



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۰۹۶
تجدیدنظر سوم
۱۳۹۸

INSO
1096
3rd Revision
2020

Identical with
ASTM D566:
2017

گریس روان کننده - تعیین نقطه قطره‌های
شدن - روش آزمون

Lubricating grease- Determination of
dropping point- Test method

ICS: 75.100

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.gov.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.gov.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، استانداردهایی 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 زیست‌محیطی 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 استاندارد 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 زیست‌محیطی، 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

«گریس روان کننده - تعیین نقطه قطره‌ای شدن - روش آزمون»

(تجدیدنظر سوم)

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس:

شرکت پالایش شمال

آهنگر کانی، جمال
(کارشناسی ارشد شیمی)

دبیر:

اداره استاندارد کاشان

آسائی اردکانی، آمیتیس
(کارشناسی ارشد شیمی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پژوهشگاه استاندارد

امینیان، وحید
(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره استاندارد کاشان

بخردی، غلامحسین
(دکتری مدیریت)

اداره کل استاندارد استان زنجان

بهراملو، فاطمه
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت روانکاران احیاء سپاهان

حاجتی، فرهاد
(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهشگاه صنعت نفت

حسینی محبوب، سیدمحمد رضا
(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهشگاه نیرو

سبزی، علی
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت تهران مارال

شهبازی، زهرا
(کارشناسی شیمی)

شرکت البرز تدبیرکاران

مسعودی، هوشنگ
(کارشناسی شیمی)

پژوهشگاه صنعت نفت

هاشمی، سید مسعود
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

ویراستار:

امینیان، وحید
(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول آزمون
۳	۵ اهمیت و کاربرد
۴	۶ وسایل
۷	۷ نمونه‌برداری
۷	۸ آماده‌سازی وسایل
۷	۹ روش اجرای آزمون
۹	۱۰ گزارش آزمون
۹	۱۱ دقت و اریبی

پیش‌گفتار

استاندارد «گریس روان‌کننده- تعیین نقطه قطره‌ای شدن- روش آزمون» که نخستین بار در سال ۱۳۷۴ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای سومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یکصد و پنجاه و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد تجهیزات و فرآورده‌های نفتی مورخ ۹۸/۱۰/۲۳ 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.

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 خواهند 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 ۱۰۹۶: سال ۱۳۹۴ می‌شود.

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

ASTM D566: 2017, Standard test method for dropping point of lubricating grease

گریس روان کننده - تعیین نقطه قطره‌ای شدن - روش آزمون

هشدار - در این استاندارد تمام موارد بهداشتی و ایمنی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است. برای آگاهی از خطرات ویژه، زیربندهای ۴-۶ و ۸-۱ را ببینید.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین نقطه قطره‌ای شدن گریس روان کننده می‌باشد.

این روش آزمون برای استفاده در دماهای حمام بالاتر از 288°C توصیه نمی‌شود. برای دماهای بالاتر باید از استاندارد ASTM D2265 استفاده شود.

مقادیر ذکر شده بر حسب واحدهای SI باید به عنوان استاندارد در نظر گرفته شوند. این استاندارد شامل سایر واحدهای اندازه‌گیری نمی‌باشد.

هشدار - در این روش آزمون از دماسنج‌های پر شده با جیوه استفاده می‌شود. جیوه توسط بسیاری از سازمان‌ها یا نهادهای قانونی به عنوان یک ماده خطرناک معرفی شده است که می‌تواند به سیستم عصبی مرکزی، کلیه‌ها و کبد آسیب برساند. جیوه یا بخار آن برای سلامتی خطرناک است و باعث خوردگی مواد می‌شود. هنگام کارکردن با جیوه و فراورده‌های حاوی آن باید احتیاط کنید. به منظور آگاهی از جزئیات به برگه‌های اطلاعات ایمنی (SDS)^۱ و برای اطلاعات بیشتر به وبسایت آژانس حفاظت از محیط زیست (EPA)^۲ (<http://www.epa.gov/mercury/faq.htm>) مراجعه کنید. کاربران باید درباره منع فروش جیوه و/یا فراورده‌های حاوی آن طبق قوانین ملی آگاهی کسب کنند.^۳

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 مرجعی 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:

1- Material Safety Data Sheet
2- Environmental Protection Agency

۳- کمیته فرعی D02.G.3 در صدد جایگزین نمودن دماسنج‌های جیوه‌ای است.

