INSO
20664
1st.Edition
2016

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

استاندارد ملی ایران
۲۰۶۶۴
چاپ اول
۱۳۹۴

تخمین مقدار هیدروژن سوخت‌های هواپیما- روش آزمون

Estimation of hydrogen content of aviation fuels- test method

ICS: 75.160.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران 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 فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به‌عنوان 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 کمیتهٔ ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد 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 به‌عنوان 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 پیش‌بینی‌شده 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 نماید. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه-بندی آن را اجباری نماید. 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 کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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، 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

« تخمین مقدار هیدروژن سوخت‌های هواپیما- روش آزمون »

رئیس:	**سمت و/ یا نمایندگی**
بدری، رشید (دکترای شیمی)	هیئت علمی دانشگاه آزاد اهواز
دبیر:	
گیلاسی، فهیمه (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس شرکت زرگستر روبینا
اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
احمدی، هدی (فوق لیسانس مهندسی شیمی)	کارشناس سرویس‌های صنعتی و استاندارد محصولات شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی منطقه اهواز
جابری‌راد، مینا (فوق لیسانس شیمی پلیمر)	کارشناس آزمایشگاه شیمی دانشگاه نفت اهواز
جرفی، محمد (لیسانس شیمی)	مهندسی فرآورده شرکت ملی پخش آبادان
چرم‌زاده، مهرناز (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس شرکت کیمیا کنکاش جندی شاپور
سلیمانی، مهدی (فوق لیسانس مهندسی شیمی)	کارشناس شرکت بهره‌برداری نفت و گاز کارون
شکری، نیلوفر (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس آزمایشگاه سوخت و روغن پژوهشگاه نیرو
طاهری، پریسا (فوق لیسانس شیمی)	مدرس مرکز آموزش شرکت نفت
قلمباز، فاطمه (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس آزمایشگاه پالایشگاه نفت کاسپین آبادان
کردانی، مریم (فوق لیسانس شیمی)	محقق پژوهشگاه نیرو

مهرمولایی، فاطمه
(فوق لیسانس شیمی)
کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد ج
پیش‌گفتار و
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۲
۳ اصول آزمون ۳
۴ روش انجام آزمون ۴
۵ محاسبات ۴
۶ دقت و انحراف ۵
۷ گزارش آزمون ۶

پیش‌گفتار

استاندارد " تخمین مقدار هیدروژن سوخت‌های هواپیما- روش آزمون" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت زرگستر روبینا تهیه و تدوین شده است و در هفتاد و سومین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۲۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد 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 استفاده کرد.

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

ASTM D 3343 : 2015, Standard Test Method for Estimation of Hydrogen Content of Aviation Fuels

تخمین مقدار هیدروژن سوخت‌های هواپیما- 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 دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای تخمین مقدار هیدروژن (بر حسب درصد جرمی) موجود در بنزین هواپیما و سوخت‌های موتور توربین هواپیما و جت می‌باشد.

روش آزمون این استاندارد عملی بوده و برای سوخت‌های هیدروکربنی مایع که مطابق با الزامات مشخصات بنزین‌های هواپیما یا سوخت‌های موتور توربین هواپیما و جت انواع jet A، Jet A-1، Jet B، JP-4، JP-5، JP-7 و JP-8 هستند، کاربرد دارد.

یادآوری ۱- این روش آزمون برای تعیین تجربی هیدروژن موجود در برش های نفتی شرح داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۰۷ و استاندارد ASTM D 3701 کاربرد دارد.

یادآوری ۲- تخمین مقدار هیدروژن سوخت هیدروکربنی تنها زمانی قابل توجیه است که سوخت متعلق به طبقه‌ای باشد، که در آن رابطه میان مقدار هیدروژن و گستره تقطیر، چگالی و مقدار آروماتیک بر اساس اندازه‌گیری‌های تجربی دقیق در نمونه‌های نماینده مربوط به آن طبقه مشخص شده باشد. در این طبقه، باید امکان خطای زیاد در تخمین‌ها برای سوخت‌های مجزا، تشخیص داده شود. سوخت‌های مورد استفاده برای ایجاد همبستگی ارائه شده در این روش آزمون توسط مشخصات جدول ۱ تعریف می‌شوند:

جدول ۱- مشخصات سوخت‌های مورد استفاده در این استاندارد

سوخت	ویژگی‌ها
بنزین‌های هواپیما سوخت‌های موتور توربین هواپیما و جت	مطابق استاندارد ASTM D 910
JP-4 و JP-5	MIL- T- 5624
Jp-6	MIL- J- 25056 (غیر قابل استفاده)
JP-7	MIL- T- 38219
jet A	مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۳۵۰
هیدروکربن‌های مختلف شماره ۲، سوخت دیزل فرآورده حاصل از تقطیر نفت‌سفید[1] (مانند jet A) سایر (شامل تینرها، برش‌های بنزین و مخلوط‌های ناشناخته) سوخت‌های فرآورده ویژه (فرآورده‌های تجاری هیدروکربن‌های تقریبا خالص و سوخت‌های دما بالای ویژه (HTF) [2] تولید شده برای آزمون‌های نیروی هوایی. هیدروکربن‌های خالص	

1 - Kerosine
2 - High- temperature fuels

این استاندارد به عنوان یک راهنما در مواردی که اندازه‌گیری تجربی مقدار هیدروژن در دسترس نیست کاربرد دارد. جدول ۲ خلاصه‌ای از محدوده متغیرهای به‌کار رفته در تعمیم همبستگی را نشان می‌دهد. در این جدول مقدار میانگین و توزیع آن در حدود میانگین، یعنی انحراف استاندارد نشان داده شده است. این، به عنوان مثال نشان می‌دهد که میانگین چگالی برای تمام سوخت‌های به‌کار رفته در تعمیم همبستگی ۷۸۳٫۵ kg/m^3 است و دو سوم نمونه‌ها دارای چگالی بین ۷۳۳٫۲ kg/m^3 و ۸۴۱٫۳ kg/m^3 هستند، که دارای انحراف استاندارد با مقدار رواداری مثبت و منفی یک است. همبستگی دقیق زمانی است که مقادیر متغیرهای به‌کار رفته در معادله در محدوده یک انحراف استاندارد میانگین باشند، اما تا رواداری دو واحد در انحراف استاندارد میانگین نیز مفید است. استفاده از این همبستگی ممکن است برای سایر فرآورده‌های حاصل از تقطیر هیدروکربنی مشابه با سوخت‌های هواپیما قابل کاربرد باشد اما اطلاعات محدودی در مورد همبستگی سوخت‌های غیرهوایی دربردارد.

مقدار هیدروژن برای تصحیح گرمای ناخالص احتراق به گرمای خالص احتراق، موردنیاز است. گرمای خالص در محاسبات هواپیما کاربرد دارد زیرا تمام فرآورده‌های احتراق در حالت گاز هستند اما گرمای ناخالص را از طریق روش‌های تجربی، اندازه می‌گیرند.

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد متغیرها

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد
آروماتیک‌ها، درصد حجمی	۱۴٫۱	۲۱٫۶
چگالی kg/m^3، API	۷۸۳ (۴۹٫۱)	۵۴ (۱۲٫۴)
فراریت، °C (°F)	۱۷۸ (۳۵۲)	۵۳ (۹۶)
درصد جرمی هیدروژن	۱۴٫۱	۱٫۳

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.

درصورتی‌که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای 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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷، اندازه‌گیری چگالی، چگالی نسبی یا گراویتی API نفت خام و فرآورده‌های نفتی مایع با استفاده از روش هیدرومتر

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۸۶، روش آزمون دامنه جوش برش‌های نفتی به روش گاز کروماتوگرافی

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۶۱، فرآورده‌های نفتی- تقطیر در فشار اتمسفر- روش آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۳۵۰، فرآورده‌های نفتی، سوخت موتورهای توربینی هوایی- روش آزمون

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۰۷، اندازه‌گیری هیدروژن در برش‌های نفتی

2-6 ASTM D910, Specification for Aviation Gasolines

2-7 ASTM D1319[1], Test Method for Hydrocarbon Types in Liquid Petroleum Products by Fluorescent Indicator Adsorption

2-8 ASTM D 3701, Test Method for Hydrogen Content of Aviation Turbine Fuels by Low Resolution Nuclear Magnetic Resonance Spectrometry

2-9 MIL-T-5624,Specification for Turbine Fuel, Aviation, Grade JP-4 and JP-5

2-10 MIL-J-25056Specification for Turbine Fuel, Grade JP-6

2-11 MIL-T-38219Specification for Turbine Fuel, Low Volatil-ity, JP-7

۳ اصول آزمون

۱-۳ همبستگی بین مقدار هیدروژن حاصل از سوخت و محدوده تقطیر آن، API گراویتی و مقدار ترکیبات آروماتیک سوخت وجود دارد. این همبستگی توسط روابط ۱ و ۲ ارائه شده است:

نوع سوخت: تمام بنزین‌های هواپیما و سوخت‌های توربین هواپیما

$$H\,\% = 0.063\,17\,G - 0.041\,089\,A + 0.000\,072\,135\,AV + 0.000\,056\,84\,GV - 0.000\,496\,0\,GA + 10.56 \quad (۱)$$

یا برحسب واحدهای SI،

$$H\,\% = (9201.2 + 14.49T - 70.22A)/D + 0.026\,52A + 0.000\,129\,8AT - 0.013\,47T + 2.003 \quad (۲)$$

که در آن:

$H\,\%$ درصد جرمی هیدروژن؛

G گراویتی، API□؛

A درصد حجمی آروماتیک‌ها؛

V میانگین داده‌های تقطیر ٪ ۱۰، ٪ ۵۰، ٪ ۹۰، بر حسب F□، (با استفاده از استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۶۱)؛

T میانگین داده‌های تقطیر ٪ ۱۰، ٪ ۵۰، ٪ ۹۰ ، بر حسب C□ ؛

D چگالی در دمای C□ ۱۵، بر حسب kg/m^3 است.

---

۱ - استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۰۳، فرآورده‌های نفتی- اندازه‌گیری انواع هیدروکربن- روش جذب سطحی شناساگر فلوئورسانس کننده- روش آزمون، جهت بهره‌برداری موجود می‌باشد.

۲-۳ رابطه ۱ به طور تجربی برای محاسبه درصد جرمی هیدروژن به روش حداقل مربعات حاصل از داده‌های دقیق سوخت‌ها با استفاده از واحدهای اندازه‌گیری اینچ- پوند به دست می‌آید. رابطه ۲ به طور مستقیم از رابطه ۱ با تبدیل ساده واحدهای اندازه‌گیری اینچ- پوند به واحدهای SI به دست آمده است.

۴ روش انجام آزمون

۱-۴ چگالی یا API□ گراویتی نمونه سوخت را به صورت شرح داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷ تعیین کنید.

۲-۴ دماهایی که در آن ٪ ۱۰، ٪ ۵۰ و ٪ ۹۰ سوخت با استفاده از استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۶۱ یا استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۸۶ بازیابی شده‌اند، را تعیین کنید. میانگین این سه دما را برای به‌دست آوردن مقدار T (بر حسب C□) یا مقدار V (بر حسب F□) مورد استفاده در روابط بند ۳-۱ به‌دست آورید.

یادآوری- داده‌های تقطیر (٪ ۱۰، ٪ ۵۰ و ٪ ۹۰) به‌دست آمده توسط استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۸۶ هم‌ارز با همان داده‌های به‌دست آمده از استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۶۱ نیستند. گرچه، دماهای ٪ ۵۰ تقریبا برابر هستند و دلتا ٪ ۹۰ در قدر مطلق شبیه هستند و در دلتا ٪ ۱۰ مخالف هستند. میانگین دماهای ٪ ۱۰، ٪ ۵۰ و ٪ ۹۰ با استفاده از این استاندارد ممکن است برای تخمین مقدار هیدروژن با این روش آزمون استفاده شود.

۳-۴ درصد حجمی ترکیبات آروماتیک موجود در نمونه را با استفاده از استاندارد ASTM D 1319 اندازه‌گیری کنید.

۵ محاسبات

۱-۵ واحدهای اینچ- پوند، درصد هیدروژن موجود در نمونه را با استفاده از رابطه ۱ در بند ۳-۱ محاسبه کنید. مقدار به‌دست آمده را با تقریب ٪ ۰٫۰۱گرد کنید.

مثال- مقادیر اندازه‌گیری شده برای سوخت هواپیما[1] به عنوان نمونه به‌صورت زیر می‌باشد.

