



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۷۶۰۳

تجدیدنظر دوم

۱۳۹۸

INSO  
7603  
2nd Revision  
2020

Identical with  
ASTM D2265:  
2019

گریس روان کننده - تعیین نقطه قطره‌ای  
شدن در گستره دمایی وسیع - روش آزمون

**Lubricating grease- Determination of  
dropping point over wide temperature  
range- 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](mailto: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](mailto: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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت 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 در گستره دمایی  
وسیع - روش آزمون»

(تجدیدنظر دوم)

رئیس: سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت البرز تدبیرکاران

مسعودی، هوشنگ  
(کارشناسی شیمی)

دبیر:

اداره استاندارد کاشان

آسائی اردکانی، آمیتیس  
(کارشناسی ارشد شیمی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت پالایش شمال

آهنگر کانی، جمال  
(کارشناسی ارشد شیمی)

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 محجوب، سیدمحمد رضا  
(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهشگاه نیرو

سیزی، علی  
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت تهران مارال

شهبازی، زهرا  
(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
۳	۶ وسایل
۴	۷ نمونه‌برداری
۶	۸ آماده‌سازی وسایل
۷	۹ روش اجرای آزمون
۹	۱۰ محاسبات
۹	۱۰ گزارش آزمون
۱۰	۱۱ دقت و اریبی
۱۲	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) مقادیر دقت

## پیش‌گفتار

استاندارد «گریس روان‌کننده- تعیین نقطه قطره‌ای شدن در گستره دمایی وسیع- روش آزمون» که نخستین‌بار در سال ۱۳۸۲ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک صد و پنجاه و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد تجهیزات و فراورده‌های 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 ۷۶۰۳: سال ۱۳۹۳ می‌شود.

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

ASTM D2265: 2019, Standard test method for dropping point of lubricating grease over wide temperature range

## گریس روان کننده - تعیین نقطه قطره‌ای شدن در گستره دمایی وسیع - 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.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

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

در این روش آزمون از دماسنج‌های جیوه‌ای استفاده می‌شود.

هشدار - 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 مواد (MSDS)<sup>۱</sup> و برای اطلاعات بیشتر به وبسایت آژانس حفاظت از محیط زیست (EPA)<sup>۲</sup> (<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.

### ۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

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

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

#### 2-2 ASTM D566, Test method for dropping point of lubricating grease

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۶: سال ۱۳۹۸، گریس روان کننده - تعیین نقطه قطره‌ای شدن - روش آزمون، با استفاده از مرجع ASTM D566:2017، تدوین شده است.

1- Material Safety Data Sheet

2- Environmental Protection Agency



- 2-3 ASTM D3244, Practice for utilization of test data to determine conformance with specifications
- 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 روان کننده

##### **lubricating grease**

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

۲-۳

#### سفت کننده

##### **thickener**

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

یادآوری - سفت کننده‌ها می‌توانند به صورت الیافی (مانند صابون‌های فلزی مختلف) یا صفحه‌ای یا کروی (مانند برخی سفت کننده‌های غیرصابونی) باشند که در مایع روان کننده، 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 روان کننده مایع باشند.

۳-۳

#### نقطه قطره‌ای شدن

##### **dropping point**

مقدار عددی اختصاص داده شده به ترکیب گریس که نشان دهنده دمای تصحیح شده‌ای است که در آن، اولین قطره از نمونه از کلاهک آزمون چکیده می‌شود و به ته لوله آزمایش می‌رسد.

یادآوری - در عملکرد معمولی و مناسب این روش آزمون، نقطه قطره‌ای شدن مشاهده شده با افزودن مقداری که نمایانگر یک سوم اختلاف بین دمای بلوک گرم‌خانه<sup>۱</sup> و دمای نقطه قطره‌ای شدن مشاهده شده است، تصحیح و به‌عنوان نقطه قطره‌ای شدن گریس ثبت می‌شود. این تعریف، معادل تعریف نقطه قطره‌ای شدن مورد استفاده در استاندارد ASTM D566 نمی‌باشد.

---

1 -Oven block

### ۴-۳

#### نقطه قطره‌ای شدن مشاهده شده

#### observed dropping point

مقدار مشاهده شده بر روی دماسنج که دمای داخلی کلاhek آزمون گریس را زمانی که اولین قطره از نمونه از کلاhek آزمون می‌چکد و به ته لوله آزمایش می‌رسد، نشان می‌دهد.