2-1 ASTM D217, Test methods for cone penetration of lubricating grease

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۹: سال ۱۳۹۲، فرآورده‌های نفتی و روان‌کننده‌ها- اندازه‌گیری نفوذ مخروط در گریس‌های روان‌کننده و پترولاتوم- روش آزمون، با استفاده از مرجع ISO 2137:2007، تدوین شده است.

2-2 ASTM D235, Specification for mineral spirits (petroleum spirits) (hydrocarbon dry cleaning solvent)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۴۲۵: سال ۱۳۹۶، مینرال اسپریت‌ها (اسپریت‌های نفتی)- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، با استفاده از مرجع ASTM D235:2012، تدوین شده است.

2-3 ASTM D2265, Test method for dropping point of lubricating grease over wide temperature range

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۳: سال ۱۳۹۸، گریس روان‌کننده- تعیین نقطه قطره‌ای شدن در گستره دمایی وسیع- روش آزمون، با استفاده از مرجع ASTM D2265:2019، تدوین شده است.

2-4 ASTM E1 Specification for ASTM thermometers

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

گریس روان‌کننده

lubricating grease

فرآورده‌ای نیمه‌سیال تا جامد که از افزودن یک سفت‌کننده به روان‌کننده مایع به دست می‌آید.
یادآوری - پراکندگی سفت‌کننده، یک سیستم دوفازی تشکیل می‌دهد که با کشش سطحی و دیگر نیروهای فیزیکی، سیالیت روان‌کننده را کم می‌کند. سایر ترکیبات معمولاً برای ایجاد خواص ویژه اضافه می‌شوند.

۲-۳

سفت‌کننده

thickener

ماده‌ای در گریس روان‌کننده متشکل از ذرات ریز مجزا است که پس از پراکندگی شدن در روان‌کننده مایع، ساختار گریس را ایجاد می‌کند.

یادآوری - سفت‌کننده‌ها می‌توانند به صورت الیافی (مانند صابون‌های فلزی مختلف) یا صفحه‌ای یا کروی (مانند برخی سفت‌کننده‌های غیرصابونی) باشند که در مایع روان‌کننده، نامحلول یا اغلب بسیار کم‌محلول هستند و به طور کلی ذرات جامد بسیار کوچکی هستند که به طور یکنواخت پراکنده شده باشند و قادر به تشکیل ساختار ژل مانند نسبتاً پایدار با روان‌کننده مایع باشند.

۳-۳

نقطه قطره‌ای شدن

dropping point

مقدار عددی اختصاص داده شده به ترکیب گریس که نشان‌دهنده دمایی است که در آن، اولین قطره از نمونه از کلاhek آزمون می‌چکد. این دما میانگین قرائت‌های دماسنج نمونه و حمام است. یادآوری- در عملکرد معمولی و مناسب این روش آزمون، دمای داخل کلاhek آزمون گریس و دمای حمام روغن ضمن گرم شدن حمام به طور هم‌زمان پایش می‌شود. زمانی که اولین قطره نمونه از کلاhek می‌چکد، میانگین دمای کلاhek آزمون و دمای حمام محاسبه و به عنوان نتیجه آزمون ثبت می‌شود.

۴ اصول آزمون

نمونه‌ای از گریس روان‌کننده موجود در کلاhek در یک لوله آزمایش قرار گرفته و در حمام روغنی با سرعت گرم شدن معین، گرم می‌شود. میانگین دمای چکیدن نمونه از سوراخ انتهایی کلاhek و دمای حمام روغن به عنوان نقطه قطره‌ای شدن گریس ثبت می‌شود.

۵ اهمیت و کاربرد

به طور کلی نقطه قطره‌ای شدن دمایی است که در شرایط آزمون، گریس از حالت نیمه‌جامد به مایع تبدیل می‌شود. این تغییر حالت در انواعی از گریس‌هایی که دارای سفت‌کننده‌های صابونی معمول می‌باشند، صورت می‌گیرد. روغن موجود در گریس‌های حاوی سفت‌کننده‌هایی به غیر از صابون‌های معمولی، بدون تغییر حالت جدا می‌شود. از این روش آزمون برای کمک به شناسایی نوع گریس و همچنین تعیین مرجعی برای کنترل کیفیت استفاده می‌شود. از آن‌جا که نقطه قطره‌ای شدن، یک آزمون ایستا است، باید توجه شود که نتایج این آزمون در ارتباط با شرایط عملکرد، دارای اهمیت کمتری است. یادآوری- آزمون‌های مشارکتی نشان می‌دهد که به طور کلی نقاط قطره‌ای شدن حاصل از این استاندارد و استاندارد ASTM D2265 با هم مطابقت دارند. در مواردی که نتایج متفاوت هستند، این اختلاف اهمیت چندانی ندارد. با این حال توافق بین تولیدکننده و خریدار در مورد روش آزمون توصیه می‌شود.