گراویتی □API (G) = ۴۴

درصد حجمی آروماتیک (A) = ۱۲

میانگین دمای تقطیر (V) = ۴۰۰□F (۱۰ ٪ = ۳۵۰□F ، ۵۰ ٪ = ۳۹۰□F ، ۹۰ ٪ = ۴۶۰□F)

V= (۳۵۰ +۳۹۰ +۴۶۰) /۳=۴۰۰□F

با استفاده از رابطه ۱ در بند ۳-۱:

(۳) جرمی هیدروژن = ٪ ۰٫۰۶۳۱۷ (۴۴) -۰٫۰۴۱۰۸۹(۱۲)+۰٫۰۰۰۰۷۲۱۳۵ (۱۲)(۴۰۰) + ۰٫۰۰۰۰۵۶۸۴ (۴۴) (۴۰۰) -۰٫۰۰۰۴۹۶۰(۴۴)(۱۲) +۱۰٫۵۶

جرمی هیدروژن = ٪ ۱۳٫ ۹۳۱۱ =۱۳٫۹۳

۲-۵ واحدهای SI، درصد هیدروژن موجود در نمونه را با استفاده از رابطه ۲ بند ۳-۱ محاسبه کنید. مقدار به‌دست آمده را با تقریب ٪ ۰٫۰۱گرد کنید.

1 - Aviation kerosin fuel

مثال– مقادیر اندازه‌گیری شده برای سوخت هواپیما به عنوان نمونه به‌صورت زیر می‌باشد.

چگالی (D)= ۸۰۵٫۹ kg/m^3

درصد حجمی آروماتیک (A)= ۱۲

میانگین دمای تقطیر = T= ۲۰۵ □C (۱۰ ٪ = ۱۷۸ □ C ، ۵۰ ٪ = ۲۰۰ □C ، ۹۰ ٪ = ۲۳۷ □C)

T= (۱۷۸ +۲۰۰ +۲۳۷) /۳= ۲۰۵ □C

با استفاده از رابطه ۲ بند ۳-۱:

(۴) ٪ جرمی هیدروژن = [۹۲۰۱٫۲ + ۱۴٫۴۹ (۲۰۵) -۷۰٫۲۲ (۱۲) /۸۵۰٫۹ + ۰٫۰۲۶۵۲(۱۲) +۰٫۰۰۰۱۲۹۸ (۱۲) (۲۰۵) -۰٫۰۱۳۴۷(۲۰۵) +۲٫۰۰۳

٪ جرمی هیدرون =۱۳٫۹۳۶۷ =۱۳٫۹۴

۳-۵ روش جایگزین برای محاسبه درصد هیدروژن از طریق مجموع مقادیر $F_1(H_2)$ و $F_2(H_2)$ است که از روی نمودارهای محاسباتی شکل‌های ۱ و ۲ تعیین شده است.

۱-۳-۵ مقدار $F_1(H_2)$ را با استفاده از نمودار محاسباتی شکل ۱ تعیین کنید. در محور افقی نمودار محاسباتی مقدار چگالی یا API□ گراویتی را وارد کنید و سپس به صورت عمودی به سمت بالا تا خط درصد حجمی آروماتیک‌ها حرکت کرده و پس از آن به صورت افقی به سمت چپ حرکت کرده و مقدار $F_1(H_2)$ را بخوانید.

۲-۳-۵ مقدار $F_2(H_2)$ را با استفاده از نمودار محاسباتی شکل ۲ تعیین کنید. در محور عمودی سمت چپ نمودار محاسباتی، چگالی یا API□ گراویتی را وارد کنید. به صورت افقی به سمت راست تا خط درصد حجمی آروماتیک‌ها حرکت کرده، سپس به صورت عمودی به سمت پایین تا خط نقطه جوش میانگین (میانگین دماهای تقطیر ٪ ۱۰، ٪ ۵۰ و ٪ ۹۰) بر حسب F□ و C□ و پس از آن به صورت افقی تا سمت راست محور عمودی حرکت کرده و مقدار $F_2(H_2)$ را بخوانید.

۳-۳-۵ مجموع مقادیر $F_1(H_2)$ و $F_2(H_2)$ مقدار هیدروژن تخمینی بر حسب درصد جرمی را می‌دهد

۶ دقت و انحراف

۱-۶ برای قضاوت در مورد پذیرش نتایج مقدار هیدروژن برآورد شده (سطح اطمینان ٪ ۹۵)، توصیه می‌شود، معیار زیر را به‌کار گیرید:

۱-۱-۶ تکرارپذیری، نتایج تکراری توسط یک آزمون‌گر (با استفاده از یک مجموعه دوم از مقادیر اندازه‌گیری شده برای مقدار آروماتیک‌ها، چگالی و داده‌های تقطیر) چنانچه مقادیر هیدروژن محاسبه شده از بیش‌تر از ٪ ۰٫۰۳ شد، باید مشکوک در نظر گرفته شوند.

