



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۱۲۹۱

تجدیدنظر اول

۱۳۹۴

INSO

11291

1st. Revision

2016

گریس‌های روان‌کننده - تشخیص
خوردگی مس - روش آزمون

**Lubricating grease - Detection of copper
corrosion - Test method**

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، مصرفکنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، 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 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 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 میدهد 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 استانداردهای 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) و 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 آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«گریس‌های روان‌کننده – تشخیص خوردگی مس – روش آزمون»

رئیس:

هاشمی، مهدی
(دکتری شیمی تجزیه)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه بوعلی سینا همدان

دبیر:

افتخاری دافچاهی، سمیه
(کارشناس ارشد شیمی فیزیک)

شرکت رویان پژوهان سینا

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسمعیلی طارمسری، معصومه
(کارشناس ارشد شیمی فیزیک)

شرکت رویان پژوهان سینا

بیگدلی، داوود
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

آزمایشگاه پیرایه زیست قزوین

بیگلی، حسن
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

پژوهشکده شیمی و پتروشیمی پژوهشگاه استاندارد

حسینی، مجتبی
(کارشناس ارشد شیمی آلی)

شرکت بندر آبادان ده هزار

ردائی، احسان
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

اداره کل استاندارد استان همدان

شیخ علیزاده، کاملیا
(کارشناس شیمی)

پالایشگاه نفت پارس

صیافی، سید محمد
(کارشناس شیمی)

شرکت پالایش الموت آبادان

صنعتگر دلشاد، الهام
(کارشناس ارشد شیمی فیزیک)

شرکت رویان پژوهان سینا

شرکت پتروپالایش کاسیان

قصابانی، مژگان
(کارشناس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۴	۶ مواد و/یا واکنشگرها
۴	۷ آماده‌سازی تیغه‌های آزمون
۵	۸ روش انجام آزمون
۶	۹ تفسیر نتایج
۷	۱۰ گزارش آزمون
۷	۱۱ دقت و اریبی
۹	پیوست الف (اطلاعاتی) اطلاعات دقت

پیش‌گفتار

استاندارد « گریس‌های روان‌کننده - تشخیص خوردگی مس - روش آزمون » نخستین بار در سال ۱۳۸۷ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط شرکت رویان پژوهان سینا و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و شصت و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۹ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 ارائه شود، هنگام تجدید نظر 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 ۱۱۲۹۱ سال ۱۳۸۷ است.

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

ASTM D4048: 2010, Standard test method for detection of copper corrosion from lubricating grease

گریس‌های روان‌کننده - تشخیص خوردگی مس - روش آزمون

هشدار- در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری اقدامات ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تشخیص خوردگی مس در اثر روان‌کاری با گریس است.

۱-۲ این روش آزمون تمایل گریس روان‌کننده را به خوردگی مس در شرایط ایستا و خاص اندازه‌گیری و همچنین احتمال برهم‌کنش‌های شیمیایی در قسمت‌های روان‌کاری شده مانند یاتاقان‌هایی که دارای مس یا آلیاژهای مس می‌باشند را پیش‌بینی می‌کند. به طور مثال، چنین خوردگی می‌تواند سبب ایجاد عیوب زود هنگام یاتاقان شود. این حالت بیشتر در شرایط دینامیکی وجود دارد و به کارکرد محل واقعی ارتباطی ندارد. این روش، توانایی و قابلیت روان‌کننده را در جلوگیری از خوردگی مس در اثر سایر عوامل و نیز پایداری گریس در حضور مس را اندازه‌گیری نمی‌کند.

یادآوری - از آنجا که این روش آزمون به توانایی تعیین تفاوت‌های ناچیزی در رنگ تیغه‌های مسی نیاز دارد، افراد مبتلا به انواع خاصی از کوررنگی ممکن است مقایسه دقیق تیغه آزمون با استاندارد تیغه مسی، برای آن‌ها دشوار باشد.