### ۴ اصول آزمون

۴-۱ نمونه‌ای از گریس موجود در یک کلاhek آزمون گریس درون یک لوله آزمایش قرار گرفته و در گرم‌خانه بلوک آلومینیومی که از قبل در دمای ثابتی تنظیم شده است، قرار داده می‌شود. دماسنج نمونه در لوله در موقعیتی قرار داده می‌شود که بدون تماس با گریس، دمای نمونه موجود در کلاhek را اندازه‌گیری کند.

۴-۲ با افزایش دما، در بعضی از نقاط، یک قطره از ماده از کلاhek به ته لوله آزمایش می‌چکد. قرائت دماسنج نمونه با تقریب یک درجه به عنوان نقطه قطره‌ای شدن مشاهده شده ثبت می‌شود. در همین زمان دمای گرم‌خانه بلوک آلومینیومی نیز با تقریب یک درجه ثبت می‌شود.

۴-۳ یک‌سوم اختلاف بین این دو مقدار، ضریب تصحیح است که به مقدار مشاهده شده اضافه و به عنوان نقطه قطره‌ای شدن گریس ثبت می‌شود.

### ۵ اهمیت و کاربرد

۵-۱ از نقطه قطره‌ای شدن 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.

۵-۲ آزمون‌های مشارکتی قبلی بر روی گریس‌های سفت شده با صابون‌های متداول نشان داد که به طور کلی نقاط قطره‌ای شدن حاصل از این استاندارد و استاندارد ASTM D566 تا دمای  $200^{\circ}\text{C}$  با هم مطابقت داشتند. 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

۶-۱ دستگاه نقطه قطره‌ای شدن (شکل ۱) که شامل موارد زیر است:

۶-۱-۱ کلاhek گریس، کلاhek برنجی با روکش کروم که با ابعاد نشان داده شده در قسمت «الف»، شکل ۱ مطابقت دارد.

۶-۱-۲ لوله آزمایش، با دیواره نازک، لبه‌دار از جنس شیشه ساده طبق ابعاد نشان داده شده در قسمت «ب»، شکل ۱.

۶-۱-۳ نگه‌دارنده کلاهک، لوله شیشه‌ای طبق قسمت «پ»، شکل ۱.

۶-۱-۴ دماسنج، دماسنج نوع ASTM 3C با ویژگی‌های تعیین شده در استاندارد ASTM E1 و نشان داده شده در قسمت «ت»، شکل ۱.

۶-۱-۵ لوازم جانبی، شامل گیره دماسنج طبق قسمت «ث-۱»، غلاف‌ها طبق قسمت «ث-۲» و «ث-۳»، حلقه نگه‌دارنده غلاف طبق قسمت «ث-۴»، عمق‌سنج<sup>۱</sup> دماسنج طبق قسمت «ث-۵»، میله فلزی طبق قسمت «ث-۶» و سنجه کلاهک طبق قسمت «ث-۷» که همگی در شکل ۱ نشان داده شده‌اند.

۶-۲ گرم‌خانه بلوک آلومینیومی، مطابق با طرح و ابعاد نشان داده شده در شکل ۲. بلوک باید مجهز به گرمکن نوع کارتریجی یکپارچه<sup>۲</sup> باشد. جریان ورودی به گرم‌خانه باید تا حصول و تثبیت دمای مورد نظر گرم‌خانه کنترل شود.

۶-۲-۱ دماسنج گرم‌خانه بلوک آلومینیومی، مطابق با دماسنج نوع ASTM 11C طبق استاندارد ASTM E1.

