



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۰۹۴

تجدید نظر دوم

۱۳۹۵

INSO

1094

2nd.Revision

2017

فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری افت
وزنی روغن‌ها و گریس‌ها در اثر تبخیر -
روش آزمون

**Petroleum products - Measurement of
evaporation loss of lubricating greases
and oils -Test method**

ICS:75.100

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۴ (تجدید نظر دوم): سال ۱۳۹۵

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۱۰۶۰۳۱(۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴۰۸۱۱۴(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 گواهی‌سیستم‌های 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

«فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری افت وزنی روغن‌ها و گریس‌ها در اثر تبخیر - روش آزمون»
(تجدید نظر دوم)

رئیس:

شجری، لیلا
(کارشناسی ارشد شیمی)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت روغن موتور قطران کاوه

دبیر:

رحیمی پور، یدالله
(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان مرکزی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیمی، مهرداد
(کارشناسی HSE)

شرکت مشاوران آزمای نفت ایرانیان

احمدی، فاطمه
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت کیمیا گستران سپهر

بادرستانی، عبدالرضا
(کارشناسی ارشد شیمی)

دانشگاه علوم پزشکی اراک

جوزی پور، مهنوش
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت رنگ سازی روناس

خلیلی، نیره
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت حلال پویان اراک

شفیعی، هادی
(دکتری شیمی)

دانشگاه آزاد اسلامی اراک

مطهری، کاظم
(دکتری مهندسی شیمی)

شرکت خمین شیمی

ویراستار:

ردائی، احسان
(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان همدان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش گفتار
۱	مقدمه
۲	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول آزمون
۳	۵ تجهیزات
۵	۶ نمونه برداری
۵	۷ آماده سازی دستگاه
۵	۸ روش انجام آزمون گریس‌ها
۶	۹ روش انجام آزمون برای روغن
۶	۱۰ محاسبات
۷	۱۱ دقت و اریبی
۸	پیوست الف (الزامی) تجهیزات

پیش گفتار

استاندارد «فرآورده‌های نفتی-اندازه‌گیری افت وزنی روغن‌ها و گریس‌ها در اثر تبخیر-روش‌آزمون» که نخستین بار در سال ۱۳۵۳ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در نود و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد تجهیزات فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۷ 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 ۱۰۹۴: سال ۱۳۸۶ می‌شود.

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

ASTM D 972: 2016, Standard Test Method for Evaporation Loss of Lubricating Greases and Oils

مقدمه

کاهش مواد فرار از گریس‌ها و روغن‌ها می‌تواند روی خواص اصلی کارایی یک روان کننده تاثیر معکوس بگذارد. بنابراین می‌تواند به عنوان یک فاکتور مهم در ارزیابی یک روان کننده برای کاربردهای خاص باشد. این مواد فرار هم چنین می‌توانند باعث آلودگی محیط زیست شوند. ارتباطی بین این روش استاندارد و عملکرد ترکیبات مذکور مشخص نشده است

فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری افت وزنی روغن‌ها و گریس‌ها در اثر تبخیر - روش آزمون

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی 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 روش اندازه‌گیری افت وزنی گریس‌های روان کننده و روغن‌ها در اثر تبخیر در مواردی که افت وزنی عامل مهمی است، می‌باشد. این آزمون در هر دمایی بین 100°C تا 150°C می‌تواند انجام گیرد.

یادآوری - برای اندازه‌گیری افت وزنی در اثر تبخیر در دمای بالای 150°C استاندارد ASTM D2595 را ملاحظه کنید.

۲ مراجع الزامی^۱

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. درمورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است. همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ASTM A240/A240M, Specification for Chromium Chromium-Nickel Stainless steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Application

2-2 ASTM D217, Test Method for Cone penetration of Lubricating Greases

2-3 ASTM D2595, Test Method for Evaporation Loss of Lubricating Greases Over Wide-Temperature Range

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۵۹۸: سال ۱۳۹۴، گریس‌های روان کننده - تعیین افت وزنی در اثر تبخیر در گستره دمایی وسیع - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM D2595: 1996 (2008) تدوین شده است.

2-4 ASTM E2251, Specification for Liquid-in-glass ASTM Thermometers with Low-Hazard Precision Liquids

۳ اصطلاحات و تعاریف^۲

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار برده می‌شوند:

۱-۳

گریس‌های روان کننده

lubricating grease

1- Normative references

2- Terms and Definitions

فرآورده‌ای نیمه سیال تا جامد که از روان کننده مایع و عامل سفت کننده تشکیل شده است. پراکندگی سفت کننده در روان کننده‌های مایع، یک سامانه دو فازی را تشکیل می‌دهد که بر اثر کشش سطحی و سایر نیروهای فیزیکی از جاری شدن آن مایع جلوگیری می‌کند. سایر اجزا تشکیل دهنده در استاندارد ASTM D217 بیان شده است.

