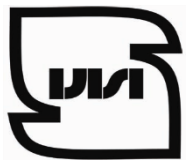
INSO
21901
1st.Edition
2017

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۱۹۰۱
چاپ اول
۱۳۹۵

پایداری اکسایشی سوخت‌های هواپیما (روش باقی‌مانده بالقوه)- روش آزمون

Oxidation stability of aviation fuels (potential residue method)- Test method

ICS: 75.160.20

shaghool.ir

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج ، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸- ۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: http://www.isiri.gov.ir

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 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.org.ir

Website: http://www.isiri .gov.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفهٔ 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 منصفانهٔ 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 پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ 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)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 زمینهٔ 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، گواهینامهٔ 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

« پایداری اکسایشی سوخت‌های هواپیما (روش باقی‌مانده بالقوه)- روش آزمون»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
علوی فاضل، سید علی (دکتری مهندسی شیمی)	دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر
دبیر:	
سمیعی، سپیده (دکتری شیمی)	کارشناس شرکت خوزستان پژوهش گستر بردیا
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
پوزش، سجاد (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)	مدیر کنترل کیفی شرکت نفت پاسارگاد
جولاباف، الهام (کارشناسی ارشد شیمی)	عضو مستقل
دایی، مینا (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس تدوین اداره کل استاندارد استان خوزستان
سلیمانی، مهدی (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)	کارشناس شرکت بهره برداری نفت و گاز کارون
صفرعلی نجار، سمیرا (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شهیدچمران اهواز
عباسی اصل، محمد (کارشناسی مهندسی شیمی)	کارشناس اتاق کنترل سرویس‌های آب، برق و بخار پالایشگاه آبادان
فتاحی نیا، مهناز (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس شرکت خوزستان پژوهش گستر بردیا
قدمی، رضا (کارشناسی ارشد مهندسی نفت)	ارشد اتاق کنترل پتروشیمی بوعلی سینا
نجفی، زینب (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس آزمایشگاه گاز اداره شیمیایی شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/یا محل اشتغال:**
مکوندی، علی (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس آزمایشگاه واحدHD پتروشیمی امیرکبیر
نظری رهبری، مرجان (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس کنترل کیفیت اداره مهندسی اجرای عملیات سیالات حفاری
ویراستار:	
دایی، مینا (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس تدوین اداره کل استاندارد استان خوزستان

فهرست مندرجات

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

پیش‌گفتار

استاندارد « پایداری اکسایشی سوخت‌های هواپیما (روش باقی‌مانده بالقوه)- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در نود و ششمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ 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 شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینهٔ 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 کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

ASTM D 873: 2012, Standard Test Method for Oxidation Stability of Aviation Fuels (Potential Residue Method)

پایداری اکسایشی سوخت‌های هواپیما (روش باقی‌مانده بالقوه)- روش آزمون

هشدار- در این استاندارد به تمام موارد ایمنی مرتبط با کاربرد آن اشاره نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری ایمنی، سلامتی و تعیین حدود قوانین کاربری قبل از استفاده به عهده کاربر می‌باشد.

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش اندازه‌گیری تمایل سوخت موتورهای رفت و برگشتی، توربینی و جت هوایی برای تشکیل صمغ و مواد ته نشین شده[1] تحت شرایط کهنگی شتاب‌دار، می‌باشد.

این استاندارد برای تعیین پایداری اجزای سوخت، به ویژه اجزای با درصد بالای ترکیبات غیر اشباع دارای نقطه جوش پایین کاربرد ندارد، زیرا این ترکیبات ممکن است موجب شرایط انفجاری درون دستگاه شوند.

یادآوری ۱- برای اندازه‌گیری پایداری اکسایشی (دوره القاء) بنزین موتور به استاندارد ASTM D 525 مراجعه شود.

یادآوری ۲- واحدهای سیستم SI پذیرفته شده برای فشار و دما به ترتیب kPa و $^{\circ}C$ است.

