



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۴۱۸۹

تجدیدنظر اول

سال ۱۳۹۷

INSO

4189

1st Revision

2019

Identical with  
ASTM D4057:2012

فرآورده‌های نفتی – نمونه‌برداری دستی

Petroleum products – Manual Sampling

ICS: 75.100, 75.080

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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

« فراورده‌های نفتی – نمونه‌برداری دستی »

### رئیس:

مسعودی، هوشنگ  
(کارشناسی شیمی)

### سمت و / یا نمایندگی

شرکت البرز تدبیرکاران

### دبیر:

قلی‌پور زنجانی، نوشین  
(دکتری مهندسی شیمی)

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

اکبری نیا، مرتضی  
(کارشناسی مهندسی صنایع)

شرکت بازرسی مهندسی ایران (IEI)

آقاجانی، سعید  
(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهش و فن‌آوری پخش فراورده‌های نفتی

بیگلری، حسن  
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی

تبریزی، مرتضی  
(کارشناسی ارشد MBA)

شرکت اطلس اینسپکشن سرویس

جمشیدی، پرینا  
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اتحادیه صادرکنندگان فراورده‌های نفت، گاز و پتروشیمی

حسینی، سید محمد  
(دکتری مهندسی شیمی- بیوتکنولوژی)

سازمان ملی استاندارد- دفتر واردات و صادرات

حسینی سامیان، سعید  
(کارشناسی شیمی)

پالایشگاه تهران

دشت‌کار، بابک

پالایشگاه تهران

(دکتری مدیریت صنعتی)

**سمت ویرا محل اشتغال:**

**اعضاء:** (ادامه)

سازمان ملی استاندارد ایران - اداره کل نظارت بر اجرای  
استانداردهای غیرفلزی

رادی، پانته آ  
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت اس جی اس ایران

رحمتی، علی  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت تعاونی تولیدکنندگان پارافین ایران

زارع، مجتبی  
(کارشناسی ارشد پلیمر)

پژوهشگاه صنعت نفت

شجاع، سید محمدرضا  
(کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)

شرکت اس جی اس ایران

شفائی، سید مجتبی  
(کارشناس)

وزارت نفت - معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری

عابدی، نگین  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت اس جی اس ایران

علیرضایی، وحید  
(کارشناسی مکانیک)

مشاوران آزمایش نفت ایرانیان

فتح‌اله خان، سارا  
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

شرکت اطلس اینسپکشن سرویس

فقیه، عبدالرضا  
(کارشناسی فیزیک کاربردی)

شرکت اطلس اینسپکشن سرویس

کاظم سلطانی، آیدین  
(کارشناسی نفت)

شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی

مسجدسرای، مهدی  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

ویراستار:

امینیان، وحید  
(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده شیمی و پتروشیمی

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۶	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲۰	۴ اهمیت و استفاده
۲۱	۵ ملاحظات ایمنی و سلامتی
۲۴	۶ وسایل
۳۵	۷ تجهیزات نمونه‌برداری و لوازم جانبی
۴۷	۸ جنبه‌ها و اهداف نمونه‌برداری دستی
۴۸	۹ الزامات نمونه‌برداری، موارد احتیاط و روش‌ها
۸۸	۱۰ دستورالعمل‌های ویژه برای فرآورده‌های خاص
۱۰۱	۱۱ پیوست الف (آگاهی‌دهنده) حمل و نقل نمونه نفت خام- ماتریس آزمون

## پیش‌گفتار

استاندارد " فراورده‌های نفتی - نمونه‌برداری دستی " نخستین بار در سال ۱۳۷۷ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یکصد و بیست و چهارمین اجلاس کمیته ملی تجهیزات و فراورده‌های نفتی مورخ ۹۷/۱۰/۱۷ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک 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 پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت 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 ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹: سال ۱۳۷۷ می‌شود.

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

ASTM D4057: 2012, Standard practice for Manual Sampling and Petroleum Products.

## مقدمه

این استاندارد ملی شامل راهنمایی در امور نمونه‌برداری، واژه‌نامه، مفاهیم، تجهیزات، ظروف نمونه و روش‌های اجرایی مربوطه می‌باشد و برخی راهنمایی‌های خاص را در ارتباط با فرآورده‌ها و آزمون‌های ویژه ارائه می‌دهد. نوع و مقدار نمونه برداشته شده و روش حمل و نقل آن، بسته به هدف نمونه‌برداری متفاوت است. برای اطلاع از الزامات خاص نمونه‌برداری و حمل و نقل به روش آزمون ارجاع داده می‌شود. به عبارتی راهنمایی‌ها، هشدارها، الزامات مربوط به انتخاب ظروف نمونه، آماده‌سازی، تمیزی، حرارت، فشار، یا نور، میزان نمونه برای آزمون و هرگونه الزامات ضروری دیگر برای حمل و نقل باید توسط کمیته تدوین استاندارد روش آزمون ارائه شود. علاوه بر روش‌های آزمون خاص، برای کسب اطلاعات در ارتباط با ظروف نمونه، اندازه، مخلوط کردن نمونه‌ها و حمل و نقل خاص می‌توان به ASTM D5854 (بخش ۳-۸ از API MPMS)، ASTM D5842 (بخش ۴-۸ از API MPMS) و ASTM D4306 مراجعه کرد. در شرایطی که استاندارد موجود برخی راهنمایی‌های عمومی را برای زنجیره نمونه ارائه می‌دهد، از Guide D4840 نیز می‌توان استفاده کرد.



## فراورده‌های نفتی - نمونه‌برداری دستی

هشدار - به مقررات ایمنی مربوط به جابجایی مواد خطرناک توجه کنید. استفاده کننده از این مواد، باید از معیارهای ایمنی شخصی، سازمانی و فنی آگاه بوده و آن‌ها را رعایت کند.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌ها و تجهیزات لازم برای نمونه‌برداری دستی فراورده‌های نفتی مایع، نیمه مایع یا جامد، نفت خام و فراورده‌های میانی، از محل نمونه‌گیری تعیین شده در ظروف اولیه، می‌باشد. روش‌های معرفی شده شامل نمونه‌برداری آب آزاد و دیگر ترکیبات سنگین همراه با نفت و فراورده‌های نفتی می‌باشد. همچنین، این استاندارد اطلاعات خاص و اضافی در ارتباط با انتخاب ظرف نمونه-برداری، آماده‌سازی و حمل و نقل نمونه ارائه می‌دهد.

۱-۲ این استاندارد برای نمونه‌برداری از روغن‌های عایق الکتریکی و سیالات هیدرولیک کاربرد ندارد. اگر نمونه‌برداری برای تعیین دقیق فراریت می‌باشد از ASTM D5842 (یا بخش ۸-۴ از API MPMS) به همراه این استاندارد ملی استفاده شود. برای مخلوط کردن نمونه‌ها و حمل و نقل آن‌ها به ASTM D 5854 (یا بخش ۸-۳ از API MPMS) مراجعه شود.

۱-۳ روش‌های شرح داده شده در این استاندارد ممکن است برای نمونه‌برداری بیشتر مواد شیمیایی مایع صنعتی غیرخورنده کاربرد داشته باشد به شرط آنکه تمامی الزامات ایمنی خاص این مواد به شدت رعایت شوند و نیز می‌توان در این ارتباط به ASTM E300، مراجعه کرد. همچنین روش‌های شرح داده شده در این استاندارد در نمونه‌برداری از مواد شیمیایی و گازهای نفتی مایع شده کاربرد دارند. در این ارتباط به ASTM D1265 و ASTM D3700، نیز می‌توان مراجعه کرد. برای نمونه‌برداری از مواد قیری<sup>۱</sup> باید به ASTM D140 مراجعه شود. ASTM D4306 برای ظروف نمونه و آماده‌سازی آن برای نمونه‌برداری سوخت-های هوایی اطلاعاتی را ارائه می‌دهد.

یادآوری - در این استاندارد به جز مواردی که عبارت "نمونه‌بردار" ذکر شده است، منظور از "نمونه‌بردار"، "وسیله نمونه‌برداری" می‌باشد.

### 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.

---

1- Bituminous

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

**2-1 ASTM D86, Test method for distillation of petroleum products at atmospheric pressure**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۶۱: سال ۱۳۹۳، فرآورده های نفتی - تقطیر در فشار اتمسفر - روش آزمون، مطابق ASTM D86:2012 تدوین شده است.

**2-2 ASTM D97, Test method for pour point of petroleum products**

**2-3 ASTM D140, Practice for sampling bituminous materials**

**2-4 ASTM D217, Test methods for cone penetration of lubricating grease**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۹ (بند ۷ و ۸): سال ۱۳۹۱، فرآورده های نفتی و روان کننده ها اندازه گیری نفوذ مخروط در گریس های روان کننده و پترولاتوم - روش آزمون، به طور مشابه مطابق ISO 2137:2007 تدوین شده است.

**2-5 ASTM D244, Test methods and practices for emulsified asphalts**

**2-6 ASTM D268, Guide for sampling and testing volatile solvents and chemical intermediates for use in paint and related coatings and material**

**2-7 ASTM D287, Test method for API gravity of crude petroleum and petroleum products (Hydrometer method)**

**2-8 ASTM D323, Test method for vapor pressure of petroleum products (Reid Method)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۳۹: سال ۱۳۹۳، فرآورده های نفتی - فشار بخار (روش رید) - روش آزمون، مطابق ASTM D323:2008 تدوین شده است.

**2-9 ASTM D346, Practice for collection and preparation of coke samples for laboratory analysis**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۰۹: سال ۱۳۹۳، جمع آوری و آماده سازی نمونه های کک برای تجزیه آزمایشگاهی - آیین کار، مطابق ASTM D346:2011 تدوین شده است.

**2-10 ASTM D445, Test method for kinematic viscosity of transparent and opaque liquids (and calculation of dynamic viscosity)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰: سال ۱۳۷۵، فرآورده های نفتی - روش آزمون گرانروی کینماتیک مایعات شفاف و تیره (محاسبه گرانروی دینامیک)، مطابق ASTM D445:1988 تدوین شده است.

**2-11 ASTM D473, Test method for sediment in crude oils and fuel oils by the extraction method (API MPMS Chapter 10.1)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۰: سال ۱۳۹۳، اندازه گیری رسوب در نفت خام و نفت کوره به روش استخراج، مطابق ASTM D473:2012 تدوین شده است.