## ۷ نمونه‌برداری

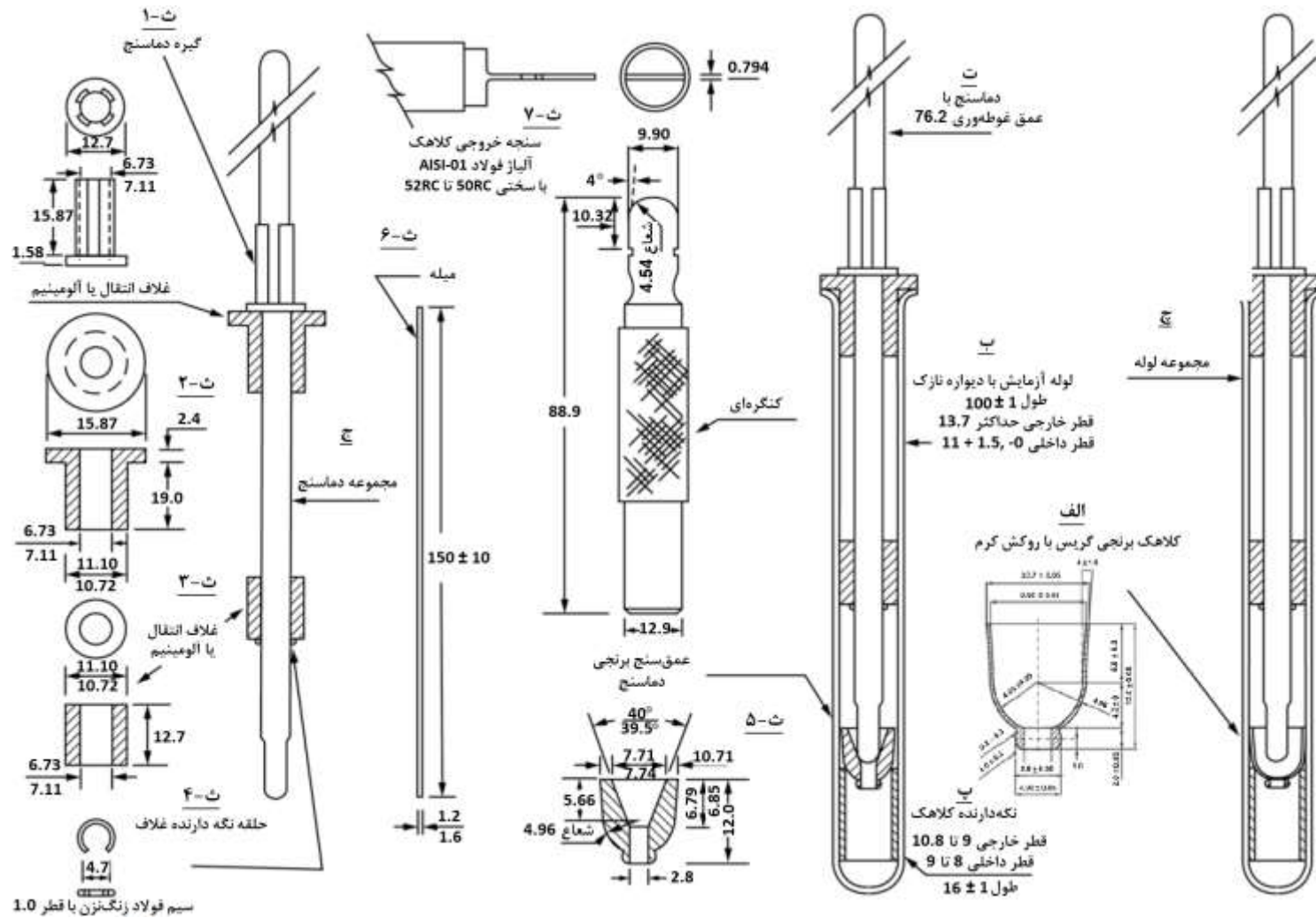
۷-۱ نمونه ارائه شده برای آنالیز باید به مقدار کافی باشد تا نماینده‌ای از کل نمونه برای انجام آزمون باشد. نمونه را از نظر هرگونه نشانه‌ای از غیریکنواختی مانند جداشدن روغن، تغییرات فاز یا ناخالصی آلوده‌کننده بررسی کنید. در صورت مشاهده هرگونه شرایط غیرعادی، یک نمونه جدید تهیه کنید

