنید (۱-۲-۲-۴)
- ب- دریچه را به حالت باز قرار دهید (موقعیت B یا C که در شکل ۵ نشان داده شده است).
- پ- پیستون را کاملاً بدرون سرنگ فشار دهید.
- ت- دریچه را با تنظیم در موقعیت A به حالت بسته درآورید.
- ث- سعی کنید پیستون را از درون سرنگ بکشید و آنرا حدود ۳۰ ثانیه تحت کشش نگاه دارید.
- ج- پس از رها کردن، پیستون باید به حالت اولیه برگردد.
- چ- اگر مقداری هوا بین پیستون و بدنه سرنگ حبس شده باشد آن وقت مهر و موم سرنگ یا دریچه غیر قابل نفوذ نخواهد بود و توصیه می‌شود که با یک سرنگ جدید جایگزین شود.