**2-12 ASTM D664, Test method for acid number of petroleum products by potentiometric titration**

**2-13 ASTM D977, Specification for emulsified asphalt**

**2-14 ASTM D1265, Practice for sampling liquefied petroleum (LP) gases, manual method**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۴۷: سال ۱۳۹۳، فرآورده های نفتی - گازهای نفتی مایع شده - نمونه برداری به روش دستی، مطابق ASTM D1265:2011 تدوین شده است.

**2-15** ASTM D1267, Test method for gage vapor pressure of liquefied petroleum (LP) gases (LP-Gas Method).

**2-16** ASTM D1298, Test method for density, relative density, or API gravity of crude petroleum and liquid petroleum products by hydrometer method (API MPMS Chapter 9.1)

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷: سال ۱۳۹۳، اندازه‌گیری چگالی، چگالی نسبی یا گراویتهی API نفت خام و فراورده‌های نفتی مایع با استفاده از روش هیدرومتر، مطابق ASTM D1298:2012 تدوین شده است.

**2-17** ASTM D1657, Test method for density or relative density of light hydrocarbons by pressure hydrometer (API MPMS Chapter 9.2)

**2-18** ASTM D1838, Test Method for copper strip corrosion by liquefied petroleum (LP) gases

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۰۴: سال ۱۳۸۶، گازهای نفتی مایع - خوردگی تیغه مس - روش آزمون، مطابق ISO6251:1996 تدوین شده است.

**2-19** ASTM D1856, Test method for recovery of asphalt from solution by abson method

**2-20** ASTM D2172, Test methods for quantitative extraction of bitumen from bituminous paving mixtures

**2-21** ASTM D2622, Test method for sulfur in petroleum products by wavelength dispersive X-ray fluorescence spectrometry

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۶۰۶: سال ۱۳۸۷، فراورده‌های نفتی - تعیین مقدار گوگرد - روش طیف‌سنجی فلورسانس اشعه ایکس با پاشندگی طول موج، مطابق ISO14596:2007 تدوین شده است.

**2-22** ASTM D3230, Test method for salts in crude oil (Electrometric Method)

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۳۷: سال ۱۳۹۳، اندازه‌گیری نمک‌ها در نفت خام به روش الکترومتری، مطابق

ASTM D3230:2013 تدوین شده است.

**2-23** ASTM D3700, Practice for obtaining LPG samples using a floating piston cylinder

**2-24** ASTM D4006, Test method for water in crude oil by distillation (API MPMS Chapter 10.2)

**2-25** ASTM D4007, Test method for water and sediment in crude oil by the centrifuge method (Laboratory Procedure) (API MPMS Chapter 10.3)

**2-26** ASTM D4177, Practice for automatic sampling of petroleum and petroleum products (API MPMS Chapter 8.2)

**2-27** ASTM D4294, Test method for sulfur in petroleum and petroleum products by energy dispersive X-ray fluorescence spectrometry

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۰۲: سال ۱۳۹۴، فراورده‌های نفتی - تعیین مقدار گوگرد - روش طیف‌سنجی فلورسانس اشعه ایکس با پاشندگی انرژی-روش آزمون، مطابق ASTM D4294:2010 تدوین شده است.

**2-28** ASTM D4306, Practice for aviation fuel sample containers for tests affected by trace contamination

**2-29** ASTM D4377, Test method for water in crude oils by potentiometric Karl Fischer titration (API MPMS Chapter 10.7)

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۴۰: سال ۱۳۸۱، نفت خام - تعیین آب به روش حجم‌سنجی پتانسیومتری کارل‌فیشر - روش آزمون، مطابق ISO10336:1999 تدوین شده است.

**2-30** ASTM D4530, Test method for determination of carbon residue (micro method)

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۳۷: سال ۱۳۹۳، فراورده‌های نفتی - اندازه‌گیری باقی‌مانده کربن به روش میکرو،

مطابق ASTM D4530:2011 تدوین شده است.

**2-31 ASTM D4629, Test method for trace nitrogen in liquid petroleum hydrocarbons by syringe/inlet oxidative combustion and chemiluminescence detection**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۶۶۲: سال ۱۳۹۴، فراورده‌های نفتی - اندازه‌گیری مقادیر ناچیز نیتروژن در هیدروکربن‌های نفتی مایع به روش احتراق اکسایشی درجه ورودی/سرنگ و آشکارسازی لومینسانس شیمیایی، مطابق ASTM D4629:2012 تدوین شده است.

**2-32 ASTM D4807, Test method for sediment in crude oil by membrane filtration (API MPMS Chapter 10.8)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۰۸: سال ۱۳۹۳، اندازه‌گیری رسوب در نفت خام به روش فیلتراسیون غشایی، مطابق ASTM D4807:2010 تدوین شده است.

**2-33 ASTM D4840, Guide for sample chain-of-custody procedures**

**2-34 ASTM D4928, Test method for water in crude oils by coulometric Karl Fischer titration (API MPMS Chapter 10.9)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۴۱: سال ۱۳۸۱، نفت خام - تعیین آب به روش حجم‌سنجی کولومتری کارل فیشر - روش آزمون، مطابق ISO10337:1997 تدوین شده است.

**2-35 ASTM D4929, Test methods for determination of organic chloride content in crude oil**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۲۷: سال ۱۳۹۳، اندازه‌گیری مقدار کلرید آلی در نفت خام، مطابق ASTM D4929:2014 تدوین شده است.

**2-36 ASTM D5002, Test method for density and relative density of crude oils by digital density analyzer**

**2-37 ASTM D5191, Test method for vapor pressure of petroleum products (mini method)**

**2-38 ASTM D5762, Test method for nitrogen in petroleum and petroleum products by boat-inlet chemiluminescence**

**2-39 ASTM D5842, Practice for sampling and handling of fuels for volatility measurement (API MPMS Chapter 8.4)**

**2-40 ASTM D5853, Test method for pour point of crude oils**

**2-41 ASTM D5854, Practice for mixing and handling of liquid samples of petroleum and petroleum products (API MPMS Chapter 8.3)**

**2-42 ASTM D5863, Test methods for determination of nickel, vanadium, iron, and sodium in crude oils and residual fuels by flame atomic absorption spectrometry**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۷۸۵: سال ۱۳۸۸، روش تعیین نیکل، وانادیم، آهن و سدیم در نفت خام و باقیمانده‌های سوخت با اسپکترومتری جذب اتمی شعله‌ای، مطابق ASTM D5863:2000 تدوین شده است.

**2-43 ASTM D6299, Practice for applying statistical quality assurance and control charting techniques to evaluate analytical measurement system performance**

**2-44 ASTM D6377, Test method for determination of vapor pressure of crude oil: VPCRx (Expansion Method)**

**2-45 ASTM D6470, Test method for salt in crude oils (potentiometric method)**

**2-46 ASTM D6560, Test method for determination of asphaltenes (Heptane insolubles) in crude petroleum and petroleum products**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۴۱۴: سال ۱۳۹۳، اندازه‌گیری آسفالتن‌ها (مواد نامحلول در هپتان) در نفت خام و فراورده‌های نفتی، مطابق ASTM D6560:2012 تدوین شده است.

**2-47** ASTM D6822, Test method for density, relative density, and API gravity of crude petroleum and liquid petroleum products by thermohydrometer method (API MPMS Chapter 9.3)

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۶۵۶: سال ۱۳۹۴، اندازه‌گیری چگالی، چگالی نسبی و گرانش API فرآورده‌های نفت خام و فرآورده‌های نفتی مایع به روش ترموهیدرومتر، مطابق ASTM D6822:2012 تدوین شده است.

**2-48** ASTM D6849, Practice for storage and use of liquefied petroleum gases (LPG) in sample cylinders for LPG test methods

**2-49** ASTM D7169, Test method for boiling point distribution of samples with residues such as crude oils and atmospheric and vacuum residues by high temperature gas chromatography

**2-50** ASTM E300, Practice for sampling industrial chemicals

**2-51** ASTM E882, Guide for accountability and quality control in the chemical analysis laboratory

### - استانداردهای API در حوزه اندازه‌گیری برای فرآورده‌های نفتی<sup>۱</sup>

**2-52** MPMS Chapter 8.2, Automatic sampling of petroleum and petroleum products (ASTM Practice D4177)

**2-53** MPMS Chapter 8.3, Standard practice for mixing and handling of liquid samples of petroleum and petroleum products (ASTM Practice D5854)

**2-54** MPMS Chapter 8.4, Standard practice for the sampling and handling of fuels for volatility measurements (ASTM Practice D5842)

**2-55** MPMS Chapter 9.1, Standard test method for density, relative density (specific gravity), or API gravity of crude petroleum and liquid petroleum (ASTM Test Method D1298)

**2-56** MPMS Chapter 9.2, Standard test method for density or relative density of light hydrocarbons by pressure hydrometer (ASTM Test Method D1657)

**2-57** MPMS Chapter 9.3, Standard test method for density, relative density, and API gravity of crude petroleum and liquid petroleum products by thermohydrometer method (ASTM Test Method D6822)

**2-58** MPMS Chapter 10.1, Standard test method for sediment in crude oils and fuel oils by the extraction method (ASTM Test Method D473)

**2-59** MPMS Chapter 10.2, Standard test method for water in crude oil by distillation (ASTM Test Method D4006)

**2-60** MPMS Chapter 10.3, Standard test method for water and sediment in crude oil by the centrifuge method (Laboratory Procedure) (ASTM Test Method D4007)

**2-61** MPMS Chapter 10.4, Standard test method for water and sediment in crude oil by the centrifuge method (Laboratory Procedure)

**2-62** MPMS Chapter 10.7, Standard test method for water in crude oils by potentiometric Karl Fischer titration (ASTM Test Method D4377)

**2-63** MPMS Chapter 10.8, Standard test method for water in crude oils by potentiometric Karl Fischer titration (ASTM Test Method D4807)

**2-64** MPMS Chapter 10.9, Standard test method for water in crude oils by Coulometric Karl Fischer titration (ASTM Test Method D4928)

**2-65** MPMS Chapter 14.6, Pressure pycnometer

**2-66** MPMS Chapter 17.1, Guidelines for marine cargo inspection

**2-67** MPMS Chapter 17.2, Measurement of cargoes aboard marine tank vessels

---

1- API manual of petroleum measurement standards

2-68 MPMS Chapter 18.1, Measurement procedures for crude oil gathered from small tanks by truck

- استانداردهای انجمن سیستم‌های پردازش دهنده گاز (GPA)<sup>۱</sup>:

2-69 GPA S 2174, Obtaining liquid hydrocarbon samples for analysis by gas chromatograph

- سایر نشریات:

2-70 UOP163, Hydrogen sulfide and mercaptan sulfur in liquid hydrocarbons by potentiometric titration

2-71 CFR 173, Shippers- General requirements for shipments and packagings

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

سنجش

**assay**

روش تعیین وجود یا عدم وجود یا میزان یک یا چند ماده .