۶ وسایل

۱-۶ کلاهک گریس، کلاهک برنجی با روکش کروم که با ابعاد نشان داده شده در شکل ۱ مطابقت دارد.

۲-۶ لوله آزمایش، یک لوله آزمایش شیشه‌ای لبه‌دار، مقاوم در برابر حرارت به طول ۱۰۰ mm تا ۱۰۳ mm و قطر داخلی ۱۱،۱ mm تا ۱۲،۷ mm که دارای سه فرورفتگی در فاصله حدود ۱۹ mm از کف لوله و به فاصله مساوی از هم در محیط لوله باشد. عمق این فرورفتگی‌ها باید به گونه‌ای باشد که کلاهک آزمون را در حدود نقطه نشان داده شده در شکل ۲ نگه‌دارد.

۳-۶ دماسنج‌ها، دو دماسنج دارای گستره نشان داده شده در زیر و طبق الزامات تعیین شده در استاندارد ASTM E1.

شماره دماسنج IP	شماره دماسنج ASTM	گستره دما
62C	2C	+۳۰۰ °C تا -۵ °C

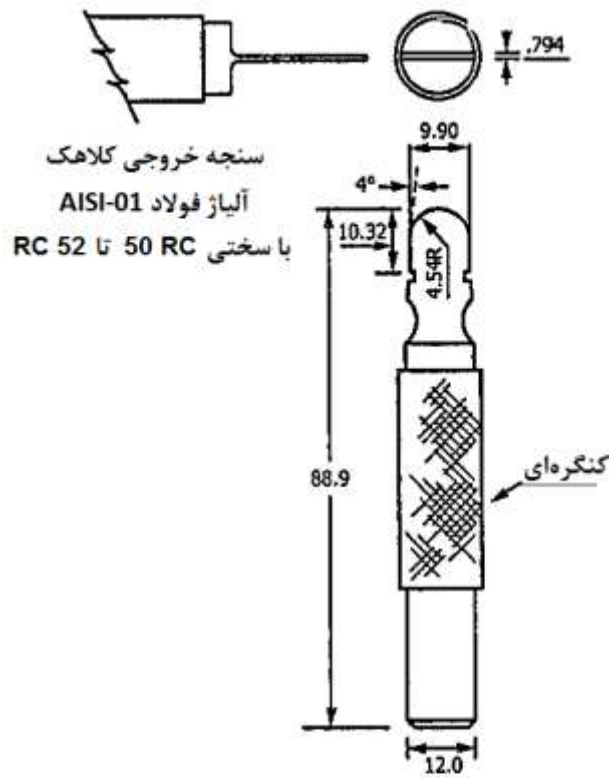
۴-۶ لوازم جانبی، یک حمام روغن دارای هم‌زن شامل یک بشر ۴۰۰ ml، یک پایه حلقه‌دار و یک حلقه برای نگه‌داری حمام روغن، گیره‌های دماسنج، دو چوب پنبه طبق شکل ۲، میله فلزی صیقلی شده به قطر ۱،۲ mm تا ۱،۶ mm و طول ۱۵۰ mm تا ۱۵۲ mm (شکل ۳)، یک سنج خروجی کلاهک^۱ و عمق‌سنج دماسنج که هر دو در شکل ۱ نشان داده شده‌اند.

هشدار ۱- سیال حمام روغن باید دارای نقطه اشتعالی بیش از حداکثر دمای مورد استفاده حمام باشد و برای جلوگیری از سرریز شدن، انبساط حرارتی باید در نظر گرفته شود. بهتر است حرارت دادن توسط یک گرم‌کن مقاومت الکتریکی که ولتاژ آن قابل تنظیم است، انجام شود. از شعله مستقیم نباید به عنوان منبع حرارتی استفاده شود.

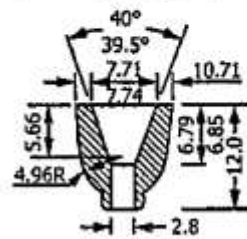
هشدار ۲- هنگام استفاده از صفحه داغ^۲ باید مراقب باشید که روغن روی سطح آن نریزد.

