



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳۳۴۹

تجدیدنظر دوم

۱۳۹۳

INSO

3349

2nd.Revision

2015

فرآورده‌های نفتی –

مشخصات پیش‌گیری از زنگ‌زدگی روغن

معدنی دارای مواد بازدارنده در حضور آب –

روش آزمون

**Petroleum products – Rust-Preventing
characteristics of inhibited mineral oil in the
presence of water -Test method**

ICS:75.080

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 پیشنهادات 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
((فرآورده‌های نفتی - مشخصات پیش‌گیری از زنگ‌زدگی روغن معدنی دارای مواد
بازدارنده در حضور آب - روش آزمون))
(تجدید نظر دوم)

رئیس:

محمدی، اسداله
دکتری شیمی آلی

سمت و/ یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه گیلان

دبیر:

صادقی پور شیجانی ، معصومه
(فوق لیسانس علوم محیط زیست)

رئیس اداره هماهنگی و تدوین ادرا کل استاندارد استان
گیلان

اعضاء : (به ترتیب حروف الفبائی)

آبادیان، محمدرضا
(لیسانس شیمی)

مدیر عامل شرکت پویندگان بهبود کیفیت

پورحسن گیسمی، ریحانه
(فوق لیسانس شیمی آلی)

کارشناس شرکت نگین آسای معتمد

راه‌نورد، آیلین
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس تحقیقات شرکت فومن شیمی

رهنما، حمید رضا
(لیسانس شیمی محض)

کارشناس تحقیقات شرکت فومن شیمی

فرحناک شهرستانی، لجا
(فوق لیسانس شیمی آلی)

کارشناس اداره کل استاندارد گیلان

فیروزی، فاطمه
(لیسانس شیمی)

مدیر تحقیقات شرکت فومن شیمی

قاسمی، مرتضی
(لیسانس شیمی)

مدیر کنترل کیفیت شرکت شیمیایی کراپ

کارشناس مسئول نیروگاه سیکل ترکیبی گیلان

متین، محمد
(لیسانس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد ۱
۱	مراجع الزامی ۲
۲	اصطلاحات ۳
۲	خلاصه روش آزمون ۳
۳	دستگاه‌ها ۴
۶	مواد و واکنش‌گرهای شیمیایی ۵
۱۱	نمونه‌برداری ۶
۱۱	میله آزمون و آماده سازی آن ۷
۱۳	روش الف برای آب مقطر ۸
۱۴	روش ب برای آب سنتزی دریا ۹
۱۴	روش ج برای سیالات سنگین تر از آب ۱۰
۱۵	تفسیر نتایج ۱۱
۱۷	گزارش آزمون ۱۲

پیش گفتار

استاندارد " فرآورده‌های نفتی - مشخصات پیش‌گیری از زنگ‌زدگی روغن معدنی دارای مواد بازدارنده در حضور آب - روش آزمون " نخستین بار در سال ۱۳۷۱ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط (سازمان ملی استاندارد ایران) و تأیید کمیسیونهای مربوط برای دومین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در سی و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده های نفتی مورخ ۹۳/۱۱/۱۸ 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 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 تجدید نظر 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 استفاده کرد. این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۴۹ سال ۱۳۸۶ است. منبع و مآخذی که برای تهیه‌ی این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

1- ASTM D665: 2014, Standard Test Method for Rust - Preventing Characteristics of Inhibited Mineral Oil in the Presence of Water.

فرآورده‌های نفتی - مشخصات پیش‌گیری از زنگ‌زدگی روغن معدنی دارای مواد بازدارنده در حضور آب- روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روشی برای ارزیابی قابلیت روغن‌های معدنی دارای مواد بازدارنده^۱، به ویژه روغن‌های توربین بخار برای پیش‌گیری از زنگ‌زدن بخش‌های آهنی است که در تماس مخلوط آب با روغن می‌باشد.

۱-۲ این استاندارد در موارد زیر نیز کاربرد دارد:

۱-۲-۱ برای آزمون روغن‌های هیدرولیک و گردشی شامل سیالات سنگین‌تر از آب،

۲-۲-۱ تعیین مشخصات روغن‌های جدید و پایش روغن‌های کارکرده و حین سرویس.

یادآوری ۱- در بسیاری از موارد مانند دنده‌های توربین بخار ترکیب آب با روان کننده ممکن است باعث زنگ‌زدگی بخش‌های آهنی شود. این روش آزمون، نقش روغن‌های معدنی حاوی بازدارنده را در جلوگیری از این نوع زنگ‌زدگی نشان می‌دهد.

یادآوری ۲- این روش آزمون به عنوان مبنایی برای روش آزمون استاندارد ASTM D3603، مورد استفاده قرار گرفت. روش آزمون در استاندارد ASTM D3603 برای آزمون روغن در سطوح جداگانه عمودی و افقی میله آزمون، به کار می‌رود و می‌تواند ارزیابی دقیق‌تری را فراهم آورد.

یادآوری ۳- بهتر است، برای آزمون سیالات مصنوعی^۲ نظیر انواع استر فسفاتی^۳، لوازم مورد استفاده مانند نگه دارنده پلاستیکی و درپوش بشر از جنس ماده مقاوم شیمیایی مناسب با نوع سیال تحت آزمون، باشند.

یادآوری ۴- این استاندارد به تمام موارد ایمنی مرتبط با کاربرد آن اشاره نمی‌کند. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری روش‌های ایمنی و سلامت مناسب و تعیین قوانین حدود کاربری قبل از استفاده، به عهده کاربر می‌باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در این متن استاندارد ملی ایران به آن ارجاع داده شده است. به این 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 تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

1- Inhibited Mineral Oil
2- Synthetic Fluids
3- Phosphate Ester

- ۱-۲ استاندارد ملی به شماره ۳۱۷۳: روغن‌های روان کننده - روش اندازه‌گیری عدد رسوبی.
- ۲-۲ استاندارد ملی به شماره ۴۱۸۹: روش‌های نمونه‌برداری دستی از مواد و فرآورده‌های نفتی.
- ۳-۲ استاندارد ملی به شماره ۱۷۲۸: آب-مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون.
- ۴-۲ استاندارد ملی به شماره ۹۳۱۶: روان کننده‌ها، گرانیروی روغن موتور- طبقه بندی.
- ۵-۲ استاندارد ملی به شماره ۲۷۶۴: ویژگی‌ها و روش‌های آزمون سنباده‌های کاغذی و پارچه‌ای.

2-6 ASTM A108 Specification for Steel Bar, Carbon and Alloy, ColdFinished.

2-7 ASTM A240/A240M Specification for Chromium and Chromium Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.

2-8 ASTM D3603 Test Method for Rust-Preventing Characteristics of Steam Turbine Oil in the Presence of Water (Horizontal Disk Method).

2-9 ASTM E1 Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers.

2-10 Motor Fuels, Section I, Annex A2, Table 32, Reference Materials and Blending Accessories.

