



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

INSO

17764

1 St. Edition  
2013

۱۷۷۶۴

چاپ اول

۱۳۹۲

فرآورده‌های نفتی - پایداری برشی سیالات  
حاوی مواد پلیمری با استفاده از نازل تزریقی  
دیزلی اروپایی - روش آزمون

**Petroleum products-Shear stability of  
polymer containing fluids using a european  
diesel injector apparatus - Test method**

ICS:75.160.20

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و الزامات 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 ۱۳۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۱۳۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های 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 منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 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. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست-محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه 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 Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
"فرآورده‌های نفتی - پایداری برشی سیالات حاوی مواد پلیمری  
با استفاده از نازل تزریقی دیزلی اروپایی - روش آزمون"

رئیس:

اشرفیان، فرهاد  
(لیسانس شیمی)

دبیر:

امینیان، وحید  
(فوق لیسانس شیمی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عضو هیئت علمی گروه پژوهشی پتروشیمی پژوهشگاه استاندارد

بنازاده، علیرضا  
(دکترای شیمی تجزیه)

گروه پژوهشی پتروشیمی پژوهشگاه استاندارد

بیگلری، حسن  
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت نفت سپاهان

حاج باقری، سمیه  
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی

حویزی، جمال الدین  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت تعاونی مروارید مشکین

خراسانی، امین  
(لیسانس مدیریت بازرگانی)

شرکت نفت پارس

شیخ علیزاده، کاملیا  
(لیسانس شیمی)

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای غیرفلزی

عباسپور، شهناز  
(فوق لیسانس مدیریت)

شرکت نفت ایرانول

غیشه، نازنین  
(لیسانس شیمی)

اتحادیه صادرکنندگان فراورده های نفت، گاز و پتروشیمی

گروه پژوهشی پتروشیمی پژوهشگاه استاندارد

شرکت کاسترول ایران

صنایع دفاع

شرکت نفت بهران

اتحادیه صادرکنندگان فراورده های نفت، گاز و پتروشیمی

فقیهی، ایرج

(فوق لیسانس)

قلی پورزنجانی، نوشین

(دکتری مهندسی شیمی)

کرم دوست، ساناز

(فوق لیسانس شیمی)

محمدی، شعبان

(فوق لیسانس شیمی)

نظری، جعفر

(لیسانس شیمی)

هاشمی، ابوالقاسم

(دیپلم)

## فهرست مندرجات

شماره صفحه

عنوان

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| ب  | آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران |
| ج  | کمیسیون فنی تدوین استاندارد          |
| و  | پیش گفتار                            |
| ۱  | ۱ هدف و دامنه کاربرد                 |
| ۱  | ۲ مراجع الزامی                       |
| ۲  | ۳ اصطلاحات و تعاریف                  |
| ۲  | ۴ خلاصه روش آزمون                    |
| ۳  | ۵ اصطلاحات و تعاریف                  |
| ۳  | ۶ دستگاه                             |
| ۵  | ۷ مواد                               |
| ۵  | ۸ احتیاطات                           |
| ۵  | ۹ نمونه برداری                       |
| ۵  | ۱۰ کالیبراسیون و استاندارد کردن      |
| ۱۲ | ۱۱ روش آزمون                         |
| ۱۴ | ۱۲ محاسبات                           |
| ۱۴ | ۱۳ گزارش                             |
| ۱۴ | ۱۴ دقت و انحراف                      |

## پیش‌گفتار

استاندارد " فرآورده‌های نفتی - پایداری برشی سیالات حاوی مواد پلیمری با استفاده از نازل تزریقی دیزلی اروپایی - روش آزمون " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در سیزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۲۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقرر سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه 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 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.

استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۴۸ سال ۱۳۸۱، (فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری پایداری برشی سیالات حاوی مواد پلیمری با استفاده از نازل تزریقی دیزلی - روش آزمون)، باطل و این استاندارد جایگزین آن می‌شود.

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

ASTM D6278 :2012: Standard Test Method for Shear Stability of Polymer Containing Fluids Using a European Diesel Injector Apparatus.

## فرآورده‌های نفتی - پایداری برشی سیالات حاوی مواد پلیمری با استفاده از نازل تزریقی دیزلی اروپایی - روش آزمون

هشدار- این استاندارد مسایل ایمنی مربوط به عملیات، وسایل و مواد مصرفی را که ممکن است خطر آفرین باشد، در بر نمی‌گیرد. رعایت تمام جوانب به عهده آزمایشگر خواهد بود. بنابراین آزمایشگر قبل از انجام آزمون، به کار گرفتن روش‌های ایمنی و بهداشتی مناسب و توجه به دستورالعمل‌های مربوطه پیش بینی‌های لازم را قبل از کار به عمل آورد.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، اندازه‌گیری پایداری برشی سیالات حاوی مواد پلیمری است. در این روش درصد افت گرانروی (در ۱۰۰ درجه سلسیوس) سیالات حاوی مواد پلیمری به روش تزریق دیزلی که در آن از یک نازل تزریقی اروپایی استفاده شده است، سنجیده می‌شود. افت گرانروی نشان دهنده میزان تخریب پلیمر، ناشی از برش در نازل خواهد بود.

یادآوری ۱ - روش آزمون ASTM D 2603 نیز روشی مشابه برای سنجیدن پایداری برشی است و محدودیت‌های آن در قسمت دامنه کاربرد روش آمده است. ارتباط معینی بین نتایج حاصل از این روش با این استاندارد ارایه نشده است.

یادآوری ۲ - در این روش آزمون از همان دستگاهی که در روش CEC L - 14 - A - 93 تعریف شده، استفاده می‌شود. تفاوت دو روش در فواصل زمانی لازم برای کالیبراسیون است.

یادآوری ۳ - روش آزمون ASTM D 5275 نیز به وسیله نازل تزریقی دیزلی صورت می‌گیرد ولی نتایج می‌تواند با این استاندارد متفاوت باشد.

یادآوری ۴ - این روش آزمون دارای کالیبراسیون و الزامات کاربری متفاوت با روش استاندارد ملی ایران باشماره ۶۱۴۸ سال ۱۳۸۱ است، که منسوخ شده است.

یادآوری ۵ - روش آزمون ASTM D 7109 نیز روشی مشابه با این استاندارد است که پایداری برشی را هم در ۳۰ دور و هم ۹۰ دور تزریق اندازه‌گیری می‌کند در صورتی که در این استاندارد فقط ۳۰ دور صورت می‌گیرد.

### 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 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 کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰: سال ۱۳۷۵، فرآورده‌های نفتی - روش اندازه‌گیری کینماتیک مایعات شفاف و تیره (محاسبه گرانروی دینامیک)

2-2 ASTM D2603 Test Method for Sonic Shear Stability of Polymer Containing Oils

2-3 ASTM D5275 Test Method for Fuel Injector Shear Stability Test (FISST) for Polymer Containing Fluids

2-4 ASTM D6299 Practice for Applying Statistical Quality Assurance and Control Charting Techniques to Evaluate Analytical Measurement System Performance

2-5 ASTM D7109 Test Method for Shear Stability of Polymer Containing Fluids Using a European Diesel Injector Apparatus at 30 and 90 Cycles.