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 موردنظر 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 موردنظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱، فراورده‌های نفتی - روان‌کننده‌ها - اندازه‌گیری نقطه ریزش - روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۶، فراورده‌های نفتی - تشخیص خوردگی تیغه مسی - روش آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۳۸، فراورده‌های نفتی - تعیین نقطه ابری شدن - روش آزمون

2-4 ASTM D4175, Terminology Relating to Petroleum, Petroleum Products, and Lubricants

۳ اصطلاحات و تعاریف

۱-۳

خوردگی مس

اثر حمله شیمیایی بر روی فلز مس توسط یک روان کننده که سبب لکه شدن سطوح مختلف و تغییر در ظاهر می‌گردد.

یادآوری - گونه‌های مهاجم و اسیدی بر پایه گوگرد در یک روان کننده می‌توانند به مس یا آلیاژهای مس در یاتاقان‌ها یا دیگر سطوح روان کاری شده حمله کنند. حضور این برهمکنش‌های مخالف اغلب در یک مجموعه که تغییرات رنگ در آن به خوبی تعریف شده است، ظاهر می‌شود.

۲-۳

روان کننده

هر ماده‌ای که بین دو سطح قرار گرفته و اصطکاک و سایش بین آن‌ها را کاهش می‌دهد.

۳-۳

گریس روان کننده

فراورده‌ای نیمه‌سیال تا جامد است که از پراکندگی عامل سفت کننده^۱ در روان کننده مایع حاصل می‌شود.

یادآوری - پراکندگی عامل سفت کننده تشکیل یک سیستم دوفازی می‌دهد که به وسیله کشش سطحی و دیگر نیروهای فیزیکی سیالیت روان کننده را کم می‌کند. اجزاء ترکیبی دیگری نیز معمولاً به منظور ایجاد خصوصیات ویژه جداگانه‌ای افزوده می‌شوند.

۴ اصول آزمون

نوار مسی آماده شده، به طور کامل در نمونه گریس فرو می‌رود و به مدت (۵ دقیقه \pm ۲۴ ساعت) در گرمخانه یا حمام مایع با دمای $(10.0 \pm 1)^\circ\text{C}$ قرار می‌گیرد. در پایان زمان گرم شدن، نوار مسی بیرون آورده، شسته شده و با استاندارد تیغه مسی مقایسه می‌گردد.

۵ وسایل

۱-۵ **لوله‌های آزمایش**، ظروف آزمون نقطه ابری شدن و نقطه ریزش که شیشه‌های شفاف استوانه‌ای با کف صاف با قطر داخلی ۳۰ mm تا ۳۳/۵ mm، ارتفاع ۱۱۵ mm تا ۱۲۵ mm و مطابق با استاندارد ملی ایران شماره‌های ۲۰۱ و ۵۴۳۸ می‌باشند.

۲-۵ **درپوش لوله‌های آزمایش** - بشرها، با گنجایش ۵۰ ml، شیشه بروسیلیکات، ابعاد تقریبی ۴۰ mm در ۵۰ mm، مناسب برای پوشش هر یک از لوله‌های آزمایش. بوتله‌های چینی یا لعاب سیلیسی کوچک یا

1- Thickener

درپوش‌های بوته یا شیشه ساعت یا چوب‌پنبه‌های سوراخ‌دار که پوشش‌های سبکی هستند و لوله‌های آزمایش را می‌پوشانند و اجازه ایجاد فشار یکنواخت بین داخل و خارج لوله را می‌دهند و در عین حال فشار داخل لوله را نسبت به بخارات خارجی موجود در گرمخانه (آون) به حداقل می‌رسانند، مناسب می‌باشند.

۳-۵ گرمخانه تهویه‌دار^۱ یا حمام مایع، با قابلیت نگهداری دما در $(100 \pm 1)^\circ\text{C}$ یا سایر دماهای موردنظر به همان دقت را داشته باشد.

۴-۵ گیره صیقل‌کاری^۲، برای محکم نگه‌داشتن تیغه مسی به طوری که هنگام صیقل‌کاری به لبه‌های تیغه آسیبی وارد نشود. برای این منظور از هر نگه‌دارنده مناسب می‌توان استفاده کرد به شرط آن که بتواند تیغه را محکم نگه دارد و سطحی از تیغه که باید صیقلی شود را بالای سطح گیره قرار دهد (به استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۶ مراجعه کنید).

