



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۰۶۷

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO
20067
1st.Edition

2016

سوخت‌های مایع - بیودیزل (B100) مصرفی
برای اختلاط با سوخت‌های میان تقطیر -
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

**Liquid fuels- Biodiesel fuel blend stock
(B100) for middle distillate fuels -
Specifications and test methods**

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، 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)^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 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 آنها اعطا و بر عملکرد آنها 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

« سوخت‌های مایع - بیودیزل (B100) مصرفی برای اختلاط با سوخت‌های میان تقطیر -

ویژگی‌ها و روش‌های آزمون »

رئیس:

طباطبایی، میثم

(دکترای بیوتکنولوژی محیط زیست و سوخت‌های زیستی)

زیستی ایران

پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی و انجمن سوخت‌های

دبیر:

قلی‌پور زنجانی، نوشین

(دکترای مهندسی شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران - پژوهشگاه استاندارد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

امینیان، وحید

(کارشناسی ارشد شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران - پژوهشگاه استاندارد

بنازاده، علیرضا

(دکترای شیمی تجزیه)

سازمان ملی استاندارد ایران - پژوهشگاه استاندارد

بیگلری، حسن

(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

سازمان ملی استاندارد ایران - پژوهشگاه استاندارد

خلیلی یادگاری، مریم

(کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی - مهندسی شیمی)

پویا زیست آریانا

رادی، پانته آ

(کارشناسی شیمی کاربردی)

اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد - صنایع غیر فلزی

روشنفکر، سمیر

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

تعاونی تولیدکنندگان پارافین

سلیمی، جواد

(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد - صنایع غیر فلزی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

سمت و/ یا محل اشتغال:

طاهری، زهرا
(دکترای مهندسی شیمی)

پژوهشگاه صنعت نفت

عدل، مهرداد
(دکترای مهندسی بیوانرژی)

پژوهشگاه مواد و انرژی

قربانی، یوسفعلی
(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهشگاه صنعت نفت

محمدطاهری، محبوبه
(دکترای مهندسی شیمی)

پژوهشگاه صنعت نفت

مسجدسرای، مهدی
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ مراجع الزامی
۴	۴ اصطلاحات و تعاریف
۵	۵ ویژگی‌ها
۸	پیوست الف (اطلاعاتی)- نقش خصوصیات مشخص شده برای سوخت بیودیزل
۱۳	پیوست ب (اطلاعاتی)- ذخیره سازی طولانی مدت بیودیزل
۱۷	پیوست پ (اطلاعاتی)- قابلیت استفاده از مخلوط سوختی حاوی بیودیزل در فصول سرد

پیش گفتار

استاندارد " سوخت‌های مایع - بیودیزل (B100) مصرفی برای اختلاط با سوخت‌های میان تقطیر- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در شصت و سومین اجلاس کمیته ملی فرآورده های نفتی مورخ ۹۴/۱۰/۱۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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 تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین ، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منابع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورداستفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1- ASTM D6751:2015b, Standard specifications for biodiesel fuel blend stock (B100) for middle distillate fuels.
- 2- EN 14214:2012, Amd1:2014, Liquid petroleum products - Fatty acid methyl esters (FAME) for use in diesel engines and heating applications - Requirements and test methods.

سوخت‌های مایع - بیودیزل (B100) مصرفی برای اختلاط با سوخت‌های میان تقطیر - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌ها، روش نمونه‌برداری و روش‌های آزمون بیودیزل (B100) مصرفی برای اختلاط با سوخت‌های میان تقطیر می‌باشد.

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد، برای تعیین ویژگی‌ها، روش نمونه‌برداری و روش‌های آزمون - بیودیزل (B100) مصرفی برای اختلاط با سوخت‌های میان تقطیر کاربرد دارد.

یادآوری - در این استاندارد منظور از بیودیزل، سوخت بیودیزل می‌باشد.

۳ 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:

۳-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۴، روغن‌های روان‌کننده - اندازه‌گیری خاکستر سولفات شده روغن‌های روان‌کننده و مواد افزودنی - روش آزمون.

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷، اندازه‌گیری چگالی، چگالی نسبی یا گراویته API نفت خام و فراورده‌های نفتی مایع با استفاده از روش هیدرومتر.

۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۹، فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری عدد اسیدی و بازی به روش تیتراسیون با شناساگر رنگی - روش آزمون.

۳-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰، فراورده‌های نفتی - اندازه‌گیری باقی‌مانده کربن به روش رمزباتوم.

۳-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۶، فرآورده‌های نفتی تشخیص خوردگی تیغه مس روش آزمون.

۳-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰، فرآورده‌های نفتی - روش آزمون گرانیوی کینماتیک مایعات شفاف و تیره (محاسبه گرانیوی دینامیک).

۳-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۱، فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری میزان آب و رسوب در نفت کوره به روش سانتریفوژ.

- ۳-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۳۹، فرآورده های نفتی-اندازه گیری کربن باقیمانده به روش کنرادسون-روش آزمون.
- ۳-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹، روش های نمونه برداری دستی از مواد و فراورده های نفتی.
- ۳-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۰۳، فرآورده های نفتی- سوخت- نفت گاز- ویژگی ها.
- ۳-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۳۸، فرآورده های نفتی- تعیین نقطه ابری شدن - روش آزمون.
- ۳-۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۰، فرآورده های نفتی- اندازه گیری عدد اسیدی فرآورده های بوسیله تیتراسیون پتانسیومتری- روش آزمون.
- ۳-۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۳۷، فرآورده های نفتی- اندازه گیری باقی مانده کربن به روش میکرو.
- ۳-۱۴ استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۰۲، فرآورده های نفتی - تعیین مقدار گوگرد - روش طیف سنجی فلورسانس اشعه ایکس یا پاشندگی انرژی -روش آزمون.
- ۳-۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۲۵، فرآورده های نفتی- محاسبه شاخص ستان سوخت های حاصل از بخش میانی برج تقطیر به روش معادله چهار متغیره.
- ۳-۱۶ استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۶۴ ، اندازه گیری مقدار گوگرد سوخت های خودرو به روش فلورسانس فرابنفش.
- ۳-۱۷ استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۰۸، فرآورده های نفتی- تقطیر در خلأ- روش آزمون.
- ۳-۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۹۳۷۷، روغن های روان کننده- اندازه گیری عناصر مواد افزودنی در روغن های روان کننده به وسیله دستگاه طیف سنج نشر اتمی- پلاسمای جفت شده القایی.
- ۳-۱۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۶۰۶، فرآورده های نفتی- تعیین مقدار گوگرد- روش طیف سنجی فلورسانس اشعه ایکس با پاشندگی طول موج.
- ۳-۲۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۴۴، آلودگی میکروبی در سوخت ها و سامانه های سوخت- راهنما.
- ۳-۲۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۳۶، نقطه ابری فرآورده های نفتی(روش خنک سازی با سرعت ثابت)- روش آزمون.
- ۳-۲۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۳، اندازه گیری نقطه ابری فرآورده های نفتی به روش خنک سازی مرحله ای با آشکارسازی نوری.
- ۳-۲۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۶۹۵، فرآورده های نفتی- اندازه گیری نقطه اشتعال با دستگاه سر بسته پنسکی- مارتنز- روش آزمون.