2-11 Specifications-IP Standard Thermometers, Vol 2, Appendix A.

2-12 Specifications for IP Standard Reference Liquids, Appendix B.

2-13 SAE Standard J405 Chemical Composition of SAE Wrought Stainless Steels..

2-14 BS 970 Part 1: Carbon and Carbon Manganese Steels Including Free Cutting Steels.

۳ اصطلاحات

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

زنگ زدگی^۱

به حالت ویژه‌ای از خوردگی، که به شکل رنگ پریدگی قهوه‌ای مایل به قرمز یا لکه‌های سیاه کوچک روی سطح میله‌های آزمون فولادی گرد قابل مشاهده است، گفته می‌شود.

۴ خلاصه روش آزمون

مخلوطی از ۳۰۰ ml روغن مورد آزمون با ۳۰ ml آب مقطر یا آب دریای مصنوعی، در صورت لزوم، در دمای $(60 \pm 1)^\circ\text{C}$ با یک میله‌ی آزمون فولادی استوانه‌ای به طور کامل غوطه‌ور در مخلوط، هم زده می‌شود.

چهار ساعت به عنوان مدت زمان انجام آزمون توصیه می‌شود، هرچند دوره آزمون بنا به صلاحدید طرفین ممکن است کوتاه‌تر یا طولانی‌تر باشد.
ضروری است قبل از به‌کارگیری میله‌ی آزمون آن را از نظر علائم زنگ‌زدگی و در صورت لزوم درجه‌ی زنگ‌زدگی بررسی کنید.

یادآوری - تا سال ۱۹۹۹ انجام آزمون برای مدت زمان ۲۴ h مرسوم بود. بررسی‌های به عمل آمده با تطبیق زمان‌های مختلف آزمون نشان داد که هیچ اختلاف معنی داری به لحاظ آماری از روش ران رابین^۱ در نتایج درجه بندی هر نمونه، بین ۴ تا ۲۴ h وجود ندارد.

۵ دستگاه‌ها

۱-۵ حمام روغن

حمام مایعی با دمای کنترل شده که قابلیت نگهداری نمونه آزمون در دمای $(1 \pm 60)^\circ\text{C}$ ، (به یادآوری بند ۱-۵ مراجعه شود) را داشته باشد.
روغن با گراندوی تقریبی ISO VG32 (به استاندارد ملی ۹۳۱۶ مراجعه کنید) برای حمام مناسب است. این حمام باید دارای پوششی سوراخ‌دار به منظور قرار دادن بشرهای آزمون باشد.

یادآوری - دماسنج ASTM C 9 تشریح شده در مشخصات E1 یا دماسنج IP ۲۱C مطابق با دماسنج‌های استاندارد IP، جلد ۲، ضمیمه A، برای نشان دادن دما مناسب هستند. می‌توانید به طور جایگزین از ترموکوپل‌های واسنجی شده نیز استفاده کنید.

۲-۵ بشر

یک بشر ۶۰۰ ml، بدون لبه از جنس شیشه مقاوم در برابر گرما، مطابق با شکل (۱)، ارتفاع این بشر باید تقریباً ۱۲۷ mm (ارتفاع داخلی از مرکز بشر) و قطر داخلی از وسط آن ۷۰ mm باشد.

۳-۵ درپوش بشر

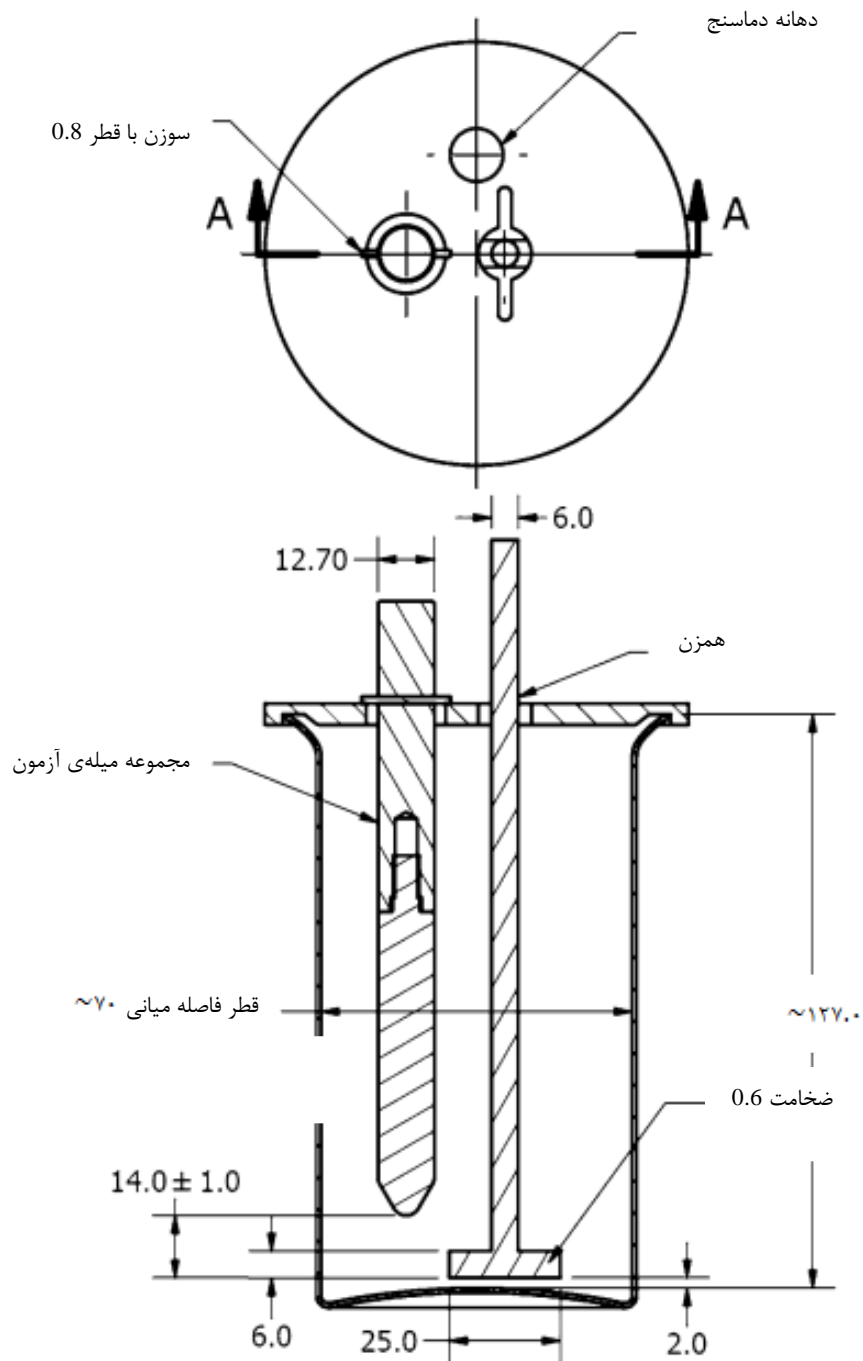
درپوش تخت بشر باید از جنس شیشه یا پلی متیل متاکریلات باشد (PMMA)^۲، (به یادآوری بند ۳-۴ مراجعه شود) که توسط یک شیار^۳ مناسب با لبه روی بشر محکم شده است. باید روی هر قطر درپوش دو سوراخ ایجاد شود. یکی از دو سوراخ برای قرار دادن همزن با قطر ۱۲ mm، به طوری که فاصله مرکز سوراخ تا مرکز درپوش ۶۴ mm باشد. سوراخ دیگر به قطر ۱۸ mm در سمت مخالف مرکز درپوش به منظور قراردادن مجموعه میله‌ی آزمون (به بند ۸ مراجعه شود) به طوری که فاصله مرکز سوراخ تا مرکز درپوش ۱۶mm باشد. علاوه بر این دو سوراخ روی یک قطر درپوش که در زاویه عمود نسبت به قطر حاوی دو