۵-۵ لوله‌های آزمون قابل مشاهده، لوله‌های شیشه‌ای صاف که برای محافظت تیغه‌های مسی خورده شده در هنگام بررسی نهایی یا نگهداری استفاده می‌شود (به استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۶ مراجعه کنید).

۶-۵ استانداردهای خوردگی تیغه مسی^۳، شامل تیغه‌های رنگی خاصی برای نشان دادن درجات تیرگی و خوردگی است و به صورت یک صفحه کوچک در جعبه پلاستیکی قرار دارد.

۱-۶-۵ استاندارد خوردگی تیغه مسی را برای جلوگیری از رنگ پریدگی و محافظت از نور در جعبه‌های پلاستیکی نگه دارید. رنگ پریدگی را با مقایسه دو صفحه مختلف که یکی به دقت دور از نور نگهداری شده است (صفحه نو)، بررسی کنید. این دو صفحه را در روشنایی غیرمستقیم روز (یا معادل آن) یکبار از نقطه‌ای مستقیم در بالای آن‌ها و بار دیگر با زاویه ۴۵ درجه مشاهده کنید. در صورت مشاهده هرگونه نشانه‌ای از رنگ‌پریدگی به ویژه در قسمت انتهایی چپ صفحه، توصیه می‌شود صفحه رنگ پریده‌تر را دور بیندازید.

۱-۶-۵-۱ همچنین پس از خرید صفحه، می‌توانید یک نوار مات ۲۰ mm (نوار پوشاننده) را در سرتاسر قسمت رنگی آن قرار دهید. در فواصل زمانی معین، نوار را بردارید و صفحه را بررسی کنید. در صورتی که در قسمت رو باز آن نشانه‌ای از رنگ‌پریدگی مشاهده شود، تعویض این استاندارد توصیه می‌شود.

۲-۱-۶-۵ این صفحات شامل تمام رنگ‌های مختلف مربوط به خوردگی مس می‌باشند که بر اساس فرایند چهار رنگ (رنگ‌های اصلی)، بر روی یک صفحه آلومینیومی چاپ شده و برای محافظت در جعبه پلاستیکی قرار داده می‌شوند. راهنمای استفاده از صفحات در پشت هر صفحه نوشته شده است.

۲-۶-۵ در صورتی که در سطح پوشش پلاستیکی خراشیدگی‌های زیادی دیده شود، توصیه می‌شود که صفحه تعویض شود.

1- Circulating air oven

2- Polishing Vise

3- Copper Strip Corrosion Standard

۶ مواد و /یا واکنشگرها

۱-۶ استن، با درجه‌بندی تجزیه‌ای (هشدار- به شدت قابل اشتعال، مضر در صورت تنفس، بخارات آن ممکن است باعث شعله‌ور شدن آتش شود).

۲-۶ تیغه‌های مسی^۱، تیغه‌هایی با عرض (12.5 ± 2) mm، ضخامت 1.5 mm تا 3 mm و طول (75 ± 5) mm، بریده شده از سطح صاف مس با خلوص بیش از 99.9% که با آب کاری سخت شده^۲ و به روش الکتریکی سرد پرداخت شده^۳ است. عموماً برای این منظور منبع جعبه تقسیم الکتریکی مناسب می‌باشد (به استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۷ مراجعه کنید). تیغه‌ها را می‌توان به طور مکرر مورد استفاده قرار داد اما هنگامی که سطح آن‌ها در اثر جابجایی تغییر شکل دهد، باید دور انداخته شوند.

۳-۶ مواد صیقل کاری^۴، سمباده کاغذی یا پارچه‌ای سیلیکون کاربرد با درجات زبری مختلف از جمله $65 \mu\text{m}$ (مش ۲۴۰)، همچنین پودر سیلیکون کاربرد $10.5 \mu\text{m}$ (مش ۱۵۰) و پنبه جاذب.