2-6 CEC L-14-A-93 Shear stability evaluation.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

#### گرانروی کینماتیک

میزانی از مقاومت یک سیال نسبت به جاری شدن در اثر نیروی جاذبه است.

۲-۳

#### فشار کالیبراسیون

فشار ثبت شده در فشار سنج و در محدوده ۱۳/۰ مگا پاسکال تا ۱۸/۰ مگا پاسکال، هنگامی که سیال کالیبراسیون RL 233 افت گرانروی معادل ۲/۷ تا ۲/۹ میلی متر مربع بر ثانیه پیدا کند.

۳-۳

#### افت گرانروی

کاهش گرانروی، که از اختلاف گرانروی در ۱۰۰ درجه سلسیوس سیال قبل و بعد از برش حاصل می‌شود.

۴-۳

#### درصد افت گرانروی

حاصل تقسیم افت گرانروی (به بند ۳-۳ مراجعه کنید) بر گرانروی قبل از برش است که به صورت درصد گزارش می‌شود.



## ۴ خلاصه روش آزمون

۴-۱ سیال حاوی پلیمر از یک نازل تزریقی دیزلی و با سرعت برشی عبور داده می‌شود که این عمل باعث تخریب ملکول‌های پلیمر می‌شود. این تخریب سبب کاهش گرانروی کینماتیک سیال مورد آزمون می‌شود. درصد کاهش گرانروی مقیاسی از پایداری برشی مکانیکی سیال حاوی پلیمر خواهد بود.

## ۵ اهمیت و کاربرد

۵-۱ این روش آزمون، درصد افت گرانروی سیالات حاوی پلیمر که ناشی از تخریب پلیمرها در یک نازل با برش زیاد است، را اندازه‌گیری می‌کند. تغییرات حاصل از اثرات حرارتی یا اکسایشی به حداقل رسیده است.

۵-۲ این روش آزمون، به منظور کنترل کیفیت افزودنی‌های پلیمری روان کننده‌ها، توسط تولید کنندگان و مشتریان آنها به کار می‌رود.

۵-۳ این روش آزمون را نمی‌توان برای پیش‌بینی افت گرانروی سیال در دستگاه‌ها و شرایط مختلف به کار برد زیرا تغییرات گرانروی سیال در این شرایط می‌تواند علاوه بر برش مکانیکی پلیمر متأثر از تغییرات اکسایشی و حرارتی باشد. هر چند در شرایط کاری ابتدایی یا محدود، بین نتایج این آزمون و نتایج میدانی، ممکن است ارتباطی وجود داشته باشد.

## ۶ دستگاه

۶-۱ دستگاه شامل مخزن سیال، پمپ دو پیستونی با یک الکتروموتور گرداننده، محفظه پاششی همراه با نازل سوخت پاش تزریقی دیزلی و ظرف سرد کننده سیال است که مجموعاً در فضایی که دمای آن ۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس است، قرار می‌گیرد. شکل (الف ۱-۱) نمای دستگاه را نشان می‌دهد.

۶-۱-۱ مخزن سیال، همان طور که در شماره ۷ شکل (الف ۱-۱) نشان داده شده است، بالای آن باز بوده، دارای حجم تقریبی ۲۵۰ میلی لیتر و قطر داخلی ۴۵ میلی متر می‌باشد و به صورت واحدهای حجمی درجه‌بندی شده است. این مخزن به پخش کننده داخلی سیال که جزئیات آن در شکل (الف ۱-۱) آمده مجهز می‌باشد. یک شیشه ساعت به قطر ۴۰ میلی متر با لبه‌های دندانه دار برای این منظور مناسب است. صفحه پخش کننده، تمایل سیال به حرکت در یک مسیر مشخص را کاهش می‌دهد. دما به وسیله دماسنجی که در مرکز مخزن معلق است، اندازه‌گیری می‌شود. انتهای حباب دماسنج باید ۱۰ تا ۱۵ میلی متر بالاتر از لوله خروجی مخزن باشد. دیگر وسایل اندازه‌گیری دما می‌تواند در همین موقعیت مکانی مورد استفاده قرار گیرد. خروجی به یک شیر سه راهه (۸) مجهز شده است. شیر سه راهه از نوع مخروطی همراه با توپی محکم و غیر قابل تعویض با سوراخی که قطر اسمی آن ۸ میلی متر است، می‌باشد.

از یک لوله پلاستیکی شفاف (شماره ۱۰ در شکل الف ۱-۱) برای اتصال شیر سه راهه به ورودی پمپ استفاده می‌شود.

۲-۱-۶ پمپ تزریق دو پیستونی، این پمپ در شکل الف-۱-۱ شماره ۱۱ نشان داده شده است. این پمپ از نوع Bosch PE 2 A 90D 300/3 S2266 است و به یک ضربه شمار (۱۵)، پیچ تخلیه هوا (۱۴) و پیچ تنظیم کننده سرعت جریان (۱۲) مجهز است.

۳-۱-۶ پمپ تزریق، که به وسیله یک موتور الکتریکی سه فاز و با  $(25 \pm 925)$  دور بر دقیقه به حرکت در می‌آید.

۱-۳-۱-۶ این موتور در ۹۲۵ دور بر دقیقه و جریان ۵۰ هرتز معمول در اروپا به حرکت در می‌آید. این موتور در حدود ۱۱۰۰ دور بر دقیقه و جریان ۶۰ هرتز کار خواهد کرد. لیکن ۱۱۰۰ دور بر دقیقه در این روش قابل قبول نیست و باید از سرعت  $25 \pm 925$  دور بر دقیقه برای پمپ تزریق اطمینان حاصل شود. یک روش مناسب برای این منظور استفاده از کاهنده‌های سرعت ۶ به ۵ است.

۴-۱-۶ خروجی پمپ تزریق؛ که به وسیله یک لوله استیل پر فشار به محفظه پاششی متصل است. محفظه پاششی در شکل الف-۱-۱ قسمت (۲) نشان داده و جزئیات بیشتر از در شکل الف-۱-۳ آمده است. محفظه پاششی چنان طراحی شده است که سیال تحت آزمون پس از خروج از نازل، وارد محفظه پر از سیال می‌شود تا از تشکیل کف جلوگیری کند. محفظه به یک لوله تخلیه خروجی (۱۷) دارای شیر دو راهه مجهز است تا بقایای آزمون قبلی را در مرحله شستشو از سیستم تخلیه و آلودگی ناشی از نمونه قبلی را به حداقل برساند. نازل تزریق دیزل از نوع Bosch DN 8 S 2- Type Pintle شماره ۰۴۳۴ ۲۰۰ ۰۱۲ بوده که در پایه نازل نوع Bosch KD 43 SA 53/15 قرار می‌گیرد. پایه نازل شامل یک صافی لوله‌ای<sup>۱</sup> است.

یادآوری ۶ - در هنگام کار مواظب باشید تا به قطعات دقیق دستگاه تزریق (قسمت‌های پمپ<sup>۲</sup> و نازل<sup>۳</sup>) آسیبی نرسد. سرویس این قطعات باید توسط کارشناس متخصص انجام گیرد و یا با مراجعه به دفترچه راهنمای دستگاه صورت پذیرد.

یادآوری ۷ - افزایش غیر معمول و سریع در فشار سنج در طی آزمون ممکن است به معنی گرفتگی صافی باشد. در این صورت صافی لوله‌ای باید تعویض شود.