3-24 ASTM D613, Test method for Cetane number of diesel fuel oil.

3-25 ASTM-D976 Test method for calculated cetane index of distillate fuels.

3-26 ASTM D1266, Test method for sulfur in petroleum products (Lamp method).

3-27 ASTM D2274 Test method for oxidation stability of distillate fuel oil (Accelerated method).

3-28 ASTM D2709, Test method for water and sediment in middle distillate fuels by centrifuge.

- 3-29** ASTM D3120, Test method for trace quantities of sulfur in light liquid petroleum hydrocarbons by oxidative microcoulometry.
- 3-30** ASTM D3242 Test method for acidity in aviation turbine fuel.
- 3-31** ASTM D3828, Test methods for flash point by small scale closed cup tester.
- 3-32** ASTM D5772, Test method for cloud point of petroleum products (Linear Cooling Rate Method).
- 3-33** ASTM D6217 Test method for particulate contamination in middle distillate fuels by laboratory filtration.
- 3-34** ASTM D6450, Test method for flash point by continuously closed cup (CCCFP) tester.
- 3-35** ASTM D6584, Test method for determination of total monoglycerides, total diglycerides, total triglycerides, and free and total glycerin in B-100 biodiesel methyl Esters by gas chromatography.
- 3-36** ASTM D6890 Test method for determination of ignition delay and derived cetane number (DCN) of diesel fuel oils by combustion in a constant volume chamber.
- 3-37** ASTM D7345 Test Method for Distillation of Petroleum Products and Liquid Fuels at Atmospheric Pressure (Micro Distillation Method).
- 3-38** ASTM D7397, Test method for cloud point of petroleum products (Miniaturized Optical Method).
- 3-39** ASTM D7501, Test method for determination of fuel filter blocking potential of biodiesel (B100) blend stock by cold soak filtration test (CSFT).
- 3-40** ASTM D7668 Test Method for determination of derived cetane number (DCN) of diesel fuel oils-ignition delay and combustion delay using a constant volume combustion chamber method.
- 3-41** ASTM D7689 Test method for cloud point of petroleum products (mini method).
- 3-42** EN 14103, Fat and oil derivatives - Fatty Acid Methyl Esters (FAME) - Determination of ester and linolenic acid methyl ester contents.
- 3-43** EN 14105, Fat and oil derivatives- Fatty acid methyl esters (FAME)- Determination of free and total glycerol and mono-, di-, triglyceride contents (Reference method).
- 3-44** EN 14110, Fat and oil derivatives-Fatty acid methyl esters (FAME)-Determination of methanol content.
- 3-45** EN 14538, Fat and oil derivatives- Fatty acid methyl esters (FAME) - Determination of Ca, K, Mg and Na content by optical emission spectral analysis with inductively coupled plasma (ICP OES).
- 3-46** EN 15751 Automotive fuels - Fatty acid methyl ester (FAME) fuel and blends with diesel fuel – Determination of oxidation stability by accelerated oxidation method.
- 3-47** ISO 12185, Crude petroleum and petroleum products - Determination of density-Oscillating U-tube method.

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۴

بیودیزل

سوخت تهیه شده از مونو آلکیل استرهای اسیدهای چرب با زنجیره بلند مشتق شده از روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی است و با علامت B100 نمایش داده می‌شود.

یادآوری- بیودیزل معمولاً از واکنش روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی با یک الکل مانند متانل یا اتانل در حضور یک کاتالیست تولید می‌شود. محصول این فرایند مونو آلکیل استر و گلیسرین است که گلیسرین حذف می‌شود. ۱۰٪ از وزن بیودیزل نهایی ناشی از الکل واکنش‌دهنده می‌باشد. الکل مصرفی می‌تواند از منابع تجدیدپذیر باشد.

۲-۴

بیودیزل (B100) گروه ۱

سوخت بیودیزل دارای ویژگی‌هایی مطابق جدول ۱ این استاندارد ملی است که برای اختلاط با سوخت‌های میان تقطیر برای کاربردهای خاص در فصل‌های سرد (از ۱۶ مهر تا اول فروردین) کاربرد دارد.

۳-۴

بیودیزل (B100) گروه ۲

سوخت بیودیزل دارای ویژگی‌هایی مطابق جدول ۱ این استاندارد ملی است که برای اختلاط با سوخت‌های میان تقطیر برای مصارف عمومی کاربرد دارد.

۴-۴

مخلوط بیودیزل (BXX)

مخلوط سوخت بیودیزل و سوخت میان تقطیر است که XX در آن نشان‌دهنده درصد بیودیزل در مخلوط است.

۵-۴

گلیسرین آزاد

میزان گلیسرین باقیمانده در سوخت است.

۶-۴

سوخت میان تقطیر

نفت سفید یا نفت گاز دارای نقطه جوش $400^{\circ}\text{C} - 150^{\circ}\text{C}$ در فشار اتمسفر و دارای نقطه اشتعال بسته بیش از 43°C را سوخت میان تقطیر می نامند.

۴-۷

مونوگلیسرید

مولکول روغن یا چربی یا گلیسرید است که فقط یک پیوند استری با یک مولکول اسید چرب دارد.

۴-۸

گلیسرین کل

مجموع گلیسرین آزاد و گلیسرین مربوط به روغن و چربی واکنش داده یا به میزان جزئی واکنش داده را گلیسرین کل می نامند.

۵ ویژگی ها

ویژگی های بیودیزل باید طبق جدول ۱ باشد.

یادآوری ۱- ویژگی های بیودیزل مخلوط با سوخت میان تقطیر متفاوت از بیودیزل B100 می باشد.

