



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳۳۴۸

تجدیدنظر اول

۱۳۹۳

INSO

3348

1st.Revision

2015

اندازه‌گیری قابلیت جداشدن آب از
روغن‌های روان‌کننده

**Determination of
demulsibility characteristics of lubricating
oils**

ICS: 75.100

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، 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 نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« اندازه‌گیری قابلیت جداسازی آب از روغن‌های روان‌کننده »
(تجدیدنظر اول)

رئیس:

حمادی، حسین
(دکتری شیمی)

سمت و/یا نمایندگی

هیات علمی دانشگاه شهید چمران اهواز

دبیر:

مکوندی، علی
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت خوزستان پژوهش گستر
بردیا

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ارزانی، بهاره
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

بلدی، صدیقه
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

جعفری نسب، مینا
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

چرم زاده، مهرناز
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر کنترل کیفی شرکت صنایع شیمیایی
شبتم خوزستان

دایی، مینا
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس اداره استاندارد استان خوزستان

دریابر، افسانه
(فوق لیسانس شیمی)

سرپرست و مدیر فنی آزمایشگاه پتروشیمی
شهید تندگویان

دستوری رزاز، مهدی
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس آزمایشگاه شرکت نفت پاسارگاد

کارشناس آزمایشگاه شرکت پتروشیمی
شیمی تکس آریا

زمانی زاده، زاهد
(فوق لیسانس شیمی)

مسئول فنی فرآیند شرکت پخش و پالایش
فرآورده‌های نفتی

ظهوری فر، علیرضا
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس شرکت زرگستر روبینا

گیلاسی، فهیمه
(لیسانس شیمی)

کارشناس

نظری، مرجان
(فوق لیسانس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصول آزمون
۲	۴ وسایل
۲	۵ مواد و/ یا واکنشگرها
۲	۶ آماده‌سازی وسایل
۴	۷ روش انجام آزمون الف برای روغن‌هایی که که حاوی افزودنی‌های فشار بالا (EP) نیستند
۵	۸ روش انجام آزمون ب برای روغن‌هایی که که حاوی افزودنی‌های فشار بالا (EP) هستند
۶	۹ محاسبات و گزارش
۸	۱۰ دقت روش آزمون الف
۱۰	۱۱ دقت روش آزمون ب
۱۱	۱۲ انحراف
۱۱	۱۳ گزارش آزمون
۱۲	پیوست الف (اطلاعاتی) وسایل

پیش گفتار

استاندارد " اندازه‌گیری قابلیت جداسازی آب از روغن‌های روان‌کننده " نخستین بار در سال ۱۳۷۱ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط شرکت خوزستان پژوهش گستر بردیا و تایید کمیسیون‌های مربوط، برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در سی و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۹۳/۱۱/۶ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۴۸ : سال ۱۳۷۱ است.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ASTM D2711 : 2011, Standard Test Method for Demulsibility Characteristics of Lubricating Oils

اندازه‌گیری قابلیت جداشدن آب از روغن‌های روان‌کننده

هشدار- در این استاندارد تمام موارد ایمنی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و تعیین قابلیت اجرای محدودیت‌ها قبل از استفاده بر عهده کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای اندازه‌گیری توانایی جداشدن آب و روغن از یکدیگر است. این استاندارد برای آزمون روغن‌های روان‌کننده با گرانی متوسط و بالا کاربرد دارد. این استاندارد راهنمایی جهت اندازه‌گیری قابلیت جداشدن آب از روغن‌های روان‌کننده‌ای است که در معرض آلودگی با آب قرار گرفته و ممکن است موجب اختلال در عمل پمپ‌کردن و توانایی گردش مایع به‌علت ایجاد امولسیون‌های آب در روغن شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، آب- مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۱، فراورده‌های نفتی- اندازه‌گیری آب و رسوب در نفت کوره به‌وسیله سانتریفوژ-روش آزمون

۳ اصول آزمون

۱-۳ برای روغن‌هایی که حاوی افزودنی‌های فشار بالا (EP)^۱ نیستند، یک نمونه ۴۰۵ ml از روغن و ۴۵ ml از آب مقطر با هم به مدت ۵ دقیقه در دمای ۸۲ °C در یک قیف جداکننده مدرج مخصوص، به هم زده می‌شود. بعد از هم‌زدن و یک دوره زمانی ۵ ساعت سکون^۲ پس از آن، درصد آب در روغن و حجم‌های آب و امولسیون در حال جداسازی از روغن اندازه‌گیری و ثبت می‌شود.

۲-۳ برای روغن‌هایی که حاوی افزودنی‌های فشار بالا (EP) هستند، یک نمونه ۳۶۰ ml از روغن و ۹۰ ml از آب مقطر با هم به مدت ۵ دقیقه در دمای ۸۲ °C در یک قیف جداکننده مدرج مخصوص، به هم زده

1- Extreme Pressure

2- Settling

می‌شود. بعد از هم‌زدن و یک دوره زمانی ۵ ساعت سکون پس از آن، درصد آب در روغن و حجم‌های آب و امولسیون در حال جداسازی از روغن اندازه‌گیری و ثبت می‌شود.

۴ وسایل

۱-۴ هم‌زن، ساخته‌شده از قسمت‌های نشان داده شده در شکل‌های ۱ تا ۳. یادآوری - یک موتور که با فشار هوا کار می‌کند، برای جلوگیری از هرگونه خطر بالقوه جرقه‌زدن الکتریکی پیشنهاد می‌شود.

۲-۴ قیف جداکننده مدرج مخصوص، به‌صورت نشان داده شده در شکل ۴.