هشدار- جیوه توسط بسیاری از آژانس‌های قانونی به عنوان یک ماده خطرناک شناخته شده است که می‌تواند به سیستم اعصاب مرکزی، کبد و کلیه آسیب برساند. جیوه یا بخار آن برای سلامتی مضر بوده و خورنده مواد است. هنگام کار با جیوه و محصولات حاوی جیوه با احتیاط رفتار کنید. برای جزییات بیشتر برگه داده‌های ایمنی مواد (MSDS)[2] و وب سایت EPA را ببینید. توصیه می‌شود کاربران توجه داشته باشند که فروش جیوه و / یا محصولات حاوی جیوه باید مطابق موارد قانونی باشد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، 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 D 381, Test Method for Gum Content in Fuels by Jet Evapo-ration

1- Deposis
2- Material Safety Data Sheet

2-2 ASTM D 525, Test Method for Oxidation Stability of Gasoline (In-duction Period Method)

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۹۳: ۱۳۹۳، پایداری بنزین در برابر اکسایش به روش القا- روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM D 525: 2012 تدوین شده است.

2-3 ASTM D 4057, Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹: ۱۳۸۸، روش‌های نمونه‌برداری دستی از مواد و فرآورده‌های نفتی، با استفاده از استاندارد ASTM D 4057: 1988 تدوین شده است.

2-4 ASTM D 5452, Test Method for Particulate Contamination in Aviation Fuels by Laboratory Filtration

2-5 ASTM E 1, Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به‌کار می‌رود:

یادآوری- اصطلاحات و تعاریف زیر همه برحسب میلی‌گرم در هر ml ۱۰۰ نمونه بعد از مدت زمان X ساعت کهنگی می‌باشند که X دوره زمانی کهنگی تسریع شده (اکسایش در دمای $^{\circ}C$ ۱۰۰) است.

۳-۱

صمغ نامحلول

insoluble gum

مواد ته نشین‌شده چسبیده به ظرف شیشه‌ای نمونه بعد از حذف سوخت کهنه شده، رسوب و صمغ محلول می‌باشد.

یادآوری- صمغ نامحلول از طریق اندازه‌گیری افزایش جرم ظرف شیشه‌ای نمونه به دست می‌آید.

۳-۲

صمغ بالقوه

potential gum

مجموع صمغ محلول و نامحلول می‌باشد.

۳-۳

رسوب

precipitate

مواد رسوبی و معلق موجود در سوخت کهنه شده، که از صاف کردن سوخت کهنه شده و محلول‌های حاصل از شستشوی ظرف شیشه‌ای نمونه به دست می‌آید.

۳-۴

صمغ محلول

soluble gum

محصولات حاصل از تخریب[1] موجود در انتهای دوره زمانی کهنگی خاص که این محصولات به صورت محلول در سوخت فرسوده شده و به صورت قسمتی از رسوب روی ظرف شیشه‌ای نمونه که محلول در تولوئن- استون می‌باشد، وجود دارند.

یادآوری- صمغ محلول به صورت باقی‌مانده غیرفرار با تبخیر سوخت فرسوده و محلول‌های حاصل از شستشوی تولوئن- استون از ظرف شیشه‌ای نمونه به دست می آید.

۳-۵

باقی‌مانده بالقوه کل

total potential residue

مجموع صمغ بالقوه و رسوب می‌باشد.

۴ اصول آزمون

سوخت، تحت شرایط شرح داده شده در یک مخزن تحت فشار پر شده با اکسیژن، اکسید می‌شود. مقادیر صمغ محلول، صمغ نامحلول و رسوب تشکیل شده، وزن می‌شود.

هشدار- علاوه بر سایر اقدامات احتیاطی، بهتر است به منظور محافظت در مقابل احتمال ترکیدن انفجاری مخازن تحت فشار، با استفاده از یک حفاظ ایمنی مناسب با مخزن تحت فشار کار کنید.

۵ اهمیت و کاربرد

۵-۱ نتایج (این آزمون‌ها) می‌تواند برای نشان دادن پایداری انبارش این سوخت‌ها استفاده شود. تمایل سوخت‌ها برای تشکیل صمغ و مواد ته‌نشین شده در این آزمون‌ها با عملکرد میدانی، با تشکیل صمغ و ته نشست تحت شرایط انبارش متفاوت، ارتباطی ندارد و می‌تواند در این شرایط به طور قابل توجهی متفاوت باشد.