۴-۶ حلال شستشو^۵، از حلال هیدروکربن فرار بدون گوگرد که هنگام آزمون در دمای $(50 \pm 1)^\circ\text{C}$ هیچگونه اثر تیرگی بر تیغه نشان ندهد، می‌توان استفاده کرد. ایزواکتان با درجه‌بندی مناسب در آزمون ضربه (هشدار - به بند ۷-۱-۲ مراجعه کنید) یا هپتان نرمال با درجه‌بندی تجزیه‌ای (هشدار - به بند ۶-۱ مراجعه کنید) حلال‌های مناسبی هستند. به دلیل احتمال وجود اثرات سمی، توصیه می‌شود از بنزن استفاده نکنید.

۷ آماده‌سازی تیغه‌ها

۱-۷ پاکسازی مکانیکی تیغه‌ها

۱-۱-۷ آماده‌سازی سطح، لکه‌های موجود در شش وجه تیغه مسی را با استفاده از سمباده کاغذی یا پارچه‌ای سیلیکون کاربرد با درجه زبری مناسب برطرف کنید. در پایان با سمباده کاغذی یا پارچه سیلیکون کاربرد $65 \mu\text{m}$ (مش ۲۴۰) تمام آثار خراش‌های سمباده قبلی را از بین ببرید. تیغه مسی را در حلال شستشو غوطه‌ور کنید (هشدار- به بند ۶-۱ مراجعه کنید). آن را بلافاصله برای صیقل نهایی یا نگهداری برای استفاده در آینده می‌توان به کار برد.

۱-۱-۷ برای آماده‌سازی سطح تیغه با وسایل دستی، یک ورق سمباده کاغذی را بر روی سطح صاف قرار دهید، آن را با حلال شستشو مرطوب کنید. تیغه را روی کاغذ سمباده با حرکت چرخشی مالش دهید. برای جلوگیری از تماس انگشتان با تیغه از دستکش نفوذناپذیر یا کاغذ صافی بدون خاکستر استفاده کنید (به یادآوری مراجعه کنید). همچنین می‌توانید سطح تیغه را به وسیله وسایل چرخاننده موتوردار که دارای سمباده پارچه‌ای یا کاغذی خشک با درجه‌بندی مناسب هستند، آماده کنید.

-
- 1- Copper Strips
 - 2- Hard-temper
 - 3- Cold-finished
 - 4- Polishing Materials
 - 5- Wash Solvent

یادآوری - دستکش پلی اتیلن یکبار مصرف مناسب می باشد. در هر صورت، هر نوع دستکش مقاوم در برابر واکنشگرها و مواد مورد استفاده در این روش آزمون، به طوری که مانع ارتباط مستقیم تیغه و انگشتان شود، می تواند استفاده شود.

۷-۱-۲ صیقل نهایی، تیغه را از حلال شستشو خارج کنید. تیغه را با انگشتان محافظت شده به وسیله کاغذ صافی بدون خاکستر یا دستکش نفوذناپذیر نگه دارید. ابتدا قسمت های انتهایی و سپس دو روی آن را پودر سیلیکون کاربید $105 \mu\text{m}$ (مش ۱۵۰) که به کمک یک تکه پنبه جاذب از روی ظرف شیشه ای تمیز برداشته و با یک قطره حلال شستشو مرطوب شده است، صیقل دهید. آن را با تکه هایی از پنبه جاذب به شدت مالش دهید و پاک کنید و با دست مجهز به دستکش نفوذناپذیر (به یادآوری بند ۷-۱-۱ مراجعه کنید) یا انبرک های فولادی زنگ نزن بردارید، هرگز تیغه را با انگشتان لمس نکنید. تیغه را روی گیره، محکم نگه دارید و سطوح اصلی آن را با پودر سیلیکون کاربید موجود در روی پنبه صیقل دهید. تیغه مسی را در جهت طولی تا پشت انتهای تیغه قبل از تغییر جهت، بسایید. تمام ذرات فلزی حاصل از سایش شدید تیغه را با تکه های پنبه جاذب قبل از تغییر جهت پاک کنید، تا زمانی که پنبه تمیز، دیگر کثیف نشود. وقتی تیغه تمیز شد، فوراً آن را در نمونه غوطه ور کنید (هشدار- خراشیده شدن مس با انبرک می تواند بر نتایج تاثیر بگذارد).