1- Ruod Robin

2- Poly (methyl methacrylate) (PMMA)

3- Rim or groove

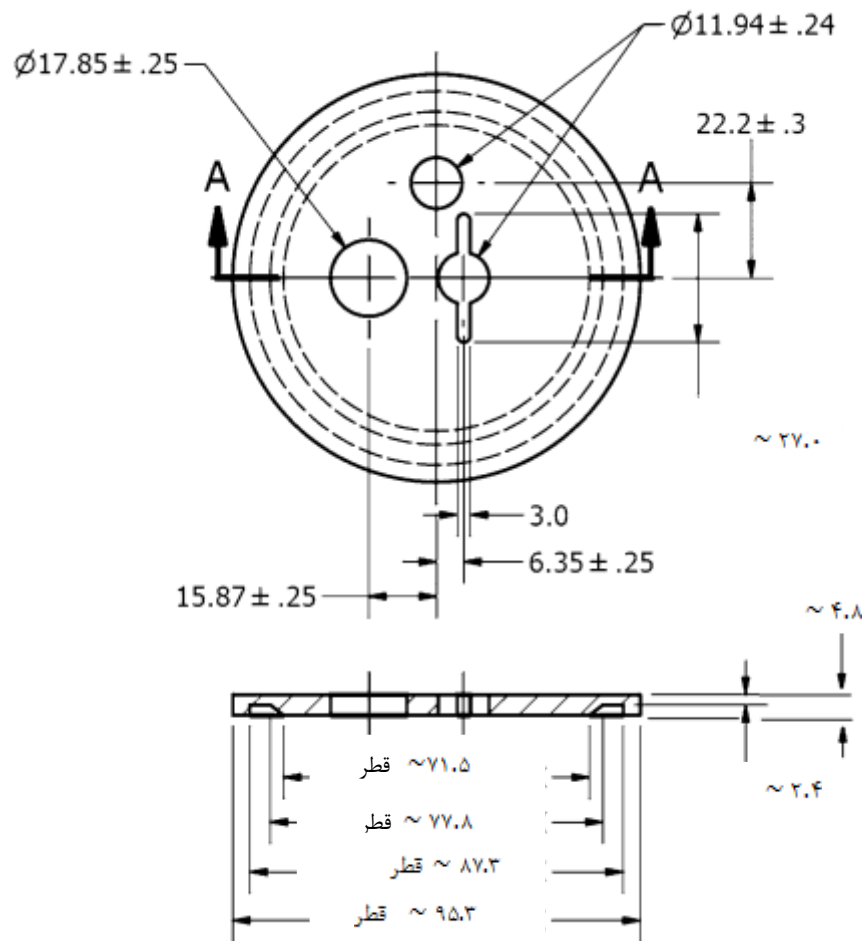
سوراخ دیگر قرار دارد، سوراخ سومی به قطر ۱۲ mm نیز برای قرار دادن دماسنج باید وجود داشته باشد، به طوری که فاصله‌ی مرکز آن از مرکز درپوش ۲۲٫۵ mm باشد.
واحدها بر حسب میلی‌متر



شکل ۱- دستگاه آزمون زنگ‌زدگی

یادآوری - رواداری برای کلیه ابعاد $\pm 10\%$ است جز در مواردی که ذکر شود.

یادآوری - یک ظرف کوچک شیشه‌ای^۱ وارونه، درپوش مناسبی است. به شرطی که لبه‌های ظرف به ننگه داشتن آن در وضعیت مناسب کمک می‌کند. شکل (۲) درپوشی از جنس رزین پلی متیل متاکریلات (PMMA) را نشان می‌دهد که برای بشر مناسب است. در این شکل یک ویژگی اختیاری شامل شکافی به ابعاد $27\text{ mm} \times 1.6\text{ mm}$ نشان داده شده است که روی قطر سوراخ همزن با زاویه 90° نسبت به قطر درپوش در راستای سوراخ میله آزمون و سوراخ همزن قرار می‌گیرد. این قابلیت اجازه برداشتن همزن را می‌دهد، در حالی که درپوش بشر در محل خود قرار دارد. هنگام به‌کارگیری این روش آزمون برای سیالات دیگر نظیر سیالات مصنوعی، بهتر است درپوش بشر از جنس مواد مقاوم شیمیایی مانند پلی مونوکلروتری فلئورواتیلن (PCTFE)^۲ باشد.



شکل ۲- درپوش بشر

یادآوری - رواداری برای کلیه ابعاد $\pm 10\%$ است جز در مواردی که ذکر شود.

1-Petri Dish

2-Polymonochlorotrifluoroethylene (PCTFE)

۴-۵ نگه دارنده

نگه دارنده پلاستیکی باید از جنس رزین PMMA مطابق با ابعاد نشان داده شده در شکل ۳، (دو نوع نگه دارنده نشان داده شده است) ساخته شود. هنگام آزمون سیالات مصنوعی، بهتر است نگه دارنده پلاستیکی از مواد مقاوم شیمیایی نظیر پلی تترافلورو اتیلن (PTFE)^۱ ساخته شود.

۵-۵ همزن

یک همزن بشکل T وارونه، به طور کامل از جنس فولاد ضد زنگ (به یاد آوری‌های بند ۴-۵ مراجعه شود)، را تهیه کنید. تیغه‌ای تخت به ابعاد ۲۵ mm × ۶ mm × ۰٫۶ mm باید به میله‌ای با قطر ۶ mm متصل شود به طوری که تیغه با میله متقارن باشد و سطح صاف آن در صفحه عمود بر میله قرار گیرد.

یادآوری ۱- ماده‌ای مناسب است که شامل ۱۸٪ کروم و ۸٪ آلیاژ فولاد نیکل^۲ باشد. مطابق با استاندارد BS 970-1.