۵-۱-۶ یک حسگر فشار (۱۸)، نظیر یک فشار سنج پر شده از گلیسرول یا یک فشار سنج با نمایشگر دیجیتال باید در کنار مسیر سیال و از طریق شیر سوزنی یا سوپاپ فشار<sup>۴</sup> قرار گیرد. فشار سنج باید هر چند وقت برای اطمینان از صحت عملکرد آن آزمایش شود.

۶-۱-۶ سرد کننده سیال، شماره ۵ شکل الف-۱-۱، به منظور ثابت نگه داشتن دمای سیال در طول آزمون به کار می‌رود؛ این دما به وسیله دما سنج در محل خروجی مخزن سیال قرائت می‌شود. این سرد

<sup>1</sup> Filter Cartridge

<sup>2</sup> Plunger and barrel

<sup>3</sup> Nozzle valve assembly

<sup>4</sup> Pressure Snubber

کننده به صورت دو جداره و شیشه‌ای است که مایع خنک کننده بین دو جداره جریان دارد و انتقال حرارت در جداره داخلی حبابی شکل صورت می‌گیرد. قطر خارجی این سرد کننده،  $d_1$ ، حدود ۵۰ میلی متر و قطر داخلی قسمت حبابی شکل،  $d_2$ ، حدود ۲۵ میلی متر است. طول کلی آن،  $L$ ، حدود ۱۸۰ میلی متر است. یک صفحه پخش کننده، که از نظر طراحی مشابه با صفحه پخش کننده در مخزن سیال باشد، در بخش بالایی سرد کننده کار گذاشته می‌شود تا تماس بین سیال و سطح سرد کننده را بهتر سازد. میزان تخلیه از مخزن سرد کننده سیال از طریق یک شیر سه راهه با همان طراحی که در بخش تخلیه مخزن سیال استفاده می‌شود، انجام می‌گیرد. آب سرد برای جداره خارجی سرد کننده باید به صورت قابل تنظیم، تامین گردد.

## ۷ مواد

۱-۷ سوخت دیزل (شماره ۲)، که در ابتدا برای تنظیم فشار باز شدن شیر در نازل تزریق دیزل مورد نیاز است.

۲-۷ سیال کالیبراسیون RL 233، که برای این منظور بکار می‌رود تا نشان دهد که وقتی دستگاه در محدوده فشار از پیش تعیین شده، کار می‌کند، افت گرانیوی صحیح را بدست می‌دهد.

یادآوری ۸ - سیال RL 233 الزامات این روش آزمون را برآورده می‌کند و مورد پذیرش تامین کننده‌ها می‌باشد. برای اطلاعات بیشتر به گزارش RR: D02-1629 مراجعه کنید.

## ۸ هشدار

۱-۸ در هنگام استفاده از دستگاه، از یک حفاظ مطمئن بین قسمت‌های دارای فشار بالا در دستگاه و کاربر استفاده شود.

۲-۸ در هنگام آزمون، لوله بین پمپ و نازل (شماره ۱۶ در شکل الف-۱-۱) تحت فشار حداقل ۱۳/۰ مگا پاسکال (۱۳۰ بار یا ۱۸۸۵ پوند بر اینچ مربع) است. در صورت گرفتگی صافی، ایجاد فشارهای بالاتر از ۱۸/۰ مگا پاسکال (۱۸۰ بار یا ۲۶۱۱ پوند بر اینچ مربع) امکان پذیر است. در چنین مواردی قبل از سفت کردن اتصالاتی که خوب نشت بندی نشده اند، پمپ را خاموش کنید.

## ۹ نمونه برداری

۱-۹ حدود ۶۰۰ میلی لیتر سیال برای هر آزمون لازم است.

۲-۹ سیال مورد آزمون قبل از ورود به دستگاه آزمون، باید در دمای اتاق دارای ظاهر یکنواخت و عاری از هر گونه مواد نامحلول و قابل مشاهده باشد.

۳-۹ آب و مواد نامحلول باید قبل از آزمون در نمونه حذف شوند زیرا در غیر این صورت می توانند منجر به گرفتگی صافی و سایش نازل شوند. گرفتگی صافی می تواند سبب تغییر ناگهانی در فشار سنج شود. مواد نامحلول نیز می توانند به نازل منتقل شده و باعث کوتاه شدن عمر آن شود.

## ۱۰ کالیبراسیون و استاندارد کردن

۱-۱۰ **تنظیم نازل**، اگر نازلی را که استفاده می کنید، جدید یا از قبل کالیبره نشده است، نگه دارنده نازل تزریق دیزل را به همراه نگهدارنده آن در محل، تنظیم کنید. نازل را با استفاده از سوخت دیزل و دستگاه تنظیم نازل به نحوی تنظیم کنید که فشار باز شدن شیر در شرایط استاتیک ۱۱۳/۰ مگا پاسکال (۱۸۸۵ پوند بر اینچ مربع) شود. اگر نازل قبلاً با روغن کالیبراسیون RL233 کالیبره شده، فشار باز شدن شیر باید بین ۱۳/۰ مگا پاسکال و ۱۸/۰ مگا پاسکال باشد.

۱-۱-۱۰ نازل و نگه دارنده آن را روی دستگاه آزمون نصب کنید. پین و پاشنده نازل باید به نحوی روی محفظه بسته شود که از هر گونه نشتی روغن اطراف سطوح خارجی نازل جلوگیری شود.

۲-۱۰ اندازه گیری حجم باقی مانده تخلیه نشده<sup>۱</sup> ( $V_{res}$ )

۱-۲-۱۰ حجم باقی مانده تخلیه نشده سیستم، حجمی از سیستم که بین شیر سه راهه زیر مخزن سیال (شماره ۸ شکل الف-۱-۱) و دهانه نازل تزریق (شماره ۱) وجود دارد.  $V_{res}$  شامل حجم محفظه پاششی نمی شود. هنگامی که حجم باقی مانده تخلیه نشده معلوم است، از بند ۱۰-۳ روش را ادامه دهید.

۲-۲-۱۰ برای تعیین حجم روغن باقی مانده، ابتدا به مدت کوتاه پمپ را روشن کنید تا حتی الامکان بیشتر سیال قبلی تخلیه شود.

۳-۲-۱۰ لوله های فشار قوی (شماره ۱۶، شکل الف-۱-۱) را از دستگاه جدا کرده و سیال داخل آن ها را تخلیه کنید و درپوش را از انتهای مجاری پمپ درآورید و باقی مانده روغن را تخلیه کنید. محفظه پاششی (شماره ۲) را تخلیه کنید.

۴-۲-۱۰ سیستم را دوباره سوار کنید و تمام خروجی ها را ببندید. شیر سه راهه بالا (شماره ۶) باید به مخزن پایین (شماره ۷) باز باشد و شیر سه راهه پایین (شماره ۸) باید به قسمت مکش پمپ (شماره ۱۰) باز باشد.

۵-۲-۱۰ ۱۷۰ سانتی متر مکعب روغن کالیبراسیون RL ۲۳۳ را به مخزن پایین اضافه کنید و سطح را یادداشت کنید.