۳-۴ حمام گرم‌کننده، به‌اندازه کافی بزرگ و عمیق باشد تا به غوطه‌ور شدن حداقل دو قیف جداکننده آزمون در مایع حمام تا خط نشانه درجه‌بندی ۵۰۰ ml امکان‌پذیر باشد. حمام باید قادر به نگهداری دمای $(82 \pm 1)^\circ\text{C}$ و به‌قدری مجهز باشد که قیف‌های جداکننده به‌طور محکم در موقعیتی نگه‌داشته شوند که محور عمودی هم‌زن منطبق بر خط مرکزی قیف جداکننده در طول مخلوط کردن روغن و آب باشد. یادآوری - استفاده از روغن سیلیکون به‌عنوان محیط حمام توصیه نمی‌شود، چون هرگونه آلودگی درون مخلوط روغن/آب می‌تواند نتایج اشتباه ایجاد کند.

۴-۴ سانتریفوژ، به‌صورت توصیف شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۱.

۵-۴ لوله‌های سانتریفوژ، از نوع بلند، با طول ۱۹۵ mm تا ۲۰۳ mm، به‌صورت توصیف شده در شکل ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۱.

۵ مواد و/یا واکنشگرها

۱-۵ حلال پاک‌کننده، هر حلال مناسب با قابلیت پاک‌کردن و حذف موثر هرگونه روغن یا سیال از هم‌زن و استوانه مدرج. ۱،۱،۱-تری‌کلرواتان برای استفاده در این استاندارد مناسب شناخته شده است. هشدار - استنشام یا بلعیدن ۱،۱،۱-تری‌کلرواتان خطرناک است. چشم را می‌سوزاند و غلظت بالای آن می‌تواند موجب بیهوشی یا مرگ شود.

یادآوری - در مواردی که در آن‌ها استفاده از ۱،۱،۱-تری‌کلرواتان غیر قابل قبول است، بعضی از آزمایشگاه‌ها از هپتان یا حلال‌های نفتی^۱ به‌عنوان حلال‌های جایگزین استفاده می‌کنند. هنگام استفاده از یک حلال جایگزین، تعیین اثر آن بر دقت این استاندارد لازم نیست.

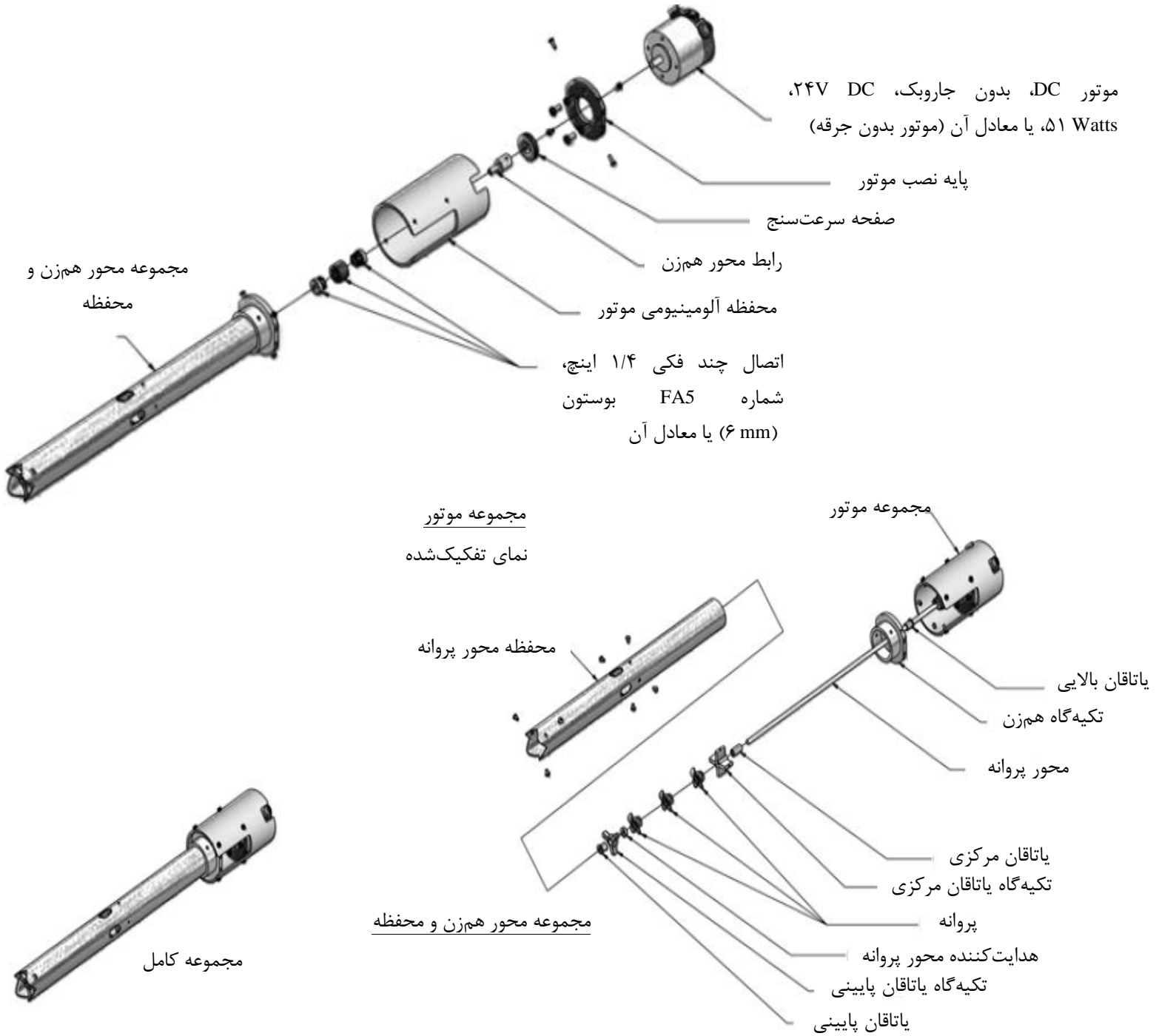
۲-۵ آب، آب با درجه واکنشگر نوع ۲ مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸

۶ آماده‌سازی وسایل

۱-۶ با حذف هرگونه لایه روغنی با حلال پاک‌کننده و به دنبال آن شستشوی اولیه با استون و سپس با آب شهر، قیف جداکننده مدرج را تمیز کنید. با آب شهر و سپس با آب درجه واکنشگر به‌طور کامل شستشو دهید.