یادآوری ۲- جهت استفاده از بیودیزل یا مخلوط سوخت های حاوی بیودیزل در موتورهای ویژه با کاربردهای خاص، در ارتباط با مناسب بودن سوخت با سازنده تجهیز مشاوره شود.

جدول ۱- ویژگی های بیودیزل (B100) مورد مصرف برای اختلاط با سوخت میان تقطیر

ردیف	ویژگی	گروه ۱	گروه ۲	روش آزمون مرجع ^a	روش آزمون قابل قبول ^b
۱	گوگرد ، (ppm)، حداکثر	۵۰		استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۶۴	استاندارد ملی ایران ۸۴۰۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۶۰۶ ASTM D1266 ASTM D3120
۲	قابلیت فیلتراسیون سرد	۲۰۰	۳۶۰ ^c	ASTM D7501	---
۳	میزان مونوگلیسرید ، درصدجرمی، حداکثر	۰/۴	---	ASTM D6584	EN14105
۴	میزان دی گلیسرید ، درصدجرمی، حداکثر	۰/۲		ASTM D6584	EN14105
۵	میزان تری گلیسرید ، درصدجرمی، حداکثر	۰/۲		ASTM D6584	EN14105
۶	گلیسرین آزاد، درصدجرمی، حداکثر	۰/۰۲۰		ASTM D6584	EN14105
۷	گلیسرین کل ، درصدجرمی، حداکثر	۰/۲۴۰		ASTM D6584	EN14105
۸	میزان استر اسید چرب، درصدجرمی، حداقل	۹۶/۵		EN14103	---
۹	دانسیته در ۱۵ °C kg/m ³ ، حداکثر	۸۶۰-۹۰۰		استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷ ISO12185	---
۱۰	وضعیت ظاهری		همگن، عاری از هرگونه مواد خارجی شامل آب نامحلول، رسوب و مواد معلق	مشاهده چشمی	---
۱۱	آب و میزان رسوبات ، درصد حجمی ، حداکثر	۰/۰۵		ASTM D2709	استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۱
۱۲	نقطه اشتعال (روش بسته) °C ، حداقل	۹۳		استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۶۹۵	ASTM D3828 ASTM D6450
۱۳	میزان متانل باقیمانده ^d درصد جرمی، حداکثر	۰/۲		EN14110	---
۱۴	گرانروی کینماتیک ^e در ۴۰ °C mm ² /s	۱/۹-۶/۰		استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰	---
۱۵	خاکستر سولفات ، درصدجرمی ، حداکثر	۰/۰۲		استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۴	---
۱۶	خوردگی نوار مسی در ۵۰ °C به مدت ۳h ، حداکثر	۱b		استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۶	---
۱۷	عدد ستان، حداقل	۴۷		ASTM D613	ASTM D6890 ASTM D7668

جدول ۱- ویژگی های بیودیزل (B100) مورد مصرف برای اختلاط با سوخت میان تقطیر

ردیف	ویژگی	گروه ۱	گروه ۲	روش آزمون مرجع ^a	روش آزمون قابل قبول ^b
۱۸	نقطه ابری شدن ^f ، °C		گزارش شود	استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۳۸	استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۳۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۴۳ ASTM D5772 ASTM D7397 ASTM D7689
۱۹	باقیمانده کربن ^g ، درصدجرمی، حداکثر	۰/۰۵۰		استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۳۷	استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۳۹
۲۰	عدد اسیدی، mg KOH/g حداکثر	۰/۵۰		استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۰	استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۹ ASTM D3242
۲۱	میزان فسفر، درصدجرمی، حداکثر	۰/۰۰۱		استاندارد ملی ایران شماره ۹۳۷۷	---
۲۲	دمای تقطیر در فشار اتمسفر برای بازیافت ۹۰٪، °C، حداکثر	۳۶۰		استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۰۸	ASTM D7345
۲۳	میزان کل کلسیم و منیزیم، (µg/g) یا ppm، حداکثر	۵		EN 14538	---
۲۴	میزان کل سدیم و پتاسیم، (µg/g) یا ppm، حداکثر	۵		EN 14538	---
۲۵	پایداری اکسایشی، ساعت، حداقل	۳		EN 15751	---

a. روش های آزمون معرفی شده در این ستون از جدول، روش های مرجع هستند.

b. دقت و صحت روش های آزمون معرفی شده در این ستون از جدول، هنوز برای فراورده های حاوی بیودیزل معین نشده است. در موارد داوری می بایست از روش های آزمون مرجع استفاده شود.

c. در مواردی که بیودیزل B100 برای مخلوط شدن با سوخت میان تقطیر در نظر گرفته شده که باید در دماهای ۱۲°C - و کمتر از آن در خودرو عملکرد مناسبی داشته باشد، بایستی قابلیت فیلتر شدن آن حداکثر ۲۰۰s باشد. برای اطلاعات بیشتر به پیوست پ مراجعه شود.

d. برای کنترل الکل باقیمانده باید یکی از آزمون های بند ۱۲ یا ۱۳ انجام شود. میزان نقطه اشتعال بیش از ۱۳۰°C نشان دهنده میزان متانل کمتر از ۰/۲ درصد جرمی می باشد. به بند الف-۱۶ مراجعه شود.

e. حد بالای گرانروی $6\text{mm}^2/\text{s}$ بیش از حد بالای سوخت میان تقطیر با پایه نفتی است و این موضوع باید به هنگام اختلاط سوخت ها در نظر گرفته شود.

f. نقطه ابری شدن بیودیزل معمولاً بیش از سوخت میان تقطیر با پایه نفتی است و این موضوع باید به هنگام اختلاط سوخت ها در نظر گرفته شود.

g. آزمون کربن باقیمانده باید روی خود نمونه انجام گیرد و نیازی به انجام فرایند تقطیر نمی باشد. (به بند الف-۹ مراجعه شود).

پیوست الف

(اطلاعاتی)

نقش خصوصیات مشخص شده برای سوخت بیودیزل

الف-۱ مقدمه

ویژگی‌های سوخت بیودیزل بسته به فرایندهای تصفیه و طبیعت چربی استفاده شده به عنوان ماده اولیه متفاوت می‌باشد. بیودیزل می‌تواند از روغن‌ها یا چربی‌های گیاهی و حیوانی تولید شود که خواص فراریت و نشر احتراق مشابه و خواص جریان سرد متفاوتی تولید کنند.