1- Cup plug gauge
2 -Hot plate

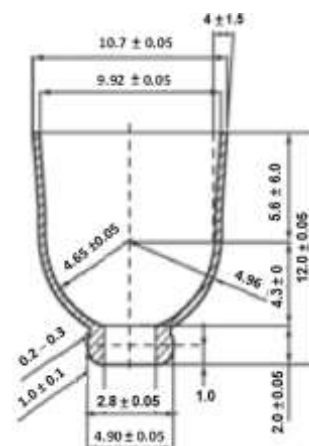
ابعاد برحسب میلی‌متر



عمق سنجه برنجی دماسنج

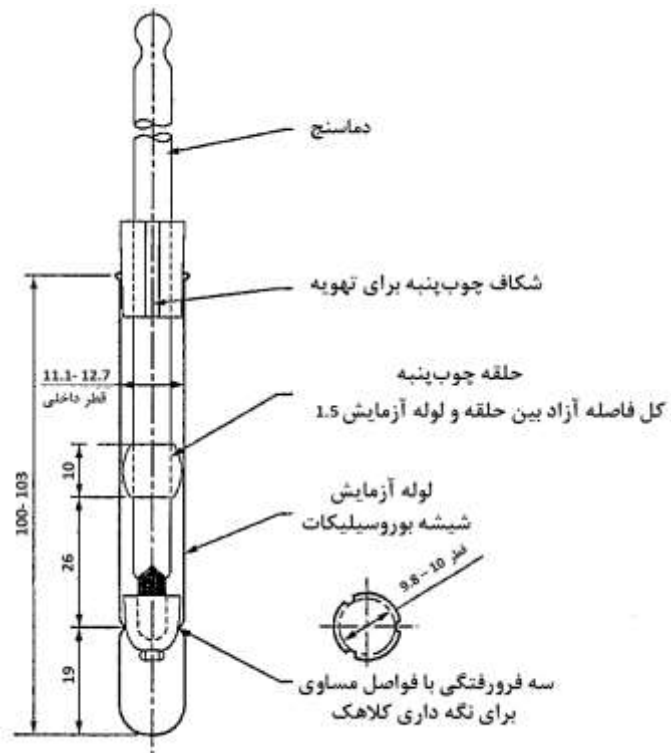


کلاهک برنجی گریس با روکش کروم



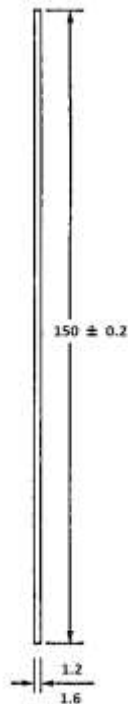
شکل ۱- سنجه خروجی کلاهک، عمق‌سنج و کلاهک گریس

ابعاد بر حسب میلی متر



شکل ۲- مجموعه دستگاه

ابعاد بر حسب میلی متر



شکل ۳- میله فلزی صیقل داده شده

۷ نمونه برداری

۷-۱ پس از آماده سازی آزمون، نمونه را از نظر هرگونه نشانه‌ای از غیریکنواختی مانند جدا شدن روغن، تغییرات فاز یا ناخالصی آلوده کننده بررسی کنید. در صورت مشاهده هرگونه شرایط غیرعادی، یک نمونه جدید تهیه کنید.

۸ آماده سازی وسایل

۸-۱ کلاهک و لوله آزمایش را با حلال مینرال اسپریت طبق ویژگی‌های استاندارد ASTM D235 کاملاً تمیز کنید.

هشدار- مینرال اسپریت‌ها، قابل اشتعال و دارای بخارات مضر هستند.

۸-۲ فقط از کلاهک‌های تمیز و عاری از هرگونه باقی مانده از آزمون‌های قبلی استفاده کنید. در صورت مشاهده نشانه‌هایی از ساییدگی در سطوح داخلی کلاهک، آن را کنار بگذارید.

۸-۳ هنگام استفاده از کلاهک‌های جدید، ابعاد آن‌ها را با استفاده از سنجه خروجی کلاهک (شکل ۱) بررسی کنید. برای بررسی خروجی باز کلاهک، میله‌ای به قطر ۲٫۷۲ mm باید به راحتی در آن قرار گیرد، در حالی که نباید میله‌ای با قطر ۲٫۸۲ mm این چنین باشد. یادآوری را ببینید. اگر سوراخ تنگ‌تر باشد، کلاهک را تا رسیدن به اندازه صحیح، گشاد کنید. اگر سوراخ گشادتر باشد، کلاهک را کنار بگذارید.