1- Mineral spirits

هشدار- بخارات بسیار اشتعال پذیر ممکن است موجب آتش‌سوزی‌های ناگهانی شود. استفاده از یک موتور بدون جرقه توصیه می‌شود.



شکل ۱- هم‌زن

۲-۶ همزن را با وسایل مخصوص با استفاده از حلال پاک‌کننده (بند ۵-۱) تمیز کنید. اجازه دهید همزن، قبل از استفاده در آزمون، کاملاً در هوا خشک شود.

هشدار- برای به حداقل رساندن هرگونه خطر بالقوه ایجاد جرقه، مطمئن شوید که موتور در طول تمیزکاری از هرگونه منبع الکتریکی جدا شده است.

۷ روش انجام آزمون الف برای روغن‌هایی که حاوی افزودنی‌های فشار بالا (EP) نیستند

۱-۷ مایع حمام را تا دمای $(1 \pm 82)^\circ\text{C}$ حرارت داده و در سراسر آزمون در این دما نگاه‌دارید.

۲-۷ روغن مورد آزمون را مستقیماً در قیف جداکننده با حجم (5 ± 40.5) ml در دمای اتاق اندازه‌گیری کنید. قیف جداکننده و روغن را در یک حمام با دمای ثابت قرار داده و آن را به دمای 82°C برسانید. (5 ± 45) ml آب مقطر، اندازه‌گیری شده در دمای اتاق، به روغن اضافه کنید. همزن را در روغن غوطه‌ور کرده و آن را با دقت به‌صورت زیر قرار دهید: همزن را پایین بیاورید به‌نحوی که با ته قیف تماس یابد، سپس آن را تقریباً ۲۵ mm بالا بیاورید. مطمئن شوید که محور عمودی همزن منطبق بر خط مرکزی عمودی قیف باشد. موتور همزن را به‌آرامی در مدت ۲۵ ثانیه تا ۳۰ ثانیه به سرعت (500 ± 450) دور بر دقیقه برسانید و با احتساب زمان راه اندازی به مدت ۵ دقیقه به‌کار بیاندازید. سپس همزن را از مخلوط روغن- آب در بیاورید اما کاملاً از قیف جداکننده خارج نکنید. به همزن اجازه دهید به مدت ۵ دقیقه تخلیه شود، سپس آن را از قیف جداکننده خارج و تمیز کنید.

یادآوری ۱- ضروری است که از گریس سیلیکون در شیر توقف^۱ استفاده نشود. از شیرهای توقف پلی‌تترافلوئورواتیلن (PTFE)^۲ یا روغن آزمون یا دیگر موادی که حاوی سیلیکون نیستند، به‌عنوان روان‌کننده برای شیر توقف استفاده کنید.

یادآوری ۲- راه‌اندازی همزن سریع‌تر از آنچه که پیشنهاد شده، ممکن است موجب ایجاد نتایج نادرست شود.

۳-۷ پنج ساعت بعد از آن که هم‌زدن متوقف شد، ۵۰ ml نمونه را از مرکز قیف و تقریباً ۵۰ mm پایین‌تر از سطح مخلوط روغن- آب، با استفاده از یک پی‌پت ۵۰ ml بردارید. محتویات پی‌پت را در یک لوله سانتریفوژ تخلیه کرده و آب موجود در نمونه را با استفاده از استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۱ تعیین کنید. حجم آب موجود در لوله سانتریفوژ را ثبت کنید.

۴-۷ بلافاصله قیف جداکننده را از حمام خارج کرده و هر مقدار آب آزادی که از مخلوط روغن- آب جدا شده است را در یک استوانه مدرج ۵۰ ml جمع‌آوری کنید. بگذارید دمای آب به دمای اتاق برسد، سپس حجم را اندازه‌گیری و ثبت کنید.

1- Stopcock
2- Polytetrafluoroethylene

۷-۵ بعد از خارج کردن آب آزاد از قیف جداکننده، حجم سیال باقی‌مانده را به ۱۰۰ ml کاهش دهید، با سیفون کردن دقیق سیال رویی (توصیه می‌شود در هر زمان، انتهای سیفون بیش‌تر از ۲۰ mm زیر سطح سیال قرار نگیرد) سطح سیال را تا خط نشانه ۱۰۰ ml قیف جداکننده پایین بیاورید. ۱۰۰ ml سیال باقی‌مانده (روغن، آب و امولسیون) را مستقیماً در یک لوله سانتریفوژ تخلیه کنید.

۷-۶ لوله و محتویات آن را برای یک دوره زمانی ۱۰ دقیقه تا ۱۵ دقیقه‌ای با نیروی گریز از مرکز نسبی ۷۰۰ سانتریفوژ کنید. حجم آب و امولسیون جدا شده با سانتریفوژ را ثبت کنید.

۷-۷ حداقل دو اندازه‌گیری را بر روی هر نمونه روغن با تکرار روش آزمون بندهای ۷-۱ تا ۷-۶ انجام دهید. اگر تفاوت در دو سری نتایج به‌دست آمده خارج از محدوده تکرارپذیری روش آزمون الف باشد، آن‌ها را کنار گذاشته و دو سری نتایج دیگر به‌دست آورید.

۸ روش انجام آزمون ب برای روغن‌هایی که حاوی افزودنی‌های فشار بالا (EP) هستند

۸-۱ مایع حمام را تا دمای $(82 \pm 1)^\circ\text{C}$ حرارت داده و در سراسر آزمون در این دما نگاه‌دارید.