۲-۳

نمونه‌بردار خودکار

**automatic sampler**

وسیله‌ای که برای تهیه نمونه معرف واقعی از مایع جاری در لوله، بکار می‌رود. نمونه‌بردار خودکار عموماً شامل یک پروب<sup>۲</sup>، استخراج‌کننده نمونه، تجهیزات کنترل‌کننده جریان و میزان نمونه و دریافت‌کننده نمونه است.

۳-۳

نقطه حباب

**bubble point**

زمانی که فشار روی سطح مایع، در دمای ثابت، کاهش می‌یابد، مقدار فشاری که در آن اولین حباب یا بخار تشکیل می‌شود را نقطه حباب می‌نامند.  
یادآوری - با افزایش دما، فشار نقطه حباب افزایش می‌یابد.

---

1- Gas Processors Association (GPA) Standards

2- Probe

۴-۳

### چگالی

#### density

نسبت جرم به حجم یک ماده همگن را چگالی می‌نامند. چگالی تحت تاثیر دما تغییر می‌کند و به این دلیل به صورت "جرم واحد حجم در دمای خاص" تعریف می‌شود.

۵-۳

### آب محلول

#### dissolved water

آب حل شده در نفت و فراورده نفتی را آب محلول می‌نامند.

۶-۳

### امولسیون

#### emulsion

سوسپانسیون ذرات ریز یا ریزقطره‌های (یا هردو) یک یا چند مایع در مایعی دیگر را امولسیون می‌نامند.

۷-۳

### آب همراه

#### entrained water

آب سوسپانسیون شده در نفت و فراورده های نفتی را آب همراه می‌نامند. این آب شامل امولسیون می‌باشد، لیکن آب محلول را شامل نمی‌شود.

۸-۳

### آب آزاد

#### free water

آبی است که به صورت لایه‌ای مجزا در زیر نفت و فراورده نفتی، قرار می‌گیرد.

۹-۳

### نقطه اشتعال

#### flash point

پایین‌ترین دمای اصلاح شده در فشار  $101.3 \text{ kPa}$  ( $760 \text{ mmHg}$ ) را که در آن بخارات آزمون فرآورده نفتی، در حضور منبع اشتعال و تحت شرایط خاص آزمون، آتش می‌گیرد، را نقطه اشتعال می‌نامند.

۱۰-۳

سیلندر با پیستون شناور (حجم متغیر)، FPC

**floating piston (variable volume) cylinder**

ظرف نمونه با فشار بالا مجهز به پیستون داخلی شناور که به طور موثری مخزن را به دو قسمت مجزا تقسیم می‌کند.

۱۱-۳

سیلندر فشار بالا

**high pressure cylinder**

ظرف استفاده شده برای ذخیره‌سازی و انتقال نمونه حاصل از فرایند نمونه‌برداری، در فشار بیش از فشار اتمسفر است.

۱۲-۳

گاز خنثی

**inert gas**

گازی که با محیط و مواد پیرامون خود واکنش نمی‌دهد.

۱۳-۳

خنثی‌سازی

**inerting**

فرایند کاهش اکسیژن موجود در فاز بخار است که با استفاده از تزریق گازهای خنثی مانند نیتروژن یا دی-اکسید کربن یا مخلوط گازها از قبیل گاز دودکش فرایند شده<sup>۱</sup>، انجام می‌گیرد.

۱۴-۳

ظرف واسط نمونه

**intermediate sample container**

ظرفی که به منظور سهولت در حمل و نقل و ذخیره‌سازی، تمام یا قسمتی از نمونه، از مخزن اولیه به آن منتقل می‌شود.

۱۵-۳

گاز نفتی مایع شده (LPG)

**liquefied petroleum gas**

مخلوط هیدروکربنی با گستره نقطه جوش کم<sup>۱</sup> که در شرایط اتمسفری به صورت گازی بوده و با افزایش فشار یا کاهش دما مایع شده است و ترکیبات اصلی آن پروپان یا پروپیلن یا هردو و بوتان یا بوتیلن به همراه مقادیر محدودی از هیدروکربن‌ها و ترکیبات طبیعی غیرهیدروکربنی هستند.

---

1- Precessed flue gas



۱۶-۳

### حداکثر چگالی پُری (چگالی پُری کاهش یافته)

#### maximum fill density (Reduced fill density)

حداکثر چگالی پُری، حجم ظرف اشغال شده با نمونه است که معمولاً به عنوان درصد ظرفیت کل بیان می‌شود. طبق قوانین حمل و نقل مانند U.S. CFR96، مقررات حمل و نقل کالاهای خطرناک کانادا و مقررات IATA<sup>۲</sup>، درصد پُری ظرف‌ها برای حمل و نقل LPG با کشتی، محدودیت دارد و ممکن است این الزامات به صورت چگالی پُری کاهش یافته یا حداکثر چگالی پُری (معمولاً ٪ ۸۰ حداکثر چگالی پُری در ۱۵ °C) اعلام شود. اگر نمونه‌برداری در دماهای پایین‌تر مورد نیاز باشد، ممکن است درصد پُری کمتری (چگالی پُری کمتری) نیاز باشد.

۱۷-۳

### مقدار مواد موجود قبل از بارگیری مخزن (OBQ)

#### on-board quantity (OBQ)

میزان مواد موجود در ظرف‌های مخزن یدک‌کش، فضاهای خالی و خطوط لوله قبل از مرحله بارگیری ظرف‌ها، را OBQ می‌نامند. OBQ ممکن است شامل ترکیبی از آب، نفت، تفاله‌ها، پسماندهای نفتی، امولسیون‌های نفت/آب و رسوبات باشد.

۱۸-۳

### تیوب خروجی (داخلی)

#### outage tube (internal)

تیوب با برش طولی که داخل سیلندر قرار گرفته است را تیوب خروجی (داخلی) می‌نامند. بعد از اینکه اتصالات سیلندر از محل نمونه حذف شد، این تیوب به عنوان مسیری برای حذف نمونه اضافی از سیلندر با استفاده از تخلیه دستی بکار می‌رود. به شکل‌های ۱ و ۲ مراجعه شود.

۱۹-۳

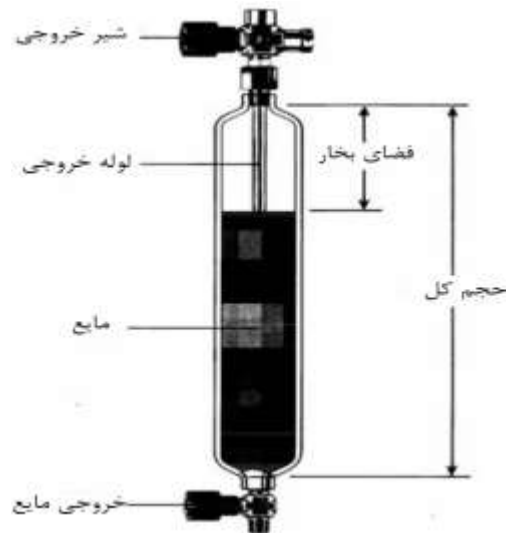
### واحد نمونه‌برداری دستی قابل حمل (PSU)

#### portable manual sampling unit

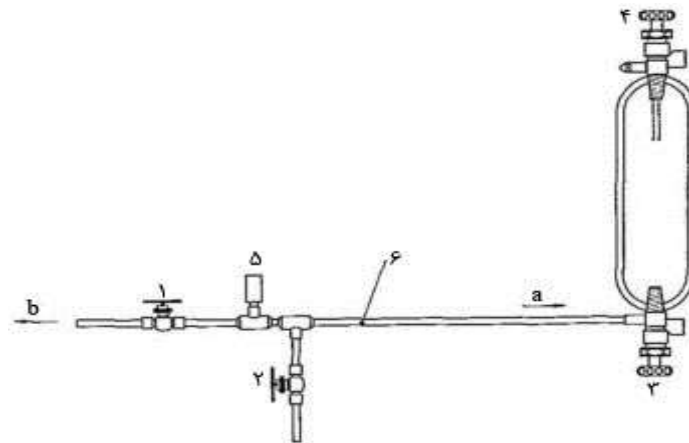
ابزاری اساساً ایمن است که در اتصال با شیر کنترل بخار به کار می‌رود تا نمونه‌های مورد نیاز از محموله تحت شرایط بسته یا محدود شده‌ای تهیه شوند. به شکل‌های ۳ و ۴ مراجعه شود.

1- Narrow boiling point

2- International air transport association



شکل ۱- مثالی از سیلندر حجم ثابت مجهز به تیوب خروجی



راهنما:

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| ۱ شیر کنترل نقطه نمونه  | ۲ منفذ/ شیر پاکسازی |
| ۳ شیر ورودی مایع سیلندر | ۴ شیر خروجی         |
| ۵ رهاکننده فشار         | ۶ لوله کشی          |

- a. به شیر ورودی مایع سیلندر  
b. به منبع فرآورده

شکل ۲- مثالی از سیلندر حجم ثابت و خط انتقال

۲۰-۳

### ظرف اولیه نمونه

#### primary sample container

ظرفی که نمونه ابتدا در آن جمع‌آوری می‌شود.

یادآوری- بطری‌های شیشه‌ای و پلاستیکی، قوطی‌ها، تیف‌های<sup>۱</sup> نوع مقطعی، ظروف (دریافت‌کننده‌های) ثابت و قابل حمل نمونه، مثال‌هایی از ظرف‌های اولیه نمونه می‌باشند.

۲۱-۳

میزان مواد باقیمانده بعد از تخلیه مخزن (ROB)

**remaining on-board**

مواد باقیمانده در لوله‌های مخازن محموله، فضاهای خالی و خطوط لوله بعد از تخلیه محموله است. ROB ممکن است شامل ترکیبی از آب، نفت، تفاله، پسماندهای نفتی، امولسیون‌های نفت/آب و رسوبات باشد.

۲۲-۳

نمونه

**sample**

بخش استخراج شده از حجم کل که ممکن است نسبت اجزای تشکیل‌دهنده آن با حجم کل یکسان یا متفاوت باشد.

۲۳-۳

لوپ نمونه‌گیری (لوپ یا انشعاب سریع)

**sample loop (fast loop or slip stream)**

انشعاب فرعی با حجم کم که از خط لوله اصلی، گرفته شده است.