در این پیوست نقش خواص براساس کاربرد تجاری بیودیزل در موتور دیزلی در جاده و بیرون جاده، مطرح شده است. در صورت استفاده از بیودیزل به صورت سوخت خالص یا جزئی از یک مخلوط سوختی در کاربردهای دیگر، ممکن است نقش این خواص تغییر یابد. برای اطلاعات بیشتر بهتر است به ویژگی‌های فراورده تمام شده توجه شود.

الف-۲ نقطه اشتعال

نقطه اشتعال مستقیماً به عملکرد موتور مربوط نمی‌باشد. اگرچه این پارامتر در ارتباط با الزامات قانونی و نکات ایمنی در حمل و نقل و ذخیره‌سازی سوخت بویژه در زمینه مقررات ایمنی آتش و بیمه، مطرح می‌شود. بیودیزل دارای حداقل نقطه اشتعال 93°C می‌باشد، لذا در گروه مواد با خطر آتش‌گیری پایین قرار می‌گیرد. میزان نقطه اشتعال بیش از 130°C نشان‌دهنده عدم باقیماندن حلال متانل در بیودیزل تولیدی می‌باشد.

الف-۳ گرانروی

در برخی موتورها برای جلوگیری از احتمال از دست رفتن توان موتور در اثر نشتی در انژکتور و پمپ تزریق، بهتر است از حد پایین گرانروی استفاده شود. از سوی دیگر حد بالای گرانروی با توجه به طراحی و اندازه موتور و ویژگی‌های سیستم تزریق تعیین می‌شود. به طور کلی، حد بالای گرانروی بیودیزل $610\text{ mm}^2/\text{s}$ در دمای 40°C (بیش از حد بالای نفت‌گاز (استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۰۳) است. لذا اختلاط بیودیزل با سوخت میان تقطیر که دارای گرانروی نزدیک به حد بالایی استاندارد است، می‌تواند منجر به تولید سوخت با گرانروی بالاتر از حد استاندارد شود.

الف-۴ خاکستر سولفات

مواد تشکیل دهنده خاکستر در بیودیزل می‌توانند از سه گروه (ذرات جامد ساینده، صابون‌های فلزی نامحلول و کاتالیست‌های باقیمانده) باشند. ذرات جامد ساینده و کاتالیست‌های حذف نشده می‌توانند روی انژکتور، پمپ سوخت، پیستون و پوشش رینگ اثر بگذارند و منجر به رسوب در موتور گردند. از سوی دیگر، صابون فلزی محلول اثر کمی روی پوشش دارد اما ممکن است منجر به بسته شدن فیلتر و ایجاد رسوب در موتور گردد.

الف-۵ گوگرد

اثر میزان گوگرد روی پوشش موتور و رسوبات مهم بوده و به میزان قابل توجهی به شرایط عملیاتی مربوط می‌باشد. گوگرد سوخت می‌تواند روی عملکرد سیستم کنترل نشر آلاینده‌ها موثر باشد، لذا برای حفظ محیط زیست، برای آن حدود متفاوتی تعریف می‌شود. بطور کلی B100 عاری از گوگرد است.

یادآوری- تعیین میزان گوگرد باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۶۴ انجام شود. روش‌های دیگر برای آنالیز B100 با میزان گوگرد خیلی کم (کمتر از ۵ppm)، نتایجی با خطای بالا می‌دهند. به عنوان مثال، انجام آزمون میزان گوگرد روی نمونه بیودیزل به روش ASTM D2622، به دلیل وجود اکسیژن در بیودیزل، نتایجی با خطای بالا می‌دهد. این روش برای B20 به دلیل میزان اکسیژن کمتر در آن، بیش از B100 دقت دارد.

الف-۶ خوردگی نوار مسی

این آزمون جهت بررسی مشکلات احتمالی در قسمت‌هایی از سیستم سوخت‌رسانی که از جنس مس، برنج یا برنز هستند، تعریف می‌شود. وجود اسید یا ترکیبات حاوی گوگرد می‌تواند منجر به کدر شدن نوار مسی گردد بنابراین میزان احتمال خوردگی را نشان می‌دهد.

الف-۷ عدد ستان

عدد ستان معیاری از کیفیت آفرزش خودبخودی سوخت است و شدت دود سفید و احتراق را تحت تاثیر قرار می‌دهد. الزامات عدد ستان به طراحی موتور، اندازه آن، طبیعت متغیرهای بار و سرعت، و شرایط آب و هوا و آغاز اشتعال مربوط می‌شود.

یادآوری- محاسبه اندیس ستان به روش ASTM D976 یا استاندارد ملی ایران به شماره ۸۵۲۵، برای تخمین عدد ستان بیودیزل یا مخلوط حاوی آن استفاده نمی‌شود. در حال حاضر، برای محاسبه اندیس ستان در بیودیزل، روش قابل تاییدی وجود ندارد.

الف-۸ نقطه ابری شدن

نقطه ابری شدن دمایی را نشان می‌دهد که در آن تحت شرایط آزمون مه یا ابری از کریستال‌ها در سوخت ظاهر می‌شود و عموماً به دمای آغاز رسوب کردن کریستال‌ها از سوخت مصرفی مربوط می‌شوند. نقطه ابری شدن بیودیزل و اثر آن روی خواص جریان سرد مخلوط حاصل، باید به منظور اطمینان از عملکرد مناسب در آب و هوای سرد، پایش گردد.

الف-۹ کربن باقیمانده

کربن باقیمانده معیاری از تمایل به راسب شدن کربن در سوخت است و هیچ ارتباط مستقیمی با میزان رسوب در موتور ندارد، به عبارتی این خصوصیت برای تخمین در نظر گرفته می‌شود. بیشتر بیودیزل‌ها در دمایی تقریباً یکسان با گستره دمای جوش مواد تقطیری می‌جوشند و به سختی ۱۰٪ از آن‌ها باقی می‌ماند. بنابراین یک نمونه کامل را برای تعیین کربن باقیمانده استفاده می‌کنند و از روش تقطیر و جمع‌آوری ۱۰٪ باقیمانده استفاده نمی‌شود.

الف-۱۰ عدد اسیدی

عدد اسیدی برای تعیین میزان اسیدهای چرب آزاد یا اسیدهایی که طی فرایند وارد بیودیزل شده‌اند، مطرح می‌شود. بیودیزل با عدد اسیدی بالا می‌تواند میزان تشکیل رسوب را در سیستم سوخت افزایش دهد یا منجر به خوردگی شود.