۶-۲-۱۰ پمپ را خاموش کنید. سیال داخل محفظه پاششی را درون یک بشر تخلیه کنید و سپس سیال برگشتی را به داخل مخزن پایینی بریزید؛ در نظر نگرفتن این سیال در اندازه گیری  $V_{res}$  خطا ایجاد

<sup>۱</sup> Residual undrained Volume

می‌کند. اجازه دهید سیستم به مدت ۲۰ دقیقه تخلیه شود و هوای آزاد در لوله شفاف اتصالی بین مخزن پایینی و پمپ قرار گیرد.

۷-۲-۱۰ اختلاف سطح روغن در مخزن پایینی را با آنچه در بند ۱۰-۲-۵ یادداشت کرده اید، به عنوان حجم باقی مانده ( $V_{res}$ )، ثبت کنید.

یادآوری ۹ - حجم‌های باقی مانده ۱۵ تا ۳۰ میلی لیتر توسط آزمایشگران متفاوت گزارش شده است. در صورتی که سیال محفظه پاششی به مخزن پایینی (طبق بند ۱۰-۲-۶) برگشت داده نشود یا اگر طول خط شماره ۱۰ شکل الف-۱-۱ اضافی باشد اندازه گیری‌های  $V_{res}$  ممکن است بیش از این باشد.

۸-۲-۱۰ حجم عملیاتی،  $V_{run}$ ، که حاصل تفریق  $V_{res}$  از ۱۷۰ میلی لیتر است، را محاسبه کنید.

### ۳-۱۰ تمیز کردن دستگاه، تنظیم ضربه شمار و ضربه پمپ<sup>۱</sup>

۱-۳-۱۰ روغن باقی مانده را از طریق خط تخلیه (شماره ۱۷) از محفظه پاششی به درون ظرف تخلیه، خارج کنید. سیال درون جداره سرد کننده را از شیر شماره ۶ و سیال مخزن را از شیر شماره ۸، درون ظروف تخلیه مناسب، تخلیه کنید.

۲-۳-۱۰ پس از این که سیال تخلیه شد، اجازه دهید شیر خط تخلیه پاششی باز بوده و شیر سه راهه (شماره ۶) به نحوی قرار داشته باشد که سیال جداره سرد کننده به درون ظرف تخلیه، ریخته شود. شیر شماره ۸ را به نحوی قرار دهید که تخلیه انجام نشود ولی مسیر سیال درون مخزن به سمت پمپ از طریق خط ۱۰ باز باشد. حداقل ۵۰ میلی لیتر از ۲۳۳ RL را به مخزن سیال اضافه کنید.

یادآوری ۱۰ - مراحل ۱۰-۳-۲ تا ۱۰-۳-۷ بیانگر اولین و دومین شستشوی دستگاه با ۵۰ میلی لیتر سیال است که به منظور از میان بردن روغن قبلی استفاده شده پیش از مراحل کالیبراسیون و آزمون، انجام می‌شود. در این مراحل، شیر زیر محفظه پاششی و سرد کننده باید به نحوی باز باشد که روغن به درون ظرف تخلیه، ریخته شود.

۳-۳-۱۰ هوای موجود در خطوط لوله دستگاه را به وسیله پیچ تخلیه (شماره ۱۴) و فشردن دستی لوله انعطاف پذیر شفاف که پمپ را به مخزن سیال وصل کرده، خارج کنید.

۴-۳-۱۰ ضربه شمار به نحوی تنظیم کنید که پمپ زمان کافی را به منظور کشیدن سیال از مخزن سیال داشته باشد.

۵-۳-۱۰ پمپ را روشن کنید و آن را تا پایین آمدن سیال تا انتهای مخزن و در شرایطی که خط شماره ۱۰ با سیال پر است، روشن نگه دارید.

۶-۳-۱۰ حداقل ۵۰ میلی لیتر سیال ۲۳۳ RL را برای بار دوم به مخزن بریزید و پمپ را تا پایین

---

۱- ممکن است بعضی از بندهای این قسمت برای دستگاه‌های اتوماتیک مصداق نداشته باشد.

آمدن سطح سیال تا انتهای مخزن و در شرایطی که خط شماره ۱۰ با سیال پر است، روشن نگه دارید.  
۷-۳-۱۰ پس از آن که کل سیال تخلیه شد، شیر محفظه پاششی (۱۷) را بسته، و شیر شماره ۶ را به نحوی قرار دهید که سیال از جداره خنک کننده به مخزن سیال جریان داشته باشد.

۸-۳-۱۰ دماسنج یا میله دماسنجی را از مخزن سیال بیرون بکشید.

یادآوری ۱۱- وجود دماسنج و مجموعه آن می تواند در صحت اندازه گیری حجم سیال مخزن تداخل ایجاد کند. بنابراین هنگامی که اندازه گیری صحیح حجم مخزن لازم است، بیرون کشیدن آن ضروری است.

۹-۳-۱۰ حداقل مقدار سیال که معادل مجموع ۳۰ میلی لیتر و  $V_{run}$  (که در بند ۱۰-۲-۸ تعیین شده است) را به مخزن سیال اضافه کنید.

۱۰-۳-۱۰ شیر زیر محفظه پاششی (شماره ۱۷) را بسته و شیر شماره ۶ را به نحوی قرار دهید که سیال از جداره سرد کننده به مخزن سیال ریخته شود.

یادآوری ۱۲- شیر تخلیه محفظه پاششی در مرحله سوم شستشو و در طول آزمون همیشه بسته است.

۱۱-۳-۱۰ هوای موجود در خطوط لوله دستگاه را به وسیله فشردن دستی لوله انعطاف پذیر متصل کننده پمپ و مخزن سیال خارج کنید. این عمل را می توان به وسیله پیچ تخلیه (شماره ۱۴) نیز انجام داد.

۱۲-۳-۱۰ عدد ضربه شمار را ثبت کنید.

۱۳-۳-۱۰ با استفاده از یک کرنومتر یا یک وسیله زمان سنج دیگر، پمپ را به مدت  $1 \text{ min} \pm 1 \text{ s}$  روشن کنید.

۱۴-۳-۱۰  $n$  را که اختلاف در تعداد ضربه ها است از بند ۱۰-۳-۱۲ تعیین کنید.

۱۵-۳-۱۰ ضربه شمار را به نحوی تنظیم کنید که پس از سه بار  $n$  ضربه خاموش شود. پمپ باید به مدت ۳ دقیقه روشن باشد. با استفاده از یک زمان سنج، زمانی که ضربه شمار روشن است را مشاهده و از صحیح بودن مقدار  $n$  اطمینان حاصل کنید. پمپ را روشن کنید و اجازه دهید روغن تا خاموش شدن دستگاه به وسیله ضربه شمار به گردش درآید.

۱۶-۳-۱۰ هنگامی که تمام روغن تخلیه شد، حجم روغن مخزن سیال را به نحوی تنظیم کنید که معادل با  $V_{run}$  باشد.

۱۷-۳-۱۰ شمارشگر ضربه را تا  $(n)/5 \cdot 0$  تنظیم کنید.

۱۸-۳-۱۰ شیر شماره ۶ را به نحوی ببندید که پس از روشن کردن پمپ، سیال در جداره سرد کننده جمع شود.

۱۰-۳-۱۹ پمپ را روشن کنید. پس از این که پمپ متوقف شد و تخلیه کامل گردید؛ حجم موجود در مخزن سیال را از  $V_{run}$  کم کنید.