یادآوری ۲- چنانچه فولاد ضدزنگ در دسترس نباشد، همزن‌های شیشه‌ای مقاوم در برابر حرارت با ابعاد تقریبی یکسان مشخص شده برای همزن‌های فولادی، می‌تواند به کار رود.

۶-۵ دستگاه همزن

هر نوع مناسبی از دستگاه همزن با قابلیت حفظ سرعت (1000 ± 50) rpm.

۷-۵ تجهیزات سایش و صیقل کاری

یک سنباده ۱۵۰ (۹۹ میکرون) و یک سنباده ۲۴۰ (۵۳٫۵ میکرون) مطابق با استاندارد ملی ۲۷۶۴ یا، سنباده پارچه‌ای اکسید آلومینیم فلزکاری شده روی روکش نخی پوشیده شده، یک سه نظام^۳ مناسب (به شکل ۴ مراجعه شود) برای نگه‌داری میله‌ی آزمون و وسایل چرخش میله‌ی آزمون با سرعت rpm (۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰).

۸-۵ آون

آون با قابلیت حفظ دمای 65°C .

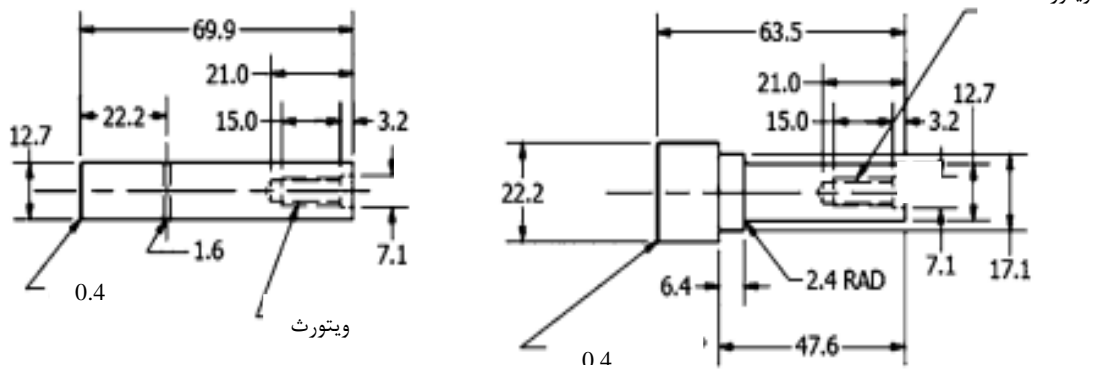
۶ مواد و واکنش‌گرها

۱-۶ خلوص واکنش‌گرها

در کلیه‌ی آزمون‌ها، مواد شیمیایی با درجه خلوص معرف باید به کار برده شوند و درجه خلوص آنها به تایید مرجع معتبر رسیده باشد. امکان استفاده از درجه‌های خلوص دیگر نیز وجود دارد، مشروط بر اینکه خلوص به اندازه‌ی کافی بالای آنها مشخص گردد، به نحوی که باعث کاهش دقت اندازه‌گیری نشود.

1-Poly Tetrafluoroethylen
2- Nickel Alloy Steel
3- Chuck

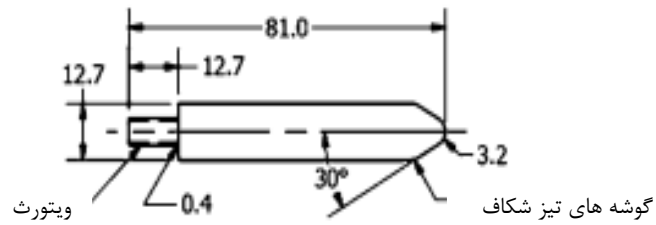
نگهدارنده‌های میله‌ای آزمون



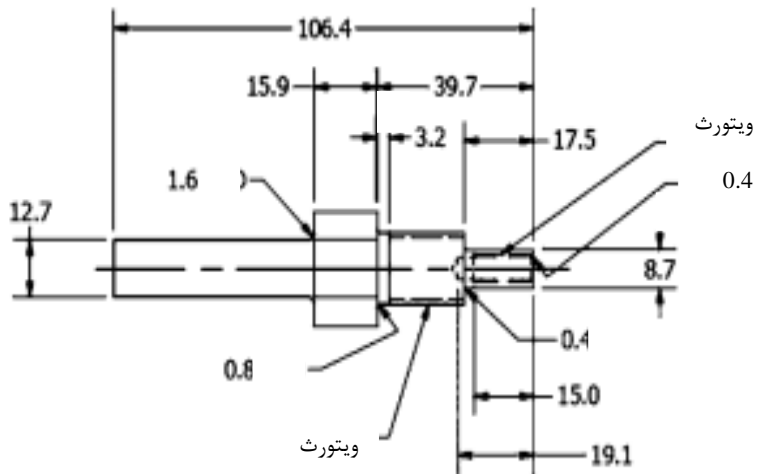
نوع اول

نوع دوم

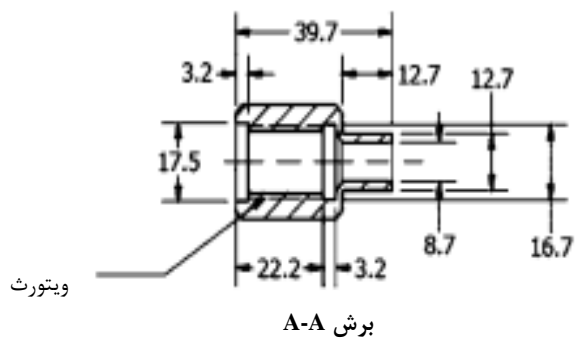
میله آزمون



شکل ۳- میله آزمون و نگه دارنده‌ها



بدنه سه نظام



شکل ۴- سه نظام برای صیقل کاری میله آزمون

یادآوری - رواداری برای کلیه ابعاد $\pm 1\%$ است جز در مواردی که ذکر شود.

۲-۶ درجه‌ی خلوص آب

در کلیه‌ی مواردی که به آب اشاره شده است به معنی آب مقطر (نوع دو) طبق مشخصات تعیین شده در استاندارد ملی ۱۷۲۸ مگر در مواردی که نوع آب مشخص شده باشد.