۸-۲ روغن مورد آزمون را مستقیماً در قیف جداکننده با حجم ml (360 ± 5) در دمای اتاق اندازه‌گیری کنید. قیف جداکننده و روغن را در یک حمام با دمای ثابت قرار داده و آن را به دمای 82°C برسانید. ml (90 ± 0.5) آب مقطر، اندازه‌گیری شده در دمای اتاق، به روغن اضافه کنید. هم‌زن را در روغن غوطه‌ور کرده و آن را با دقت به‌صورت زیر قرار دهید: هم‌زن را پایین بیاورید به‌نحوی که با ته قیف تماس بیابد، سپس آن را تقریباً ۲۵ mm بالا بیاورید. مطمئن شوید که محور عمودی هم‌زن منطبق بر خط مرکزی عمودی قیف باشد. موتور هم‌زن را به آرامی در مدت ۲۵ s تا ۳۰ s به سرعت 2500 ± 250 دور بر دقیقه برسانید و با احتساب زمان راه‌اندازی به مدت ۵ دقیقه به‌کار بیاندازید (یادآوری بند ۸-۷). سپس هم‌زن را از مخلوط روغن-آب در بیاورید اما کاملاً از قیف جداکننده خارج نکنید. اجازه دهید مواد چسبیده به هم‌زن به مدت ۵ دقیقه تخلیه شوند، سپس آن را از قیف جدا کننده خارج و تمیز کنید.

یادآوری- راه‌اندازی هم‌زن سریع‌تر از آن‌چه که پیشنهاد شده، ممکن است موجب ایجاد نتایج نادرست شود.

۸-۳ پنج ساعت بعد از آن‌که هم‌زدن متوقف شد، ۵۰ ml نمونه را از مرکز قیف و تقریباً ۵۰ mm پایین‌تر از سطح مخلوط روغن-آب، با استفاده از یک پی‌پت ۵۰ ml بردارید. محتویات پی‌پت را در یک لوله سانتریفوژ تخلیه کرده و آب موجود در نمونه را با استفاده از استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۱ تعیین کنید. حجم آب موجود در لوله سانتریفوژ را ثبت کنید.

۸-۴ بلافاصله قیف جداکننده را از حمام خارج کرده و هر مقدار آب آزادی که از مخلوط روغن-آب جدا شده است را در یک استوانه مدرج ۱۰۰ ml جمع‌آوری کنید. بگذارید دمای آب به دمای اتاق برسد، سپس حجم را اندازه‌گیری و ثبت کنید.

۵-۸ بعد از خارج کردن آب آزاد از قیف جداکننده، حجم سیال باقی‌مانده را به ۱۰۰ ml کاهش دهید، با سیفون کردن دقیق سیال رویی (توصیه می‌شود در هر زمان، انتهای سیفون بیش‌تر از ۲۰ mm زیر سطح سیال قرار نگیرد) سطح سیال را تا خط نشانه ۱۰۰ ml قیف جداکننده پایین بیاورید. ۱۰۰ ml سیال باقی‌مانده (روغن، آب و امولسیون) را مستقیماً در یک لوله سانتیفوژ تخلیه کنید.

۶-۸ لوله و محتویات آن را برای یک دوره زمانی ۱۰ دقیقه تا ۱۵ دقیقه‌ای با نیروی گریز از مرکز نسبی ۷۰۰ سانتیفوژ کنید. حجم آب و امولسیون جداشده با سانتیفوژ را ثبت کنید.

۷-۸ حداقل دو اندازه‌گیری را بر روی هر نمونه روغن با تکرار روش آزمون بندهای ۸-۱ تا ۸-۳ انجام دهید. اگر تفاوت در دو سری نتایج به‌دست آمده خارج از محدوده تکرارپذیری روش آزمون باشد، آن‌ها را کنار گذاشته و دو سری نتایج دیگر به‌دست آورید.

یادآوری- هنگام آزمون روغن‌های با گرانی بالا یا به شکل امولسیون، ممکن است موتور هم‌زن آرام بچرخد. به‌طور مداوم در دوره‌های زمانی ۵ دقیقه‌ای هم‌زدن، سرعت را بررسی و در صورت نیاز تنظیم کنید. یک کنترل‌کننده موتور PID با بازخورد توصیه می‌شود.

۹ محاسبات و گزارش

۱-۹ روش آزمون استفاده شده، روش آزمون الف یا ب، را گزارش کنید.

۲-۹ درصد آب موجود در روغن را با استفاده از رابطه ۱ محاسبه کنید:

$$(۱) \quad \% \text{ آب در روغن} = \frac{\text{حجم آب موجود در لوله سانتیفوژ (برحسب ml)}}{۵۰ \text{ ml}} \times ۱۰۰$$

