



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۲۱۳

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO

1213

1st. Revision

2014

مایعات خنک کننده موتور - تعیین نقطه جوش

Engine coolants- Determination of boiling  
point

ICS: 71.100.45

## 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، نهادهای 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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) 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**  
**«مایعات خنک کننده موتور - تعیین نقطه جوش»**  
**(تجدیدنظر اول)**

**رئیس:**

پیری صدیق، آزاده  
(دکتری شیمی آلی)

**دبیر:**

عدل نسب، لاله  
(دکتری شیمی تجزیه)

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

|                              |                                              |
|------------------------------|----------------------------------------------|
| پژوهشگاه استاندارد           | اسماعیل پور، سوسن<br>(فوق لیسانس شیمی تجزیه) |
| هیات علمی پژوهشگاه استاندارد | اصلان زاده، سمیرا<br>(دکتری شیمی)            |
| هیات علمی پژوهشگاه استاندارد | اوسطی، سمیرا<br>(دکتری شیمی معدنی)           |
| شرکت نفت پارس                | برجیس، آنیتا<br>(فوق لیسانس شیمی)            |
| پژوهشگاه استاندارد           | حیدری، لیلا<br>(فوق لیسانس شیمی تجزیه)       |
| شرکت نوین شیمی               | رهنما، حمیدرضا<br>(لیسانس شیمی)              |
| پژوهشگاه نیرو                | ریاحی، صفیه<br>(لیسانس شیمی)                 |
| هیات علمی پژوهشگاه استاندارد | سلیمی، سید حمید<br>(دکتری شیمی آلی)          |
| شرکت قطران کاوه              | شجری، لیلا<br>(فوق لیسانس شیمی)              |
| شرکت فومن شیمی               | فیروزی، فاطمه<br>(کارشناسی شیمی)             |
| شرکت کراپ ایران              | قاسمی، مرتضی                                 |

(لیسانس شیمی)

قاضی کیانی، فرناز

(لیسانس شیمی)

کیقبادی، الهه

(لیسانس شیمی)

لامعی، علی

(فوق لیسانس شیمی)

مدنی علیزادگان، احلام

(دکتری شیمی)

مقدم، مریم

(لیسانس شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

شرکت سنان شیمی تابان

شرکت ایتراک (ایران خودرو)

شرکت نفت بهران

شرکت سامان شیمی

## پیشگفتار

استاندارد "مایعات خنک کننده موتور- تعیین نقطه جوش" نخستین بار در سال ۱۳۴۹ تهیه شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تایید کمیسیون های مربوطه برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در هزار و دویست و سی و هشتمین کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر در مورخ ۹۳/۲/۸ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و الزامات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 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 ۱۲۱۳: سال ۱۳۵۳ است.

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

ASTM D D1120: 2011<sup>ε1</sup> - Standard Test Method for Boiling Point of Engine Coolants

## فهرست مندرجات

| صفحه | عناوین                              |
|------|-------------------------------------|
| ب    | آشنایی با سازمان استاندارد          |
| د    | کمیسیون فنی تدوین استاندارد         |
| ه    | پیش گفتار                           |
| ۱    | ۱ هدف و دامنه کاربرد                |
| ۱    | ۲ مراجع الزامی                      |
| ۱    | ۳ نمونه برداری                      |
| ۲    | ۴ روش آزمون                         |
| ۲    | ۱-۴ اصول آزمون                      |
| ۲    | ۲-۴ وسایل                           |
| ۲    | ۳-۴ آزمون                           |
| ۳    | ۴-۴ روش انجام آزمون                 |
| ۴    | ۵ محاسبات                           |
| ۴    | ۱-۵ عدم درستی ابزار اندازه گیری دما |
| ۴    | ۲-۵ تغییرات فشار جو                 |
| ۵    | ۶ گزارش آزمون                       |
| ۵    | ۷ دقت و اریبی                       |
| ۵    | ۱-۷ تجدیدپذیری                      |
| ۵    | ۲-۷ اریبی                           |

## مایعات خنک کننده موتور - تعیین نقطه جوش

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین نقطه جوش تعادلی مایعات خنک کننده موتور است. نقطه جوش تعادلی درجه حرارتی است که در آن، مایع خنک کننده موتور در دستگاه مجهز به سیستم سرد کننده، در شرایط تعادلی و فشار اتمسفر شروع به جوشیدن می‌کند. این استاندارد برای مایعات خنک کننده موتور غلیظ و رقیق شده کاربرد دارد.