1- Deterioration product

۶ وسایل

۶-۱ مخزن اکسایش تحت فشار، مجموعه صفحه انفجار، ظرف شیشه‌ای نمونه و درپوش، لوازم جانبی و فشارسنج، به صورت شرح داده شده در پیوست استاندارد ASTM D 525

هشدار- به عنوان یک اقدام ایمنی در صورت پارگی صفحه انفجار باید تدارکاتی برای بیرون راندن گازهای خروجی به صورت ایمن یا شعله پیش‌بینی شود یا شعله‌های حاصل، دور از آزمون‌گر، سایر کارکنان یا مواد قابل اشتعال نگه‌داشته شود.

یادآوری- مخازن تحت فشار مطابق استاندارد ASTM D 525: 1980 نیز مناسب هستند، اما صفحه انفجار مشخص شده باید گذاشته شود. مجموعه صفحه انفجار باید به منظور اطمینان از این‌که نتوان آن را به طریق نادرستی سوار کرد، به صورت مکانیکی طراحی شود.

۶-۲ دماسنج، دارای گستره ۹۵ °C تا ۱۰۳ °C شماره 22C دماسنج‌های ASTM یا 24C دماسنج‌های IP و مطابق با الزامات مشخص شده در استاندارد ASTM E 1 یا ویژگی‌های دماسنج‌های IP

یادآوری- استفاده از سایر وسایل حساس به دما که گستره دمایی موردنظر را پوشش می‌دهند، مانند ترموکوپل‌ها یا دماسنج‌های مقاومت پلاتینی که می‌توانند درستی و دقت معادل یا بهتری تامین کنند، به جای دماسنج‌های مشخص شده در زیر بند ۶-۲ مجاز است.

۶-۳ آون خشک‌کن، آون هوا تثبیت شده در دمای ۱۰۰ °C تا ۱۵۰ °C

۶-۴ انبرک، از جنس فولاد، مقاوم به خوردگی

۶-۵ بوته صافی، از جنس شیشه متخلخل با تخلخل ریز

۶-۶ حمام اکسایش، به صورت شرح داده شده در پیوست استاندارد ASTM D 525. مایع باید آب یا درصورت نیاز، مخلوطی از اتیلن گلیکول و آب باشد. دما را می‌توان با ترموستات در دمای ۱۰۰ ±۰٫۲) °C) یا با تثبیت مایع در نقطه جوش آن که باید بین ۹۹٫۵ °C تا ۱۰۰٫۵ °C باشد، کنترل کرد. در صورت استفاده از مایعی غیر از آب، به منظور حفظ یکنواختی حمام آب در دمای ۱۰۰ ±۰٫۲) °C) باید از یک هم‌زن مکانیکی و / یا مخلوط‌کن مناسب استفاده شود. به منظور اطمینان از اینکه در مواردی که حمام مایع به زیر سطح ایمن افت می‌کند، گرم‌کن خاموش می‌شود، همه حمام‌های جدید باید به یک وسیله غیر قابل تنظیم به صورت خودکار[1] مجهز شوند. کاربران حمام‌های قدیمی‌تر بدون این وسیله به شدت اصرار دارند که به منظور اطمینان از عملیات ایمن، تجهیزات به روز شده، داشته باشند.

1- non self- resettable

یادآوری- مشخص شده که از بلوک‌های گرمایش الکتریکی استفاده می‌شود. این بلوک‌ها دارای ظرفیت‌های گرمایش، نرخ‌های گرمایش و مشخصات انتقال گرمای متفاوتی نسبت به حمام مایع هستند. استفاده از یک بلوک گرمایش الکتریکی به جای حمام مجاز است، مشروط به این‌که ثابت شود نرخ گرمایش نمونه و دمای نمونه معادل با نرخ گرمایش و دمای حمام مایع است.

۶-۷ مخزن خنک‌سازی، یک دسیکاتور یا نوع دیگری از مخزن با درپوش محکم برای خنک کردن بشرها قبل از توزین. استفاده از عامل خشک کردن توصیه نمی‌شود.

۷ مواد و / یا واکنشگرها

۱-۷ حلال صمغ، مخلوطی از حجم‌های یکسان تولوئن و استون

۲-۷ اکسیژن، اکسیژن فوق خشک در دسترس تجاری با خلوص حداقل ٪ ۹۹٫۶

۸ نمونه برداری

۱-۸ نمونه‌برداری را مطابق روش کار برای پایداری اکسایشی، به صورت شرح داده شده در استاندارد ASTM D 4057 انجام دهید.