۲۴-۳

نمونه‌برداری

**sampling**

تمام مراحل لازم برای دستیابی به نمونه‌ای که نماینده محتویات لوله یا مخزن باشد و قرار دادن آن در یک ظرف، که تهیه آزمون معرف از محتوای آن، جهت انجام آزمون، امکان‌پذیر باشد.

۲۵-۳

تیوب اسلیپ

**slip tube**

میله توخالی مدرج که با یک بست نفوذناپذیر به شیلنگ گاز جفت و جور شده است. انتهای پایینی آن به محتوای محموله باز می‌شود و انتهای بالایی آن به یک شیرمتصل شده است.

۲۶-۳

لوله‌های ایستاده

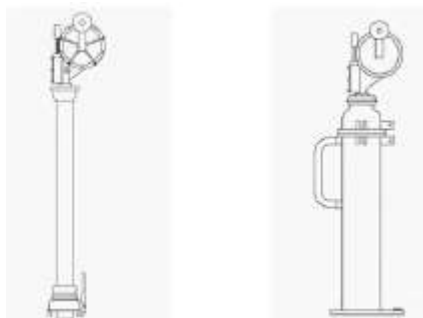
**standpipes**

بخش عمودی لوله یا لوله‌کشی‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری که از سکوئی نمونه‌برداری بالای مخزن<sup>۱</sup> تا نزدیک انتهای مخزن، کشیده شده و مجهز به سقف‌های شناور داخلی یا خارجی است. لوله‌های ایستاده

---

1- Gauging platform

ممکن است در مخازن دریایی وجود داشته باشند آنها را حفره‌های ساکن<sup>۱</sup> یا حفره‌های اندازه‌گیری<sup>۲</sup> نیز می‌نامند. لوله‌های ایستاده بدون شیر اجازه نمی‌دهند که فرآورده از میان لوله‌های ایستاده جریان آزاد داشته باشد و به عنوان لوله ایستاده یکپارچه یا بدون شیر شناخته شده‌اند.



شکل ۳- مثال‌هایی از PSU با حجم کم ( ۵ cm ۲ in ) . حجم زیاد ( ۴ in )+ cm



شکل ۴- مثال‌هایی از تجهیزات نمونه‌برداری بسته / محدود شده

۲۷-۳

میزان کسری (فضای خالی)

**ullage (outage)**

حجم فضای موجود در ظرف که با محتویات آن اشغال نشده است.

۲۸-۳

شیر کنترل بخار (VCV)

**vapor control valve**

VCV، شیر نصب شده روی لوله ایستاده، بدنه یا رابط انبساط<sup>۱</sup> یا مخزن کشتی است که استفاده از تجهیزات نمونه‌برداری/اندازه‌گیری قابل حمل، از طریق آن قابل انجام است، ضمن اینکه آزاد شدن بخار در فضا را محدود می‌کند.

1- Stilling well

2- Gauge wells

۲۹-۳

### فشار بخار

#### vapor pressure

فشار ناشی از بخار مایع در تعادل با مایع را فشار بخار می‌نامند.

۱-۲۹-۳

#### فشار بخار رید (RVP)

#### reid vapor pressure

نتیجه تعیین فشار کل طبق روش آزمون تجربی (استاندارد ملی ایران ۵۴۳۹ یا روش آزمون ASTM D323) برای اندازه‌گیری فشار بخار بنزین و دیگر فراورده‌های فرّار که با توجه به خطای اندازه‌گیری اصلاح می‌شود.

۲-۲۹-۳

#### فشار بخار واقعی (TVP)

#### true vapor pressure

فشاری که در آن بین فاز گازی و مایع سیال تعادل وجود دارد.

### انواع نمونه

۳۰-۳

#### نمونه تمام سطوح

#### all-level sample

برای تهیه این نمونه ابتدا وسیله نمونه‌برداری در بسته تا انتهای سطح همتراز مجرای خروجی (ولی همیشه بالاتر از آب آزاد) پایین برده شده، درب نمونه‌بردار را باز کرده و با سرعت یکنواختی بالا می‌برند تا هنگام خروج از مایع، بین ۷۰ تا ۸۵ درصد آن پر باشد.

یادآوری- ممکن است برای روش آزمونی نیاز باشد میزان بیش از ۸۵ درصد ظرف نمونه‌برداری پر شود ولی هیچوقت نباید کامل پر شود. در این شرایط، الزامات حمل و نقل خاصی برای مخاطرات ناشی از انبساط نمونه باید در نظر گرفته شود.

۳۱-۳

#### نمونه بورینگ

#### boring sample

نمونه‌ای از محتویات یک بشکه، قالب، بسته یا کیک که بصورت تکه‌های کوچک از حفر کردن سوراخ‌هایی در ماده با استفاده از مته دستی<sup>۲</sup> تهیه می‌شود.

1- Expansion trunk

1- Ship auger

۳-۳۲

نمونه کف مخزن

**bottom sample**

نمونه موضعی جمع‌آوری شده از محتویات کف مخزن یا انتهایی‌ترین نقطه خط انتقال است. در عمل، این نمونه تعبیرهای مختلفی دارد. لذا پیشنهاد می‌شود مکان دقیق نمونه‌برداری (به عنوان مثال ۱۵cm (۶in) از ته‌ظرف) به هنگام استفاده از این اصطلاح مشخص گردد. برای کسب اطلاعات بیشتر به شکل ۵ مراجعه شود.

۳-۳۳

نمونه آب کف مخزن

**bottom water Sample**

نمونه موضعی از آب آزاد جمع شده زیر فراورده نفتی که در مخزن یک کشتی یا بارکش شناور یا مخزن ذخیره‌سازی انباشته شده است.

۳-۳۴

نمونه ساکن

**clearance sample**

نمونه موضعی که با باز کردن تجهیز نمونه‌برداری در ۱۰cm زیر خروجی مخزن (این مقدار در برخی قوانین به ۱۵cm می‌رسد) جمع‌آوری شده است. این اصطلاح معمولاً برای مخازن کوچک (با اندازه  $159 \text{ m}^3$  یا ۱۰۰۰ Bbls یا کمتر) به کار می‌رود.

۳-۳۵

نمونه مخلوط

**composite sample**

نمونه‌ای که از اختلاط نمونه‌ها با نسبتی معادل نسبت حجمی میزان اولیه موادی که از آنها نمونه‌برداری شده است، تهیه و به عنوان یک نمونه واحد در نظر گرفته می‌شود. به این نمونه، نمونه مخلوط مخزن، نمونه مخلوط حجمی، نمونه مخازن کشتی، نمونه مخلوط مخزن چندتایی نیز اطلاق می‌شود.

۳-۳۶

نمونه مقطعی

**core sample**

نمونه‌ای که از یک سطح مقطع عرضی یکنواخت با ارتفاع مشخص، از مخزن برداشته شده است.

۳-۳۷

نمونه منتهی الیه کف مخزن

**dead bottom sample**

نمونه به دست آمده از پایین ترین نقطه قابل دسترسی در مخزن است. این نمونه، به طور مستقیم از کف (صفحه مینا) مخزن ساحلی یا کف محفظه مخزن، به دست می آید.

۳-۳۸

نمونه مخلوط مخازن کشتی

**deck composite sample**

نمونه‌ای که معمولاً با مخلوط کردن بخشی از هر نمونه (براساس میزان حجمی مواد) از تمام محفظه‌های مخزن حاوی فراورده با درجه خاص، تهیه می‌شود.

۳-۳۹

نمونه پیمانهای

**dipper sample**

نمونه‌ای که با قرار دادن یک پیمان‌ه یا ظرف جمع‌آوری دیگر، در مسیر جریان آزاد سیال برای جمع‌آوری حجم مشخصی از سطح مقطع عرضی کامل جریان، تهیه می‌شود. نمونه‌برداری ممکن است در فواصل زمانی منظم برای سرعت جریان ثابت یا در فواصل زمانی متغیر و متناسب با سرعت جریان، انجام گیرد.

۳-۴۰

نمونه شیر تخلیه آب

**drain sample**

نمونه‌ای که از شیر تخلیه آب مخزن ذخیره‌سازی، تهیه شده است. در برخی مواقع، مانند نمونه‌برداری از ماشین مخزن‌دار، ممکن است نمونه شیر تخلیه آب و نمونه کف مخزن یکسان باشد.

۳-۴۱

نمونه سقف شناور

**floating roof sample**

نمونه موضعی که به منظور تعیین چگالی (API گراویتی) مایعی که سقف در آن شناور است، دقیقاً از زیر سطح برداشته می‌شود.

۴۲-۳

#### نمونه ربایشی

##### grab sample

نمونه‌ای جامد که با جمع‌آوری مقادیر مساوی از بخش‌ها یا بسته‌های محموله نیمه جامد<sup>۱</sup> تهیه شده است، به نحوی که نمونه نماینده واقعی کل محموله باشد. یا نمونه‌ای مایع که از مکان خاصی در مخزن یا از سیال جاری در لوله در زمان خاصی برداشته شده است.

۴۳-۳

#### نمونه گریسی

##### grease sample

نمونه‌ای که با فروبردن و درآوردن پیمانان در ماده نرم یا نیمه مایع موجود در یک بسته، تهیه می‌شود به نحوی که نماینده واقعی آن باشد.

۴۴-۳

#### نمونه ناحیه بارگیری

##### loading zone sample

نمونه‌ای که از یک مخزن قبل از حمل و نقل برداشته می‌شود و فقط نماینده فرآورده‌ای است که بارگیری می‌شود.

۴۵-۳

#### نمونه زیرین

##### lower sample

نمونه موضعی مایع که از میان یک سوم انتهایی محتویات تانک (فاصله پنج ششم عمق مایع از سطح آن) برداشته شده است. به شکل ۵ مراجعه شود.

۴۶-۳

#### نمونه میانی

##### middle sample

نمونه موضعی که از محتویات وسط تانک (فاصله یک دوم عمق مایع از سطح آن) برداشته شده است. به شکل ۵ مراجعه شود.

---

1- Loose solid



۴۷-۳

نمونه مخلوط چند مخزن

**multiple tank composite sample**

مخلوطی از نمونه‌های ویژه که از چندین مخزن بارکش یا کشتی یا شناور که حاوی مواد با ماهیت یکسان هستند، تهیه شده است. اختلاط نمونه‌ها با نسبتی معادل نسبت میزان مواد موجود در مخازنی که از آنها نمونه‌برداری شده است، انجام می‌گیرد.