**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 عهده‌ی کاربر این استاندارد است.

### 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 تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۰: سال ۱۳۹۰، نمونه‌برداری و آماده‌سازی محلول‌های آبی خنک‌کننده‌ها یا ضدزنگ‌های موتور، روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۳۴۹: سال ۱۳۸۴، مایعات خنک‌کننده موتور، واژه نامه

۲-۳ ASTM E1: 2013, Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers

۲-۴ ASTM E230:2012, Specification and Temperature-Electromotive Force (EMF) Tables for Standardized Thermocouples

### ۳ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری از مایعات خنک کننده موتور باید طبق استاندارد ملی ۱۳۳۰ انجام شود.

#### ۴ روش آزمون

#### ۱-۴ اصول آزمون

مقداری از نمونه در فشار اتمسفر در شرایط تعادلی جوشانده می‌شود. درجه حرارت تصحیح شده مایع نسبت به فشار جو (اتمسفري)، نقطه جوش تعادلی نمونه است.

#### ۲-۴ وسایل

۱-۲-۴ دستگاه تعیین نقطه جوش (شکل ۱)، شامل بخش‌های زیر

۱-۱-۲-۴ بالن ته‌گرد با گنجایش ۱۰۰ ml، گردن کوتاه از شیشه مقاوم در مقابل حرارت، با دهانه سنباده‌ای ۱۹ و یک دهانه جانبی به قطر خارجی ۱۰ mm برای قرار گرفتن دماسنج (طبق شکل ۲).

۳۸

۲-۱-۲-۴ سیستم سرد کننده، دارای طول جدار خارجی ۲۰۰ mm و اتصال سنباده‌ای استاندارد ۱۹ با ۳۸ انتهای مورب برای چکیدن قطره در انتهای پایینی.

۳-۱-۲-۴ سنگ جوش، سه الی چهار دانه سنگ جوش از کربور سیلسیم نمره ۸ یا دیگر دانه‌های ریز بی‌اثر مناسب.

یادآوری - برای آزمونه‌هایی که کف زیاد تولید می‌کنند باید از دانه‌های ریز بیشتر استفاده شود.

۴-۱-۲-۴ ابزار اندازه‌گیری دما، یک دماسنج با دامنه تغییرات  $^{\circ}\text{C}$  ۵- تا  $^{\circ}\text{C}$  ۳۰۰+ مطابق با مشخصات ذکر شده برای دماسنج نوع 2C در استاندارد ASTM E1، یا هر نوع ابزار اندازه‌گیری غیر جیوه‌ای مانند ترموکوپل با قابلیت اندازه‌گیری دما در محدوده بیان شده و دارای درستی معادل یا بهتر آنچه در استاندارد ASTM E 230 ذکر شده است. داده‌های بند ۷ (دقت و اریبی) فقط مربوط به ابزار اندازه‌گیری جیوه‌ای است. از ابزار اندازه‌گیری دما (دماسنج یا ترموکوپل) کالیبره شده استفاده کنید.

۵-۱-۲-۴ منبع حرارت، سبد حرارتی با قابلیت رسیدن به حرارت کافی برای گرم کردن و بدست آوردن مقدار مایع برگشتی طبق بند ۴-۵-۴.

#### ۳-۴ تهیه آزمونه

۱-۳-۴ نمونه‌برداری مطابق استاندارد ملی ۱۳۳۰ انجام گیرد.

۲-۳-۴ مایع خنک کننده موتور غلیظ استفاده نشده، را برای تعیین نقطه جوش به روش زیر آماده کنید.

۴-۳-۲-۱ اجازه دهید درجه حرارت نمونه دریافت شده در ظرف اصلی به  $20^{\circ}\text{C}$  برسد (نباید درجه حرارت زیر  $20^{\circ}\text{C}$  باشد).

۴-۳-۲-۲ ظرف را تکان دهید تا محلول همگن و یکنواخت شود.