۹ آماده‌سازی دستگاه

۱-۹ یک ظرف شیشه‌ای نمونه را به منظور حذف هرگونه مقادیر ناچیز مواد چسبنده، کاملا تمیز کنید. ظرف و درپوش آن را در محلول تمیزکاری شوینده آزمایشگاه با pH خنثی یا قلیایی متوسط غوطه ور کنید. لازم است نوع شوینده و شرایط استفاده از آن در هر آزمایشگاه تعیین شود. معیار تمیزکاری مطلوب باید با آنچه با محلول‌های تمیزکاری کرومیک اسید (یا سایر محلول‌های تمیزکاری غیر کرومیک با اکسندگی قوی معادل حاوی اسید) روی ظروف نمونه و درپوش مورد استفاده به دست آمده (کرومیک اسید تازه، مدت زمان خیساندن h ۶، آب‌کشی با آب مقطر و خشک کردن)، مطابقت کیفی داشته باشد. برای این مقایسه، مشاهده چشمی شکل ظاهری و اتلاف جرم در اثر گرمایش ظروف شیشه‌ای تحت شرایط آزمون ممکن است استفاده شود. تمیزکاری با شوینده خطرات بالقوه و آسیب‌های مرتبط با جابجایی محلول‌های اسیدی اکسنده قوی و با خورندگی بالا را از بین می‌برد. این روش کار، روش تمیزکاری مرجع بوده و از این رو ممکن است به عنوان یک جایگزین برای روش ترجیحی، تمیزکاری با محلول‌های شوینده، عمل کند. ظروف را به وسیله انبرک‌های فولادی مقاوم به خوردگی از محلول تمیزکاری خارج کرده و از این پس فقط با انبرک کار کنید. ابتدا با آب شیر و سپس با آب یون‌زدایی شده یا با آب مقطر شسته و به مدت یک ساعت در آون در دمای

°C ۱۰۰ تا °C ۱۵۰ خشک کنید. ظروف نمونه و درپوش‌ها را به مدت حداقل دو ساعت در مخزن خنک‌سازی در نزدیکی ترازو خنک کرده، سپس با تقریب mg ۰٫۱ توزین و جرم را ثبت کنید.

۹-۱-۱ تجربه نشان می‌دهد که مقدار صمغ نامحلول در سوخت‌های موتور رفت و برگشتی هواپیما قابل اغماض است. بنابراین نیازی نیست ظرف شیشه‌ای نمونه هنگام آزمون چنین سوخت‌هایی وزن شود، مگر اینکه مقدار قابل توجهی از مواد نامحلول بعد از واکنش با حلال صمغ در ظرف بماند. در چنین مواردی باید آزمون تکرار شود و جرم ظرف ثبت شود.

۹-۲ هرگونه سوخت را از مخزن تحت فشار تخلیه کرده و سطح داخلی مخزن تحت فشار و سرپوش آن را ابتدا با یک پارچه تمیز مرطوب شده با حلال صمغ و سپس با یک پارچه خشک و تمیز پاک کنید. میله پرکننده را از ساقه خارج کرده و هرگونه صمغ یا سوخت را با دقت با حلال صمغ از روی ساقه، میله و شیر سوزنی[1] تمیز کنید. مخزن تحت فشار، دریچه و همه مسیرهای مرتبط را باید قبل از شروع هر آزمون کاملا خشک کنید.

هشدار- پروکسیدهای فرار که ممکن است در حین آزمون قبلی تشکیل شده باشند، ممکن است در تجهیزات تجمع یافته و محیط انفجاری بالقوه ایجاد کنند. به‌منظور اطمینان از اینکه میله پرکننده، ساقه و شیر سوزنی عاری از این پروکسیدها هستند، مراقبت ویژه در تمیزکاری بعد از هر آزمون نیاز است.

۹-۳ در صورت استفاده از حمام اکسایش با دمای ثابت کنترل شده با ترموستات، دما را تا °C (۱۰۰ ± ۰٫۱) تنظیم کنید و در مدت آزمون دما را در این گستره دمایی نگه‌دارید.