۷-۱-۲-۱ صیقل کاری یکنواخت همه سطوح تیغه در مشاهده نتیجه آزمون اهمیت زیادی دارد. در صورتی که لبه ها بیشتر ساییده شوند (ضخامت آن ها کم شود) احتمالاً خوردگی بیشتری را نسبت به مرکز تیغه نشان خواهند داد. استفاده از گیره به یکنواختی صیقل زدن کمک می کند.

۸ روش انجام آزمون

۸-۱ در حدود ۶۰ ml (50 g تا 70 g)، با توجه به جرم حجمی) نمونه گریس را در ته لوله آزمایش تمیز قرار دهید (به بند ۵-۱ مراجعه کنید) تا عمق گریس به حدود ۸۰ mm برسد. گریس را با دقت به ته لوله آزمایش هدایت کرده و سطح بالای آن را صاف کنید. گریس اضافی را از روی دیوار لوله آزمایش پاک کنید.

۸-۲ برای جلوگیری از تماس تیغه با انگشتان از دستکش بی اثر (به یادآوری ۷-۱-۱ مراجعه کنید) یا از انبرک های فولاد زنگ نزن استفاده کنید. تیغه مسی تمیز شده را درون گریس داخل کنید تا جایی که با انتهای لوله آزمایش تماس پیدا کند و کاملاً در آن غوطه ور شود، به طوری که با حداقل ۵ mm گریس پوشانده شود.

۸-۳ روی لوله آزمایش را آزادانه با یک بشر، بوتله، شیشه ساعت یا چوب پنبه سوراخ دار بپوشانید (به بند ۵-۲ مراجعه کنید).

۸-۴ لوله های آزمایش را در یک گرمخانه یا حمام مایع تقریباً به حالت عمودی قرار دهید. دمای گرمخانه یا حمام مایع را در دمای معینی برای یک دوره زمانی مشخص تنظیم کنید. معمولاً شرایط مورد استفاده دمای $100 \pm 1^\circ\text{C}$ (در مدت ۲۴ ساعت ± 5 دقیقه) می باشد.

۸-۵ در پایان آزمایش، لوله آزمایش را از گرمخانه یا حمام مایع خارج کنید و اجازه دهید تا در دمای اتاق سرد شود.

۸-۶ آزمون تیغه

۸-۶-۱ با استفاده از دستکش بی‌اثر (به یادآوری بند ۷-۱-۱ مراجعه کنید) یا از انبرک‌های فولاد زنگ‌نزن، تیغه را از گریس خارج کنید و به دقت گریس اضافی چسبیده به تیغه را پاک کنید. مراقب باشید عمل پاک کردن موجب تیرگی تیغه نشود و بلافاصله آن را در حلال شستشو فرو کنید. فوراً تیغه را بیرون بیاورید و با کاغذ صافی بدون خاکستر، خشک کنید (با گذاشتن و برداشتن کاغذ صافی روی تیغه نه با مالیدن آن) و آن را از نظر تغییر رنگ یا خوردگی با استاندارد خوردگی مقایسه کنید. تیغه آزمون و استانداردها را طوری نگه دارید که نور منعکس شده از آن‌ها با زاویه تقریبی ۴۵ درجه مشاهده شود.

یادآوری - توصیه می‌شود مقادیر کم گریس را به وسیله کاغذ صافی یا نوعی پاک‌کننده آزمایشگاهی از روی تیغه پاک کنید. برای پاک یا خشک کردن مقادیر بیشتر گریس ممکن است نیاز به کاردک پلاستیکی، لاستیکی یا فولاد زنگ‌نزن باشد. با این حال، پاک کردن گریس از روی تیغه نباید موجب تیرگی یا خوردگی روی نوار شود.