۴۸-۳

نمونه معرف

**representative sample**

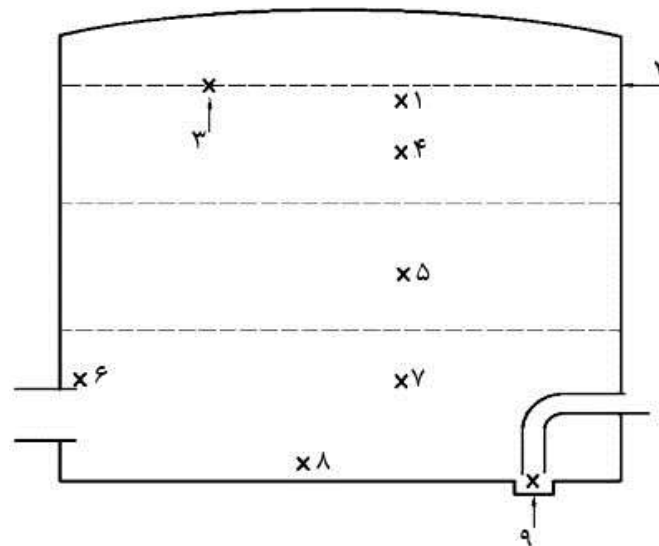
بخش جدا شده از حجم کل که نسبت اجزای تشکیل دهنده آن با حجم کل یکسان است.

۴۹-۳

نمونه رانینگ

**running sample**

برای تهیه این نمونه، وسیله نمونه‌برداری قابل باز شدن را پایین سطح مکش خروجی (همواره بالای آب آزاد) برده و با سرعت یکنواختی بالا می‌برند تا هنگام خروج از مایع، بین ۷۰ تا ۸۵ درصد آن پر باشد. یادآوری - ممکن است برای روش آزمونی نیاز باشد میزان بیش از ۸۵ درصد ظرف نمونه‌برداری پر شود ولی هیچوقت نباید کامل پر شود. در این حالت‌ها، الزامات حمل و نقل خاصی برای مخاطرات ناشی از انبساط نمونه باید در نظر گرفته شود.



راهنما:

- |                |                 |                            |
|----------------|-----------------|----------------------------|
| ۱ نمونه فوقانی | ۲ سطح فراورده   | ۳ نمونه سطحی               |
| ۴ نمونه بالایی | ۵ نمونه میانی   | ۶ نمونه مکش یا نمونه خروجی |
| ۷ نمونه زیرین  | ۸ نمونه کف مخزن | ۹ نمونه چاهک کف مخزن       |

شکل ۵- معرفی مکان‌های عمومی نمونه‌برداری موضعی

۵۰-۳

نمونه موضعی

**spot sample**

نمونه‌ای که در زمان معین از مکانی معین از یک مخزن یا جریان سیال در لوله برداشته شده است.

۵۱-۳

نمونه مکش (خروجی)

**suction sample (outlet)**

نمونه موضعی که از پایین‌ترین سطحی که انتظار می‌رود فرآورده از مخزن پمپ شود، تهیه می‌گردد. به شکل ۵ مراجعه شود.

۵۲-۳

نمونه چاهک کف مخزن

**sump sample**

نمونه موضعی که از ناحیه خروجی چاهک کف مخزن برداشته می‌شود. به شکل ۵ مراجعه شود.

۵۳-۳

نمونه سطحی

**surface sample (skim sample)**

نمونه موضعی رویه‌گیری شده از سطح مایع در مخزن می‌باشد. به شکل ۵ مراجعه شود.

۵۴-۳

نمونه مخلوط مخزن

**tank composite sample**

نمونه مخلوط تهیه شده از یک مخزن است. به عنوان مثال، نمونه حاصل از اختلاط نمونه‌های بالایی، میانی و زیرین یک مخزن می‌باشد. برای یک مخزن که مقطع عرضی یکنواختی دارد مانند مخزن استوانه‌ای عمودی، مخلوط حاوی مقادیر مساوی از سه نمونه است. ترکیب سایر نمونه‌ها، مانند نمونه‌های رانینگ، نمونه‌های تمام سطوح یا نمونه‌های موضعی اضافی، نیز ممکن است استفاده شود. برای مخزن استوانه‌ای افقی مخلوط از نسبت‌های مختلف سه نمونه، مطابق جدول ۱ تهیه می‌شود.

۵۵-۳

نمونه شیر مخزن

**tank tap sample**

نمونه موضعی که از شیر متصل به جداره مخزن برداشته شده است. آن ممکن است نمونه جداره مخزن<sup>۱</sup> نیز نامیده شود.

---

1- Tank-side sample

۵۶-۳

آزمونه

test specimen

نمونه معرف که از ظرف اولیه یا ظرف واسط برای آزمون برداشته شده است.

۵۷-۳

نمونه فوقانی

top sample

نمونه موضعی که از ۱۵cm (Fin) زیر سطح بالایی مواد برداشته شده است. به شکل ۵ مراجعه شود.

۵۸-۳

نمونه تیوب (نمونه تیف)

Tube sample (thief sample)

نمونه موضعی یا نمونه مقطعی که با استفاده از تیوب نمونه برداری یا تیف مخصوص، از نقطه‌ای خاص در مخزن برداشته شده است.

جدول ۱- نمونه برداری از مخزن‌های استوانه‌ای افقی

نمونه مخلوط (نسبت اختلاط نمونه‌های....)			سطح نمونه برداری (برحسب درصد قطر از بالای کف مخزن)			عمق مایع برحسب درصد قطر مخزن
زیرین	میانی	بالایی	زیرین	میانی	بالایی	
۳	۴	۳	۲۰	۵۰	۸۰	۱۰۰
۳	۴	۳	۲۰	۵۰	۷۵	۹۰
۳	۵	۲	۲۰	۵۰	۷۰	۸۰
۴	۶		۲۰	۵۰		۷۰
۵	۵		۲۰	۵۰		۶۰
۶	۴		۲۰	۴۰		۵۰
۱۰			۲۰			۴۰
۱۰			۱۵			۳۰
۱۰			۱۰			۲۰
۱۰			۵			۱۰

۵۹-۳

### نمونه بالایی

#### upper sample

نمونه موضعی که از میان یک سوم بالایی محتویات مخزن (فاصله یک ششم عمق مایع از سطح آن) برداشته شده است. به شکل ۵ مراجعه شود.

۶۰-۳

### نمونه مخلوط حجمی

#### volumetric composite sample

اگر این نمونه از یک مخزن تهیه شده باشد، نمونه حاوی نسبت مشخصی از هر منطقه است. اگر مخلوط حجمی از چند مخزن یا محفظه مخزن تهیه شده باشد، نمونه حاوی بخش‌های نسبی مشخص شده از هر مخزن یا محفظه مخزن است.

۶۱-۳

### نمونه ناحیه‌ای

#### zone sample

برای تهیه نمونه ناحیه‌ای، وسیله نمونه‌برداری حین پایین رفتن در ستون مایع، کاملاً فلاش می‌شود و فراورده از آن عبور می‌کند، زمانی که به نقطه مورد نظر رسید وسیله بسته می‌شود، نمونه‌ای که در این نقطه در کل ارتفاع وسیله نمونه‌برداری حبس شده را نمونه ناحیه‌ای می‌نامند.

## ۴ اهمیت و استفاده

۱-۴ نمونه‌برداری از نفت و فراورده‌های نفتی با اهداف مختلفی مانند تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی انجام می‌گیرد. این ویژگی‌ها ممکن است برای تعیین حجم استاندارد، ارزش کالا و گزارش‌های مربوط به ایمنی استفاده شوند.

۲-۴ در زمان اجرای هر یک از روش‌های نمونه‌برداری، محدودیت‌هایی وجود دارد که هر یک از آن‌ها می‌توانند روی ماهیت نمونه معرف، موثر باشند. به عنوان مثال نمونه موضعی، نمونه‌ای از یک نقطه خاص در مخزن، محفظه مخزن یا خط لوله می‌باشد. در نمونه‌برداری رانینگ یا نمونه تمام‌سطوح، نمونه تنها نماینده ستونی از مواد است که از آن تهیه شده است.

۳-۴ این استاندارد براساس فراورده و آزمونی که باید روی آن انجام شود، راهنمایی‌هایی برای نمونه‌برداری دستی فراورده‌های نفتی مایع، نیمه‌مایع یا جامد، از مخازن، خطوط لوله، مخازن کشتی از محل نمونه‌گیری تعیین شده در ظروف اولیه، می‌باشد. همچنین، این استاندارد اطلاعات خاص و اضافی در ارتباط با انتخاب ظرف نمونه‌برداری، آماده‌سازی و حمل و نقل نمونه ارائه می‌دهد.

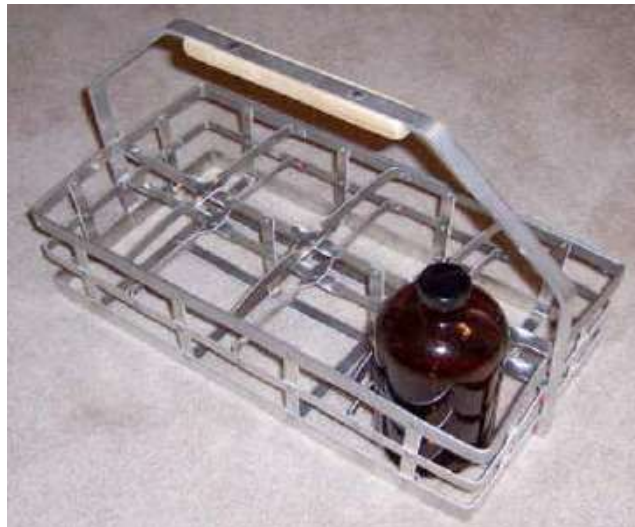
## ۵ ملاحظات ایمنی و سلامتی

### ۱-۵ کلیات

این استاندارد تمام جنبه‌های ایمنی و سلامتی همراه با نمونه‌برداری را شامل نمی‌شود. پرسنل نمونه‌بردار در زمینه نفت و فراورده‌های نفتی مرتبط، باید با خواص شیمیایی و فیزیکی آن مواد از قبیل پتانسیل آتش-گیری، انفجار و واکنش‌پذیری، سمیت و خطرات برای سلامت افراد و اقدامات مناسب در شرایط اورژانس آشنا باشند. ضمناً پرسنل باید الزامات خاص کمپانی در ارتباط با ایمنی عملیات و مقررات ملی، محلی و منطقه‌ای شامل استفاده از تجهیزات محافظت شخصی را برآورده نمایند. پس از اتمام هر عملیات نمونه-برداری، از اینکه محل نمونه‌برداری در شرایط ایمن و تمیز باقی مانده است و حمل و نقل ضایعات مطابق قوانین منطقه‌ای می‌باشد، اطمینان حاصل شود. نمونه‌برداری از مخازن کشتی، باید در حضور پرسنل کشتی یا مسئولین مرتبط، انجام گیرد.