۳-۶ آب سنتزی مشابه آب دریا باید مطابق با جدول ۱ باشد:

جدول ۱- نسبت اجزای تشکیل دهنده‌ی آب سنتزی مشابه آب دریا^۱

مقدار (g/l)	نمک
۲۴,۵۴	<i>NaCl</i>
۱۱,۱۰	<i>MgCl₂.6H₂O</i>
۴,۰۹	<i>Na₂SO₄</i>
۱,۵۴	<i>CaCl₂.2H₂O</i>
۰,۶۹	<i>KCl</i>
۰,۲۰	<i>NaHCO₃</i>
۰,۱۰	<i>KBr</i>
۰,۰۳	<i>H₃BO₃</i>
۰,۰۴	<i>SrCl₂.6H₂O</i>
۰,۰۰۴	<i>NaF</i>

۱-۳-۶ محلول را مطابق با موارد زیر آماده کنید :

این روش از هرگونه رسوب در محلول‌های غلیظ و از خطای بعدی تفکیک کامل جلوگیری می‌کند. با استفاده از مواد شیمیایی خالص دارای گواهی (cp) و آب مقطر محلول‌های ذخیره زیر را آماده کنید:

جدول ۲- محلول ذخیره‌ی شماره ۱

مقدار (g)	نوع ماده
۳۸۸۵	<i>MgCl₂.6H₂O</i>
۵۳۸	<i>CaCl₂.2H₂O</i>
۱۴	<i>SrCl₂.6H₂O</i>
مواد بالا را با آب مقطر حل کنید و به حجم ۷۱ برسانید.	

1- Synthetic Sea Water
2- Certified Pure

جدول ۳- محلول ذخیره‌ی شماره ۲

نوع ماده	مقدار (g)
<i>KCl</i>	۴۸۳
<i>NaHCO₃</i>	۱۴۰
<i>KBr</i>	۷۰
<i>H₃BO₃</i>	۲۱
<i>NaF</i>	۲,۱
مواد بالا را با آب مقطر حل کنید و به حجم ۷۱ برسانید.	

۲-۳-۶ روش تهیه‌ی آب سنتزی مشابه آب دریا

برای تهیه‌ی آب دریای مصنوعی، $245/4$ g از کلرید سدیم و $40/94$ g از سولفات سدیم را در چند لیتر آب مقطر حل کنید و 200 ml از محلول ذخیره‌ی شماره یک و 100 ml از محلول ذخیره‌ی شماره دو را به آن اضافه و به حجم 10 l برسانید. این محلول را هم بزنیید و به آن محلول $0/1N$ کربنات سدیم اضافه کنید تا pH آن بین $8/2 - 7/8$ برسد. یک یا دو میلی‌لیتر محلول کربنات مورد نیاز خواهد بود.

۴-۶ نفتای رسوب دهنده^۱

مانند روش تعیین شده در استاندارد ملی به شماره‌ی ۳۱۷۳

هشدار- نفتای رسوب دهنده اشتعال پذیر و برای سلامتی مضر است.

۵-۶ ایزواکتان

مانند روش تعیین شده در سوخت های موتور، بخش ۱ پیوست الف-۲ جدول ۳۲: مواد مرجع و لوازم مخلوط کننده (به منبع بند ۲ - ۹ مراجعه شود).

۶-۶ حلال نفتی^۲

مانند آنچه در استاندارد مرجع مایعات IP، پیوست B (به منبع بند ۲-۱۱ مراجعه شود) آمده است.

هشدار- حلال نفتی اشتعال پذیر و برای سلامتی مضر است.

۷-۶ میله آزمون فولادی

همان طور که در بند ۸ مشخص شده است.

1- Precipitation Naphtha
2- Petroleum Sprit IP 60/80

۷ نمونه برداری

در این روش آزمون، نمونه برداری می‌تواند مطابق استاندارد ملی ۴۱۸۹، از مخازن، بشکه‌ها، ظروف کوچک، یا حتی تجهیزات عملیاتی انجام شود. توصیه می‌شود، در نمونه برداری توجه شود که نمونه‌ی برداشته شده، نمونه‌ی معرف مقدار کل باشد.

۸ میله‌ی آزمون و آماده سازی آن

۱-۸ برای هر نمونه‌ی روغن آزمون، دو میله‌ی آزمون فولادی آماده کنید. میله‌های مورد استفاده می‌توانند میله‌های جدید یا از آزمون قبلی باشند (به یادآوری بند ۲-۷ مراجعه شود) و باید مطابق با بندهای ۲-۷ و ۳-۷ آماده شده باشند.

۲-۸ ویژگی‌های میله‌ی آزمون

مجموعه میله‌ی آزمون باید شامل یک میله‌ی آزمون فولادی گرد نصب شده روی نگه‌دارنده‌ی پلاستیکی، باشد. در صورتی که میله‌ی آزمون فولادی گرد جدید باشد، قطر آن باید ۱۲٫۷ mm و طول آن به‌طور تقریبی ۶۸ mm به جز قسمت پیچ‌دار آن که به نگه‌دارنده‌ی پلاستیکی پیچ می‌شود و باید در یک انتها مخروطی باشد، همان‌طوری که در شکل ۳ نشان داده شده است، میله‌ی مذکور از فولاد مطابق با درجه مشخص شده در استاندارد BS 970 Part 1:1983 – 070M20 باید ساخته شود.

اگر این فولادها در دسترس نباشد، امکان استفاده از سایر فولادهای معادل به شرط آن که آن‌ها رضایت کافی را در آزمون مقایسه‌ای با استفاده از روش استاندارد ASTM D665-IP:35 فراهم آورند، وجود دارد.

یادآوری ۲ – بهتر است، هنگام انجام آزمون بازبینی، دقت کنید، میله‌ی آزمون فولادی زنگ زده دوباره استفاده نشود. میله‌های آزمون‌ی که زنگ‌زدگی مکرر را در آزمون‌های روغن‌های مختلف نشان می‌دهند، می‌توانند معیوب باشند. چنین میله‌های آزمون‌ی باید با روغن‌های معین که در آزمون تایید می‌شوند، مورد استفاده قرارگیرند. اگر در آزمون‌های تکرار، زنگ‌زدگی رخ دهد، بهتر است، میله‌های آزمون زنگ زده، دور ریخته شوند.

۳-۸ سایش مقدماتی^۱

اگر میله‌ی آزمون‌ی قبلاً استفاده شده و بدون هر گونه زنگ‌زدگی و سایر ناهمواری‌ها باشد، نیازی به سایش مقدماتی نیست، و می‌توان آن را فقط به صیقل‌کاری نهایی تشریح شده در بند ۸-۴ محدود کرد.

اگر میله‌ی آزمون جدید باشد یا هر قسمت از سطح آن دارای زنگ‌زدگی یا سایر ناهمواری‌ها باشد، آن را با نفت‌ای رسوب دهنده ASTM یا ایزو اکتان یا حلال نفتی IP 60/80 و با سنباده‌ی پارچه‌ای اکسید آلومینیمی ۱۵۰ بسایید، تا کلیه‌ی عیوب، فرورفتگی‌ها و خراشیدگی‌هایی که با چشم غیر مسلح قابل رویت هستند، حذف گردد (به یادآوری بند ۳-۷ مراجعه شود).

عمل سایش را با قرار دادن میله‌ی آزمون در سه نظام دستگاه‌های سایش و صیقل‌کاری با سرعت چرخش rpm (۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰) با سنباده‌ی پارچه‌ای اکسید آلومینیمی ۱۵۰، انجام دهید.