۸-۶-۲ برای جلوگیری از لکه‌دار یا نشان‌دار شدن تیغه در طول مدت بررسی و مقایسه، آن را می‌توان در داخل محفظه ویژه مشاهده (به استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۶ مراجعه کنید) که دهانه آن با پنبه جاذب بسته شده است، قرار داد.

۹ تفسیر نتایج

۹-۱-۱ میزان خوردگی نمونه را از انطباق وضع ظاهری تیغه آزمون با یکی از تیغه‌های استاندارد خوردگی مس بیان کنید.

۹-۱-۱-۱ در صورتی که مقایسه رنگ تیغه با رنگ دو تیغه مجاور در صفحه استاندارد امکان‌پذیر نباشد، مبنای بررسی و نتیجه آزمون را تیغه استاندارد تیره‌تر قرار دهید. در صورتی که تیغه، رنگ نارنجی تیره‌تری^۱ را نسبت به تیغه استاندارد ۱b داشته باشد، تیغه مورد مشاهده را همچنان در طبقه‌بندی ۱b در نظر بگیرید. در صورت مشاهده هرگونه رنگ قرمز^۲، رنگ تیغه به طبقه‌بندی ۲ تعلق دارد.

۹-۱-۲ در صورتی که لایه برنجی زیرین تیغه ۳a کاملاً با رنگ قرمز ارغوانی^۳ تیره‌تری پوشانده شده باشد، تیغه دارای رنگ قرمز شرابی^۴ در طبقه ۲a می‌تواند با تیغه ۳a اشتباه شود. برای تشخیص این دو، تیغه را در استن (هشدار- به بند ۶-۱ مراجعه کنید) فرو برید، در صورتی که تغییری ظاهر شود به طبقه ۱b و در صورتی که تغییر نکرد، به طبقه ۳a تعلق دارد.

۹-۱-۳ برای تشخیص بین تیغه‌های ۲c و ۳b، تیغه آزمون را در یک لوله آزمایش به قطر ۲۰ mm و ارتفاع ۱۵۰ mm قرار دهید و دمای آن را ۳۱۵°C تا ۳۷۰°C بر روی صفحه داغ در مدت چهار تا شش دقیقه برسانید. در هنگام مشاهده، دما را با یک دماسنج تقطیر ASTM دارای محدوده دمایی بالا درون یک لوله

1- Darker orange
2- Red
3- Magenta overtone
4- Claret red

آزمایش جداگانه که روی صفحه داغ قرار گرفته، تنظیم کنید. در مراحل متوالی تیرگی، تیغه ۲c رنگ تیغه ۲d را به خود خواهد گرفت، در صورتی که تیغه ۳b مطابق تیغه ۴a ظاهر خواهد شد.

۹-۱-۴ در صورت مشاهده اثر انگشت یا لکه‌های حاصل از آب یا حباب‌های هوا که می‌تواند در اثر لمس تیغه آزمون یا سایر موارد ناشناخته به وجود آمده باشند، آزمون را تکرار کنید. در صورتی که لکه‌های بر روی تیغه باز هم مشاهده شود، توصیه می‌شود درجه‌بندی برای بیشتر قسمت‌های لکه‌دار شده تیغه نسبت به کل تیغه اعمال شود.

۹-۱-۵ ایجاد لبه‌های تیز در طول سطوح تخت تیغه باعث می‌شود طبقه‌بندی تیغه در رده بعدی قرار گیرد. در این صورت آزمون را تکرار کنید. در این حالت، احتمال دارد لبه‌ها در حین صیقل‌زنی، پرداخت و صاف شده باشند.

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون حداقل باید دارای اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۱۰ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۱۰ مشخصات کامل و نوع فرآورده مورد آزمون؛
- ۳-۱۰ میزان خوردگی مطابق با یکی از طبقه‌بندی‌ها و توضیحات جدول ۱؛
- ۴-۱۰ دمای آزمون؛
- ۵-۱۰ هرگونه انحراف (توافقی یا غیره) از روش آزمون؛
- ۶-۱۰ تاریخ انجام آزمون.