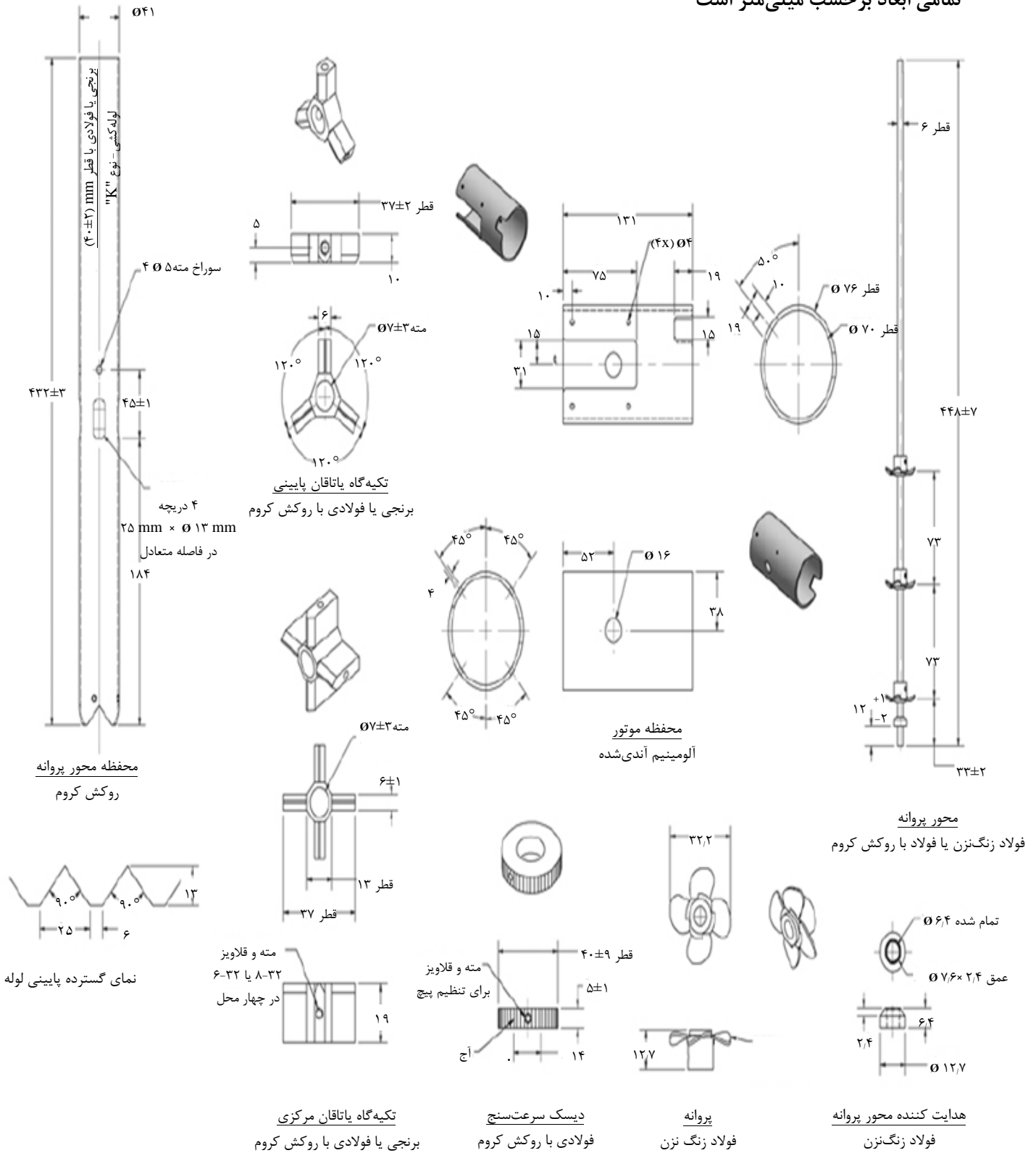
(بند ۳-۷ یا ۳-۸ را ببینید).

۱-۲-۹ اگر درصد آب در روغن کم‌تر از ۰٫۱٪ باشد، به‌صورت ۰٫۱٪ یا «مقدار ناچیز» گزارش کنید.

۳-۹ «درصد آب موجود در روغن» (یادآوری)، «کل میلی‌لیترهای آب آزاد» و «میلی‌لیترهای امولسیون» جدا شده به‌وسیله سانتیفوژ برای هر اندازه‌گیری و میانگین هر مشاهده برای همه اندازه‌گیری‌ها را گزارش کنید. «کل میلی‌لیترهای آب آزاد» برابر با مجموع میلی‌لیترهای آب آزاد جمع‌آوری شده در استوانه مدرج ۵۰ ml (بند ۴-۷ یا ۴-۸) و میلی‌لیترهای آب آزاد جدا شده به‌وسیله سانتیفوژ (بند ۶-۷ یا ۶-۸) است. این‌ها عوامل مورد نیاز در اندازه‌گیری مشخصه‌های قابلیت جداشدن آب از روغن روان‌کننده است.

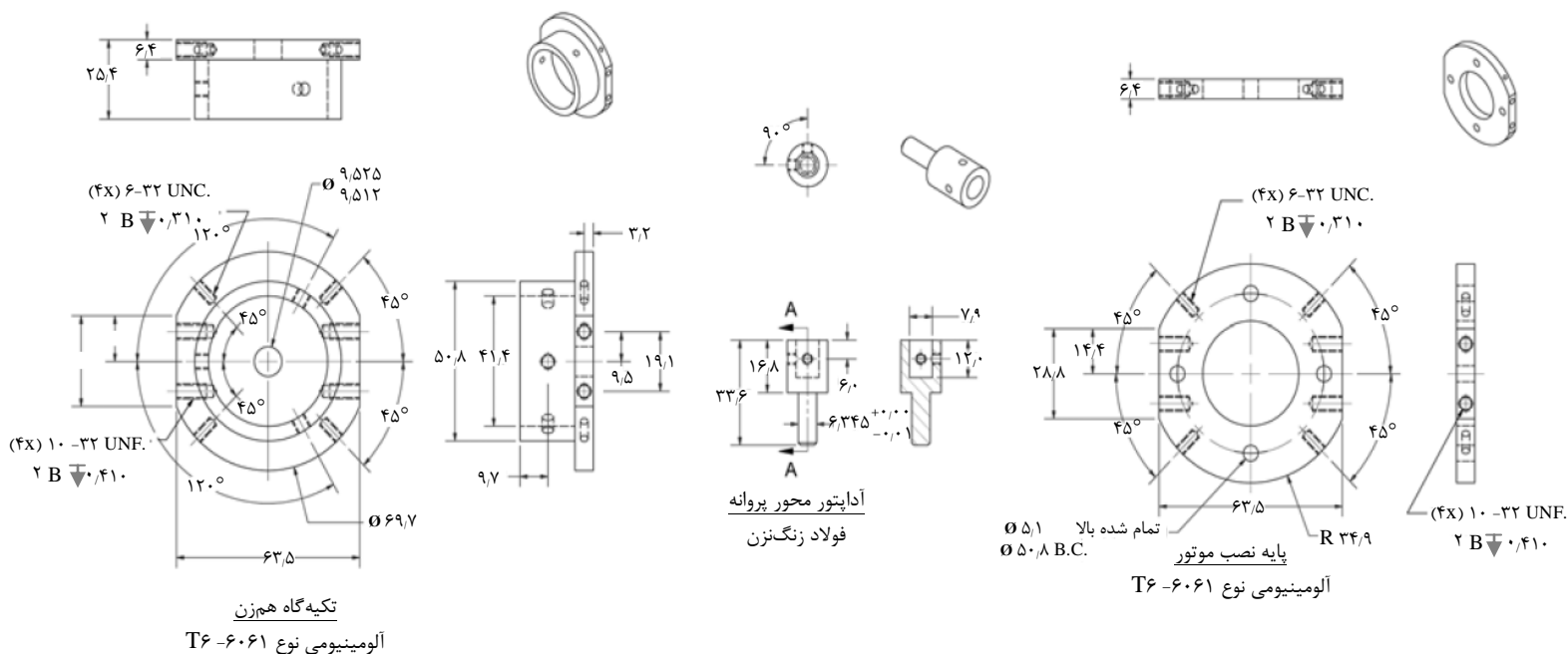
یادآوری- درصد آب در روغن، آب موجود در مقادیر کم‌تر از ۰٫۱٪ را به‌صورت ۰٫۱٪ یا «مقدار ناچیز» ثبت کنید.