یادآوری- عدداسیدی در بیودیزل نشان‌دهنده پدیده‌ای متفاوت است که در سوخت میان تقطیر پایه نفتی مطرح نمی‌باشد. عدداسیدی نشان‌دهنده اسیدهای چرب آزاد یا فراورده‌های جانبی حاصل از تجزیه آن‌ها است و در سوخت میان تقطیر پایه‌نفتی وجود ندارد. افزایش دما در طراحی‌های سیستم جدید سوخت ممکن است شدت تجزیه سوخت را تسریع نماید که منجر به افزایش عدد اسیدی و افزایش پتانسیل بسته شدن فیلتر گردد.

الف-۱۱ گلیسرین آزاد

آزمون گلیسرین آزاد برای تعیین سطح گلیسرین در سوخت انجام می‌شود. سطوح بالای گلیسرین می‌تواند باعث رسوب در انژکتور و مسدود شدن سیستم سوخت‌رسانی در اثر تشکیل رسوب گلیسرین آزاد در ته مخزن و سیستم سوخت رسانی شود.

الف-۱۲ گلیسرین کل

آزمون گلیسرین کل برای تعیین سطح گلیسرین در سوخت انجام می‌شود و علاوه بر گلیسرین آزاد شامل بخش گلیسرینی روغن یا چربی که واکنش نداده یا به میزان جزئی واکنش داده، می‌باشد. سطوح پایین گلیسرین کل این اطمینان را می‌دهد که میزان زیادی از روغن یا چربی به مونوآلکیل استر تبدیل شده است.

درصد بالای مونو، دی و تری گلیسریدها می‌تواند باعث رسوب در انژکتور و عملکرد معکوس در دمای سرد و مسدود شدن فیلتر گردد.

الف-۱۳ مونوگلیسریدها

به بخش اطلاعاتی پ مراجعه شود.

الف-۱۴ میزان فسفر

وجود فسفر می‌تواند به مبدل‌های کاتالیستی که در سیستم‌های کنترل نشر آلاینده‌ها استفاده می‌شوند، صدمه بزند بنابراین مقدار آن باید پایین نگه داشته شود. در حال حاضر با سختگیرانه شدن استانداردهای نشر آلاینده‌ها، میزان استفاده از مبدل‌های کاتالیستی در تجهیزاتی که از سوخت نفت‌گاز استفاده می‌کنند رو به افزایش است، بنابراین کاهش میزان فسفر اهمیت می‌یابد.

الف-۱۵ تقطیر در خلاء

بیودیزل به جای داشتن منحنی تقطیر، دارای نقطه جوش است. زنجیره اسیدهای چرب در روغن‌ها و چربی‌هایی که در تولید بیودیزل استفاده می‌شوند اساساً شامل زنجیره هیدروکربنی خطی با ۱۶ تا ۱۸ کربن است که دماهای جوش مشابه دارند. نقطه جوش اتمسفری بیودیزل عموماً از 330°C تا 357°C است، بنابراین در عدد 360°C به عنوان نقطه شاخص، مشکلی ایجاد نمی‌کند. این ویژگی برای اطمینان از عدم اختلاط با آلاینده‌های دارای نقطه جوش بالا در نظر گرفته شده است.

یادآوری ۱- دانسیته بیودیزلی که دارای ویژگی‌های طبق جدول ۱ باشد $0.86-0.90\text{ g/cm}^3$ است و به طور معمول مقدار آن $0.88-0.89\text{ g/cm}^3$ می‌باشد. دانسیته روغن‌ها و چربی‌های مصرفی در تولید بیودیزل مشابه بیودیزل است، بنابراین استفاده از دانسیته به منظور کنترل کیفیت سوخت به اندازه اهمیت آن در کنترل کیفیت سوخت میان تقطیر پایه نفتی مفید نمی‌باشد.

یادآوری ۲- در موتورهای دیزلی، سوخت علاوه بر نقش احتراقی به عنوان روان کننده برخی تجهیزات تزریق سوخت مانند پمپ‌های توزیع/چرخش سوخت و انژکتورها عمل می‌کند. اختلاط بیودیزل با سوخت پایه نفتی موتورهای دیزلی، نقش روان‌کنندگی سوخت را بهبود می‌دهد.

الف-۱۶ کنترل الکل باقیمانده

برای محدود کردن میزان الکل باقیمانده در بیودیزل که در واکنش تولید آن شرکت نکرده است، کنترل میزان الکل باقیمانده به یکی از دو روش مستقیم (تعیین درصد حجمی الکل) یا غیرمستقیم (تعیین نقطه اشتعال) انجام می‌گیرد.

زمانی که کنترل الکل باقیمانده در بیودیزل مد نظر است نقطه اشتعال باید حداقل 100°C باشد که معادل 0.2% حجمی الکل باشد. معمولاً نقطه اشتعال بیودیزل بیش از 160°C می‌باشد. به دلیل تفاوت نتایج آزمون

نقطه اشتعال به روش بسته در محدوده اشتعال 100°C ، میزان نقطه اشتعال بیش از 130°C در نظر گرفته شده است تا از رسیدن به عدد اشتعال 100°C اطمینان حاصل شود. بعد از یکبار آزمون کامل، ویژگی حداقل نقطه اشتعال 100°C ممکن است برای کنترل میزان الکل، ارزیابی مجدد شود.

الف-۱۷ کلسیم و منیزیم

کلسیم و منیزیم ممکن است به عنوان جامدات ساینده یا صابون‌های فلزی محلول در بیودیزل وجود داشته باشند. جامدات ساینده ممکن است همانطور که به صورت رسوب در موتور ظاهر می‌شوند، روی ساییدگی در انژکتور، پمپ سوخت، پیستون و رینگ نیز تاثیر داشته باشند. صابون‌های فلزی محلول، اثر کمی روی ساییدگی دارند ولی می‌توانند منجر به مسدود شدن فیلتر و رسوب در موتور شوند. مقادیر زیاد ترکیبات منیزیم و کلسیم، ممکن است در تجهیزات حذف ذرات معلق آگزوز جمع شوند، که به صورت معمول طی فرایند بازیافت حذف نمی‌شوند و می‌توانند فشار معکوس را زیاد کنند و فاصله زمانی نیاز به سرویس را کاهش دهند.