---

1- Depth gage

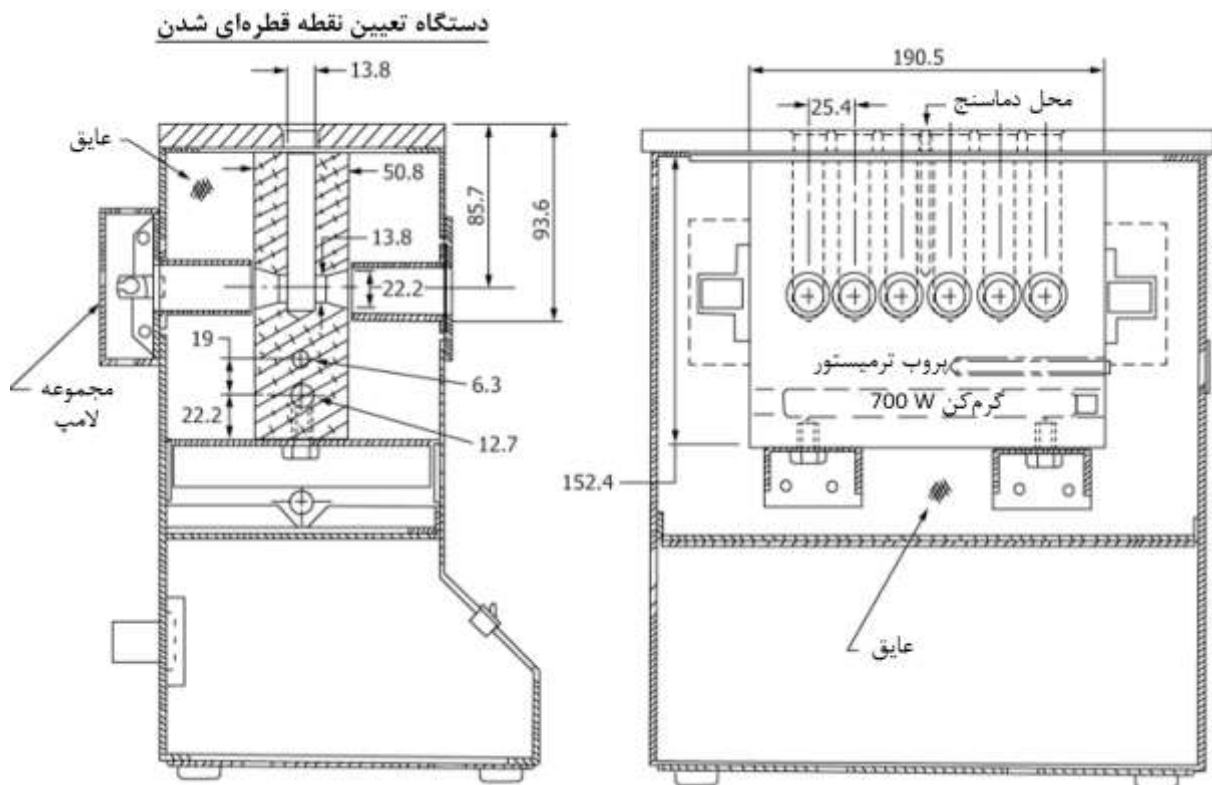
2- Integral cartridge- type heater

ابعاد برحسب میلی‌متر



شکل ۱- دستگاه تعیین نقطه قطره‌ای شدن گریس روان‌کننده

ابعاد بر حسب میلی متر



شکل ۲ - گرم خانه بلوک آلومینیومی

## ۸ آماده سازی وسایل

۸-۱ کلاهک، نگه دارنده کلاهک و لوله آزمایش را با حلال مینرال اسپریت کاملاً تمیز کنید.

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

۸-۲ فقط از کلاهک های تمیز و عاری از هرگونه باقی مانده استفاده کنید. در صورت مشاهده نشانه هایی از ساییدگی در سطوح داخلی کلاهک، آن را کنار بگذارید.

۸-۳ هنگام استفاده از کلاهک های جدید، ابعاد آن ها را با استفاده از سنجه خروجی کلاهک<sup>۱</sup> (قسمت «ث» - «۷»، شکل ۱) بررسی کنید. برای بررسی خروجی باز کلاهک، میله ای به قطر ۲٫۷۸ mm باید به راحتی در آن قرار گیرد، در حالی که میله ای با قطر ۲٫۸۲ mm نباید این چنین باشد. اگر سوراخ، تنگ تر باشد، کلاهک را تا رسیدن به اندازه صحیح، گشاد کنید. اگر سوراخ گشادتر باشد، کلاهک را کنار بگذارید. نیازی نیست کلاهک هایی با ابعاد مناسب، قبل از هر بار آزمون، دوباره بررسی شوند.