۴-۳-۲-۳ خیلی سریع آزمون را بردارید.

۴-۳-۳ برای تهیه محلول رقیق، نمونه را به طور کامل مخلوط کنید. به وسیله پی‌یت، حجم موردنظر را به بالن حجمی کالیبره شده منتقل کنید. در شرایط دمایی ذکر شده در بند ۴-۳-۱-۱ آن را با آب مقطر به حجم برسانید.

#### ۴-۴ روش انجام آزمون

۴-۴-۱ ابزار اندازه‌گیری دما (بند ۴-۱-۲-۴) را در لوله جانبی بالن (بند ۴-۱-۲-۱) قرار دهید، بطوریکه مخزن آن در مرکز بالن و ارتفاع  $6/5\text{ mm}$  از ته بالن قرار گیرد. اطراف ابزار اندازه‌گیری دما را با یک لوله کوتاه لاستیکی یا هر ماده مناسب دیگری درزبندی کنید.

۴-۴-۲ ۶۰ ml از آزمون را همراه با ۳ الی ۴ دانه سنگ جوش (بند ۴-۱-۲-۳) در داخل بالن (بند ۴-۱-۲-۱) بریزید.

۴-۴-۳ یک سیستم سرد کننده (بند ۴-۱-۲-۲) تمیز و خشک به بالن متصل کنید و داخل منبع حرارت (بند ۴-۱-۲-۵) قرار دهید. مجموعه دستگاه را بوسیله یک گیره به پایه متصل کنید و لوله ورودی و خروجی آب را نیز به مبرد وصل کنید.

۴-۴-۴ جریان آب را در سیستم سرد کننده برقرار کنید و دستگاه را به وسیله سبد حرارت به گونه‌ای حرارت دهید که نمونه تا مدت  $15\text{ min}$  به نقطه جوش برسد. سپس حرارت را به تدریج کم کنید تا شدت مایع برگشتی لازم به دست آید. در مدت ده دقیقه بعدی سرعت مایع برگشتی را به یک تا دو قطره در ثانیه تنظیم کنید. برای بدست آوردن نتایج صحیح، تنظیم مایع برگشتی تعیین شده مهم است. قبل از خواندن درجه حرارت، اطمینان حاصل کنید که سرعت جریان مایع برگشتی برای مدت دو دقیقه ثابت است.

۴-۴-۵ درجه حرارت مشاهده شده و فشار بارومتر را یادداشت کنید.

## ۵ محاسبات

۵-۱ عدم درستی<sup>۱</sup> ابزار اندازه‌گیری دما،

دمای مشاهده را با اعمال ضریب تصحیح به دست آمده در کالیبراسیون تصحیح کنید.

۵-۲ تغییرات فشار جو،

این تصحیح باید برای درجه حرارت مشاهده شده پس از تصحیح عدم درستی (بند ۵-۱) دماسنج بکار برده شود. جدول شماره ۱ را برای تصحیح فشار بکار برید.

جدول ۱- تصحیح دما برای فشار بارومتري

| تصحیح دما بر حسب درجه سلسیوس برای هر میلی<br>متر اختلاف فشار | دمای مشاهده شده و تصحیح شده برای عدم درستی<br>ابزار اندازه‌گیری بر حسب درجه سلسیوس |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| ۰/۰۳                                                         | کمتر از ۱۰۰                                                                        |
| ۰/۰۴                                                         | از ۱۰۰ تا ۱۹۰                                                                      |
| ۰/۰۴                                                         | بیشتر از ۱۹۰                                                                       |

جدول ۱ تقریبی است و براساس معادله سیدنی یانگ که بشرح زیر می‌باشد تهیه شده است :

$$C = 90 \times 10^{-6} (273 \pm t) (760 \pm P)$$

که در آن :

C مقدار تصحیحی است که باید به دمای مشاهده شده t افزوده شود.

P فشار بارومتري بر حسب میلی‌متر جیوه

t دمای مشاهده شده بر حسب درجه سلسیوس

<sup>1</sup> Inaccuracy

## ۶ گزارش آزمون

عدد مشاهده شده مربوط به درجه حرارت را پس از تصحیح نادرستی ابزار اندازه‌گیری و تصحیح فشار بارومتری نقطه جوش تعادلی با تقریب  $0.3^{\circ}\text{C}$  گرد کنید و فشار بارومتر لحاظ کرده و بعنوان نقطه جوش تعادلی گزارش کنید.