۱۰-۳-۲۰ اگر اختلاف حاصل،  $\pm 2/5$  میلی لیتر نصف  $V_{run}$  است، مراحل را از بند ۱۰-۴ ادامه دهید.

۱۰-۳-۲۱ هنگامی که حجم موجود در مخزن سیال  $\pm 2/5$  میلی لیتر  $V_{run}$  نیست، سیال را از جداره خنک کننده به مخزن سیال تخلیه کنید، ضربه پمپ را به وسیله پیچ تنظیم پمپ، تنظیم کنید و مراحل را از بند ۱۰-۳-۱۶ مجدداً شروع کنید.

یادآوری ۱۳- این گرم کردن فقط برای اولین کالیبراسیون در روز لازم است..

۱۰-۴ قبل از کالیبراسیون با RL ۲۳۳، نیم ساعت گرم کردن لازم است. ضربه شمار را به صورت (n) ۳۰ ضربه کنید و پمپ را روشن نمایید.

۱۰-۵ شیر زیر محفظه پاششی را باز و سیال را در ظرف تخلیه بریزید. سیال جداره سرد کننده را درون ظرف تخلیه بریزید. شیر شماره ۸ را به نحوی قرار دهید که تمام سیال درون مخزن به درون ظرف تخلیه ریخته شود. هنگامی که تخلیه کامل شد، شیر شماره ۸ را به نحوی قرار دهید که مسیر تخلیه بسته و مسیر ورودی پمپ (۱۰) باز باشد.

۱۰-۶ کالیبراسیون با سیال RL ۲۳۳

۱۰-۶-۱ اطمینان حاصل کنید که دمای محیط (اتاق) بین ۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس است.

۱۰-۶-۲ حداقل ۵ میلی لیتر سیال RL ۲۳۳ به مخزن سیال بریزید. شیر شماره (۶) را به نحوی قرار دهید که سیال به ظرف تخلیه بریزد. در این وضعیت اجازه دهید شیر زیر محفظه پاششی باز باشد. پمپ را روشن کنید و تا زمانی که مخزن سیال تخلیه، لیکن مسیر (۱۰) هنوز پر است، آن را روشن نگه دارید.

۱۰-۶-۳ هوای درون دستگاه را به وسیله فشردن دستی لوله انعطاف پذیر بین پمپ و مخزن سیال خارج کنید. در صورت لزوم، پیچ تخلیه (۱۴) نیز برای این منظور قابل استفاده است.

۱۰-۶-۴ حداقل ۵۰ میلی لیتر سیال آزمون را به مخزن سیال دو مرتبه افزوده و پمپ را روشن کنید و تا زمانی که مخزن سیال تخلیه، لیکن مسیر (۱۰) هنوز پر است، آن را روشن نگه دارید.

۱۰-۶-۵ شیر زیر محفظه پاششی را بسته، شیر زیر مخزن سیال را به سمت پمپ باز و شیر زیر سرد کننده را به نحوی قرار دهید که اولین ۵۰ میلی لیتر سیال RL ۲۳۳ به یک ظرف تخلیه بریزد.

۱۰-۶-۶ حجمی معادل  $V_{run}$  به علاوه ۳۰ میلی لیتر از سیال RL ۲۳۳ را درون مخزن سیال بریزد.

۱۰-۶-۷ پمپ را روشن کنید و هنگامی که ۵۰ میلی لیتر سیال درون مخزن سیال باقی ماند، آن را خاموش کنید. پس از این که تخلیه کامل شد، شیر زیر سرد کننده را تغییر وضعیت داده، به نحوی که ادامه سیال به طور مستقیم به مخزن سیال ریخته شود.

۱۰-۶-۸ ضربه شمار را برای قطع کردن خودکار پس از ضربه زدن به تعداد لازم (۳۰ ضربه در n ضربه در دقیقه) تنظیم کنید. سرعت جریان ۱۷۰ میلی لیتر بر دقیقه طبق بند ۱۰-۳ تنظیم شود.

۱۰-۶-۹ در صورت لزوم، حجم سیال در مخزن سیال را به  $V_{run}$  تنظیم کنید.

۱۰-۶-۱۰ دماسنج را در مخزن سیال قرار داده و پمپ را روشن کنید.

۱۰-۶-۱۱ پس از حدود ۱۰ دقیقه از روشن شدن پمپ، جریان آب را به منظور کنترل دمای سیال بین ۳۰ تا ۳۵ درجه سلسیوس در نقطه خروجی مخزن سیال، تنظیم کنید. تقریباً ۱۰ دقیقه از روشن شدن پمپ برای پایدار شدن دما لازم است.

۱۰-۶-۱۲ هنگامی که حدوداً، ۱۰ دور از عملیات سپری شد، فشار سنچ را قرائت کنید. در صورتی که از فشار سنچ پر شده با گلیسرول استفاده شده است، عدد را با تقریب ۰/۱ مگا پاسکال و در صورتی که فشار سنچ الکترونیکی به کار رفته است، عدد را با تقریب ۰/۰۱ مگا پاسکال ثبت کنید.

۱۰-۶-۱۲-۱ فشارسنج باید هر چند یک بار به منظور اطمینان از صحت آن، آزمون شود.

۱۰-۶-۱۳ پس از این که ۳۰ دور انجام شد و پمپ متوقف گردید، شیر زیر محفظه پاششی را باز و سیال را در یک ظرف تخلیه بریزید. شیر سه راهه زیر مخزن سیال را باز و ۱۰ تا ۱۵ میلی لیتر اولیه را به منظور تخلیه مسیر بیرون بریزید. بقیه سیال را درون یک ظرف تمیز تخلیه کرده و پس از آن شیر سه راهه را ببندید.

۱۰-۶-۱۴ دماسنج را بردارید.

۱۰-۶-۱۵ به روش استاندارد ملی ۳۴۰، گرانروی کینماتیک سیال ۲۳۳ RL برش داده نشده و سیال برش داده شده از بند ۱۰-۶-۱۳، را اندازه گیری کنید. برای اندازه گیری هر دو سیال مذکور از گرانروی سنچ یکسان استفاده کنید.

۱۰-۶-۱۶ افت گرانروی ( $V_L$ ) را به صورت زیر محاسبه کنید:

$$V_L = V_u - V_s \quad (1)$$

که در آن:

$V_u$  گرانروی کینماتیک روغن برش داده نشده در ۱۰۰ درجه سلسیوس برحسب میلی متر مربع بر ثانیه؛

$V_s$  گرانروی کینماتیک روغن برش داده شده در ۱۰۰ درجه سلسیوس برحسب میلی متر مربع بر ثانیه.

۱۰-۶-۱۷  $V_L$  برای سیال ۲۳۳ RL باید در گستره ۲/۷ تا ۲/۹ میلی متر مربع بر ثانیه در ۱۰۰ درجه سلسیوس و در شرایطی باشد که فشار سنچ بین ۱۳/۰ و ۱۸/۰ مگا پاسکال را پس از گذشت ۱۰ دقیقه از زمان آزمون، نشان دهد.

اگر این شرایط صادق باشد، فشار ثبت شده در بند ۱۰-۶-۱۲ متعاقباً به عنوان فشار کالیبراسیون قابل ارجاع خواهد بود.