۱۱ دقت و اریبی^۱

۱-۱۱ به دلیل ماهیت نتایج، تعیین دقت این روش آزمون امکان‌پذیر نمی‌باشد.

یادآوری ۱- اطلاعات واقعی پایه‌گذاری شده بر اساس این روش دقت در پیوست الف وجود دارد. شرایط آزمون، دمای 100°C و مدت زمان ۲۴ ساعت بوده است.

یادآوری ۲- تکرارپذیری به استناد ۹۶٪ نتایج حاصل از انجام آزمون همزمان توسط ۱۲ آزمایشگاه بر روی شش نمونه (به یادآوری ۱ مراجعه کنید) به دست آمده است.

یادآوری ۳- تجدیدپذیری ۹۲٪ با توافق یکسان ۱۲ آزمایشگاه در مورد طبقه‌بندی عددی (۳، ۲، ۱ و ۴)، ۶۹٪ با توافق در مورد طبقه‌بندی عددی و توصیفی (a, b, c و d)، پنج نمونه که دارای خواص محافظت قوی یا ضعیف در مقابل خوردگی مس

هستند و فقط ۵۰٪ با توافق بین آزمایشگاه‌ها در مورد طبقه‌بندی عددی یا طبقه‌بندی توصیفی و عددی یک نمونه گریس (گریس F) که دارای خواص محافظت در برابر خوردگی حاشیه‌ای است، تعیین شده است.

۱۱-۲ اریبی، در این روش آزمون هیچ اریبی وجود ندارد، زیرا درجه‌بندی خوردگی مس فقط بر اساس این روش آزمون تعریف می‌شود.

جدول ۱ - طبقه‌بندی‌های استانداردهای خوردگی

طبقه‌بندی	ویژگی	توضیحات الف
تیغه ^۳ تازه صیقلی شده	-	-
۱	تغییر رنگ کم	a. نارنجی روشن، تقریباً مانند تیغه تازه صیقلی شده b. نارنجی تیره
۲	تغییر رنگ متوسط	a. قرمز شرابی b. ارغوانی کم رنگ c. چند رنگی با ارغوانی، آبی یا نقره‌ای یا هر دو پوشیده با قرمز شرابی d. نقره‌ای e. برنجی یا طلایی
۳	تغییر رنگ زیاد	a. قرمز ارغوانی تیره روی نوار برنجی رنگ b. چند رنگی با جلوه قرمز و سبز (پر طاووسی) ولی غیر خاکستری
۴	خوردگی	a. سیاه شفاف، خاکستری تیره یا قهوه‌ای با سبز پرتاووسی با جلوه کم b. سیاه گرافیتی یا بدون درخشش c. سیاه کهربایی یا براق
الف این توضیحات از ویژگی تیغه‌های خوردگی استاندارد رنگی اقتباس شده است. ب تیغه تازه صیقلی شده در این ردیف برای تشخیص ظاهر تیغه کاملاً صیقلی شده قبل از انجام آزمون می‌باشد. امکان باقی ماندن ظاهر آن به صورت اولیه پس از انجام آزمون حتی با نمونه‌های غیرخورنده امکان‌پذیر نمی‌باشد.		

پیوست الف
(اطلاعاتی)
اطلاعات دقت

Grease Run No.	A		B		C		D		E		F	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2c	2c	1a	1a	1b	1b	1a	1a	4a	4a	2c	2c
2	1a	1a	1a	1a	1b	1b	1a	1a	4a	4a	1b	1b
3	1a	1a	1a	1a	1b	1a	1a	1a	4a	4a	1b	1b
4	1a	1a	1b	1b	1b	1b	1b	1b	3b	3b	2c	2c
5	1a	1a	1a	2	2	2	2	2	4	4	3	3
6	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	4b	4b	4a	4a
7	1a	1a	1b	1b	1b	1b	1a	1a	4a	4a	3a	3b
8	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	4a	4a	1b	1b
9	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	4a	4a	1b	1b
10	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	4b	4b	1b	1b
11	2c	1b	1a	1b	1b	1b	1a	1a	4a	4a	2c	2c
12	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	4b	4b	1b	1b