الف-۱۸ سدیم و پتاسیم

سدیم و پتاسیم ممکن است به عنوان جامدات ساینده یا صابون‌های فلزی محلول در بیودیزل وجود داشته باشند. جامدات ساینده ممکن است همانطور که به صورت رسوب در موتور ظاهر می‌شوند، روی ساییدگی در انژکتور، پمپ سوخت، پیستون و رینگ نیز تاثیر داشته باشند. صابون‌های فلزی محلول اثر کمی روی ساییدگی دارند ولی می‌توانند منجر به مسدود شدن فیلتر و رسوب در موتور شوند. مقادیر زیاد ترکیبات سدیم و پتاسیم، ممکن است در تجهیزات حذف ذرات معلق آگزوز جمع شوند که به صورت معمول طی فرایند بازیافت حذف نمی‌شوند و می‌توانند فشار معکوس را زیاد کنند و فاصله زمانی نیاز به سرویس را کاهش دهند.

الف-۱۹ پایداری اکسایشی

فراورده‌های ناشی از اکسیداسیون بیودیزل می‌توانند منجر به تشکیل اسیدها یا پلیمرهای مختلفی شوند و اگر غلظت خیلی بالایی داشته باشند می‌توانند منجر به تشکیل رسوب در سیستم سوخت، انسداد فیلتر و خرابی در سیستم سوخت شوند. افزودنی‌هایی که برای جلوگیری از تشکیل اسیدها و پلیمرها به بیودیزل اضافه می‌شوند، پایداری بیودیزل را بهبود می‌دهند. پیوست ب اطلاعاتی در ارتباط با ذخیره‌سازی طولانی مدت بیودیزل می‌دهد. آزمون پایداری اکسایشی باید طبق EN 15751 انجام شود.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

ذخیره سازی طولانی مدت بیودیزل

ب-۱ هدف و دامنه کاربرد

این پیوست حاوی اطلاعاتی برای ذخیره سازی سوخت B100 در درازمدت می‌باشد. انتخاب سوخت، شرایط ذخیره سازی و ثبت ویژگی‌ها قبل و طی ذخیره سازی، در موفقیت ذخیره‌سازی، همواره اهمیت دارند. این پیوست مستقیماً برای سوخت بیودیزل B100 بوده و ممکن است برای مخلوط بیودیزل و سوخت میان تقطیر با پایه نفتی قابل استفاده باشد.

معمولاً بیودیزل‌ها پایداری مناسبی برای ذخیره‌سازی طبیعی، بدون تشکیل مقادیر مشکل‌سازی از فرآورده‌های نامحلول دارند، اگرچه داده‌ها نشان می‌دهد که برخی بیودیزل‌ها ممکن است سریعتر از سوخت میان تقطیر پایه نفتی تجزیه شوند. در صورت ذخیره‌سازی طولانی‌مدت، باید برای اجتناب از تشکیل رسوب، عددهای اسیدی بالا و گرانیوی بالا که می‌تواند باعث مسدود شدن فیلترها، اثر روی عملکرد پمپ سوخت و مسدود شدن نازل‌های سوخت پاش یا انژکتورها شوند، در انتخاب بیودیزل دقت شود. انتخاب باید براساس مشاوره تامین‌کننده و کاربر سوخت انجام گیرد.

این پیوست پیشنهاداتی برای راهبری و نگهداری تجهیزات ذخیره‌سازی و حمل سوخت ارائه می‌دهد و برای شناسایی این که در چه زمانی، چه کسی، و چگونه کیفیت سوخت را باید پایش کند، نیز اطلاعات مناسبی می‌دهد. لیکن این توصیه‌ها عمومی هستند و نمی‌توانند به عنوان جایگزین الزامات تعیین شده در قوانین دولتی یا محلی و هشدارهای سازندگان تجهیزات سوخت‌های تقطیری باشند.

ب-۲ اصطلاحات و تعاریف

در این پیوست، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

ب-۲-۱

سوخت بالک

سوخت ذخیره شده با حجم بیش از ۱۸۹/۲۷ لیتر یا ۵۰ گالن (بشکه) را سوخت بالک می‌نامند.

ب-۲-۲

سوخت در محفظه پاشش

بعد از فیلتراسیون یا انجام عملیاتی دیگر روی سوخت بالک، سوخت وارد ناحیه احتراقی مشعل یا موتور می‌شود که آن را سوخت در محفظه پاشش می‌نامند.

ب-۲-۳

آلاینده‌های سوخت

هر گونه مواد خارجی که سوخت را نامناسب یا غیرقابل استفاده نماید، آلاینده سوخت در نظر گرفته می‌شود. این آلاینده‌ها شامل موادی است که پس از تولید سوخت یا فرآورده‌های تجزیه سوخت وارد آن می‌شوند.

ب-۲-۴

فرآورده‌های تجزیه سوخت^۱

فرآورده‌های تجزیه سوخت به موادی که بعد از تولید سوخت در آن تشکیل می‌شود، اطلاق می‌گردد. مواد نامحلول حاصل از تجزیه ممکن است با دیگر آلاینده‌های سوخت ترکیب شده تا اثر تخریبی را تشدید نمایند. مواد محلول حاصل از تجزیه مانند اسیدها و صمغ‌ها ممکن است دارای فراریت بیشتر یا کمتر از سوخت باشند و منجر به افزایش رسوب در نازل و انژکتور شوند. تشکیل این مواد ممکن است در تماس با فلزات بویژه آن‌هایی که حاوی مس یا آهن هستند، تسریع شود.

ب-۲-۵

ذخیره‌سازی طولانی مدت

ذخیره‌سازی سوخت به مدت بیش از ۶ ماه از زمان تحویل به کاربر، طولانی مدت در نظر گرفته می‌شود.

ب-۳

انتخاب سوخت

عوامل موثر در پایداری سوخت بیودیزل به طور کامل شناخته نشده است و ظاهراً به منبع روغن گیاهی و حیوانی، شدت فراورش، انجام عملیات اضافی در تولید و وجود افزودنی‌های پایدارکننده ارتباط دارند. ترکیب و پایداری بیودیزل تولیدی در راکتورهای ویژه می‌تواند متفاوت باشد. الزامات مورد درخواست کاربر، از قبیل ذخیره‌سازی طولانی مدت، باید طی مذاکره بین کاربر و تامین کننده تعیین شوند.

ب-۴

افزودنی‌های سوخت

ظاهراً افزودنی‌های سوخت می‌توانند زمان ذخیره سازی آن را بهبود دهند. در بیشتر افزودنی‌ها برای رسیدن به بالاترین سطح کارایی توصیه می‌شود که در کوتاهترین زمان ممکن پس از تولید و تا حد امکان نزدیک به محل تولید، افزودن آن‌ها به سوخت انجام گیرد تا نتیجه بهتری حاصل شود.