۱۰-۶-۱۸ اگر  $V_L$  کمتر از  $2/7$  میلی متر مربع بر ثانیه است، فشار نسبی را افزایش و در صورتی که بیشتر از  $2/9$  میلی متر مربع بر ثانیه است، فشار نسبی را کاهش دهید؛ البته این به شرطی است که فشار نسبی ثبت شده در بند ۱۰-۶-۱۲ بزرگتر از  $13/0$  مگا پاسکال و کوچکتر از  $18/0$  مگا پاسکال باشد. برای تغییر دادن فشار، گردگیر<sup>۱</sup> نگه دارنده نازل پاششی (به شکل الف-۱-۴ مراجعه کنید) را بردارید، مهره سفت<sup>۲</sup> کننده را شل کنید و پیچ مربوط را به منظور تنظیم باز شدن سوپاپ بچرخانید. سپس مهره سفت کننده را سفت کنید و گردگیر را مجدداً ببندید. در این عملیات نیازی به جدا کردن نازل و نگه دارنده آن از دستگاه نیست. با آزمون مجدد RL ۲۳۳، مقادیر باید در گستره بسته تر  $2/75$  تا  $2/85$  میلی متر مربع بر ثانیه در  $100$  درجه سلسیوس و در شرایطی که فشار سنج بین  $13/0$  و  $18/0$  مگا پاسکال، پس از گذشت  $10$  دقیقه از زمان آزمون باشد.

**یادآوری ۱۴** - سفت کردن کامل مهره سفت کننده، بسیار مهم است. در غیر این صورت نشت سیال اطراف مجموعه نازل ممکن است رخ دهد. این پدیده ممکن است منجر به کاهش برش مکانیکی برای برخی روغن‌ها شود، که این خود می‌تواند سبب کاهش دقت شود. این شرایط می‌تواند با استفاده از وسیله اندازه‌گیری و ثبت فشار الکتریکی پایش شود. نشت می‌تواند منجر به افت ناگهانی فشار در اثر عبور سیال از کنار منفذ نازل شود.

۱۰-۶-۱۹ هنگامی که  $V_L$  در شرایطی که فشار نسبی فقط  $13/0$  مگا پاسکال است، بزرگتر از  $2/85$  میلی متر مربع بر ثانیه می‌باشد، نازل را ابتدا با یک روغن موتور (با فرمولاسیون کامل)، به عنوان سیال آزمون، مورد عملیات قرار دهید؛ ضربه شمار باید به نحوی تنظیم شود که زمان آزمون به جای  $30$  دقیقه، حداقل  $8$  ساعت باشد. پس از آزمون، هنگامی که آزمون مجدداً با روغن RL ۲۳۳ انجام شود، مقادیر باید در گستره بسته‌تر  $2/75$  تا  $2/85$  میلی متر مربع بر ثانیه در  $100$  درجه سلسیوس و در شرایطی که فشار سنج بین  $13/0$  تا  $8/0$  مگا پاسکال، پس از گذشت  $10$  دقیقه از زمان آزمون باشد.

**یادآوری ۱۵** - روغن موتور مناسب برای این منظور یک روغن موتور SAE 15W40 برای کارایی‌های سنگین، می‌باشد.

۱۰-۶-۲۰ هنگامی که کاهش گرانروی در فشار نسبی  $18/0$  مگا پاسکال، کمتر از  $2/75$  میلی متر مربع بر ثانیه است، نازل باید با یک نازل جدید جایگزین شده و کالیبراسیون مجدداً انجام پذیرد.

**یادآوری ۱۴** - قبل از کالیبراسیون با نازل جدید، توصیه می‌شود نازل حداقل  $4$  ساعت با روغن موتور مذکور (یادآوری ۱۵) کار کند.

#### ۱۰-۷ دوره کالیبراسیون

۱۰-۷-۱ کالیبراسیون با سیال RL ۲۳۳ - آزمون متناوب دستگاه با سیال کالیبراسیون توصیه می‌شود. دستگاه باید پس از هر  $540$  دور مجدداً کالیبره شود.

<sup>1</sup> Dust Cover

<sup>2</sup> Locking nut

۱۰-۷-۲ کالیبراسیون با سیال RL۲۳۳ و پایش پایداری و دقت سیستم با روغن کنترل کیفیت به روش ASTM D ۶۲۹۹ - روغن کنترل کیفیت یک بار به عنوان پایش کالیبراسیون، هنگامی که نازل با سیال RL۲۳۳ کالیبره شده است، می‌تواند به کار رود. این روغن کنترل کیفیت باید قبل از برش دارای گرانشی کینماتیک (در ۱۰۰ درجه سلسیوس) بین ۱۴/۰ و ۱۷/۰ میلی متر مربع بر ثانیه و بعد از برش دارای افت گرانشی (در ۱۰۰ درجه سلسیوس) بین ۲/۰ و ۳/۰ میلی متر مربع بر ثانیه باشد. روغن پایه این روغن باید دارای گرانشی کینماتیک (در ۱۰۰ درجه سلسیوس) بین ۴/۰ و ۸/۰ میلی متر مربع بر ثانیه باشد. روش کالیبراسیون به شرح زیر است:

۱۰-۷-۲-۱-۱ دستگاه را با RL۲۳۳ کالیبره کنید.

۱۰-۷-۲-۲ پایداری و دقت سیستم را از طریق آزمون نمونه QC به روش ASTM D۶۲۹۹، بند ۷-۱ پایش کنید. ابتدا برای رسم نمودار کنترل به ۱۵ نمونه نیاز است.

۱۰-۷-۲-۳ روغن کنترل کیفیت باید در همان روزی که سیال مورد آزمون، مورد سنجش قرار می‌گیرد، آزمون شود.

۱۰-۷-۲-۴ هر گونه انحراف یا تغییر در نمودار کنترل، نیاز به کنترل مجدد با سیال RL۲۳۳ را نشان می‌دهد. کنترل مجدد با RL۲۳۳ باید پس از هفت روز انجام گیرد، حتی اگر نیاز به کنترل مجدد آشکار نشده باشد.

یادآوری ۱۷ - تجدید پذیری و تکرار پذیری گزارش شده در این روش آزمون بر اساس داده‌های به دست آمده که این داده‌ها در زمانی که دستگاههای آزمون روزانه با سیال RL۲۳۳ کالیبره شده‌اند، حاصل شده‌اند.

## ۱۱ روش آزمون

تنظیم سرعت جریان برای نمونه آزمون:

شیر بالای محفظه پاششی را باز کرده و سیال های باقی مانده قبلی را تخلیه کنید  
شیر سه راهه (۶- شکل الف) زیر خنک کننده طوری قرار دهید که سیال به داخل ظرف تخلیه بریزد، سپس شیر ۸ را به گونه‌ای قرار دهید که خط تخلیه بسته اما خط ۱۰ از مخزن سیال به سمت پمپ باز باشد.

۱۱-۱-۱ حداقل ۵۰ میلی لیتر از سیال آزمون را به مخزن سیال اضافه کنید

۱۱-۱-۲ در صورت نیاز هوای دستگاه هوا موجود در خط را به وسیله فشردن دستی لوله انعطاف پذیر که پمپ را به مخزن سیال متصل می‌کند آزاد کنید. در صورت نیاز پیچ تخلیه ۱۴ نیز برای این منظور استفاده می‌شود.