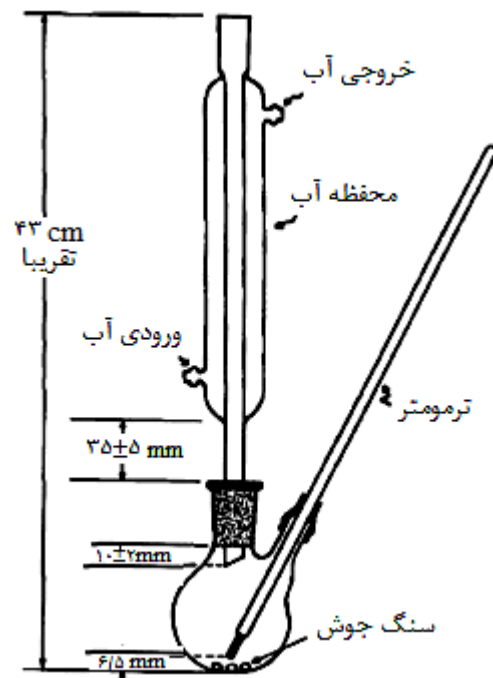
## ۷ دقت و اریبی

۷-۱ تجدیدپذیری، برای نمونه‌های رقیق شده که نقطه‌جوش آنها کمتر از  $100^{\circ}\text{C}$  است نتایج بدست آمده نباید بیش از  $1/4^{\circ}\text{C}$  و برای نمونه‌هایی که نقطه جوش آنها بیشتر از  $100^{\circ}\text{C}$  است نتایج بدست آمده نباید بیش از  $2/5^{\circ}\text{C}$  با یکدیگر اختلاف داشته باشد.

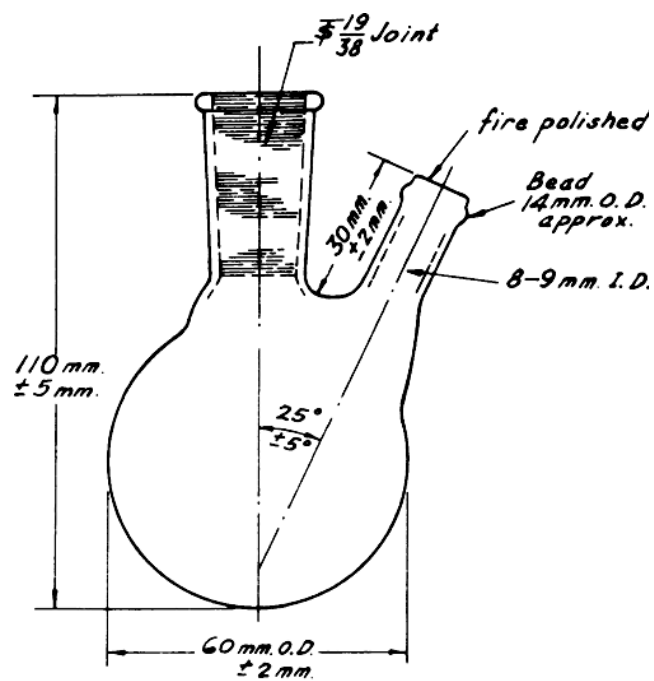
۷-۱-۱ برای نمونه‌های غلیظ مصرف نشده که نقطه‌جوش آنها زیر  $100^{\circ}\text{C}$  است نتایج بدست آمده نباید بیش از  $1/4^{\circ}\text{C}$  و برای نمونه‌هایی که نقطه‌جوش آنها بالاتر از  $100^{\circ}\text{C}$  است نتایج بدست آمده نباید بیش از  $5/6^{\circ}\text{C}$  از یکدیگر اختلاف داشته باشند.

## ۷-۲ اریبی

از آنجایی که ماده مرجع قابل قبولی برای تعیین اریبی این روش وجود ندارد اریبی تعیین نشده است.



شکل ۱- دستگاه آزمون نقطه جوش



شکل ۲- بالن ۱۰۰ ml گردن کوتاه