۴-۸ لوله‌های آزمایش باید تمیز و عاری از باقی‌مانده و مطابق با ابعاد نشان داده شده در قسمت «ب»، شکل ۱ باشند، لوله‌های آزمایش را از نظر لب‌پریدگی و ترک بررسی کنید و در صورت نیاز آن‌ها را تعویض کنید.

۵-۸ حباب دماسنج نمونه باید تمیز و عاری از باقی‌مانده باشد. غلاف‌ها را از نظر تمیزی بررسی کنید و مطمئن شوید که گیره دماسنج (قسمت «ث-۱»، شکل ۱) برای حفظ موقعیت آن، به اندازه کافی محکم است.

۶-۸ غلاف شیشه‌ای<sup>۱</sup> مورد استفاده برای نگه‌داری کلاهک باید عاری از هرگونه ترک یا لب‌پریدگی، باقی‌مانده یا لکه و مطابق با ابعاد نشان داده شده در قسمت «پ»، شکل ۱ باشد. در صورت نیاز، آن را تعویض کنید.

## ۹ روش اجرای آزمون

۱-۹ لوله‌های آزمایش خالی و یک دماسنج با گستره دما از  $5^{\circ}\text{C}$  تا  $400^{\circ}\text{C}$  را در محل قرارگیری آن‌ها در گرم‌خانه قرار دهید.

۲-۹ گرم‌خانه را روشن و پایین‌ترین دمای گرم‌خانه بلوک آلومینیمی را طبق زیر به گونه‌ای انتخاب کنید که نقطه قطره‌ای شدن مشاهده شده برابر یا پایین‌تر از حداکثر نقطه قطره‌ای شدن مشاهده شده متناظر با دمای گرم‌خانه شود.

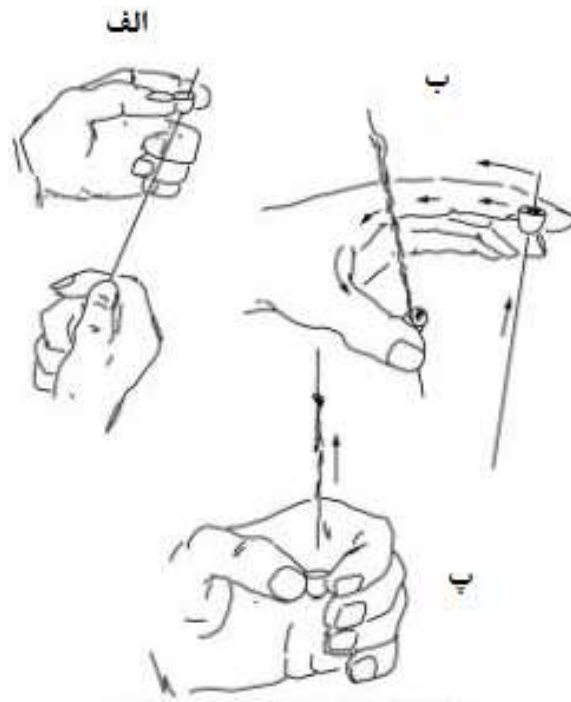
دمای گرم‌خانه $^{\circ}\text{C}$	حداکثر نقطه قطره‌ای شدن مشاهده شده $^{\circ}\text{C}$
$121 \pm 3$	۱۱۶
$232 \pm 3$	۲۲۱
$288 \pm 3$	۲۷۷
$316 \pm 3$	۳۰۴

۳-۹ لوله‌های آزمایش و لوازم جانبی «ث-۱»، «ث-۲» و «ث-۳» را به گونه‌ای انتخاب و استفاده کنید که لرزش‌های دماسنج به حداقل برسد. همه اجزا باید قبل از آزمون در دمای اتاق قرار داده شوند. اجزای «ث-۱» تا «ث-۴» را طبق ترتیب نشان داده شده در مجموعه دماسنج «ج»، شکل ۱، بر روی دماسنج قرار دهید. غلاف «ث-۳» و حلقه نگه‌دارنده غلاف «ث-۴» را طوری تنظیم کنید که «ث-۴» حدود  $25\text{ mm}$  بالاتر از نوک دماسنج باشد. نگه‌دارنده کلاهک «پ» را در لوله «ب» قرار دهید. عمق سنج دماسنج «ث-۵» و مجموعه دماسنج را در لوله قرار دهید. دماسنج را در موقعیتی قرار دهید که نوک انتهای آن در سنج قرار

1- Glass sleeve

گیرد. غلاف «ث-۲» و گیره دماسنج «ث-۱» را طوری تنظیم کنید که لبه‌های غلاف روی لبه بالایی لوله باشد.