۱۱-۱-۳ پمپ را تا زمانی که مخزن سیال خالی، ولی خط ۱۰ پر باشد، روشن نگه دارید.

۴-۱-۱۱ برای دومین بار مقدار ۵۰ میلی لیتر از سیال آزمون را به مخزن سیال اضافه کنید و پمپ را به کار اندازید تا زمانی که مخزن سیال خالی و خط ۱۰ پر باشد.

۵-۱-۱۱ پس از تخلیه کامل، شیر بالای محفظه پاششی را بسته و شیر ۶ را به گونه‌ای قرار دهید که سیال از خنک کننده به مخزن سیال جاری شود.

۶-۱-۱۱ مقداری از سیال آزمون برابر با مجموع ۳۰ میلی لیتر به علاوه  $V_{run}$  به مخزن سیال اضافه کنید.

۷-۱-۱۱ هوای موجود در خط را به وسیله پیچ تخلیه ۱۴ و فشردن دستی لوله انعطاف پذیر که پمپ را به مخزن سیال متصل می‌کند، تخلیه کنید.

۸-۱-۱۱ ضربه شمار را بروی سه برابر  $n$  تنظیم و پمپ را روشن کرده و اجازه دهید روغن تا زمانی که ضربه شمار دستگاه را خاموش کند، گردش یابد.

۹-۱-۱۱ سطح روغن در مخزن سیال را با تخلیه روغن اضافی به مخزن یا اضافه کردن در صورت لزوم، بر روی  $V_{run}$  تنظیم کنید.

۱۰-۱-۱۱ ضربه شمار را بر روی  $(n) \pm 0.5$  تنظیم کنید.

۱۱-۱-۱۱ شیر ۶ را ببندید، به طوری که سیال در خنک کننده پس از شروع پمپ ذخیره گردد.

۱۲-۱-۱۱ پمپ را روشن کنید، پس از اینکه پمپ خاموش شد حجم سیال داخل مخزن سیال را از  $V_{run}$  کم کنید.

۱۳-۱-۱۱ اگر اختلاف حاصل،  $\pm 2/5$  میلی لیتر نصف  $V_{run}$  است، به بند ۱۱-۲ مراجعه کنید.

۱۴-۱-۱۱ اگر حجم سیال در مخزن به اندازه  $\pm 2/5$  میلی لیتر  $V_{run}$  نباشد، به وسیله پیچ مربوطه پمپ را تنظیم کرده، سیال را از خنک کننده به مخزن سیال تخلیه کنید و مراحل اولیه بند ۱۱-۱-۶ را تکرار کنید.

## ۲-۱۱ تخلیه سیال

شیر زیر محفظه پاششی را بسته نگاه دارید. سیال را از خنک کننده به مخزن تخلیه بریزید، سپس شیر را به گونه‌ای باز کنید که سیال به مخزن جاری شود. بعد از آن پیچ سه راهه زیر مخزن سیال را باز کرده تا سیال اضافی به مخزن تخلیه بریزد.

۱-۲-۱۱ ارزیابی روغن آزمون، پیچ ۸ را طوری بچرخانید که خط ۱۰ باز و پیچ زیر محفظه پاششی بسته باشد. پیچ ۶ زیر خنک کننده را طوری بچرخانید که ۵۰ میلی لیتر اول از روغن به مخزن تخلیه بریزد.

۲-۲-۱۱ حجمی برابر با  $V_{run}$  به علاوه ۳۰ میلی لیتر از روغن آزمون به مخزن سیال اضافه کنید.

۳-۲-۱۱ هوای موجود در خط را به وسیله فشردن دستی لوله انعطاف پذیر که پمپ را به مخزن سیال متصل می کند آزاد کنید. از پیچ تخلیه ۱۴ نیز برای همین منظور می توان استفاده نمود.

۴-۲-۱۱ پمپ را وقتی ۵۰ میلی لیتر از سیال در مخزن سیال موجود می باشد، خاموش و روشن کنید. وقتی تخلیه انجام شد، پیچ زیر خنک کننده را به نحوی بچرخانید، تا سیال بعدی به صورت مستقیم به درون مخزن سیال جاری شود.

۵-۲-۱۱ ضربه شمار را برای شمارش تعداد ضربه های معین تنظیم کنید (۳۰ ضربه در دقیقه)

۶-۲-۱۱ در صورت لزوم حجم درون مخزن سیال را برابر با  $V_{run}$  قرار دهید.

۷-۲-۱۱ دماسنج را در مخزن سیال قرار دهید.

۸-۲-۱۱ پمپ را روشن کنید.

۹-۲-۱۱ در ۱۰ دقیقه اول آزمون، به وسیله جریان آب دمای سیال را بین ۳۰ تا ۳۵ درجه سلسیوس تنظیم کنید.

یادآوری ۱۸ - لزومی بر ثبت فشار نسبی نمی باشد زیرا ممکن است این فشار با فشار ثبت شده قبل از کالیبراسیون متفاوت باشد.

۱۰-۲-۱۱ پس از طی ۳۰ دور و خاموش شدن پمپ پیچ زیر محفظه پاششی را باز کنید و سپس سیال را به مخزن تخلیه نمایید. پیچ تخلیه زیر مخزن سیال را باز کرده و به منظور شستشوی مسیر تخلیه (۱۰)، ۱۵ میلی لیتر از سیال را تخلیه کنید و سپس دماسنج را بردارید.

۱۱-۲-۱۱ با استفاده از روش استاندارد ملی ۳۴۰ گرانی در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس را برای سیال آزمون (برش داده نشده) و برش داده شده در بند ۱۱-۲-۱۰ اندازه گیری کنید. از گرانی سنج مشابه برای اندازه گیری هر دو استفاده کنید.

## ۱۲ محاسبات

درصدافت گرانی برای روغن برش داده شده به صورت زیر محاسبه می شود:

$$PVL = 100 \times (V_u - V_s) / V_u$$

که در آن :

$V_u$  : گرانی کینماتیک برای روغن برش داده نشده در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس؛

$V_s$  : گرانی کینماتیک برای روغن برش داده شده در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس.

## ۱۳ گزارش

۱-۱۳ اطلاعات زیر را گزارش کنید:

۱-۱-۱۳ فشار کالیبراسیون بر حسب مگاپاسکال؛

- ۲-۱-۱۳ گرانروی کینماتیک برای روغن برش داده نشده در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس ؛
- ۳-۱-۱۳ گرانروی کینماتیک برای روغن برش داده شده در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس ؛
- ۴-۱-۱۳ درصد افت گرانروی برای روغن برش داده شده طبق بند ۱۲.

#### ۱۴ دقت و انحراف

۱-۱۴ دقت این روش آزمون که با استفاده از نتایج آماری حاصل از آزمون های بین آزمایشگاهی حاصل شده است، به صورت زیر می باشد:

##### ۱-۱-۱۴ تکرارپذیری

اختلاف بین دو نتیجه آزمون بدست آمده توسط یک آزمایشگر تحت شرایط ثابت با دستگاه و مواد شیمیایی یکسان در مدت طولانی و انجام صحیح روش آزمون، فقط در یک مورد از هر ۲۰ مورد می تواند بیشتر از ۱/۰۵ درصد باشد.