۹-۴ در صورت استفاده از حمام اکسایش آب جوش، دما را با افزودن آب یا مایعی با نقطه جوش بالاتر مانند اتیلن گلیکول، در گستره °C ۹۹٫۵ تا °C ۱۰۰٫۵ تنظیم کنید. در صورتی‌که دمای حمام در شروع آزمون از °C ۱۰۰ انحراف یابد، در جدول ۱ ضرایبی برای تنظیم زمان کهنگی X ساعت ارائه شده است.

جدول ۱- ضرایب تصحیح زمان کهنگی

دما °C	ضریب تصحیح
۹۹٫۵	۱٫۰۶
۹۹٫۶	۱٫۰۴
۹۹٫۷	۱٫۰۳
۹۹٫۸	۱٫۰۲
۹۹٫۹	۱٫۰۱
۱۰۰٫۰	۱٫۰۰

1 -Needle valve

دما °C	ضریب تصحیح
۱۰۰٫۱	۰٫۹۹
۱۰۰٫۲	۰٫۹۸
۱۰۰٫۳	۰٫۹۷
۱۰۰٫۴	۰٫۹۶
۱۰۰٫۵	۰٫۹۵
یادآوری- برای حصول زمان کهنگی صحیح در دمای عملیاتی، زمان مشخص شده برای دمای ۱۰۰ °C را در ضریب تصحیح ضرب کنید.	

۱۰ روش اجرای آزمون

۱۰-۱ مخزن تحت فشار و سوخت مورد آزمون را تا دمایی از ۱۵ °C تا ۲۵ °C برسانید. ظرف شیشه‌ای نمونه توزین شده را در مخزن تحت فشار قرار داده و ml (۱ ± ۱۰۰) آزمونه اضافه کنید. به طور جایگزین، قبل از قرار دادن ظرف شیشه‌ای نمونه درون مخزن تحت فشار، ابتدا ml (۱± ۱۰۰) نمونه را به ظرف شیشه‌ای نمونه توزین شده منتقل کنید. سپس درپوش ظرف را قرار داده، مخزن تحت فشار را بسته و با استفاده از اتصالات تخلیه سریع (اضطراری)، تا زمانی که فشار از kPa ۶۹۰ به kPa ۷۰۵ برسد، اکسیژن را وارد کنید و اجازه دهید گاز در مخزن تحت فشار به آرامی از میان شیر سوزنی با نرخ حداکثر kPa/min ۳۴۵ خارج شود. به‌منظور پاک‌سازی سریع هوای اولیه موجود، یک بار دیگر پرشدن و خارج شدن اکسیژن را تکرار نمایید. اکسیژن را دوباره وارد کنید تا زمانی‌که فشار از kPa ۶۹۰ به kPa ۷۰۵ برسد و مراقب نشتی باشید. افت فشار سریع اولیه (معمولا نه بیشتر از kPa ۴۰) را که می‌تواند به دلیل حل شدن اکسیژن در نمونه مشاهده شود، نادیده بگیرید. درصورتی‌که نرخ افت فشار از kPa ۱۵ در ۱۰ دقیقه بیشتر نشود، فرض کنید نشتی وجود ندارد و آزمون را ادامه دهید.

۱۰-۲ مخزن تحت فشار پرشده را در یکی از حمام‌های اکسایش شرح داده شده قرار دهید، مراقبت لازم را برای اجتناب از تکان خوردن به عمل آورید و زمان فروبردن مخزن در حمام را به عنوان زمان شروع ثبت کنید. مخزن تحت فشار را برای مدت زمان کهنگی مشخص شده X ساعت در حمام اکسایش بگذارید. در صورتی که دما در شروع یک آزمون از ۱۰۰ °C تغییر می‌کند، زمان کهنگی X ساعت را در ضرایب تصحیح ارائه شده در جدول ۱ ضرب کنید.