تمامی ابعاد بر حسب میلی متر است



شکل ۲- ساختار با جزئیات هم‌زن، بخش ۱

تمامی ابعاد برحسب میلی متر است.



شکل ۳- ساختار با جزئیات همزن، بخش ۲

۱۰ دقت روش آزمون الف

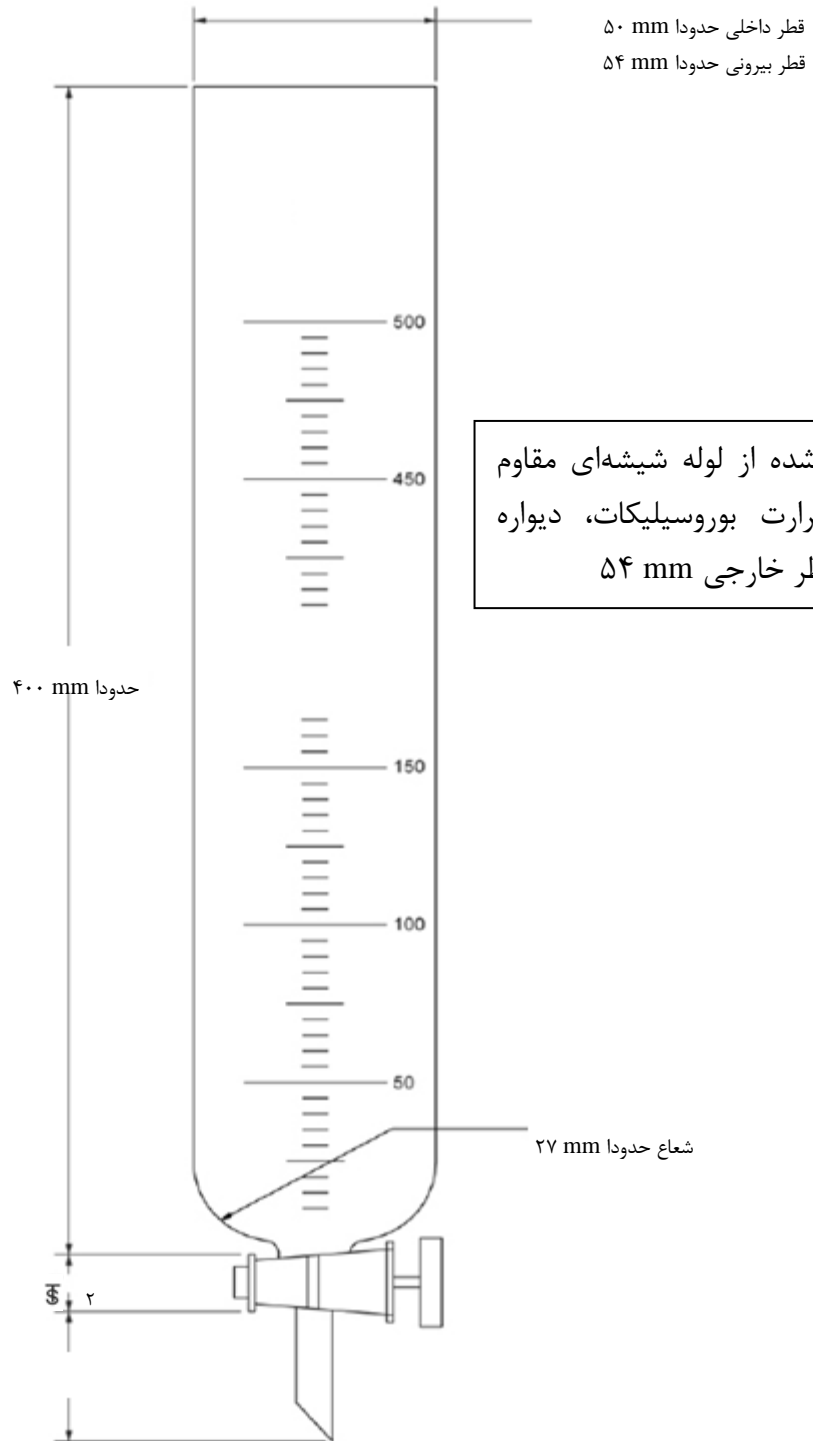
برای تعیین دقت روش آزمون الف از بافت آزمایشگاه‌ها و نمونه‌های مورد نیاز گزارش تحقیقاتی RR:D02-1007 ASTM استفاده نمی‌شود. توصیه می‌شود معیارهای زیر برای قضاوت در مورد قابلیت پذیرش نتایج (درجه اطمینان ۹۵٪) به کار گرفته شوند. این بیان دقت بر مبنای نتایج به دست آمده توسط ۷ آزمایشگاه بر روی سه نمونه روغن است و برای روغن‌هایی با درجه‌های گرانی در گستره ISO 220 تا ISO 460 کاربرد دارد.