1- Preliminary Grinding

برای رفع زنگ‌زدگی یا ناهمواری‌های عمده می‌توان سناده‌ی پارچه‌ای اکسید آلومینیم ۱۵۰ کارکرده را استفاده کرد، اما عمل سایش را با سناده‌ی جدید کامل کنید.

پس از انجام این مرحله، بلافاصله به وسیله یک سناده پارچه‌ای اکسید آلومینیم ۲۴۰ کار را ادامه دهید تا صیقل‌کاری نهایی انجام شود یا میله‌ی آزمون را از سه نظام برداشته و تا زمان استفاده در ایزواکتان نگهداری کنید.

میله‌های آزمون استفاده شده را که قطر آن به ۹٫۵ mm کاهش یافته است، دور بیاندازید.

یادآوری- در هر مرحله، بعد از تمیزکردن میله‌های آزمون با نفتا، ایزواکتان یا هر حلال نفتی دیگر، (قبل از سایش مقدماتی یا صیقل‌کاری نهایی) تا وقتی که زمان آزمون تکمیل شود، از دست‌زدن به آن‌ها اجتناب کنید. برای برداشتن آن می‌توانید از انبرک یا پارچه‌ی بدون پرزو تمیز استفاده کنید.

۸-۴ صیقل‌کاری نهایی^۱

۸-۴-۱ پیش از انجام آزمون با سناده‌ی پارچه‌ای اکسید آلومینیم ۲۴۰ بر روی میله‌ی آزمون، صیقل‌کاری نهایی را انجام دهید.

چنانچه سایش مقدماتی کامل شده است، موتوری را که باعث چرخش میله‌های آزمون می‌شود، متوقف کنید.

در غیر این صورت میله‌ی آزمون را از ایزواکتان بردارید (میله‌های آزمون کارکرده فاقد زنگ‌زدگی در این واکنش‌گر باید نگهداری شود) با پارچه‌ای تمیز، آن را خشک کرده و بر روی سه نظام سوار کنید. یک تکه‌ی نو از سناده‌ی پارچه‌ای اکسید آلومینیم ۲۴۰ را به صورت طولی، روی میله آزمون ثابت بسایید تا انتهای گرد آن، کل سطح خراش‌های قابل رویت را نشان دهد.

میله‌ی آزمون را با سرعت (۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰) rpm بچرخانید. پارچه‌ای را برداشته و آن را به آرامی در اطراف میله‌ی آزمون قرار دهید و با اعمال نیروی ثابت ولی آرام متمایل به پایین حدود ۱ min تا ۲ min به سمت انتهای آزاد پارچه بکشید، به طوری که سطح آن صیقل شده و ظریف، بدون خراش‌های طولی باشد. مراحل نهایی صیقل‌کاری را با پارچه نو انجام دهید.

۸-۴-۲ برای اطمینان از این‌که کناره‌های تخت (بخشی از میله‌ی آزمون که عمود با محور پیچ دار است) عاری از زنگ‌زدگی است، سطح را صیقل دهید. این کار را می‌توان با نگه داشتن یک نوار از سناده‌ی پارچه‌ای اکسید آلومینیم، ۲۴۰ بین سه نظام و کناره‌های صاف در حین چرخش میله آزمون برای مدت کوتاهی انجام داد.

۸-۴-۳ میله‌ی آزمون را از سه نظام بدون تماس با انگشتان دست، بردارید. با یک پارچه‌ی تمیز، خشک، بدون پرز یا منسوج، به آرامی پاک کنید (یا میله‌ی آزمون را به آرامی با یک قلم‌مو شسته و پاک کنید) به یک نگه‌دارنده‌ی پلاستیکی متصل کرده و فوراً در ظرف روغن مورد آزمون غوطه‌ور سازید. این ظرف می‌تواند، نمونه‌ی دارای روغن داغ (به بند ۸-۱ مراجعه شود) یا یک لوله‌ی آزمون تمیز دارای

قسمتی از نمونه باشد. میله‌ی آزمون را می‌توانید از لوله برداشته و پس از این که روغن آغشته به آن به‌طور مختصری از آن جدا و ریخته شد، وارد روغن داغ کنید.

۹ روش کار الف برای آب مقطر

۹-۱ بشر را مطابق با روش آزمایشگاهی صحیح تمیز کنید و با آب مقطر بشویید و در آن خشک نمایید. درپوش شیشه‌ای بشر و همزن شیشه‌ای را به همان روش تمیز کنید.

برای تمیز کردن همزن فولادی ضد زنگ و درپوش PMMA از نفتای رسوب دهنده یا ایزواکتان یا حلال نفتی IP 60/80 استفاده کنید. به‌طور کامل با آب داغ و در نهایت با آب مقطر بشویید و در آن با دمای کمتر از 65°C خشک نمایید.

مقدار ۳۰۰ ml از روغن مورد آزمون را (به استاندارد ASTM D4057 مراجعه شود) در بشر بریزید و بشر را در حمام روغن با قابلیت حفظ دمای نمونه‌ی روغن در $(60 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ قرار دهید. بشر را در یکی از سوراخ‌های درپوش حمام، به نحوی که لبه‌ی بشر روی درپوش حمام ثابت باقی بماند، وارد کنید. سطح روغن در حمام نباید پایین‌تر از سطح روغن در بشر آزمون باشد. بشر را با درپوش بشر بپوشانید و همزن را در محل مناسب سوراخ قرار دهید.

همزن را طوری تنظیم کنید که میله‌ی آن ۶ mm بیرون از مرکز بشر حاوی نمونه‌ی روغن و تیغه‌ی آن کمتر از ۲ mm از انتهای بشر باشد. سپس یک دماسنج از سوراخ تعبیه شده برای این منظور در درپوش آویزان کنید، به‌طوری که آن تا عمق ۵۶ mm غوطه‌ور شود (یادآوری ۱ بند ۸-۲ مراجعه کنید). هم زدن را شروع کنید و وقتی که دما به $(60 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ رسید، میله‌ی آزمون فولادی تهیه شده طبق بند ۷ را وارد آن کنید.

۹-۲ مجموعه‌ی میله‌ی آزمون را از سوراخ میله‌ی آزمون در درپوش بشر وارد و آویزان نمایید، به طوری که انتهای آن از انتهای بشر ۱۳ mm تا ۱۵ mm فاصله داشته باشد. هم‌چنین می‌توان هر دو نوع نگه دارنده‌ی میله‌ی آزمون پلاستیکی را استفاده کرد (به شکل ۳ مراجعه شود). سوراخی که برای آویزان کردن میله‌ی آزمون است باید قابلیت چرخش را برای میله فراهم کند. (به یادآوری بند ۷-۳ مراجعه کنید).