۲-۱-۶ تجدیدپذیری، اندازه‌گیری‌های مستقل چگالی، مقدار ترکیبات آروماتیک و داده‌های تقطیر برای یک نمونه سوخت و مقادیر هیدروژن محاسبه شده حاصل از دو آزمایشگاه مستقل نباید مشکوک در نظر گرفته شوند، مگر این‌که اختلاف آن‌ها بیش‌تر از ٪ ۰٫۱۰ باشد.

۶-۲ **انحراف**، رابطه همبستگی با استفاده از ۳۳۱ نمونه سوخت به‌دست آمده است که، ۲۴۷ مورد از آن سوخت‌های هواپیما (یا سوخت‌های مشابه) بوده و ۸۴ مورد از آن هیدروکربن‌های خالص، فرآورده‌های تجاری از هیدروکربن تقریبا خالص و سوخت‌های ویژه با درجه حرارت بالا (HTF)[1] تولید شده برای آزمون‌های نیروی هوایی، بودند. خطای استاندارد برآورد مقدار هیدروژن تمام سوخت‌ها ٪ ۰٫۲۰ و برای سوخت‌های هواپیما ٪ ۰٫۱۶است.

یادآوری- تکرارپذیری و تجدیدپذیری بیان شده در این قسمت بر اساس مجموع تکرارپذیری و تجدیدپذیری روش‌های آزمون به‌کار رفته در محاسبات است. تکرارپذیری و تجدیدپذیری شامل اثر پراکندگی داده‌های اصلی درباره رگرسیون خطی، شرح داده شده توسط روابط ۱ و ۲ نیست. بنابراین، امکان خطا در تخمین‌های مجزا در بیشتر دقت‌های بحث شده در این بند وجود دارد و این امر باید مشخص شود.

۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

۷-۱ روش آزمون استفاده شده مطابق این استاندارد ملی؛

۷-۲ نتایج بندهای ۵-۱، ۵-۲ یا ۵-۳ با تقریب ٪ ۰٫۰۱ بر حسب درصد وزنی هیدروژن نمونه‌های سوخت

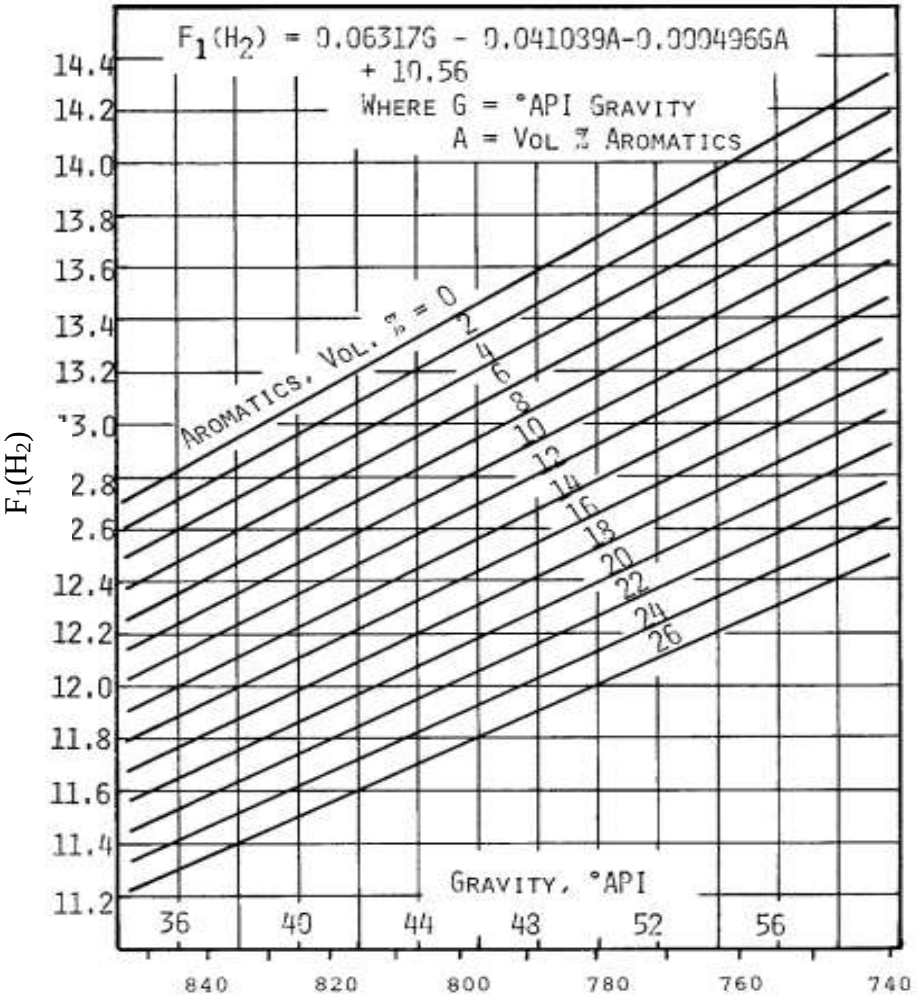
۷-۳ هر گونه مورد غیر معمول مشاهده شده در حین اندازه‌گیری؛