۱-۱۰ تکرارپذیری

اختلاف بین نتایج متوالی که توسط یک کاربر با یک دستگاه تحت شرایط عملیاتی ثابت روی مواد آزمون یکسان که در مدت زمان طولانی، در عملیات عادی و صحیح روش آزمون به دست آمده است، تنها در یک مورد از ۲۰ مورد از مقادیر ارائه شده در جدول ۱ تجاوز می‌کند.

جدول ۱- تکرارپذیری

۴۱۰ ml	کل آب آزاد
۰٫۲ ml	امولسیون



یادآوری - شیر توقف تا حد امکان نزدیک بدنه لوله قرار می‌گیرد.

شکل ۳- کیف جداکننده درجه بندی شده

۲-۱۰ تجدیدپذیری

اختلاف بین نتیجه دو آزمون مستقل و مجزا که توسط کاربرهای متفاوت در آزمایشگاه‌های مختلف روی ماده آزمون یکسان که در مدت زمان طولانی به دست آمده است، تنها در یک مورد از ۲۰ مورد از مقادیر آرایه شده در جدول ۲ تجاوز می‌کند.

جدول ۲- تجدیدپذیری

۸,۰ ml	کل آب آزاد
۰,۳ ml	امولسیون

۱۱ دقت روش آزمون ب

دقت روش آزمون ب بر مبنای نتایج آزمون‌های مشارکتی ۱۳ آزمایشگاه بر روی ۶ نمونه روغن روان‌کننده مخلوط شده فشار بالا است. نتایج آزمون، توصیف روغن‌ها و آنالیز داده‌های حاصل از این برنامه آزمون بین آزمایشگاهی ممکن است از اداره مرکزی بین‌المللی ASTM به دست آید. روغن‌های آزمون با توجه به میزان قابلیت جدا شدن آب اندازه‌گیری شده توسط این استاندارد به سه گروه (A, B, C) طبقه‌بندی می‌شوند و داده‌های دقت برای هر طبقه توسعه می‌یابد. گروه‌های طبقه‌بندی، محدوده‌ها و داده‌های دقت در جدول ۳ نشان داده شده‌اند.

۱-۱۱ تکرارپذیری

اختلاف بین نتایج متوالی که توسط یک کاربر با یک دستگاه تحت شرایط عملیاتی ثابت روی مواد آزمون یکسان که در مدت زمان طولانی، در عملیات عادی و صحیح روش آزمون به دست آمده است، تنها در یک مورد از ۲۰ مورد از مقادیر نشان داده شده در جدول ۳ تجاوز می‌کند.

۲-۱۱ تجدیدپذیری

اختلاف بین نتیجه دو آزمون مستقل و مجزا که توسط کاربرهای متفاوت در آزمایشگاه‌های مختلف روی ماده آزمون یکسان که در مدت زمان طولانی به دست آمده است، تنها یکی از ۲۰ مورد از مقادیر نشان داده شده در جدول ۳ تجاوز می‌کند.

جدول ۳- دقت روش آزمون ب بر روی روغن‌های روان‌کننده با خاصیت فشار بالا

تجدیدپذیری (R)			تکرارپذیری (r)			حدود طبقه‌بندی			طبقه‌بندی
امولسیون	کل آب آزاد	آب موجود در روغن	امولسیون	کل آب آزاد	آب موجود در روغن	امولسیون	کل آب آزاد	آب موجود در روغن	قابلیت جداسدن آب
(ml)	(ml)	(%)	(ml)	(ml)	(%)	(ml)	(ml)	(%)	
۰٫۲ ^A	۵٫۱	۰٫۸	۰٫۱ ^A	۳٫۶	۰٫۴	حداکثر ۰٫۲	حداقل ۷۹	حداکثر ۱٫۴	A
۳٫۵	۲۳	۴٫۲	۱٫۶	۱۱	۴٫۰	حداکثر ۴٫۰	حداقل ۶۰	حداکثر ۶٫۰	B
~۹۶	۵۷	۲۲	~۲۳	۱۸	۵٫۶	بیش‌تر از ۴٫۰	کم‌تر از ۶۰	بیش‌تر از ۶٫۰	C

^A از بازرسی داده‌ها تخمین زده شده است.

۱۲ انحراف^۱

روش آزمون در این استاندارد انحرافی ندارد، زیرا مقادیر کل آب آزاد و امولسیون فقط می‌تواند بر حسب یک روش آزمون تعیین شود.

۱۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

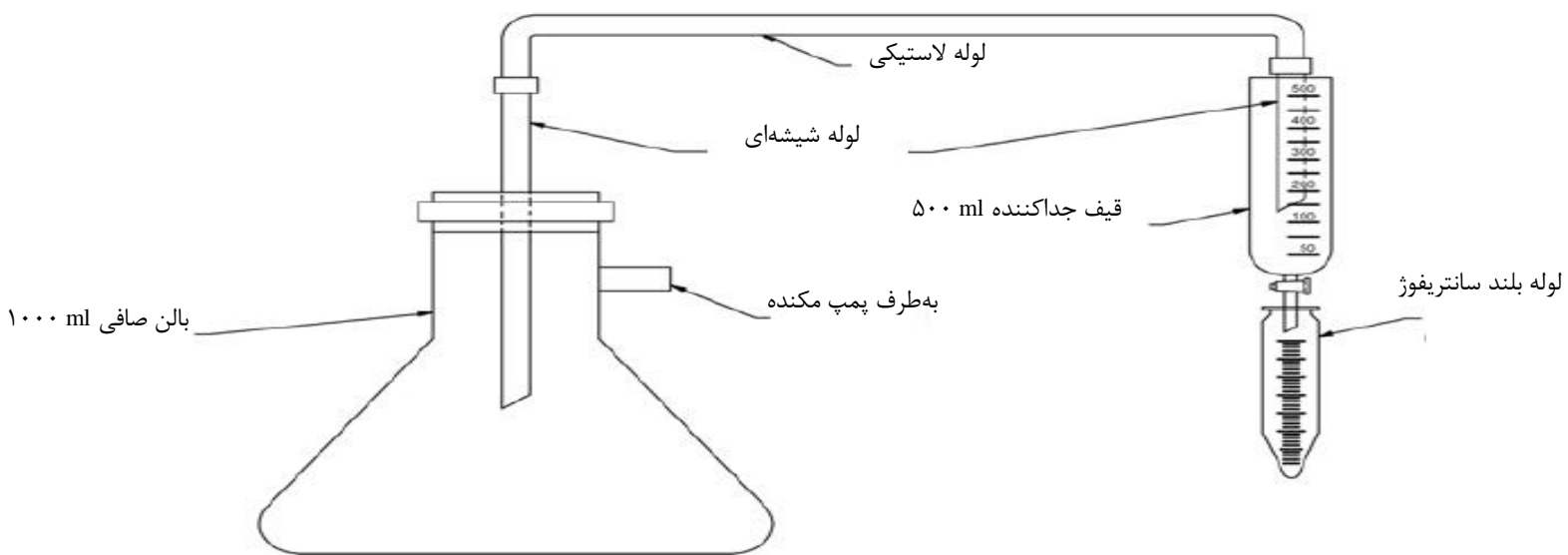
۱-۱۳ روش آزمون استفاده شده مطابق این استاندارد ملی؛