یادآوری ۱- هنگام تجزیه‌ی نمونه‌های گوناگون با ماهیت مشابه که داخل یک حمام کنترل شده‌ی دمایی در زمان‌های به‌طور تقریب یکسان (به عبارتی نمونه‌های مجزا به صورت یک دسته تجزیه می‌شوند) قرار داده می‌شوند، داده‌های جمع‌آوری شده، نشان داد که آویزان کردن دماسنج از سوراخ درپوش برای هر یک از نمونه‌ها به صورت جداگانه ضروری نیست. چون حمام کنترل شده‌ی دمایی قابلیت حفظ مناسب دمای حمام در محدوده‌های مجاز در هر یک از محل‌های ظرف نمونه را دارد. به این ترتیب، آویزان کردن دماسنج از سوراخ تعبیه‌ی شده در درپوش، در حداقل یکی از نمونه‌های مورد تجزیه، غوطه‌ور سازی در عمق حدود ۵۶ mm مجاز است. برای شروع هم زدن بشر و وارد کردن میله‌های آزمون فولادی، دمای ظرف نمونه‌ی انتخاب شده، هنگامی که دما به $(60 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ می‌رسد، پایه و اساس اندازه‌گیری قرار می‌گیرد.

یادآوری ۲ - وقتی که هم زدن نمونه‌ها شروع شد، به منظور بر هم نخوردن تعادل حرارتی در حمام روغن، نمونه اضافی دیگری را به حمام روغن اضافه نکنید.

یادآوری ۳- شکل ۱ چیدمان دستگاه را نشان می دهد.

۳-۹ برای اطمینان از مرطوب شدن کامل میله‌ی آزمون فولادی، هم‌زدن را به مدت ۳۰ min ادامه دهید. با هم‌زدن در حال حرکت، به طور موقت دماسنج (اگر کاربرد دارد، یادآوری ۱ بند ۹-۲ را ببینید) را برداشته و ۳۰ ml آب مقطر از طریق این سوراخ به آن اضافه کنید و دماسنج را دوباره در داخل سوراخ روی درپوش قرار دهید (اگر کاربرد دارد). هنگامی که آب اضافه شد، هم‌زدن را با سرعت (50 ± 1000) rpm به مدت ۴h (به یادآوری بند ۳-۹ مراجعه کنید)، ادامه دهید تا دمای مخلوط آب -روغن در $(60 \pm 1)^\circ\text{C}$ حفظ شود. هم‌زدن را بعد از ۴h متوقف کنید و میله‌ی آزمون را بردارید و اجازه دهید روغن اضافی روی میله ریزش نماید. سپس با نفتای رسوب دهنده یا ایزواکتان بر اساس استاندارد نفتای رسوب دهنده ASTM یا با حلال نفتی بر اساس IP60/80 بشوئید. در صورت تمایل می‌توان میله‌ی آزمون را با روغن جلا محافظت کرد.

یادآوری - توصیه می‌شود، آزمون را در مدت ۴ h انجام دهید، اگرچه ممکن است با توافق طرفین مدت آزمون کوتاه‌تر یا طولانی‌تر باشد.

۱۰ روش کار ب برای آب سنتزی مشابه آب دریا

۱-۱۰ روش تعیین خصوصیات ضدزنگ روغن‌های معدنی حاوی بازدارنده در حضور آب سنتزی مشابه آب دریا، باید با موارد تشریح شده در بندهای ۱-۹، ۲-۹ و ۳-۹، یکسان باشد. با این تفاوت که از آب سنتزی مشابه آب دریا به جای آب مقطر در قسمت شرح داده شده در بند ۳-۹ استفاده می‌شود.

۱۱ روش کار ج برای سیالات سنگین‌تر از آب

۱-۱۱ در صورتی که سیال مورد آزمون سنگین‌تر از آب باشد، هم‌زدن با هم‌زدن تشریح شده در بند ۴-۵ برای اختلاط کامل آب و نمونه‌ی آزمون کافی نیست. این بند قصد دارد، تغییرات روش آزمون برای تطبیق با سیالات سنگین‌تر از آب را بیان کند. به استثناء موارد خاصی که بیان می‌شود، تمامی الزامات بندهای ۱-۹ باید اجرا شود. به دلیل این‌که این روش را می‌توان با آب مقطر یا آب دریای مصنوعی اجرا کرد، بنابراین باید توجه شود که حتماً این اطلاعات در گزارش ذکر گردد.

۲-۱۱ دستگاه‌ها

۱-۲-۱۱ درپوش بشر

مشابه آنچه در بند ۳-۴ توضیح داده شد (به یادآوری بند ۴-۱ مراجعه شود)

یادآوری - بعضی از سیالات سنگین‌تر از آب می‌توانند، به درپوش‌های از جنس PMMA و نگه دارنده‌های میله‌ی آزمون آسیب وارد کرده یا آن‌ها را در خود حل کنند. توصیه می‌شود، هنگامی که سیالات سنگین‌تر از آب آزمون می‌شوند از درپوش‌های از جنس PCTFE برای بشر و نگه دارنده‌هایی از جنس PTFE برای میله‌ی آزمون استفاده شود.

۱۱-۲-۲ همزن

مشابه آنچه در بند ۴-۵ تشریح شده، به همراه یک تیغه‌ی کمکی که به میله‌ی همزن متصل شده است. تیغه‌ی کمکی باید از جنس فولاد ضد زنگ به ابعاد $19\text{ mm} \times 12.7\text{ mm} \times 0.6\text{ mm}$ که در شکل (۵) نشان داده شده است، باشد. تیغه‌ی کمکی روی میله‌ی همزن باید طوری قرارگیرد که لبه پایینی آن 57 mm روی لبه بالایی تیغه ثابت پایینی باشد، به شکلی که سطوح تخت هر دو تیغه، در صفحه عمودی یکسانی باشند.

۱۱-۳ میله‌ی آزمون و آماده‌سازی آن

مشابه با آنچه که در بند ۸ توصیف شده است.

۱۲ تفسیر نتایج

۱۲-۱ کلیه‌ی بررسی‌ها را در پایان آزمون انجام دهید تا وضعیت میله‌های آزمون را بدون بزرگ‌نمایی زیر نور طبیعی تعیین کنید. در این آزمون منظور از نور طبیعی، روشنایی حدود 1×650 است. میله‌ی آزمون را در فاصله‌ای از چشم، مشابه با فاصله‌ی قرائت از سطح کاملاً روشن، نگه دارید. در این آزمون، یک میله‌ی آزمون زنگ‌زده، میله‌ای است که هر گونه لکه یا رگه‌های زنگ‌زدگی با روش ارزیابی فوق در آن قابل رویت باشد. بلافاصله سطح کناره‌ی تخت را در مجاورت نگه دارنده قرار ندهید.

