



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۷۹۹

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20799

1st.Edition

2016

فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری میزان آب و
رسوب در سوخت‌های تقطیری میانی به
وسیله سانتریفیوژ

**Petroleum Products – Determination of
Water and Sediment in Middle Distillate
Fuels by Centrifuge**

ICS:75.160.20

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، 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 می شود 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 می دهد 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 استاندارد 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
«فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری میزان آب و رسوب در سوخت‌های تقطیری میانی به
وسیله سانتریفیوژ»

رئیس: پاک نیت جهرمی، محمود
(دکتری شیمی تجزیه)

سمت و/یا نمایندگی: عضو هیأت علمی دانشگاه خلیج فارس

دبیر: رازه، لیلا
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس شرکت معیار آزما‌ی لیان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)
برکت، محمد
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان بوشهر

حمیدی فرد، علی
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس شرکت لیان اکسیژن آریا

خواجوی، حمید
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان بوشهر

راسخ، آرش
(کارشناسی ارشد فیزیک)

کارشناس شرکت بازرسی پسنج

رجایی، الهام
(کارشناسی ارشد شیمی)

مدرس دانشگاه فردوسی مشهد

سرداری، زینب
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس آزمایشگاه مکانیک خاک

کاظمی پور، محمد حسین
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس آزمایشگاه پایانه های نفتی خارگ

کارشناس آزمایشگاه بازرگانی و خدمات بندری ایران

کریمی، زهرا
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس آزمایشگاه شاخه زیتون لیان

منفرد، فاطمه
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس آزمایشگاه معیار سنجش لیان

نورمحمد، فاطمه
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان بوشهر

وزانی، ایوب
(کارشناسی مهندسی شیمی)

کارشناس شرکت پایانه‌های نفتی خارگ

یزدانی، مهرداد
(کارشناسی ارشد صنایع شیمیایی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ روش اجرای آزمون
۲	۵ اهمیت و کاربرد
۳	۶ دستگاه آزمون
۴	۷ نمونه برداری
۵	۸ روش انجام آزمون
۵	۹ گزارش آزمون
۵	۱۰ دقت و اریبی

پیش گفتار

استاندارد « فرآورده‌های نفتی- اندازه‌گیری میزان آب و رسوب در سوخت‌های تقطیری میانی به وسیله سانتریفیوژ » که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده است و در هفتاد و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۹۴/۱۲/۰۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ASTM D 2709: 2011, Petroleum Products- Determination of Water and Sediment in Middle Distillate Fuels by Centrifuge

فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری میزان آب و رسوب در سوخت‌های تقطیری میانی به وسیله سانتریفیوژ

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مقادیر آب آزاد و رسوبات موجود در سوخت‌های تقطیری میانی با گرانشی $1 \text{ mm}^2/\text{s}$ تا $4,1 \text{ mm}^2/\text{s}$ در دمای 40°C و چگالی 770 kg/m^3 تا 900 kg/m^3 می‌باشد.

یادآوری ۱- سوخت‌های مطابق با استاندارد ASTM D975 و درجه بندی‌های 1D و 2D، استاندارد ASTM D2880 و درجه بندی‌های 0-GT، 1-GT و 2-GT و استاندارد ملی ایران، شماره ۳۶۱۸ و درجه بندی‌های 1-k و 2-k به طور معمول در این محدوده گرانشی و چگالی آفت پیدا می‌کنند. برای نفت کوره با گرانشی بالاتر، به استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۱ مراجعه شود.

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 ۱۲۱۱، فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری میزان آب و رسوب در نفت کوره به روش سانتریفیوژ

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۶۱۸، چراغ‌های نفت سوز فتیله‌ای تنوره دار- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹، روش‌های نمونه‌برداری دستی از مواد و فرآورده‌های نفتی

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۱۴۲، نفت کوره - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

2-5 ASTM D975, Specification for Diesel Fuel Oils.

2-6 ASTM D2880, Specification for Gas Turbine Fuel Oils.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاح و تعریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

سوخت تقطیری

یک فرآورده تقطیری دست نخورده یا شکسته شده یا مخلوطی از هر دو که دارای نقطه اشتعال بالاتر از 38°C باشند.

۴ روش اجرای آزمون

۴-۱ ۱۰۰mL نمونه از سوخت رقیق نشده با نیروی گریز از مرکز نسبی ۸۰۰ به مدت ۱۰ min در دمای ۲۱°C تا ۳۲°C و در یک لوله دستگاه سانتریفیوژ با قابلیت خواندن تا ۰٫۱۰۵ mL و اندازه گیری تا ۰٫۱ mL، سانتریفیوژ می‌شود. پس از سانتریفیوژ، مقدار آب و رسوبی که در نوک لوله سانتریفیوژ جمع شده است تا ۰٫۱۰۵ mL خوانده می‌شود و به عنوان درصد حجمی آب و رسوب به وسیله سانتریفیوژ، گزارش می‌شود.