### ۲-۵ حمل و نقل نمونه

برای ایمنی و حفظ یکنواختی نمونه‌ها، در بیشتر مواقع استفاده از وسایل حمل نمونه مانند شکل ۶ پیشنهاد می‌شوند. به دلیل قابلیت انبساط حرارتی مایع، ظروف نمونه که نسبتاً یا کاملاً پر باشند نباید حمل شده یا ذخیره‌سازی شوند مگر در شرایطی که ملاحظات ایمنی به طور کامل لحاظ شده باشد. برای ایمنی بیشتر، معمولاً پرشدگی بین ۷۰٪ تا ۸۵٪ پیشنهاد می‌گردد. برای اطلاعات در ارتباط با پُری ایمن سیلندرهای تحت فشار به تعریف حداکثر چگالی پُری و زیربند ۹-۳۰ مراجعه شود. مراقب باشید که از گرم شدن نمونه‌ها در مخزن دارای درب‌های محافظ در برابر نشست گاز و سرپوش‌ها جلوگیری شود. حمل و نقل هر نمونه حاوی مواد خطرناک یا باقیمانده مواد خطرناک، به طریق هوایی، جاده‌ای، ریلی یا آبی باید در شرایطی باشد که الزامات آموزشی، مستندسازی، نشانه‌گذاری، ظرف، بسته‌بندی، ارتباطات و قوانین کاربردی همانند قوانین بین‌المللی هوایی IATA یا سایر قوانین حمل و نقل ملی و بین‌المللی را برآورده کند.



شکل ۶- وسیله معمول در حمل نمونه

#### ۳-۵ ایمنی محل نمونه برداری

۳-۵-۱ محل‌های نمونه‌برداری را به نحوی انتخاب کنید که نمونه‌ها در شرایط ایمن، دسترسی تمیز و در روشنایی، با در نظر گرفتن تهویه مناسب، برداشته شوند. هرگونه احتمال خطر برای نمونه‌برداری یا در نزدیکی محل نمونه‌برداری باید به وضوح مشخص شود. پیشنهاد می‌شود که از فشارسنج و روش شستشوی سریع در لوپ بسته، ضمن توجه به داشتن تخلیه ایمن، در خط لوله نمونه استفاده شود. محل‌های نمونه‌برداری و تجهیزات مربوطه باید به صورت برنامه‌ریزی شده‌ای نگهداری، تعمیر و بازرسی شوند.

۳-۵-۲ نمونه‌برداری از مخازن دارای سقف شناور، باید از طریق سگوی بالایی، ضمن اجتناب از راه رفتن روی سقف شناور، انجام گیرد. راه رفتن روی سقف شناور باید با در نظر گرفتن فضای محدود طراحی شده انجام گیرد به نحوی که تمامی شرایط و الزامات قانونی، از قبیل داشتن مجوز ورود به فضای محدود شده، به طور جدی برآورده شود و پیش‌بینی‌های لازم برای نجات انجام شده باشد. زیرا بخارات سمی و آتش‌گیر ممکن است روی سقف جمع شوند.

#### ۴-۵ خطرات الکتریسیته ساکن

۴-۵-۱ وقوع برخی آتش‌سوزی‌ها و انفجار به دلیل اشتعال بخارات هیدروکربنی در اثر الکتریسیته ساکن می‌باشد. اگر بار الکتریکی به زمین انتقال نیابد یا ارت نشود، نمی‌تواند پراکنده شود و ساکن می‌ماند. این بار الکتریکی ساکن می‌تواند تجمع یافته و براساس اختلاف پتانسیل الکتریکی، آزادانه به تک نقطه‌ای روی مخزن نمونه انتقال یابد. سپس به صورت جرقه‌ای با انرژی بالا در نزدیکی سطح دارای بار کمتر تخلیه شود. این جرقه معمولاً به اندازه‌ای گرم و طولانی می‌شود که می‌تواند بخارات هیدروکربنی موجود در آن اطراف را، در صورتی که مقدار آن‌ها بیش از حد پایین انفجار (LEL)<sup>۱</sup> باشد، مشتعل کند. در زمان نمونه‌برداری فرآورده‌های قابل اشتعال، این پتانسیل باید با پخش بار الکتریکی ساکن در شرایط ایمن، مدیریت شود.

1- Lower explosive limit

۲-۴-۵ پاپوش یا لباسی که می‌تواند منجر به جرقه شود نباید طی فعالیت‌های نمونه‌برداری مربوط به فراورده‌ای که تمایل به تولید بخارات آتشگیر دارد، پوشیده شود. نمونه‌برداری نباید در زمان‌هایی (رعد و برق) که اغتشاش در بارهای الکتریکی اتمسفر وجود دارد یا به هنگام طوفان تگرگ انجام گیرد. هرگونه بار ساکن روی بدن افراد باید به زمین منتقل شود، فرد انجام دهنده نمونه‌برداری باید بلافاصله بعد از نمونه‌برداری، قسمتی از ساختار تانک را در حداقل فاصله ۱m (۳ft) از نقطه نمونه برداری لمس کند.

۳-۴-۵ به منظور کاهش احتمال وجود بار ساکن، اقدامات احتیاطی باید در نظر گرفته شود. طی عملیات پر کردن تانک یا اختلاط و برای ۳۰min بعد از اتمام آن، تجهیزات نمونه‌برداری نباید در مخزن وارد شوند یا در آن باقی بمانند. با در نظر گرفتن تمامی الزامات قانونی کاربردی و فقط در شرایط خیلی خاص و ثبت شده برخی استثناها برای زمان ثابت شدن سطح مایع و مخزن ۳۰min در نظر گرفته می‌شود. برخی مخازن و محفظه‌های مخازن، دارای پوشش گاز خنثی در فضای بخار بالای مایع هستند. بجز در مواردی که پوشش خنثی قابل بررسی و تایید باشد، تمامی اقدامات اصلاحی و توصیه‌های مربوط به بار ساکن باید در نظر گرفته شوند.

۴-۴-۵ در استفاده از تجهیزات ساخته شده از آلومینیم، منیزیم یا تیتانیوم که ممکن است زمانی که به استیل زنگ زده برخورد می‌کنند جرقه‌های آتش را تولید نمایند، دقت لازم به طور عملی انجام گیرد. برخی کشورها استفاده از تجهیزات نمونه‌برداری ساخته شده از این مواد یا آلیاژهای حاوی بیش از ۱۵٪ جرمی از این مواد یا ۶٪ جرمی منیزیم را محدود کرده‌اند.

## ۵-۵ نمونه‌برداری از خط لوله

زمان نمونه‌برداری از خط لوله حاوی جریان، باید پیوستگی الکتریکی بین خط لوله و ظرف نمونه از طریق اتصال شبکه لوله‌کشی حفظ شود. ظروف پلاستیکی، غیرهادی هستند و الکتریسیته ساکن را نشر نمی‌دهند، لذا نباید در نمونه‌برداری استفاده شوند. اگر نمونه‌برداری با ظرف فلزی است، از گیره تخلیه الکتریسیته ساکن یا تمهیدات دیگری برای اطمینان از اینکه پیوستگی الکتریکی مناسب و حفظ شده است، استفاده شود. نحوه انتقال بار الکتریکی به زمین باید بررسی و تایید شود.

یادآوری- طبق قوانین و انتشارات API در ارتباط با ایمنی در مقابل اشتعال ناشی از الکتریسیته ساکن، روش‌های و جریان‌های اتفاقی، مقاومت الکتریکی بیش از ۱۰ در مدار الکتریکی فلزی، نشان‌دهنده شکست در پیوستگی مدار بوده و ناشی از تجمع نامطلوب الکتریسیته ساکن بیان می‌باشد.

## ۶-۵ خطرات و موارد احتیاط عمومی در ارتباط با سلامتی

۱-۶-۵ بخارات نفتی، اکسیژن هوا را رقیق می‌کنند و همچنین می‌توانند سمی باشند. بویژه بخار سولفید هیدروژن می‌تواند خطرناک باشد. بخار مضر یا فقدان اکسیژن همواره قابل شناسایی با بوییدن، بازرسی چشمی و قابل قضاوت نیست. استفاده از مانیتورهای گاز سمی و اکسیژن، PPE و موارد احتیاط برای شرایط خطر، باید در تمام عملیات نمونه‌برداری در نظر گرفته شود. تجهیزات تنفس فردی (SCBA)<sup>۱</sup> ممکن است

1 - Self-contained breathing apparatus

ضروری باشد. پرسنل باید در زمان نمونه برداری در موقعیت خلاف جهت باد ( پشت به باد) قرار گیرند تا تماس با بخارات مضر که ممکن است آزاد شوند، به حداقل برسد.

۵-۶-۲ بحث روی ایمنی و سلامت، جامع نیست. برگه داده‌های ایمنی مواد (MSDS)<sup>۱</sup>، API، یا انتشارات بین‌المللی ASTM می‌تواند به همراه الزامات قانونی کاربردی و راهنمای ایمنی تانکرهای نفتی و ترمینال‌ها (ISGOTT)<sup>۲</sup>، ایمنی زندگی در دریا<sup>۳</sup> (SOLAS)، قوانین بین‌المللی دریایی شرکت‌های نفتی<sup>۴</sup> (OCIMF) در کنار الزامات ایمنی و سلامت که به صورت محلی و شرکتی است، در نظر گرفته شوند.

## ۶ وسایل

### ۱-۶ ملاحظات عمومی در طراحی ظرف نمونه

۱-۱-۶ ظروف نمونه در اشکال، اندازه‌ها و جنس‌های مختلفی می‌باشند. برای انتخاب یک ظرف درست جهت کاربرد خاص، باید اطلاع کافی از مواد مورد نمونه برداری وجود داشته باشد تا از عدم برهمکنش محتوای نمونه و ظرف و تاثیر آن بر یکنواختی نمونه اطمینان حاصل شود.

ملاحظات عمومی در طراحی ظرف نمونه به شرح زیر می‌باشند:

۱-۱-۱-۶ نباید هیچ فضای مرده یا حباب داخلی وجود داشته باشد.

۱-۱-۲-۶ سطوح داخلی باید به شکلی طراحی شوند که میزان خوردگی، پوسته شدن و چسبیدن آب/رسوب به حداقل برسد.

۱-۱-۳-۶ باید برگه بازرسی برای نظارت بر اندازه کافی نمونه به منظور تسهیل در پرکردن، بازرسی و تمیز کردن وجود داشته باشد.