۱۰-۳ در اتمام دوره اکسایش، مخزن تحت فشار را از حمام خارج کنید. به‌منظور به حداقل رساندن اکسایش بیشتر آزمونه و به‌منظور تامین تهویه ایمن مخزن تحت فشار، مخزن را در مدت min ۳۰ بعد از خروج مخزن از حمام با استفاده از آب با دمای حداکثر ۳۵ °C تا حدود دمای اتاق خنک کنید. فشار را به آرامی از میان

شیر سوزنی با نرخ حداکثر ۳۴۵ kPa/min آزاد کنید. مخزن تحت فشار را جدا کرده و ظرف نمونه را خارج کنید.

۱۰-۴ در صورتی که هیچ رسوبی با چشم مشاهده نمی‌شود یا در صورتی‌که به مقدار تعیین شده توسط ویژگی‌ها به صورت ویژه نیازی نباشد، سوخت اکسید شده را از ظرف شیشه‌ای نمونه به یک بالن مدرج مانند یک استوانه مدرج درپوش‌دار که مخلوط کردن حدود ۱۲۰ ml امکان پذیر باشد، منتقل کنید. سطح داخلی ظرف شیشه‌ای نمونه را دو مرتبه با ۱۰ ml از حلال صمغ بشویید تا هرگونه صمغ حذف شود. سوخت اکسید شده و محلول‌های حاصل از آب‌کشی را کاملا مخلوط کرده و مخلوط را برای اندازه‌گیری صمغ محلول نگه‌دارید. آزمون را به صورت مشخص شده در زیر بند ۱۰-۶ ادامه دهید. در صورت مشاهده رسوب و در صورتی‌که به مقدار تعیین شده در ویژگی‌ها نیاز است، جرم اولیه بوته صافی (به زیر بند ۶-۵ مراجعه شود) مورد استفاده را تعیین کرده و سوخت اکسیدشده را از میان بوته صاف کرده و مایع زیر صافی را ذخیره کنید. استفاده از روش صاف کردن تحت خلاء مناسب است، اگرچه بهتر است اقدامات احتیاطی به منظور اجتناب از احتمال تخلیه ساکن (به صورت شرح داده شده دراستاندارد ASTM D 5452) به عمل آورید. سطح داخلی ظرف شیشه‌ای را دو مرتبه با قسمت‌های ۱۰ ml از حلال صمغ بشویید تا هرگونه صمغ یا رسوب حذف شود. محلول‌های حاصل از شستشو را از میان بوته صاف کرده و آنها را به مایع حاصل از صاف کردن سوخت اکسید شده افزوده و کاملا مخلوط کنید. مخلوط را برای اندازه‌گیری صمغ محلول نگه‌دارید.

۱۰-۵ بوته را به مدت حداقل یک ساعت در یک آون تثبیت شده در دمای ۱۰۰ °C تا ۱۵۰ °C خشک کنید. سپس در یک مخزن خنک‌سازی تا حدود دمای اتاق (به‌مدت حداقل دو ساعت) خنک کرده و بوته (به عبارتی بوته و باقی‌مانده) را برای اندازه‌گیری جرم نهایی آن وزن کنید. جرم اولیه بوته را از جرم نهایی آن کم کنید. هرگونه افزایش در جرم را به‌عنوان رسوب، A، ثبت کنید.

۱۰-۶ ظرف شیشه‌ای نمونه را به مدت حداقل یک ساعت در یک آون تثبیت شده در دمای ۱۰۰ °C تا ۱۵۰ °C خشک کنید. سپس در یک مخزن خنک‌سازی خنک کرده و وزن کنید. مشخص شده است که دو ساعت زمان مناسبی برای خنک‌سازی ظرف شیشه‌ای نمونه است. هرگونه افزایش در جرم را به‌عنوان صمغ نامحلول، B، ثبت کنید.

۱۰-۷ مخلوط حاصل از زیربند ۱۰-۴ را به دو قسمت یکسان (در محدوده ۲ ml) تقسیم کرده و صمغ محلول موجود در آن را با روش کار و شرایط آزمون شرح داده شده در استاندارد ASTM D 381، با استفاده از نصف قسمت مخلوط به طور کامل در هر آزمون به جای ۵۰ ml آزمونه مشخص شده در استاندارد ASTM D 381 اندازه‌گیری کنید. مجموع افزایش در جرم دو بشر را به عنوان صمغ محلول، C، که با استفاده از فرمول ۱ محاسبه شده، ثبت کنید.

$$C = 1000 \times ((D - E) + (F - G) + 2(X - Y)) \qquad (۱)$$

که در آن:

C صمغ محلول برحسب میلی‌گرم در هر ۱۰۰ ml (mg/100ml)؛

D جرم آزمونه بشر ۱ به علاوه باقی‌مانده برحسب گرم (g)؛

E جرم آزمونه بشر ۱ برحسب گرم (g)؛

F جرم آزمونه بشر ۲ به علاوه باقی‌مانده برحسب گرم (g)؛

G جرم آزمونه بشر ۲ برحسب گرم (g)؛

X جرم بشر خالی (قبل آزمون) برحسب گرم (g)؛

Y جرم بشر خالی (بعد آزمون) برحسب گرم (g).

۱۱ دقت و اریبی[1]

۱-۱۱ دقت روش آزمون به صورت تعیین شده با بررسی آماری نتایج آزمون بین آزمایشگاهی به صورت زیر است:

۱-۱-۱۱ تکرارپذیری، اختلاف بین نتایج متوالی حاصل توسط یک آزمون‌گر با وسایل یکسان تحت شرایط عملیاتی ثابت روی مواد آزمون یکسان در طولانی مدت با عملیات نرمال و صحیح روش آزمون، فقط در یک مورد از بیست مورد از مقادیر زیر بیشتر می‌شود.

تکرارپذیری (h ۱۶ کهنگی)

		سوخت موتور رفت و برگشتی هواپیما	سوخت توربین هواپیما
صمغ بالقوه mg/100ml	تا حداکثر ۵	۲	۲
	۵ تا ۱۰	۳	۳
	۱۰ تا ۲۰	۵	۴
رسوب mg/100ml	تا حداکثر ۲	۱	---

۲-۱-۱۱ تجدیدپذیری، اختلاف بین دو نتیجه منفرد و مستقل حاصل توسط آزمون‌گرهای متفاوت که در آزمایشگاه‌های متفاوت روی مواد آزمون یکسان کار می‌کنند، در طولانی مدت، فقط در یک مورد از بیست مورد از مقادیر زیر بیشتر می‌شود.

1 -Bias

تجدیدپذیری (h ۱۶ کهنگی)

		سوخت موتور رفت و برگشتی هواپیما	سوخت توربین هواپیما
صمغ بالقوه mg/100ml	تا ۵	۳	۴
	۵ تا ۱۰	۴	۵
	۱۰ تا ۲۰	۶	۷
رسوب mg/100ml	تا ۲	۱	---

۱۱-۲ اریبی، از آن‌جایی‌که ماده مرجع مورد قبولی برای تعیین اریبی روش در این استاندارد برای اندازه‌گیری پایداری اکسایش در دسترس نیست، اریبی تعیین نشده است.

۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد.

۱-۱۲ روش آزمون استفاده شده مطابق این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۲ کل جزییات لازم برای شناسایی کامل نمونه؛

۳-۱۲ نتایج آزمون (نتایج حاصل را با ترکیب کردن باقی‌مانده‌های تعیین شده به صورت جداگانه طبق جدول ۲ محاسبه کرده و به‌عنوان مشخصه کهنگی X ساعت، نتایج آزمون را به صورت x mg/100ml یا ۱ mg/100ml □ گزارش کنید)؛

۴-۱۲ هر گونه انحراف از روش آزمون مشخص شده؛

۵-۱۲ هر گونه عملیاتی که در این استاندارد ملی بیان نشده یا به‌طور اختیاری در نظر گرفته می‌شود؛

۶-۱۲ تاریخ انجام آزمون؛

۷-۱۲ نام و امضای آزمون‌گر.

جدول ۲- مشخصات کهنگی

مشخصه کهنگی موردنظر برای گزارش	بخش‌های باقی‌مانده برای ترکیب شدن	
	سوخت موتور رفت و برگشتی هواپیما	سوخت توربین هواپیما
صمغ بالقوه، mg/100ml	مجموع صمغ نامحلول و صمغ محلول (B+C)	...
رسوب، mg/100ml	رسوب (A)، درصورت نیاز	...
باقی‌مانده بالقوه کل، mg/100ml	...	مجموع رسوب A (درصورت نیاز)، صمغ نامحلول B و صمغ محلول C (A+B+C)

shaghool.ir