##### ۲-۱-۱۴ تجدیدپذیری

اختلاف بین دو نتیجه منفرد و مستقل که توسط آزمایشگرهای مختلف در آزمایشگاه های متفاوت با مواد شیمیایی یکسان در مدت طولانی و انجام صحیح روش آزمون، فقط در یک مورد از ۲۰ مورد می تواند بیشتر از مقدار ۲/۶۸ درصد باشد.

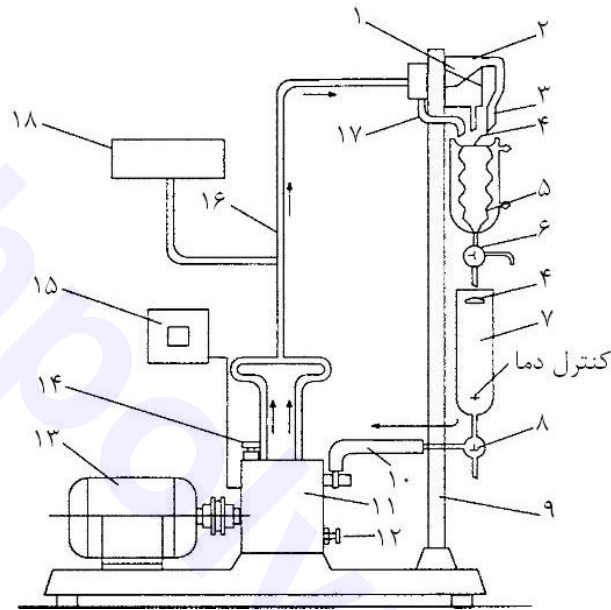
یادآوری ۱۹- مقادیر تکرارپذیری و تجدیدپذیری فوق برای PVL نمایانگر اختلاف عددی بین درصدهای گرانروی کینماتیک گزارش شده برای دو مورد آزمایشی است.

۲-۱۴ انحراف- همه نتایج آزمون ها به سیال کالیبراسیون مرتبط می باشند بنابراین، تخمینی برای انحراف وجود ندارد.

## پیوست الف (اطلاعاتی)

### الف-۱ دستگاه

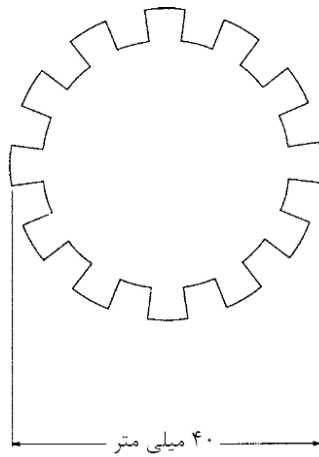
الف-۱-۱ دستگاه در شکل‌های الف-۱-۱ تا الف-۱-۴ نشان داده شده است.



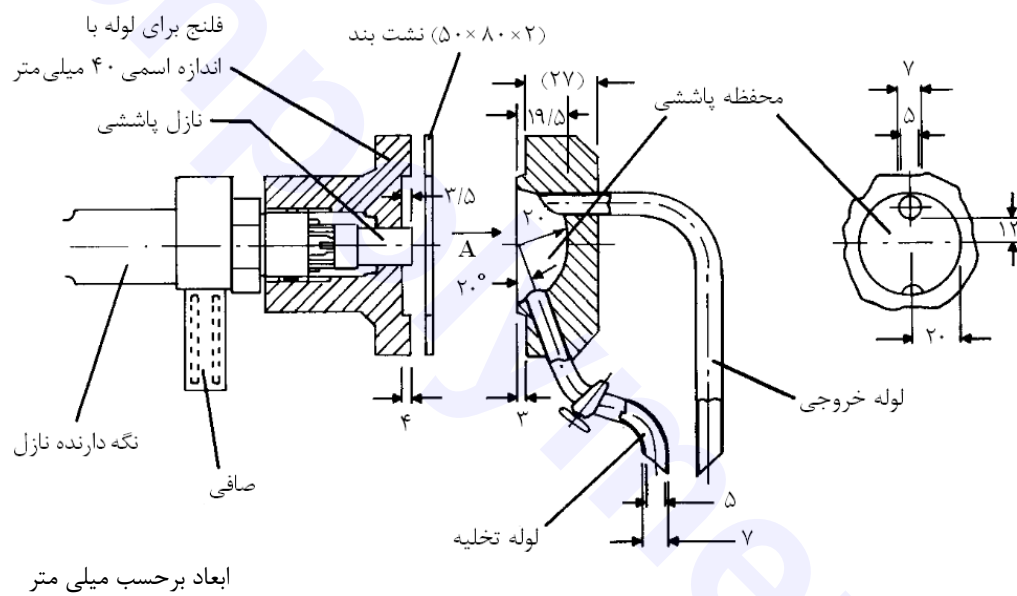
### راهنما: اختصارات

- (۱) نازل پاششی
- (۲) محفظه پاششی
- (۳) خروجی محفظه پاششی
- (۴) صفحه پخش کننده
- (۵) سرد کننده
- (۶) شیر سه راهه
- (۷) مخزن شیشه‌ای سیال
- (۸) شیر سه راهه پایین مخزن
- (۹) ستون نگهدارنده
- (۱۰) لوله متصل کننده مخزن به پمپ
- (۱۱) پمپ تزریق دو پیستونی
- (۱۲) پیچ تنظیم پمپ
- (۱۳) موتور الکتریکی
- (۱۴) پیچ تخلیه هوا پمپ
- (۱۵) ضربه شماره
- (۱۶) لوله تحت فشار بین پمپ و انژکتور
- (۱۷) خط برگشتی سر ریز سیال
- (۱۸) فشار سنج

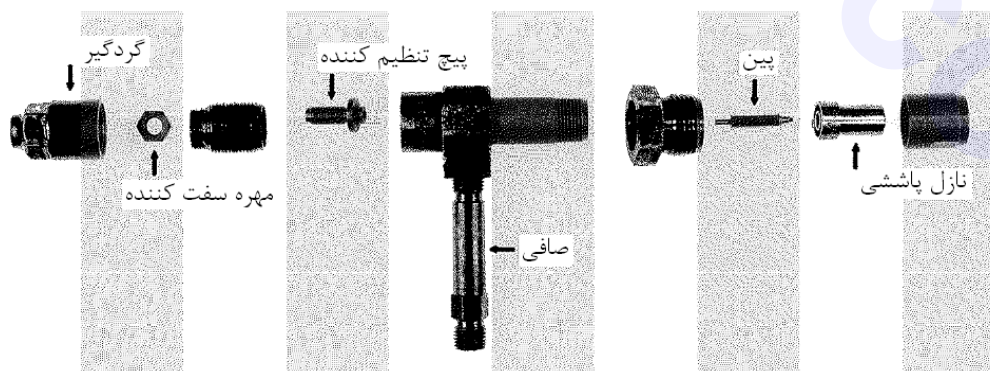
شکل الف-۱-۱ دستگاه اندازه‌گیری پایداری برشی



شکل الف-۱-۲ صفحه بخش کننده



شکل الف-۱-۳ محفظه پاششی با نازل پاششی و نگه دارنده نازل



شکل الف-۱-۴