یادآوری- به طور معمول به ترتیب مته $\frac{7}{64}$ in. و مته شماره ۳۴ موجود هستند.

۸-۴ لوله آزمایش باید تمیز و عاری از باقی مانده باشد، لوله آزمایش را از نظر لب‌پریدگی یا ترک به ویژه نقاط فرورفته بررسی کنید. در صورت لزوم آن را تعویض کنید.

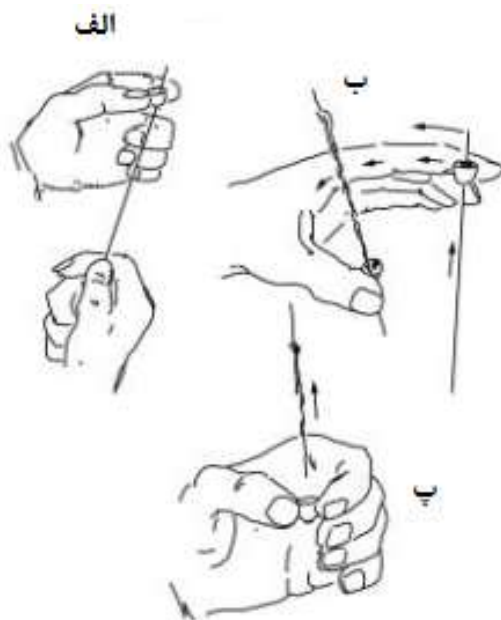
۸-۵ حلقه چوب‌پنبه و چوب‌پنبه بالایی را از نظر نیم‌سوز شدن یا تغییر شکل بررسی کنید. کل فاصله آزاد بین حلقه چوب‌پنبه و دیواره داخلی لوله آزمایش ۱٫۵ mm است. اگر چوب‌پنبه غیرعادی است، آن را تعویض کنید.

۸-۶ انتهای حباب دماسنج مورد استفاده در لوله آزمایش را بررسی کنید. در صورت مشاهده هرگونه باقی مانده، آن را تمیز کنید.

۹ روش اجرای آزمون

۹-۱ کلاهک آزمون را با فشار دادن آن بر روی گریس مورد آزمون از سمت دهانه گشادتر با نمونه پر کنید. اضافه گریس را با کاردک بردارید. کلاهک را در حالی که به صورت عمودی قرار دارد و دهانه تنگ‌تر آن رو به پایین است، به آرامی بر روی میله فلزی فشار دهید و تا حدود ۲۵ mm فرو کنید. میله را در کلاهک فشار دهید، به طوری که با محیط‌های بالا و پایین کلاهک در تماس باشد. این تماس باید طوری باشد که چرخش

کلاهک روی میله به وسیله انگشت اشاره به صورت یک حرکت مارپیچی رو به پایین میله باشد و قسمتی از گریس را که به شکل مخروطی داخل کلاهک قرار دارد، با چسبیدن در طول میله از کلاهک خارج کنید. همچنان که کلاهک به انتهای میله می‌رسد، با دقت میله را از کلاهک به نحوی خارج کنید که فیلم یکنواخت، عاری از حباب‌های هوا و با ضخامت مناسب بر روی دیواره کلاهک باقی بماند. شکل ۴ را ببینید.



شکل ۴- روش پرکردن کلاهک

۲-۹ طبق شکل ۲، چوب‌پنبه‌ها را بر روی دماسنج مورد استفاده در لوله آزمایش قرار دهید. به وسیله عمق‌سنج دماسنج که در لوله آزمایش قرار دارد، دماسنج را درون چوب‌پنبه فوقانی طوری تنظیم کنید که انتهای حباب آن به راحتی در عمق‌سنج قرار گیرد. موقعیت نسبی لبه بالای چوب‌پنبه فوقانی را با ساقه دماسنج و همچنین موقعیت نسبی لبه بالای لوله آزمایش را با چوب‌پنبه مشاهده کنید. وقتی که دستگاه و کلاهک گریس دوباره سوار می‌شوند، مراقب باشید که دماسنج در همان عمق معین قرار بگیرد.

۳-۹ عمق‌سنج را با کلاهک گریس طبق شکل ۲ طوری جایگزین کنید که دماسنج در همان عمق اندازه‌گیری شده قبلی قرار گیرد. هنگامی دماسنج که به طور صحیح قرار بگیرد، حباب دماسنج نباید در تماس با نمونه گریس یا کلاهک باشد.