1- Fuel- degradation products

افزودنی‌های پادزیست^۱ در فاز سوخت یا فاز آبی یا هردو حل می‌شوند و از رشد قارچ‌ها و باکتری‌ها (که در لایه مرزی آب و سوخت رشد کرده و غلظت‌های بالایی از ذرات را در سوخت ایجاد می‌کنند) جلوگیری می‌کنند یا آن‌ها را تخریب می‌کنند. برای اطلاعات بیشتر به استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۴۴ مراجعه شود.

ب- ۵

آزمون کیفیت سوخت

آزمون‌های پایداری بیودیزل B100 در حال توسعه می‌باشد. اصلاح روش ASTM D2274 برای استفاده از فیلترهای فایبرگلاس، تغییر دماها و زمان‌ها، آزمون عدد اسیدی و گرانروی قبل و بعد از انبارداری، در تعیین روش برای کیفیت سوخت بیودیزل مناسب به نظر می‌رسد. اگرچه، ارتباط این آزمون با پایداری واقعی در ذخیره‌سازی نامشخص بوده و ممکن است به شرایط و ترکیب سوخت مربوط باشد. نظریه‌ای که آزمون‌های پایداری را برای اطمینان کامل از ذخیره‌سازی طولانی مدت بیودیزل B100، معرفی نماید منتشر نشده است.

ب- ۶

پایش سوخت

برنامه پایش کیفی سوخت بالک طی ذخیره‌سازی طولانی‌مدت، یک بخش لازم از برنامه پایش موفق است. در این ارتباط، داشتن برنامه‌ای برای جایگزینی سوخت کهنه با فراورده تازه در فواصل معین، مناسب می‌باشد.

سوخت ذخیره شده باید به صورت دوره‌ای نمونه‌برداری شده و ارزیابی کیفی شود. نمونه برداری باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹ انجام گیرد. آلاینده‌های سوخت و فراورده‌های حاصل از تجزیه ممکن است در کف تانک ساکن رسوب کنند، اگرچه تغییرات زیان بخشی مانند بالا رفتن عدد اسیدی در بیودیزل، منجر به تشکیل رسوب نمی‌گردد. ارزیابی سوخت، طبق استاندارد نمونه‌برداری باید براساس نمونه‌برداری از تمام سطوح از جمله کف مخزن^۲ و ناحیه زیر شیر خروجی مخزن انجام گیرد.

میزان آلاینده‌های نامحلول موجود در بیودیزل می‌تواند براساس استاندارد ASTM D6217 با استفاده از فیلترهای فیبر شیشه‌ای و شستشوی فراوان تعیین شود. اگرچه آزمون‌هایی برای تعیین دقت و اریبی^۳ برای نمونه‌های بیودیزل به این روش انجام نگرفته است.

ظاهراً عدد اسیدی بیودیزل، قبل از اینکه دیگر تغییرات مضر در آن اتفاق بیافتد، به مقداری بیش از حداکثر تعیین شده می‌رسد. لذا برنامه اندازه‌گیری عدد اسیدی بیودیزل ممکن است برای پایش پایداری بیودیزل کافی باشد.

1 - Biocide or biostat
2- Bottom sample
3- Bias

ب-۷

شرایط ذخیره سازی سوخت

ب-۷-۱ سطح آلودگی در سوخت می‌تواند با ذخیره‌سازی در مخازنی که عاری از آب هستند، کاهش یابد و ذخیره‌سازی در مخازن بایستی مقرراتی برای زه‌کشی آب به صورت برنامه‌ریزی شده داشته باشد. آب، خوردگی را تسریع می‌کند، همچنین ممکن است رشد میکروبی در لایه مرزی آب و سوخت رخ دهد. ذخیره‌سازی در انبارهای زیرزمینی یا ذخیره‌سازی در دمای ثابت، به منظور اجتناب از نوسانات دمایی، ترجیح داده می‌شود. مخازن ذخیره‌سازی روی زمین باید دارای سایبان بوده یا با رنگ‌های انعکاسی^۱ رنگ-آمیزی شده باشند. دمای ذخیره‌سازی بالا تجزیه شدن سوخت را تسریع می‌کند. مخازنی که دارای سقف ثابت هستند باید کاملاً پر نگه داشته شوند تا حضور اکسیژن محدود شده و به عبارتی از نفس کشیدن تانک جلوگیری شود. استفاده از بشکه‌ها^۲ یا مخازن آب‌بندی شده در مقابل نفوذ هوا، می‌تواند عمر ذخیره‌سازی بیودیزل را افزایش دهد.

ب-۷-۲ بدلیل افزایش تشکیل رسوب باید از تماس بیودیزل با مس یا آلیاژهای حاوی مس، جلوگیری شود. همچنین باید از تماس آن با سرب، قلع و روی که می‌توانند منجر به افزایش سطح رسوب و انسداد سریع فیلترها شوند، اجتناب گردد.

1-Reflective paint

2- Drums

پیوست پ

(اطلاعاتی)

قابلیت استفاده از مخلوط سوختی حاوی بیودیزل در فصول سرد

پ-۱ ملاحظات عمومی

پ-۱-۱ خصوصیات جریان بیودیزل در سرما، طبق این استاندارد به تعداد اتم‌های کربن در زنجیره اسیدهای چرب، درجه اشباع زنجیره اسیدهای چرب و نوع الکلی که در واکنش استری شدن استفاده شده، ارتباط دارد. اجزای باقیمانده از مواد اولیه بیودیزل و فرایندهای تولید همانند آلاینده‌هایی که طی ذخیره سازی و توزیع سوخت انباشته می‌شوند، می‌توانند عملکرد فیلتر سوخت بیودیزل و مخلوط‌های سوختی حاوی آن را در فصول سرد، تحت تاثیر قرار دهند. میزان غلظت بیودیزل در مخلوط می‌تواند در خواص جریان سرد فرآورده نهایی موثر باشد.

پ-۱-۲ تعیین خواص دمای پایین مخلوط سوختی حاوی بیودیزل که در تمامی شرایط محیطی و تمامی موقعیت‌های ذخیره‌سازی قابل قبول باشد، واقع بینانه نیست. به طور کلی از نقطه ابری شدن، آزمون سیالیت در دمای پایین ($LTFT^1$) و نقطه مسدود شدن فیلتر در سرما ($CFPP^2$) برای تخمین محدودیت‌های دمایی به کارگیری مخلوط بیودیزل استفاده می‌شود، اگرچه امکان تعیین داده‌های دقیق برای تمامی این آزمون‌ها برای مخلوط‌های بیودیزل وجود ندارد. با این وجود طراحی مناسب تجهیزات، شرایط عملیاتی و استفاده از افزودنی‌های بهبوددهنده سیالیت می‌تواند در به کارگیری رضایت‌بخش مخلوط بیودیزل در دمای کمتر از نقطه ابری شدن آن موثر باشد.