۲-۱۳ نام و نام خانوادگی آزمون‌گر؛

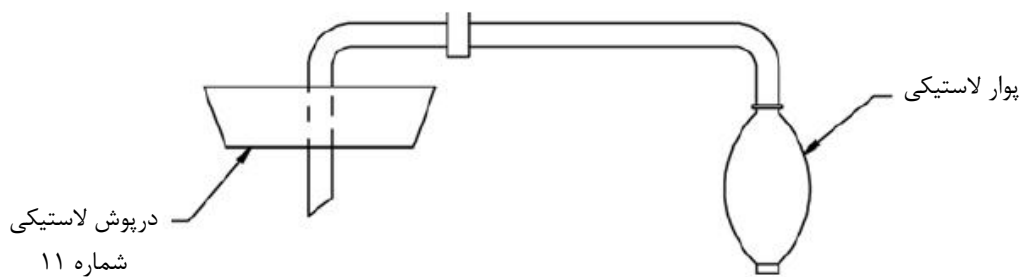
۳-۱۳ تاریخ انجام آزمون؛

۴-۱۳ هر گونه مورد غیر معمول مشاهده شده در حین اندازه‌گیری؛

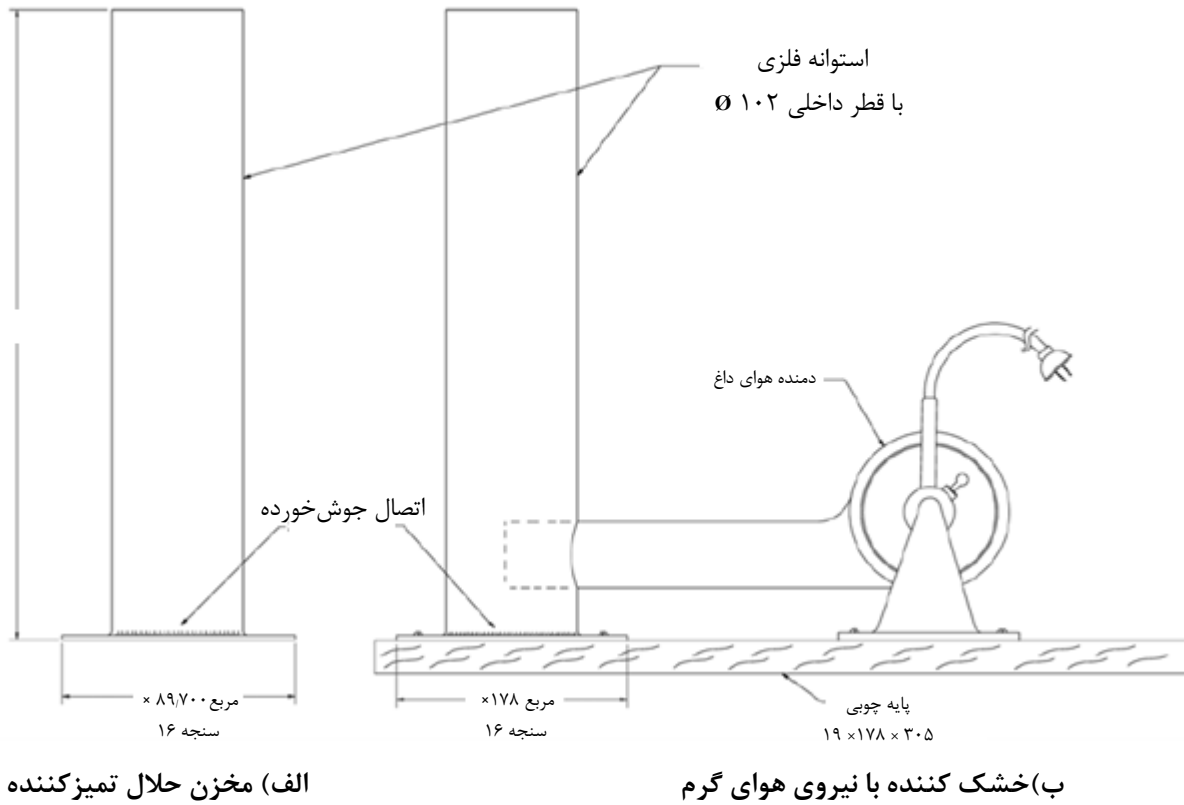
۵-۱۳ هر گونه عملیاتی که در این استاندارد ملی بیان نشده یا به‌طور اختیاری در نظر گرفته می‌شود.



شکل الف-۲- وسیله‌ای برای کم کردن حجم در قیف جداکننده



شکل الف-۳- وسیله ایجاد فشار



شکل الف-۴- تجهیزات اختیاری