۴-۹ لوله آزمایش را در حمام روغن در عمق متناظر با خط غوطه‌وری ۷۶ mm قرار دهید تا حداقل ۶ mm بالاتر از سطح روغن قرار گیرد.

۵-۹ دماسنج دوم را در حمام روغن قرار دهید؛ به طوری که حباب آن تقریباً هم‌تراز با حباب دماسنج لوله آزمایش باشد.

۶-۹ حمام روغن را به هم بزنید و با سرعت $4^{\circ}C/min$ تا $7^{\circ}C/min$ تا زمانی که دما به طور تقریبی به حدود $17^{\circ}C$ پایین‌تر از نقطه قطره‌ای شدن مورد انتظار گریس برسد، حرارت دهید. در این نقطه سرعت

حرارت دادن را کاهش دهید، به طوری که اختلاف بین دمای لوله آزمایش و حمام روغن بین 1°C تا 2°C ثابت بماند. این شرایط تا زمانی که حمام روغن با سرعتی حدود $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ تا $1/5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ گرم شود، پایدار می‌ماند. همچنان که دما بالا می‌رود، نمونه از میان سوراخ کلاهک گریس به تدریج بیرون می‌آید. هنگامی که اولین قطره نمونه می‌افتد دما را از دو دماسنج یادداشت و میانگین آن‌ها را با تقریب درجه به عنوان نقطه قطره‌ای شدن گریس ثبت کنید.

یادآوری ۱- برخی گریس‌ها هنگام ذوب شدن، یک قطره با دنباله نخ‌مانند تشکیل می‌دهند که می‌تواند بریده شود یا این که تارسیدن به ته لوله آزمایش نگه‌داشته شود. در هر صورت نقطه قطره‌ای شدن دمایی است که قطره به ته لوله آزمایش می‌رسد.

یادآوری ۲- نقاط قطره‌ای شدن برخی از گریس‌ها به ویژه گریس‌های حاوی صابون‌های ساده آلومینیوم، با گذشت زمان کاهش می‌یابد. این تغییر بیشتر از انحراف مجاز در نتایج حاصل از آزمایشگاه‌های مختلف می‌باشد. بنابراین آزمون‌های مقایسه‌ای بین آزمایشگاه‌ها باید در یک دوره شش روزه انجام شود.

۷-۹ دو اندازه‌گیری هم‌زمان در همان حمام می‌تواند انجام شود، مشروط بر آن که هر دو نمونه، نقطه قطره‌ای شدن تقریباً یکسانی داشته باشند.

۱۰ گزارش آزمون

نتیجه را با تقریب یک درجه به عنوان نقطه قطره‌ای شدن با ارجاع به شماره این استاندارد ملی گزارش کنید.

۱۱ دقت و اریبی

۱-۱۱ دقت- دقت این روش آزمون که با تحلیل آماری نتایج بین آزمایشگاهی تعیین شده است، به شرح زیر می‌باشد:

۱-۱-۱۱ تکرارپذیری- اختلاف بین دو نتیجه آزمون به دست آمده از یک آزمایشگر با وسایل یکسان و در شرایط عملیاتی ثابت بر روی مواد آزمون یکسان در بلند مدت و اجرای صحیح و معمول این روش فقط می‌تواند در یک مورد از ۲۰ مورد از مقدار زیر بیشتر شود.

$$7^{\circ}\text{C} = \text{تکرارپذیری}$$

۲-۱-۱۱ تجدیدپذیری- اختلاف بین دو نتیجه آزمون جداگانه و مستقل به دست آمده از آزمایشگرهای متفاوت در آزمایشگاه‌های مختلف، بر روی مواد آزمون یکسان در بلند مدت و اجرای صحیح این روش فقط می‌تواند در یک مورد از ۲۰ مورد از مقدار زیر بیشتر شود.

$$13^{\circ}\text{C} = \text{تجدیدپذیری}$$

یادآوری- اگرچه داده‌های مشارکتی نشان می‌دهد که دقت به طور قابل ملاحظه‌ای با گستره نقطه قطره‌ای شدن تغییر می‌کند، برای به دست آوردن دقت از یک تحلیل آماری مرکب از داده‌های مشارکتی استفاده شد.

۱-۱-۳ اریبی- برای این روش آزمون اریبی وجود ندارد چون مقدار نقطه قطره‌ای شدن فقط می‌تواند براساس این روش آزمون تعریف شود.