۲-۳

عامل سفت کننده

thickener

ماده‌ای تشکیل شده از ذرات بسیار ریز که با پراکندگی در یک مایع روان کننده و ساختار اصلی گریس را تشکیل می‌دهد. عامل سفت کننده می‌تواند به صورت الیاف (مانند صابون‌های فلزی مختلف)، ورقه‌ای یا به شکل کره (مانند برخی سفت کننده‌های غیر صابونی) باشند، که به جز مواردی که به میزان بسیار کمی در روان کننده مایع محلول‌اند، در آن‌ها به صورت نامحلول می‌باشند. الزامات عمومی عوامل سفت کننده به شکلی است که آن‌ها باید به صورت ذرات جامد بسیار ریز و بطور یکنواخت پراکنده و قادر به تشکیل ساختاری نسبتاً پایدار و ژل مانند در روان کننده‌هایی که در استاندارد ASTM D217 تعریف شده‌اند، باشند.

۴ اصول آزمون

نمونه روان کننده توزین شده در یک محفظه تبخیر در حمامی که در دمای مورد نظر آزمون تنظیم شده است، قرار داده می‌شود. هوای گرم به مدت ۲۲ h از سطح آن عبور داده می‌شود. مقدار افت وزنی در اثر تبخیر از طریق محاسبه کاهش وزنی نمونه محاسبه می‌شود.

۵ تجهیزات

۱-۵ محفظه تبخیر (مطابق شکل ۱-الف)

خصوصیات محفظه تبخیر در پیوست الف ارائه شده است.

۲-۵ سیستم تهیه هوا

به منظور صاف نمودن هوا جهت تامین جریان هوای مورد نیاز محفظه بدون ذرات معلق، استفاده از لوله به طول ۴۰۰ mm و قطر ۲۵ mm که با پشم شیشه پر شده باشد، مناسب است.

۳-۵ حمام روغن (مطابق شکل ۱-ب)

خصوصیات حمام روغن در پیوست الف ارائه شده است.

یادآوری - از حمام دما ثابت دیگری می‌توان استفاده نمود مشروط بر آن که ویژگی‌های ظرفیت گرمایی و گرادیان حرارتی آن مطابق این حمام باشد.

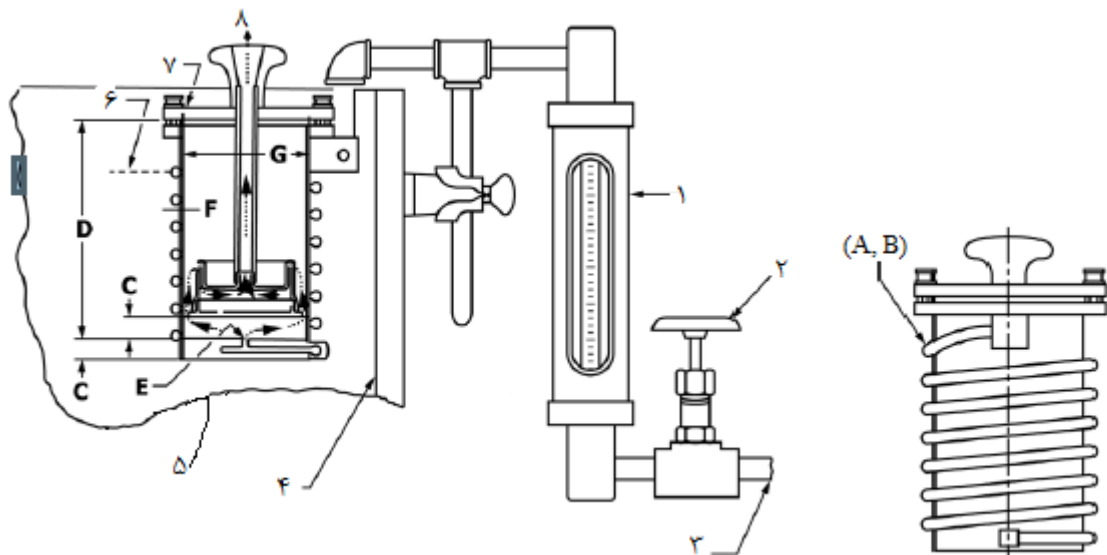
۴-۵ دماسنج‌ها

برای آزمون‌های در 100°C ، یک دماسنج با گستره دمایی 95°C تا 103°C الزامات دماسنج‌های S22C مطابق استاندارد ASTM E2251 به کار می‌رود. برای آزمون‌های بالای 100°C یک دماسنج با الزامات دماسنج‌های S67C مطابق استاندارد ASTM E2251 به کار می‌رود.