۱-۱-۴-۶ طراحی ظرف باید به صورتی باشد که مخلوط همگنی از نمونه برای آزمون تهیه شود، زیرا با از دست رفتن اجزای تشکیل دهنده، نمونه دیگر نماینده واقعی کل نخواهد بود و درستی آزمون‌ها تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

۱-۱-۵-۶ ملاحظات بیشتر در انتخاب ظرف نمونه مربوط می‌شود به نوع همزن لازم برای اختلاط محتویات آن قبل از انتقال نمونه از ظرف و نوع آزمونی که قرار است انجام شود.

برای تسهیل در بحث روی حمل و نقل مناسب و اختلاط نمونه، از این به بعد ظروف اولیه یا واسط، ظروف نمونه نامیده می‌شوند.

صرفنظر از نوع ظرف استفاده شده، ظرف نمونه باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا حجم نمونه از ۸۰٪ ظرفیت کل ظرف، تجاوز نکند. برای انبساط در اثر گرما و بهبود شرایط اختلاط، باید فضای خالی کافی در نظر گرفته شود.

---

1- Material safety data sheet  
2- Safety guide for oil tankers and terminals  
3- Safety of life at sea  
4- Oil companies international marine forum



۳-۱-۶ این استاندارد برخی راهنمایی‌ها را در ارتباط با فرآورده‌های خاص و آزمون‌ها فراهم می‌کند. در موارد دیگر می‌توان به استانداردهای ASTM D5854 (بخش ۳-۸ از API MPMS) یا ASTM D5842 (بخش ۸-۴ از API MPMS) و ASTM D4300 مراجعه کرد.

#### ۲-۶ بطری‌های شیشه‌ای

به شکل ۷ مراجعه شود. بطری‌های شیشه‌ای معمولاً برای بیشتر نمونه‌های آزمون و نگهداری آن‌ها مناسب هستند. بطری‌های شیشه‌ای شفاف می‌توانند به صورت چشمی از نظر تمیزی مورد بررسی قرار گیرند، این کار می‌تواند با بازرسی چشمی نمونه برای ابری بودن ناشی از رنگ نامناسب، آب آزاد و ناخالصی‌های جامد انجام گیرد. زمانی که نور ممکن است روی نتایج آزمون اثر داشته باشد، می‌بایست از بطری‌های شیشه‌ای قهوه‌ای استفاده شود. به ASTM D5854 (بخش ۳-۸ از API MPMS) مراجعه شود.

#### ۳-۶ قوطی‌ها

درزهای قوطی مورد استفاده، باید از سمت بیرون با استفاده از ماده کمک ذوب<sup>۱</sup> از جنس روزین<sup>۲</sup> (کولوفان) در حلال مناسب، جوش داده شده باشد. این ماده کمک ذوب به آسانی با استفاده از بنزین تمیز و پاک می‌شود، در حالیکه بقیه انواع آن به سختی از بین برده می‌شوند. قوطی‌های از جنس فولاد ضدزنگ دارای درزهای جوش داده شده و بطری‌های آلومینیمی برای عملیات نمونه‌برداری مناسب هستند، لیکن تمیزی آن‌ها باید مورد نظر قرار گیرد. باقی ماندن مقدار ناچیزی از ماده کمک ذوب می‌تواند نمونه را آلوده کند و باعث احتمال خطا در نتایج به دست آمده از آزمون‌هایی مانند مقاومت دی‌الکتریک، پایداری اکسایشی و تشکیل رسوب لجن شود. برای نمونه‌برداری سوخت‌های هوایی به ASTM D4306 مراجعه شود.



شکل ۷- شیشه گرد شفاف و کهربایی بوستون<sup>۳</sup>

1-Flux  
2 - Rosin  
3- Boston

#### ۴-۶ بطری‌های پلاستیکی

به طور کلی، بطری‌های پلاستیکی تهیه شده از مواد مناسب ممکن است برای حمل و نقل و ذخیره‌سازی نفت‌گاز، سوخت دیزل، نفت کوره و روغن‌های روان‌کننده استفاده شوند. بطری‌های این گروه نباید برای بنزین، سوخت هوایی جت، نفت سفید، نفت خام، حلال‌ها<sup>۱</sup>، وایت‌اویل<sup>۲</sup> مصرف دارویی و فراورده‌های دارای نقطه جوش خاص استفاده شوند، بجز در مواردی که آزمون نشان دهد که هیچ مشکلی از نظر حلالیت، آلودگی یا از دست دادن اجزای سبک وجود ندارد. در هیچ شرایطی ظروف پلی‌اتیلن غیرخطی متداول، نباید برای ذخیره کردن هیدروکربن‌های مایع استفاده شوند. این امر برای اجتناب از آلودگی نمونه یا خطای ناشی از بطری است. نمونه‌های روغن موتور مصرف شده که ممکن است با سوخت رقیق شده باشند، نباید در ظروف پلاستیکی ذخیره شوند. نکته مثبت در ارتباط با بطری‌های پلاستیکی این است که مانند ظروف شیشه‌ای شکسته نمی‌شوند یا مانند ظروف فلزی خورده نمی‌شوند.

#### ۵-۶ درب‌های ظروف

۱-۵-۶ درب‌های پیچشی مورد استفاده برای بطری‌های شیشه‌ای، باید از جنس موادی باشند که تخریب نشده و موجب آلودگی نشوند. درب‌های پیچشی، باید به صورت بست غیرقابل نفوذی برای حفظ بخار عمل کنند. در به کارگیری چوب پنبه دقت شود. موقعیت‌هایی که در آن نباید از چوب پنبه استفاده شود شامل موارد زیر است: مایعاتی که کاهش وزن مواد سبک آن‌ها منجر به تغییر در نتایج می‌شود و مایعاتی که نمگیر هستند یا میزان آب کمی دارند. درپوش‌های لاستیکی نباید استفاده شوند.

۲-۵-۶ قوطی‌ها و ظروف پلاستیکی باید با درب‌های پیچشی از جنس خودشان بسته شوند. درب‌های پیچشی قوطی‌ها باید با صفحه دیسکی که دارای پوشش غیرمخرب و غیرآلاینده برای نمونه‌ها است، محافظت شوند. در انتخاب نوع درب برای نمونه‌هایی که کاهش آن‌ها در اثر تبخیر باعث تغییر در نتایج آزمون می‌شود، باید دقت لازم انجام گیرد. برای قوطی‌ها و بطری‌ها باید از درب‌های پیچشی با کیفیتی که مانع از نشر بخار می‌شوند، استفاده گردد. برای نمونه‌هایی که برای تعیین دانسیته یا API گراویتی برداشته می‌شوند، ظروف نمونه‌برداری باید درب پیچشی داشته باشند.

#### ۶-۶ تمیز کردن ظروف

ظرف نمونه باید تمیز و عاری از هر نوع ماده (مانند آب، گرد و غبار، پرز پارچه، مواد باقیمانده از شستشو، نفتا و دیگر حلال‌ها، ماده کمک ذوب، اسید، زنگ‌زدگی و روغن) که ممکن است منجر به آلودگی نمونه شوند، باشد و قبل از هر بار استفاده، ظروف استفاده شده مانند قوطی و بطری باید با روشی قابل قبول مانند شستشو با حلال مناسب، تمیز شوند. سپس با عبور دادن جریان هوای گرم تمیز از داخل ظرف یا قرار دادن آن در کابینت گرم عاری از گرد و غبار با دمای  $40^{\circ}\text{C}$  ( $104^{\circ}\text{F}$ ) یا دمای بالاتر، خشک شوند. بعد از خشک شدن، فوراً باید درب آن بسته شود. به طور معمول، نیازی به شستشوی ظرف‌های جدید نمی‌باشد.

1- White spirit

2- White oil

## ۷-۶ سازگاری ظرف برای سیستم‌های اختلاط نمونه

ظرف نمونه باید با سیستم اختلاط سازگار باشد تا از تهیه نمونه ای همگن برای انتقال به ظرف واسط یا دستگاه آزمون، اطمینان حاصل شود. این نکته در برخی شرایط بحرانی است، به ویژه در مورد نفت خام، برخی فرآورده‌های سیاه و میعانات گازی که برای آزمون تعیین میزان آب و رسوب (S&W)<sup>۱</sup> نمونه‌برداری شده‌اند. ظروف استوانه‌ای معمولاً برای نمونه‌های مورد آزمون آب و رسوب مناسب‌تر هستند. برای اطلاعات بیشتر به ASTM D 5854 (بخش ۸-۳ از API MPMS) مراجعه شود.

## ۸-۶ ظروف با حجم متغیر برای فشار پایین

ظروف نمونه با حجم متغیر برای فشار پایین شامل ظروف، تیوپ‌ها و مخازن پلاستیکی جمع‌شونده مجهز به دیافراگم داخلی انعطاف‌پذیر می‌باشد. ظروف نمونه با حجم متغیر، قبل از استفاده به طور طبیعی جمع شده، تخلیه شده و حجم آن به صفر قراردادی می‌رسد. اندازه ظرف نمونه به میزان نمونه مورد نیاز برای آنالیز (یا زمان نگهداری) بستگی دارد. ممکن است پیش از استفاده ظرف، نیاز به شستشوی آن با فرآورده مورد نمونه-برداری باشد تا از آلودگی ناشی از باقیمانده نمونه قبلی یا حلال‌های مورد استفاده برای تمیز کردن ظرف جلوگیری شود. انتقال نمونه به آزمایشگاه باید در ظرفی که نمونه‌برداری شده (ظرف اولیه نمونه) انجام گیرد. ظروف پلاستیکی برای ذخیره‌سازی درازمدت نمونه پیشنهاد نمی‌شود، مگر اینکه مناسب بودن پلاستیک برای آن کار یا به عبارتی سازگاری با نمونه تایید شده باشد و بنابراین یکپارچگی نمونه را به خطر نیاندازد. هشدار- استفاده از ظروف ساخته شده از پلی اتیلن غیرخطی ممکن است منجر به آلودگی نمونه یا خطا در ظرف نمونه شود.