پ-۱-۳ به دلیل اختلاف در سیستم تحویل سوخت، طراحی موتور و روش‌های آزمون، ممکن است آزمون‌های عملیاتی دمای پایین، درجه یکسانی را برای نگهداری در تمامی موقعیت‌های به کارگیری یا ذخیره‌سازی مخلوط‌های بیودیزل ارائه نکنند. خواص مناسب جهت استفاده از بیودیزل در سرما، باید طبق توافق تامین‌کننده و خریدار، براساس کاربرد موردنظر مخلوط سوخت و دماهای محیطی مورد انتظار، باشد.

پ-۲ اثر اجزای باقیمانده و آلاینده‌ها

پ-۲-۱ اجزای غیر مونوآلکیل‌استر یا به عبارتی موادی که از مواد اولیه و فرایند تولید بیودیزل باقیمانده‌اند، با گذشت زمان می‌توانند در مسدود شدن فیلتر سوخت موثر باشند، بویژه اگر مخلوط بیودیزل در دماهای پایین نگهداری شود. اجزای باقیمانده مشخصی روی فیلترهای مسدودشده طی کار با بیودیزل جمع می‌شوند. به عنوان مثال استرول گلوکوزیدها، مونو پالمیتین و مونواستئارین در مقادیر زیاد روی فیلترهای

1- Low Temperature Flow Test

2- Cold Filter Plugging Point

مسدود شده طی استفاده از مخلوط سوخت حاوی بیودیزل در دمای بالای نقطه ابری شدن آن، مشاهده می-شوند. در سیستم‌های توزیع بیودیزل که شرایط نگهداری نامناسب دارند، آب می‌تواند با اجزای باقیمانده بیودیزل واکنش دهد و احتمال انسداد لوله‌ها را افزایش دهد.

پ-۲-۲ ویژگی‌های درج شده در این استاندارد به صورت مستقیم یا غیرمستقیم وجود برخی اجزای باقیمانده و آلاینده‌ها را در بیودیزل خالص B100 محدود می‌کند. حدود تعیین شده برای گلیسرین کل به طور غیرمستقیم میزان مونو گلیسریدها و مشتقات آن‌ها را کنترل می‌کند. حدود تعیین شده برای خاکستر سولفاته و کلسیم/ منیزیم یا پتاسیم/ سدیم به طور غیرمستقیم میزان صابون را کنترل می‌کند. انجام آزمون طبق استاندارد ASTM D2709، میزان آب و مواد قابل راسب شدن را محدود می‌کند. ضمناً آزمون شرح داده شده در استاندارد ASTM D7501، آزمون عملیاتی فیلتراسیون است که اثر تجمع اجزای باقیمانده و آلاینده‌ها را بر احتمال انسداد فیلتر توسط مخلوط سوخت نهایی، ارزیابی می‌کند.

پ-۲-۳ آلاینده‌های موجود در سیستم‌های توزیع سوخت می‌توانند روی مسدود شدن فیلترها در دمای پایین در شرایط استفاده از بیودیزل یا مخلوط سوختی حاوی آن موثر باشند.

پ-۳ ملاحظات عملیاتی در فصول سرد

پ-۳-۱ در استقرار الزامات عملیاتی فصول سرد، برای بیودیزل و مخلوط‌های سوختی حاوی آن، پارامترهای زیر باید در نظر گرفته شوند:

پ-۳-۱-۱ تغییر شرایط آب و هوایی در زمان کوتاه (مانند سرمای غیرمنتظره)

پ-۳-۱-۲ ارتفاع (مناطق مرتفع معمولاً دمای پایین‌تری نسبت به مناطق اطرافشان دارند)؛

پ-۳-۱-۳ طراحی ویژه موتور یا کاربری‌های دیگر؛

پ-۳-۱-۴ طراحی سیستم سوخت‌رسانی (به عنوان مثال سرعت جریان چرخشی سوخت و موقعیت فیلتر، ظرفیت و میزان تخلخل آن)؛

پ-۳-۱-۵ گرانروی سوخت در دماهای پایین؛

پ-۳-۱-۶ ویژگی‌های خاص سوخت میان تقطیری که با بیودیزل مخلوط خواهد شد؛

پ-۳-۱-۷ روش اختلاط استفاده شده (در لوله یا سیستم پاشش)؛

پ-۳-۱-۸ دما و حجم هر دو سوخت دیزل و بیودیزل مخلوط شده؛

پ-۳-۱-۹ تجهیزات اضافی (گرم‌کن‌های موتور، پوشش‌های رادیاتور، گرم‌کن‌های خط انتقال و فیلتر سوخت، فیلترهای خارجی سوخت)؛

پ-۳-۱-۱۰ نوع عملیات (کارکرد در جای موتور به مدت طولانی^۱، خاموش کردن موتور یا عملیات غیرمعمول)؛

1- Extensive idling

- پ-۳-۱-۱۱ میزان تاثیر افزودنی در بهبود خصوصیات بیودیزل در سرما؛
- پ-۳-۱-۱۲ منطقه جغرافیایی محل استفاده از سوخت و حمل و نقل آن؛
- پ-۳-۱-۱۳ نظافت عمومی (گردو غبار، آب یا هردو در سوخت یا سیستم تامین سوخت)؛
- پ-۳-۱-۱۴ اثر نقص فنی موتور به هنگام روشن کردن یا در حرکت؛

پ-۳-۲ برخی اجزای باقیمانده در بیودیزل تنها زمانی از حالت محلول (مخلوط سوختی حاوی بیودیزل) خارج می‌شوند، که برای مدت طولانی در معرض سرما قرار گیرند. این اجزاء ممکن است در دمای بالاتر از نقطه ابری شدن مخلوط سوختی از آن خارج شوند و با افزایش دما به داخل مخلوط برگردند یا بصورت رسوب باقی بمانند.

این استاندارد الزاماتی از قبیل قابلیت فیلتراسیون سرد و میزان گلیسرین کل را برای کاهش اثر احتمالی این اجزاء در عملکرد دمای پایین سیستم، تعیین می‌کند.