۵-۶ جریان سنج

یک جریان سنج کالیبره شده برای اندازه‌گیری مقدار هوا در اندازه‌های $(2,58 \pm 0,02)$ g/min، بین دمایی 15°C تا 30°C به کار می‌رود. این دستگاه باید به یک شیر سوزنی برای تنظیم هوا (مطابق شکل ۱) مجهز باشد.

یادآوری - جریان هوا با جریان $(2,58 \pm 0,02)$ g/min (دو لیتر بر دقیقه در دما و فشار استاندارد) و به صورت خشک در نظر گرفته می‌شود. نقش هوای خشک کاملاً مشخص نشده است، ولی آنچه که روشن است این است که هوای خشک می‌تواند در تجدید پذیری نقش داشته باشد. نقطه شبنم کمتر از 10°C در دما و فشار استاندارد رضایت بخش خواهد بود.



ب- تجهیزات دستگاه (نمای جلو)

الف- محفظه آزمون تبخیر

راهنما:

اعداد بر حسب میلی متر با رواداری $\pm 0,4$ میلی متر

حروف	ابعاد	حروف	ابعاد	حروف	ابعاد
A	۶,۴	C	۱۳	F	۱,۳ تا ۱,۸
B	۱۸۳,۰	D	۱۲۴ تا ۱۳۰	G	۷۳,۱
C	۱۳	E	۳,۲		

- ۱ جریان سنج
- ۲ شیر سوزنی تنظیم هوا
- ۳ ورودی هوا
- ۴ دیواره حمام
- ۵ نمای برش داده شده حمام
- ۶ سطح مایع
- ۷ درپوش محفظه
- ۸ خروجی هوای اوریفیس
- A قطر خارجی لوله
- B حداقل طول لوله

شکل ۱ - دستگاه اندازه‌گیری افت وزنی

۶ نمونه برداری

۱-۶ برای هر آزمون گریس در حدود ۲۰ g گریس برای هر ظرف نمونه لازم است. بنابراین نمونه مورد آزمون باید به مقدار کافی زیاد باشد تا امکان انتخاب یک بخش به عنوان نماینده برای آزمون فراهم شود. نمونه را از نظر غیر همگن بودن مانند جدایش روغن، تغییر فاز یا آلودگی‌ها، بررسی کنید. در صورت وجود شرایط غیر عادی، نمونه دیگری تهیه کنید.

۲-۶ برای هر آزمون روغن حداقل ۱۰ g نمونه لازم است. بنابراین باید نمونه کافی به منظور مشاهده هر آلودگی یا جدایش فاز در دسترس باشد. در صورت وجود شرایط غیر عادی، نمونه دیگری تهیه کنید.

۷ آماده سازی دستگاه

۱-۷ تمامی اجزا، مخصوصاً از نظر فرسایش و آسیب‌دیدگی رزوه روی ظرف نمونه و مجموعه هواکش را، بازرسی و تمیز کنید. اگر قسمتی از آن خراب است باید تعمیر یا تعویض شود.

۲-۷ از جریان هوای نامحدود از طریق لوله روی محفظه آزمون و لوله خروجی درپوش جلوگیری کنید.

۳-۷ حمام روغن را از نظر پر بودن با سیال کنترل کنید تا محفظه تبخیر به طور کامل در ارتفاع مذکور در زیربند ۲-۸ غوطه ور شود.

۴-۷ اگر در مورد صحت جریان سنج تردید دارید آن را قبل از آزمون کنترل کنید.

۸ روش انجام آزمون برای گریس

۱-۸ ظرف آزمون گریس و هواکش را (مطابق شکل ۲-ت) تمیز کرده و با دقت ۱ mg وزن کنید. هواکش را از ظرف آزمون جدا کرده و ظرف آزمون را از نمونه پر کنید، به طوری که عاری از حباب هوا باشد. سطح نمونه را تا لبه ظرف آزمون با یک کاردک صاف کنید. گریس اضافی اطراف ظرف نمونه یا رزوه آن را با پارچه تمیز، پاک کنید. هواکش را بدون تغییر در سطح صاف شده نمونه بر روی ظرف آزمون محکم پیچ کنید. مجموعه مذکور را توزین کرده و وزن نمونه را با دقت ۱ mg یادداشت نمایید.