۵ اهمیت و کاربرد

۵-۱ این روش آزمون، به عنوان نشانه ای از وجود آب و رسوب در سوخت های تقطیری میانی از قبیل درجه بندی نفت کوره مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۱۴۲، ۱ و ۲، سوخت دیزلی شماره 1-D و 2-D (طبق استاندارد ASTM D975) و شماره 0-GT، 1-GT و سوخت‌های توربین گازی (طبق استاندارد ASTM D2880) شماره 2-GT استفاده می‌شود.

۵-۲ مقادیر محسوس آب و رسوبات موجود در نفت کوره، منجر به ایجاد رسوب در وسایل هدایت کننده سوخت و به وجود آوردن مشکلاتی در سیستم سوخت کوره یا موتور می‌شود. انباشتگی رسوبات در مخازن و روی صفحات صافی می‌تواند از انتقال جریان نفت به محفظه احتراق جلوگیری کند. آب موجود در سوخت های تقطیری میانی می‌تواند منجر به خوردگی مخازن و تجهیزات شود و در صورت وجود پاک کننده، آب می‌تواند منجر به امولسیون (تعلیق جسم به صورت ذرات ریز و پایدار در محلول) یا ظاهری مه آلود شود. وجود آب جهت تقویت رشد میکروب های موجود در سطح مشترک آب و سوخت در سیستم های سوختی، ضروری است.

۶ دستگاه

۶-۱ دستگاه سانتریفیوژ، با قابلیت چرخاندن دو یا تعداد بیشتری از لوله‌های پر شده دستگاه سانتریفیوژ در سرعتی که بتوانند جهت ایجاد نیروی گریز از مرکز نسبی (rcf) 60 ± 800 در بالای لوله‌ها، کنترل شوند. سر چرخان، حلقه های سرمحوری و ظرف‌های سر محوری از جمله بالشتک ها باید جهت مقاومت در برابر حداکثر نیروی گریز از مرکز که می‌تواند از منبع انرژی تابش شود، به طور صحیح و کامل ساخته شود. ظرف‌های سر محوری و بالشتک‌ها باید زمانی که دستگاه سانتریفیوژ در حرکت است، از لوله‌ها نگهداری کنند.

جدول ۱- سرعت‌های چرخش مناسب برای دستگاه‌های سانتریفیوژ با قطرهای چرخش مختلف

Rpm در ۸۰۰ rcf	Rpm در ۵۰۰ rcf	قطرهای چرخش ^A	
		cm	in
۲۱۶۰	۱۷۱۰	۳۰٫۵	۱۲
۲۰۸۰	۱۶۵۰	۳۳٫۰	۱۳
۲۰۰۰	۱۵۹۰	۳۵٫۶	۱۴
۱۹۳۰	۱۵۳۰	۳۸٫۱	۱۵
۱۸۷۰	۱۴۸۰	۴۰٫۶	۱۶
۱۸۲۰	۱۴۴۰	۴۳٫۲	۱۷
۱۷۷۰	۱۴۰۰	۴۵٫۷	۱۸
۱۷۲۰	۱۳۶۰	۴۸٫۳	۱۹
۱۶۸۰	۱۳۳۰	۵۰٫۸	۲۰
۱۶۴۰	۱۳۰۰	۵۳٫۳	۲۱
۱۶۰۰	۱۲۷۰	۵۵٫۹	۲۲
۱۵۶۰	۱۲۴۰	۵۸٫۴	۲۳
۱۵۳۰	۱۲۱۰	۶۱٫۰	۲۴

^A در موقعیت چرخش، بین نوک لوله‌هایی که مقابل یکدیگر قرار دارند، اندازه‌گیری می‌شود.

دستگاه سانتریفیوژ باید به وسیله یک پوشش یا محفظه فلزی قوی محصور باشد تا در صورت شکستگی رخ دهد، خطر رفع شود.

۲-۶ داده‌های موجود در جدول ۱ می‌تواند در تعیین تنظیمات سرعت دستگاه سانتریفیوژ برای برآورده ساختن الزامات نیروی گریز از مرکز نسبی برای این روش، مورد استفاده قرار گیرند. این داده‌ها با استفاده از معادلات زیر مدون شده‌اند:

$$rpm = 265 \sqrt{rcf/d} \quad (۱)$$

که در آن:

Rcf نیروی گریز از مرکز نسبی است؛

d قطر چرخش، بر حسب اینچ، اندازه‌گیری شده بین نوک لوله‌های مقابل هم در زمان چرخش است.

$$rpm = 422 \sqrt{rcf/d} \quad (۲)$$

که در آن:

Rcf نیروی گریز از مرکز نسبی است؛

d = قطر چرخش، بر حسب سانتی‌متر، اندازه‌گیری شده بین نوک لوله‌های مقابل هم در زمان چرخش است.
۳-۶ لوله دستگاه سانتریفیوژ، مخروطی شکل، ۱۰۰ mL با سر موپینه شکل و با قابلیت اندازه‌گیری تا ۰.۱ mL و خواندن تقریبی % ۰.۰۵.
۴-۶ لوله دستگاه سانتریفیوژ، گلابی شکل، ۱۰۰ mL، با سر لوله که دارای درجه‌بندی‌های ۰.۱ mL در محدوده ۰ mL تا ۰.۲ mL است.