۷-۴ هر گونه عملیاتی که در این استاندارد ملی بیان نشده یا به طور اختیاری در نظر گرفته می‌شود؛

۷-۵ نام و نام خانوادگی آزمون‌گر؛

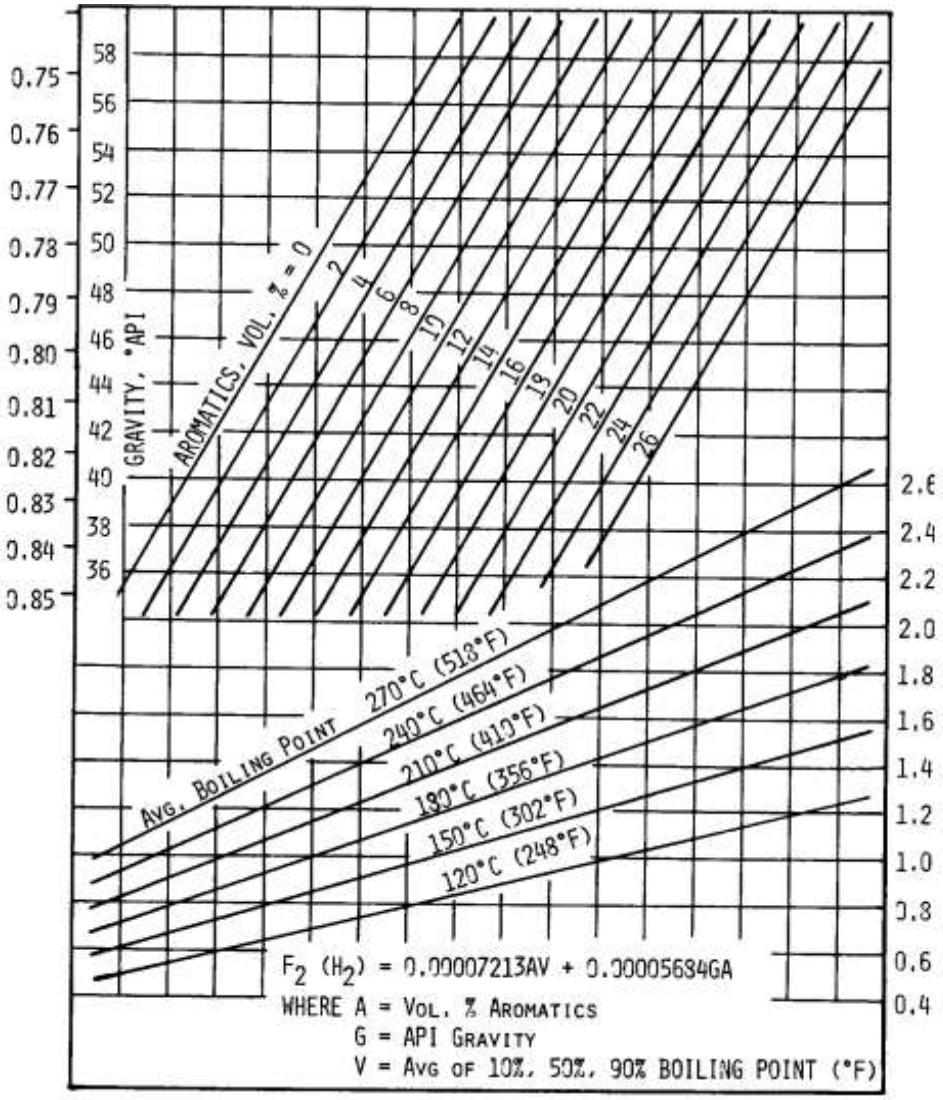
۷-۶ تاریخ انجام آزمون.

1 - High- temperature fuels



چگالی، در دمای C□ ۱۵، بر حسب kg/m^3

شکل ۱- نمودار محاسباتی برای تعیین $F_1(H_2)$



شکل ۲- نمودار محاسباتی برای تعیین $F_2(H_2)$