۴-۹ یک کلاهک تمیز انتخاب و آن را با فشردن در نمونه ارائه شده یا با استفاده از کاردک کوچک پر کنید. کلاهک را لبریز و به منظور حذف هوای حبس شده با فشردن گریس توسط کاردک، مقداری از گریس را از سوراخ انتهایی کلاهک خارج کنید. نمونه بیشتری اضافه کنید و سطح گریس را با بالای کلاهک هم سطح کنید. به آرامی کلاهک را فشار دهید، آن را در موقعیت عمودی نگه‌دارید به طوری که سوراخ کوچک‌تر رو به پایین باشد، میله فلزی «ث-۶»، شکل ۱ را تا زمانی که حدود ۲۵ mm از کلاهک بیرون بیاید، به سمت پایین فشار دهید. میله را طوری به کلاهک فشار دهید که با قسمت‌های بالایی و زیرین کلاهک در تماس باشد. این تماس را ادامه دهید، کلاهک را روی میله در طول انگشت اشاره بچرخانید تا با حرکت مارپیچی شکل میله به سمت پایین، بخشی از که به آن می‌چسبد، برداشته شود و یک قسمت مخروطی برداشته شود. همین‌طور که کلاهک به انتهای میله نزدیک می‌شود، میله را بدون برخورد با سطح داخلی گریس، با دقت از کلاهک خارج کنید، به گونه‌ای که یک لایه نازک یکنواخت با ضخامت تجدیدپذیر درون کلاهک باقی بماند. توجه کنید اگر سطح گریس با میله تماس داشته باشد یا حباب‌های هوا مشاهده شود، کلاهک را دوباره پر کنید. شکل ۳ را ببینید.



شکل ۳- روش پرکردن کلاهک گریس

۵-۹ مجموعه دماسنج و عمق‌سنج را از لوله خارج کنید. کلاهک گریس را بر روی نگه‌دارنده کلاهک در لوله آزمایش قرار دهید و با دقت مجموعه دماسنج را دوباره در جای خود بگذارید. هنگامی که مخزن دماسنج



به گونه‌ای قرار گرفته که فضای کافی بین نوک مخزن و نمونه گریس درون کلاهک تأمین می‌شود، دماسنج به تنظیم مکان بیشتری نیاز ندارد.

۶-۹ بعد از اطمینان از تثبیت دمای گرم‌خانه، یک لوله خالی را از گرم‌خانه بردارید و مجموعه لوله «چ»، شکل ۱ را به آرامی در جای آن قرار دهید. مطمئن شوید که کلاهک به صورت عمودی در نگه‌دارنده کلاهک باقی بماند. اگر کلاهک کج شود، ممکن است حباب دماسنج با لایه نازک گریس تماس پیدا کند و در نتیجه آزمایش، خطا ایجاد شود.

۷-۹ هنگامی که اولین قطره از نمونه آزادانه از سوراخ کلاهک می‌چکد و به ته لوله آزمایش می‌رسد، دمای کلاهک و دمای گرم‌خانه را با تقریب درجه ثبت کنید. برخی گریس‌ها به عنوان مثال، بعضی گریس‌ها با پایه صابونی ساده یا گریس‌های حاوی بعضی از انواع پلیمر می‌توانند یک قطره با دنباله نخ‌مانند تشکیل دهند که می‌تواند تا ته لوله آزمایش ادامه یابد. در این موارد، دمای درون کلاهک هنگامی که قطره به ته لوله آزمایش می‌رسد، به عنوان نقطه قطره‌ای شدن مشاهده شده ثبت می‌شود.

یادآوری - گرم‌خانه بلوک آلومینیومی می‌تواند تا شش نمونه گریس یکسان یا مختلف را در خود جا دهد بنابراین امکان اندازه‌گیری‌های هم‌زمان وجود دارد.

## ۱۰ محاسبات

۱-۱۰ نقطه قطره‌ای شدن را با استفاده از معادله (۱) محاسبه کنید:

$$DP = ODP + \frac{BT - ODP}{3} \quad (1)$$

که در آن:

$DP$  نقطه قطره‌ای شدن؛

$ODP$  دمای خوانده شده از دماسنج هنگامی که اولین قطره به ته لوله آزمایش می‌رسد؛

$BT$  دمای بلوک هنگامی که قطره می‌چکد.

## ۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- مشخصات نمونه؛

- نقطه قطره‌ای شدن مشاهده شده و نقطه قطره‌ای شدن تصحیح‌شده؛

- دمای گرم‌خانه بلوک آلومینیومی بلافاصله بعد از مشاهده چکیدن قطره؛

- سایر الزامات قابل گزارش.

## ۱۲ دقت و آریبی

۱-۱۲ دقت این روش آزمون مطابق با دستورالعمل‌های متداول در گزارش پژوهشی PR: DO2-1007 کمیته DO2 به دست نیامده است.

۱-۱-۱۲ 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 بلندمدت و اجرای صحیح و معمول این روش فقط می‌تواند در یک مورد از ۲۰ مورد از مقادیر زیر بیشتر شود.

نقطه قطره‌ای شدن گریس °C	°C
۱۱۶ تا	۶ (یادآوری ۱ و ۲ در زیربند ۱۲-۲)
۱۱۶-۲۲۱	۸
۲۲۱-۲۷۷	۶
۲۷۷-۳۱۶	۷

۲-۱-۱۲ تجدیدپذیری- اختلاف بین دو نتیجه آزمون جداگانه و مستقل به دست آمده از آزمایشگرهای متفاوت در آزمایشگاه‌های مختلف، بر روی مواد آزمون یکسان در بلندمدت و اجرای صحیح این روش فقط می‌تواند در یک مورد از ۲۰ مورد از مقادیر زیر بیشتر شود.

نقطه قطره‌ای شدن گریس °C	°C
۱۱۶ تا	۹ (یادآوری ۱ و ۲ زیربند ۱۲-۲)
۱۱۶-۲۲۱	۱۲
۲۲۱-۲۷۷	۱۶
۲۷۷-۳۱۶	۱۲

۲-۱۲ آریبی- برای این روش آزمون آریبی وجود ندارد چون مقدار نقطه قطره‌ای شدن فقط می‌تواند براساس این روش آزمون تعریف شود.

یادآوری ۱- هنگامی که نتایج، مطابق با محدوده‌های نشان داده شده نیستند، طبق روش استاندارد ASTM D3244 عمل کنید.

یادآوری ۲- مقادیر برای گریس‌هایی با نقطه قطره‌ای شدن کمتر از ۲۲۱ °C با استفاده از لوله‌های قدیمی‌تر با دیواره ضخیم مقاوم در برابر حرارت و برای گریس‌هایی با نقطه قطره‌ای شدن بیشتر از ۲۲۱ °C با استفاده از لوله آزمایش با دیواره نازک به دست آمده است (زیربند ۶-۱-۲).

یادآوری ۳- مشخص شده است که نقاط قطره‌ای شدن برخی از گریس‌ها به ویژه گریس‌های حاوی صابون‌های ساده با گذشت زمان کاهش می‌یابد و 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.

یادآوری ۴- داده‌های مشارکتی ارائه شده توسط مؤسسه ملی گریس روان‌کننده (NLGI)<sup>۱</sup> نشان می‌دهد که مقدار دقت با توجه به گستره نقطه قطره‌ای شدن تغییر می‌کند.

## پیوست الف

(آگاهی دهنده)

### مقادیر دقت

**الف-۱** مقادیر دقت نشان داده شده در زیربندهای ۱-۱-۱۲ و ۲-۱-۱۲ با استفاده از آزمون‌های راند رابین<sup>۱</sup> بر روی هفت نوع گریس در سال ۱۹۹۱ آماده شده است. یک گریس کمپلکس لیتیم با پایه سنتزی، دو گریس کمپلکس لیتیم با پایه روغنی، دو گریس لیتیمی با نمک لیتیم ۱۲- هیدروکسی استئارات، یک گریس کمپلکس آلومینیوم و یک گریس پلی‌اوره.

**الف-۲** برای اطلاعات بیشتر، مقادیر اصلی برای دمای حذف شده  $^{\circ}\text{C}$  ۳۴۳ بلوک، در زیر آمده است:

تجدیدپذیری	تکرارپذیری
$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
۲۴	۶