۲-۸ قبل از انجام آزمون، محفظه تبخیر (بدون ظرف نمونه و هواکش) را بسته و اجازه دهید دمای آن در داخل حمام به دمای حمام (با دقت 0.5°C) برسد و محفظه مطابق شکل ۲ به منظور آزمون در حمام غوطه ور شود. اطمینان حاصل کنید که محفظه تا عمق معین (با استفاده از میله تنظیم) غوطه ور شده است. اجازه دهید محفظه به مدت ۰.۵ h قبل از آزمون در حمام بماند. در طول این مدت اجازه دهید هوای تمیز با سرعت مشخص $(2.58 \pm 0.2) \text{ g/min}$ که توسط دبی سنج نشان داده می‌شود، از روی محفظه عبور کند. درپوش را برداشته و مجموعه ظرف نمونه و هواکش توزین شده را در محفظه قرارداده و سرپوش را ببندید. سپس برای جلوگیری از نشت هوا از درپوش، آن را با سه پیچ محکم کنید. هوای تمیز را از محفظه با سرعت معین به مدت $(22 \text{ h} \pm 5 \text{ min})$ عبور دهید.

۳-۸ در پایان ۲۲ h، مجموعه ظرف نمونه و هواکش را بردارید و اجازه دهید در دمای اتاق خنک شود. وزن نمونه را با دقت ۱ mg اندازه‌گیری کنید.

۹ روش انجام آزمون برای روغن

۹-۱ مجموعه ظرف نمونه و هواکش (مطابق شکل ۲-پ) را با دقت ۱ mg توزین کنید. با استفاده از یک پیپت، ۱.۰±۰.۰۵ g نمونه روغن را در ظرف بریزید. هواکش را روی ظرف نمونه سوار نموده و مواظب باشید که روغن و به قسمت‌های داخلی هواکش پاشیده نشود. مجموعه ظرف و هواکش را توزین کرده و وزن نمونه را با دقت ۱ mg یادداشت کنید.

۹-۲ نمونه را مطابق زیر بندهای ۲-۸ و ۳-۸ تبخیر کنید.

۱۰ محاسبات

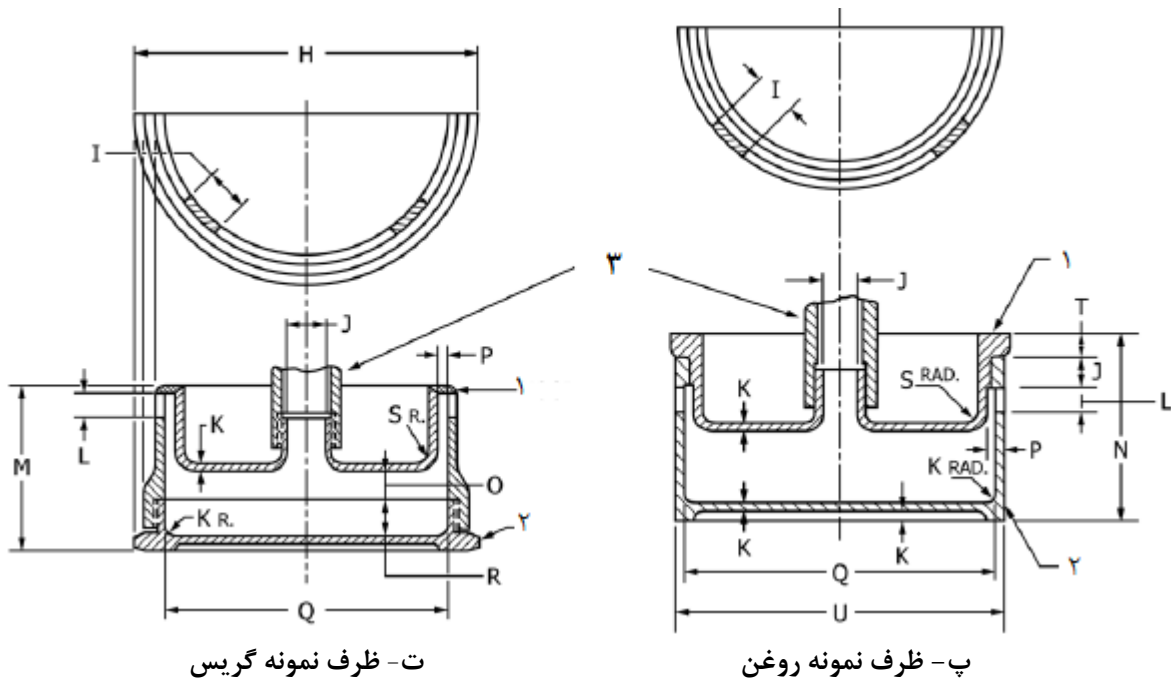
افت وزنی نمونه را در اثر تبخیر با استفاده از معادله زیر محاسبه کنید:

$$\text{درصد افت وزنی} = [(S-W)/S] \times 100$$

که در آن:

S= وزن اولیه نمونه، بر حسب گرم

W= وزن نمونه بعد از آزمون، بر حسب گرم



ت- ظرف نمونه گریس

پ- ظرف نمونه روغن

راهنما:

اعداد بر حسب میلی متر با رواداری ±۰.۴ میلی متر

حروف	ابعاد	حروف	ابعاد	حروف	ابعاد
H	۶۶	M	۳۳	R	۷,۴ تا ۶,۹
I	۷,۶۲	N	۴۰	S	۳
J	۶,۳۵	O	۵,۶۵ تا ۵,۴۰	T	۴
K	۱,۶	P	۱,۷۰ تا ۱,۴۵	U	۵۸,۷
L	۵	Q	۵۴,۸۹ تا ۵۴,۶۴		

۱ هواکش

۲ ظرف نمونه

۳ لوله خروجی هوا

شکل ۲- ظرف نمونه

۱۱ دقت و اریبی

۱-۱۱ دقت این روش آزمون طبق روش‌های متداول قابل تعیین نمی‌باشد.

۲-۱۱ دقت این روش آزمون با استفاده از بررسی آماری نتایج آزمون بین آزمایشگاهی به شرح زیر می‌باشد:

۱-۲-۱۱ تکرار پذیری

اختلاف بین نتایج آزمایشات متوالی که به وسیله یک کاربر با وسایل یکسان، تحت شرایط ثابت آزمون، روی یک ماده انجام می‌گیرد، و در بلند مدت در شرایط معمول و صحیح انجام آزمون، در یک مورد از بیست مورد نباید بیشتر از $M \cdot 0.25$ باشد (M میانگین دو مقدار می‌باشد).

۲-۲-۱۱ تجدید پذیری

اختلاف بین دو نتیجه منفرد و مستقل که توسط کاربرهای مختلف در آزمایشگاه‌های مختلف روی یک ماده انجام می‌گیرد، در بلند مدت در شرایط معمول و صحیح انجام آزمون، در یک مورد از بیست مورد نباید بیشتر از $M \cdot 0.10$ باشد (M میانگین دو مقدار می‌باشد).

۱۱-۳ اریبی

این روش آزمون دارای اریبی نمی‌باشد، زیرا مقدار افت وزنی تنها برحسب شرایط و ضوابط این روش آزمون تعریف می‌گردد.

پیوست الف

(الزامی)

تجهیزات

الف-۱ محفظه تبخیر

محفظة تبخیر با ضمام با ابعاد و رواداری‌های نشان داده شده در شکل ۱ مطابقت دارد و قادر است که به صورت قائم در حمام نگه‌داشته شود. سایر جزئیات آن به صورت زیر است:

الف-۱-۱ بدنه و سرپوش محفظه از فولاد زنگ نزن و لوله گرم کن هوا از مس قلع اندود ساخته شده است.
الف-۱-۲ ظرف آزمون (با حداکثر وزن ۲۰۰ g)، هواکش، لوله و اریفیس^۱ باید از آلیاژ فولاد (% ۸ نیکل و % ۱۸ کروم) ساخته شود. آلیاژ فولاد با درجه S و نوع ۳۰۴ مطابق استاندارد ASTM A240/A240M مناسب این کار است. به منظور تسهیل در جدا کردن ظرف نمونه و هواکش برای وارد نمودن نمونه و توزین آن، ظرف نمونه باید به هواکش پیچ گردد و این به لوله خروجی در پوش پیچ می‌شود.
الف-۱-۳ در محفظه باید نسبت به هوا آب بند باشد.

الف-۲ حمام روغن

حمام روغن، با عمق کافی به منظور غوطه‌ور شدن محفظه تبخیر تا سطح مناسب و با قابلیت کنترل دمای دلخواه با دقت $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ و با حداکثر اختلاف دمای $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ در سرتاسر حمام باشد. توصیه می‌شود با یک پمپ یا هم زن، روغن در حال گرم شدن گردش کند. باید بتوان با ایجاد ظرفیت گرمایی کافی، دمای حمام را ۶۰ min بعد از فرو بردن محفظه در آن به دمای مورد لزوم رساند. حمام باید دارای حفره حرارتی باشد به طوری که دماسنج مورد استفاده تا عمق غوطه‌وری مناسب در آن قرارگیرد. حمام باید طوری تنظیم شود که هیچ نوسان وسیع دمایی حول محفظه تبخیر نداشته باشد.