۱۲-۲ در این آزمون، منظور از زنگ‌زدگی، محل خوردگی سطح آزمون است که با رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز مشخص می‌شود. بعضی از فرمول‌بندی‌ها، رسوب‌های رنگی دیگر (غیر از زنگ زدگی) ناشی از رسوب مواد افزودنی است. از آنجایی که این رسوب‌ها می‌توانند در حضور زنگ‌زدگی پنهان شوند، به آرامی آن را با پارچه‌ای بدون پرز یا دستمال کاغذی، خشک کنید تا این رسوب‌ها حذف شوند.

اگر هرگونه رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز ظاهر شود یا اگر سطح میله‌ی آزمون با فرورفتگی‌ها یا زبری، تغییر شکل داده شود، زنگ‌زدگی رخ داده است. در صورتی که رسوب باقی بماند و به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز نباشد، نباید به عنوان زنگ‌زدگی محسوب شود.

بعضی لکه‌های خیلی کوچک زنگ‌زدگی، سیاه به نظر می‌رسند. اگر لکه‌ها از طریق پاک کردن محکم با یک پارچه‌ی بدون پرز یا دستمال کاغذی، برداشته نشوند، این لکه‌ها باید به عنوان زنگ‌زدگی محسوب شوند. یادآوری- اگر زنگ‌زدگی در کناره و/یا نوک باریک شده دیده می‌شود، این موضوع به عنوان مثال بیانگر درست آماده نشدن میله آزمون است. در این موارد، توصیه می‌شود از میله‌های آزمون دیگری که آماده شده‌اند، آزمون را تکرار کنید.

۱۲-۳ برای گزارش در مورد یک نمونه‌ی روغن تایید یا مردود شده، آزمون را دوباره انجام دهید. یک نمونه‌ی روغن در صورتی مورد تایید است که هر دو میله‌ی آزمون در پایان مدت آزمون، فاقد زنگ‌زدگی باشند. یک نمونه‌ی روغن در صورتی مردود است که هر دو میله‌ی آزمون در پایان مدت آزمون زنگ زده

۱ - لوکس یکای شدت روشنایی در واحد SI است که به صورت شارنوری بر واحد سطح تعریف می‌شود. هر لوکس معادل یک لومن بر متر مربع است.

باشند. (به یادآوری بند ۱۱-۳ مراجعه شود)، اگر یک میله‌ی آزمون زنگ بزند در حالی که دیگری بدون زنگ باشد، دو میله‌ی آزمون اضافی دیگر را مورد آزمون قرار دهید (به یادآوری بند ۷-۲ مراجعه شود). اگر هر یک از میله‌های آزمون اضافی زنگ بزند، نمونه‌ی روغن را مردود گزارش کنید. اگر هیچ یک از این میله‌های اضافی زنگ نزند، نمونه‌ی روغن مورد تایید است.

یادآوری ۱- ممکن است در این آزمون تعیین درجه‌ی زنگ‌زدگی مورد نظر باشد در این موارد به منظور هماهنگی، به کارگیری یک طبقه‌بندی برای شدت زنگ‌زدگی به شرح زیر توصیه می‌شود.

زنگ‌زدگی جزئی: زنگ‌زدگی که به کمتر از شش نقطه با قطر حدود یک میلی‌متر یا کمتر محدود می‌شود، زنگ‌زدگی جزئی گفته می‌شود.

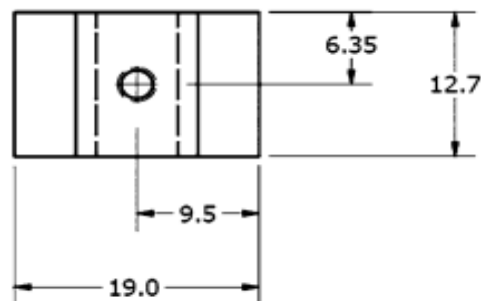
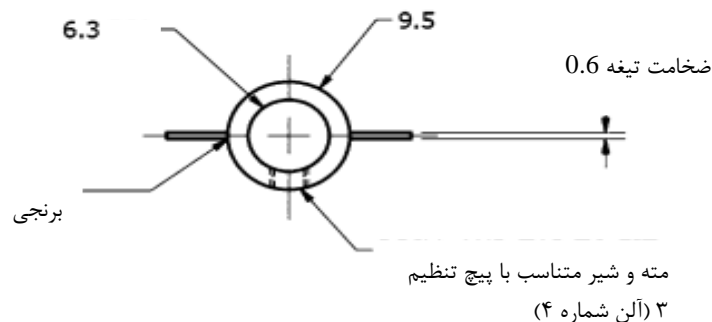
زنگ‌زدگی متوسط: زنگ‌زدگی که بیش از مقدار جزئی باشد اما کمتر از ۵٪ میله‌ی آزمون را در بر می‌گیرد، زنگ‌زدگی متوسط گفته می‌شود.

زنگ‌زدگی شدید: زنگ‌زدگی که بیش از ۵٪ از سطح میله‌ی آزمون را بپوشاند، زنگ‌زدگی شدید گفته می‌شود.

۱۲-۴ روغن مرجع مورد تایید از روش الف و مردود از روش ب از طریق دستورالعمل زیر آماده می‌شود.

۰٫۱۵۰ درصد جرمی از یک افزودنی غلیظ^۱ به روغن معدنی^۲ سفید اضافه کنید.

افزودنی غلیظ حاوی ۶۰٪ جرمی از سوکسنیک دودسیل اسید و ۴۰٪ جرمی پارافین نرمال ISOVG22 است (به طبقه بندی استاندارد ملی ۹۳۱۶ مراجعه شود).



۱- یک افزودنی غلیظ مناسب Lubrizol 850 است.

۲- یک روغن سفید معدنی مناسب، روغن معدنی USP با گراندرومی مطابق با استاندارد ISO VG 32 است.

شکل ۵- تیغه همزن کمکی (خارج از مقیاس)

یادآوری - رواداری برای کلیه ابعاد $\pm 10\%$ است جز در مواردی که ذکر شود.

۱۳ گزارش آزمون

۱-۱۳ گزارش آزمون باید حداقل شامل موارد زیر باشد:

۱-۱-۱۳ نوع و مشخصات فرآورده‌ی مورد استفاده؛

۲-۱-۱۳ تاریخ انجام آزمون؛

۳-۱-۱۳ در گزارش آزمون نوع روش الف، ب یا ج استفاده شده مشخص شود. بنابراین از آن جایی که روش ج ممکن است با آب مقطر یا آب سنتزی مشابه آب دریا انجام شود، در مورد بیان نوع آب مصرفی در روش ج در گزارش آزمون اطمینان حاصل کنید؛

۴-۱-۱۳ مدت زمان آزمون‌ها؛

۵-۱-۱۳ هر گونه انحراف از روش مشخص شده؛

۶-۱-۱۳ نتیجه آزمون، از جمله درجه شدت زنگ‌زدگی در گزارش آزمون، مشخص شود.

۱۴ دقت و انحراف معیار

در حال حاضر هیچ روش پذیرفته شده برای تعیین دقت یا انحراف معیار در دسترس نیست.