۷ نمونه برداری

۷-۱ نمونه برداری باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹، باشد.
۷-۲ به طور معمول، نمونه مورد نظر برای آزمون آزمایشگاهی، کسری از یک نمونه بسیار بزرگتر برداشته شده برای سنجش ویژگی‌های جزئی یا کلی خواهد بود. کل نمونه باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹، تهیه شود. اجازه بدهید تا محفظه نمونه و محتوی آن بین دمای 21°C تا 32°C به تعادل برسد. درکل، دمای انتخابی آزمون آزمایشگاهی نباید کمتر از آن باشد، زیرا ذخیره کردن سوخت یا استفاده از آن در دمای خیلی پایین ممکن است باعث تشکیل شدن مه آلودگی آب آزاد از یک ساختار اضافی آب آزاد شود.

۸ روش انجام آزمون

۸-۱ کنترل دما- بعد از این که محفظه نمونه و محتویات آن با دمای آزمایشگاه، بین 21°C تا 32°C ، به تعادل رسید، کل نمونه را با دست یا به طور ترجیحی با یک همزن مکانیکی به مدت ۱۰ min جهت اطمینان حاصل کردن از همگن شدن آن، تکان دهید.
هشدار- در این مرحله از آزمون امکان اشتعال وجود دارد.

۸-۲ بلافاصله، جهت جلوگیری از هدر رفتن آب یا رسوب، لوله دستگاه سانتریفیوژ را به طور مستقیم با برداشت ۱۰۰ mL نمونه از محفظه آن، پر کنید. آن را با چوب پنبه بسته و در ظرف بازویی^۱ که در مقابل لوله پر شده دیگری است به منظور برقراری حالت تعادل، قرار داده و به مدت ۱۰ min با سرعت کافی جهت ایجاد نیروی گریز از مرکز نسبی (rcf) 60 ± 800 در بالای لوله‌های چرخشی، بچرخانید (برای اطلاع از ارتباط بین قطر چرخش ها، rcf و rpm به جدول ۱ مراجعه شود). آب ترکیب شده و رسوب موجود در کف لوله را تا ۰.۰۵ mL ثبت کنید.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل دارای اطلاعات زیر باشد.

۹-۱ ارجاع به شماره این استاندارد ملی.

۹-۲ حجم آب ترکیب شده و رسوبی که از لوله خوانده شده است را (از آنجایی که یک نمونه ۱۰۰ mL مورد استفاده قرار گرفته است) به عنوان درصدی از کل نمونه، گزارش دهید. نتایج کمتر از ۰/۰۰۵٪ را به صورت ۰ یا ۰/۰۰۵٪ حجمی گزارش کنید.

۱۰ دقت و اریبی

۱۰-۱ دقت

دقت این روش آزمون، برای اندازه گیری مقادیر درصد حجمی از آب ترکیب شده و رسوب موجود در سوخت های تقطیری میانی به وسیله دستگاه سانتریفیوژ (با یک برنامه آزمون گردشی اجرا شده به وسیله شش نفر که از سیزده نمونه در سایت عمومی استفاده می کردند)، تعیین گردید. یادآوری - برای به دست آوردن داده های دقیق برای این آزمون، از لوله های گلابی شکل استفاده شد.

۱۰-۱-۱ تکرارپذیری

تفاوت بین مقادیر درصد حجمی اندازه گیری شده (به صورت متوالی) از آب ترکیب شده و رسوبات به دست آمده توسط کاربر مشابه با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ یکسان و همان نوع از لوله گلابی شکل در شرایط عملیاتی ثابت روی نمونه های سوخت تقطیری یکسان (در سایت یکسان) در دراز مدت و در عملیات صحیح و معمولی از روش آزمون، بدین صورت خواهد بود که در هر ۲۰ مورد، ۱ مورد بیشتر از ۰/۰۱۴٪ حجمی است.

۱۰-۱-۲ تکثیر پذیری

تفاوت بین دو اندازه گیری مستقل و مجزا از مقادیر درصد حجمی آب ترکیب شده و رسوبات به دست آمده توسط دو کاربر/دستگاه سانتریفیوژ متفاوت با استفاده از لوله گلابی شکل یکسان روی نمونه های سوخت تقطیری یکسان (در سایت یکسان) در دراز مدت و در عملیات صحیح و معمولی از روش آزمون، بدین صورت خواهد بود که در هر ۲۰ مورد، ۱ مورد بیشتر از ۰/۰۴۱٪ حجمی است.

۱۰-۲ اریبی

با توجه به عدم وجود ماده مرجع پذیرفته شده مناسب تعیین میزان اریبی برای این روش آزمون امکان پذیر نمی باشد.