## ۹-۶ سیستم‌ها و ظروف نمونه‌برداری موضعی تحت فشار بالا

### ۱-۹-۶ اجزای سیستم نمونه

تمام تجهیزات از قبیل خطوط انتقال، شیرها و فشارسنج‌ها که در نمونه‌برداری استفاده می‌شوند باید در مقابل خوردگی مقاوم بوده و به گونه‌ای طراحی شوند که با حداکثر فشار پیش‌بینی شده سازگاری داشته باشند. تجربه نشان می‌دهد که خطوط انتقال باید دارای حداقل قطر اسمی داخلی ۳mm (1/8in) بوده و تا حد امکان کوتاه باشند تا احتمال گرفتگی خط یا تبخیر نمونه به حداقل برسد. بجز در مواردی که تمهیدات لازم برای جلوگیری از محدودیت جریان اضافی و افت فشار انجام گرفته باشد، استفاده از فیلترها، خشک‌کن‌ها، شیرهای سوزنی و قطعات مرتبط پیشنهاد نمی‌شود. برای تسهیل در پاکسازی فضای مرده در اتصالات نمونه‌برداری، پیشنهاد می‌گردد از اتصال T با شیر تخلیه و پاکسازی<sup>۲</sup> در نقطه اتصال نمونه، استفاده گردد. با توجه به سرعت تغییرات فشار ممکن است از شیلنگ یا لوله انعطاف‌پذیر مناسب استفاده شود.

1- Sediment & water

2- Purge valve

#### ۶-۹-۲ سیلندرها

از سیلندره‌های فشار بالا برای جمع‌آوری هیدروکربن‌های مایع سبک و نمونه‌های گازی و متعاقباً ذخیره‌سازی و حمل و نقل استفاده می‌شود. مخازن معمول نمونه هیدروکربنی مایع سبک، سیلندره‌های حجم ثابت یا سیلندره‌های با پیستون شناور<sup>۱</sup> (FPC) هستند. برای اطلاعات بیشتر به استانداردهای ASTM D1265، D3700 و D6849 مراجعه شود.

#### ۶-۹-۲-۱ سیلندر حجم ثابت

سیلندره‌های حجم ثابت نمونه، همچنین به عنوان سیلندره‌های نمونه تک حفره<sup>۲</sup> یا سیلندره‌های اسپون<sup>۳</sup> شناخته شده‌اند.

#### ۶-۹-۲-۲ شیرها

سیلندره‌های حجم ثابت نمونه، معمولاً دارای یک یا دو شیر ورودی و خروجی هستند. به دلیل سهولت در تمیز کردن و تخلیه قبل از نمونه برداری، سیلندره‌های حجم ثابت دارای دو شیر پیشنهاد می‌گردند. برای تکرار در استفاده سیلندره‌های حجم ثابت دارای یک شیر و جلوگیری از مشکلات تمیز کردن، پیشنهاد می‌شود که از آن‌ها تنها برای یک فرآورده استفاده شود.

#### ۶-۹-۲-۳ تیوب‌های خروجی داخلی (فضای خالی)

پیشنهاد می‌شود از سیلندره‌های حجم ثابت مجهز به تیوب خروجی داخلی به منظور فراهم کردن فضای بخار (معمولاً ۲۰٪ حجم سیلندر) برای انبساط گرمایی مایع استفاده شود. انتهای سیلندر مجهز به تیوب فضای خالی باید به وضوح نشانه‌گذاری شود. اگر سیلندر دارای تیوب خروجی داخلی نمی‌باشد، از تخلیه متناوب و روش‌های تهویه برای به دست آوردن حداقل ۲۰٪ فضای خالی در سیلندر استفاده شود. تیوب خروجی داخلی در سیلندر نمونه حجم ثابت ممکن است تیوب فضای خالی<sup>۴</sup> یا تیوب دیپ<sup>۵</sup> نیز نامیده شود.

#### ملاحظات مربوط به استفاده از سیلندر نمونه

۶-۹-۲-۴ نوع سیلندر نمونه استفاده شده و مواد سازنده آن و همچنین شیلنگ‌ها و اتصالات مربوط، می‌توانند در اعتباردهی به نمونه و صحت آنالیز آن موثر باشند.

۶-۹-۲-۵ زمانی که فشار بخار مشاهده شده برای مایع مورد نمونه‌برداری نزدیک به فشار خطی است، کاهش فشار نمونه با ایجاد فضای خالی ممکن است منجر به جداسازی فازی شود که متعاقباً مشکلاتی در

---

1- Floating- piston cylinder  
2- Single cavity sample cylinder  
3- Spun cylinder  
4- Ullage tube  
5- Dip tube

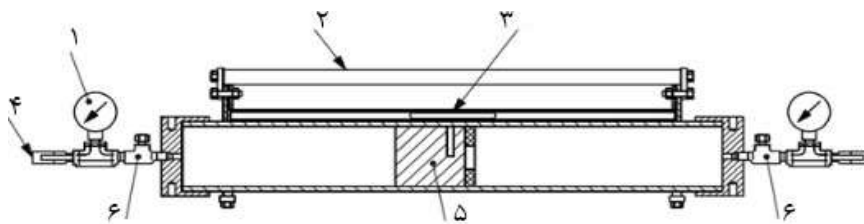
قابل قبول بودن و معرف بودن نمونه ایجاد می‌کند. در این شرایط، باید از یک FPC برای اطمینان از وجود فشار کافی و جلوگیری از دوفازی شدن نمونه، استفاده شود.

۶-۹-۲-۶ در شرایطی که نیاز به تعیین میزان غلظت‌های کم آلاینده‌ها یا غلظت‌های کم ترکیبات فرار نسبت به تعیین میزان ترکیب اصلی در اولویت است، استفاده از FPC پیشنهاد می‌شود.

**یادآوری** - استاندارد ASTM D3700 روشی برای دستیابی به نمونه معرف سیال هیدروکربنی سبک و متعاقباً آماده‌سازی نمونه برای آنالیز آزمایشگاهی در شرایطی که نمونه حاوی گاز محلول است، ارائه می‌دهد. به کارگیری ASTM D1265، با استفاده از سیلندرهای حجم ثابت، منجر به آریبی<sup>۱</sup> کم ولی قابل پیش‌بینی برای گازهای محلول ناشی از روش تخلیه مایع برای ایجاد فضای خالی ۲۰٪ می‌شود.

### ۶-۹-۲-۷ ساختار سیلندر

ساختار سیلندر در درجه اول، به فشار و دمای فراورده مورد نمونه‌برداری و الزامات مربوط به تایید مخزن فشار در حوزه استحفاظی که در آن استفاده و حمل و نقل می‌شود، وابسته است. در ارتباط با تمام مواد سیلندر نمونه و تجهیزات مورد استفاده برای نمونه‌برداری باید از نظر ساختار، تمیزی و مناسب بودن برای مصرف شامل سازگاری با محتوی فراورده، الزامات استانداردهای مناسب را رعایت شوند. به طور کلی باید از سیلندرهای فلزی مقاوم به خوردگی استفاده شود که مورد تایید مراکز صلاحیت دار برای اظهار نظر در مورد ظروف تحت فشار با میزان فشار مناسب برای فراورده مورد نمونه برداری می‌باشند. از جمله مواد مورد استفاده در تولید این ظروف، فولاد ضد زنگ غیرمغناطیسی سری ۳۰۰ و ترکیبات الاستومری ویتون<sup>۲</sup> می‌باشند. اندازه سیلندر با توجه به میزان نمونه لازم برای انجام آزمون و نگهداری آن پیش‌بینی و انتخاب می‌شود. قبل از انتقال سیلندرها بین محل نمونه‌برداری و آزمایشگاه، نقاط اتصال شیر سیلندرهای نمونه فشار بالا را با استفاده از درپوش‌های بی‌روزنه، درزبندی کنید.



راهنما:

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| ۱ فشار سنج        | ۲ دستگیره حمل و نقل |
| ۳ نشانگر مغناطیسی | ۴ شیر               |
| ۵ پیستون شناور    | ۶ تجهیز تخلیه فشار  |

شکل ۸- مثالی از سیلندر حجم متغیر دارای یک پیستون شناور (FPC)

1- Bias  
2 - Viton

### سیلندره‌های دارای پیستون شناور (FPC)

۶-۹-۲-۸ FPC که به عنوان سیلندر حجم متغیر یا سیلندر پیستون تنظیم فشار<sup>۱</sup> شناخته شده است، برای نمونه‌برداری از مایعات چندجزئی قابل استفاده بوده و در صورتی که به طور صحیح استفاده شود نمونه به عنوان مایع تک فازی باقی می‌ماند. در داخل این سیلندر، از یک یا دو پیستون برای جداسازی نمونه مایع و گاز خنثی ایجاد کننده فشار متقابل، استفاده می‌شود. سیلندره‌های دو پیستونی به عنوان سیلندره‌های<sup>۲</sup> DPC شناخته شده‌اند. به منظور وارد کردن نمونه به داخل این سیلندرها، در حالیکه فشار روی نمونه ثابت نگهداشته شده، گاز خنثی به کندی تخلیه می‌شود. FPC معمولاً شامل یک تیوب فلزی است که دو سر آن صاف شده و به کلاهک انتهایی، شیر، پیستون و تجهیز تخلیه فشار برای حفظ ایمنی در فشار بالا و روشی برای نمایش موقعیت پیستون مجهز است. به شکل‌های ۸، ۹ و ۱۰ مراجعه شود.

### ۶-۹-۲-۹ فرآورده‌های سرد شده

زمانیکه مایع سرد شده مورد برداری در فشار نزدیک اتمسفر یا کمتر است، FPC باید در وضعیت ایمنی تا دمای فرآورده مورد نمونه برداری سرد شود. در شرایطی که مراقبت اضافی انجام نگرفته و ممکن است نیازه استفاده از پمپ خلا باشد، دمای پایین محموله (تقریباً بیش از  $15^{\circ}\text{C}$  زیر دمای محیط) و فشار پایین محموله (نزدیک فشار اتمسفر) ممکن است روی توانمندی کاربر در گرفتن نمونه مایع معرف با استفاده از FPC موثر باشد. به استاندارد ASTM D3700 و GPA S2174 مراجعه شود.

### ۶-۹-۲-۱۰ نشانگر موقعیت پیستون

FPC باید به نشانگر موقعیت پیستون از قبیل نشانگر مغناطیسی<sup>۳</sup>، میله پیستون یا معادل آن مجهز باشد تا تطابق حجم نمونه با حداکثر درصد پُری (حداکثر چگالی پُری) مجاز برای ذخیره‌سازی و حمل و نقل مشخص شود. از FPC فاقد نشانگر موقعیت پیستون، که دارای دستورالعمل برای تایید چگالی پُری، بلافاصله بعد از نمونه برداری و قبل از جابجایی نمی‌باشد، استفاده نشود. با فرد صلاحیت‌دار در ارتباط با دستورالعمل قابل قبول مشاوره شود. به شکل ۸ و ۹ مراجعه شود.

### ۶-۹-۲-۱۱ روان‌کننده‌ها

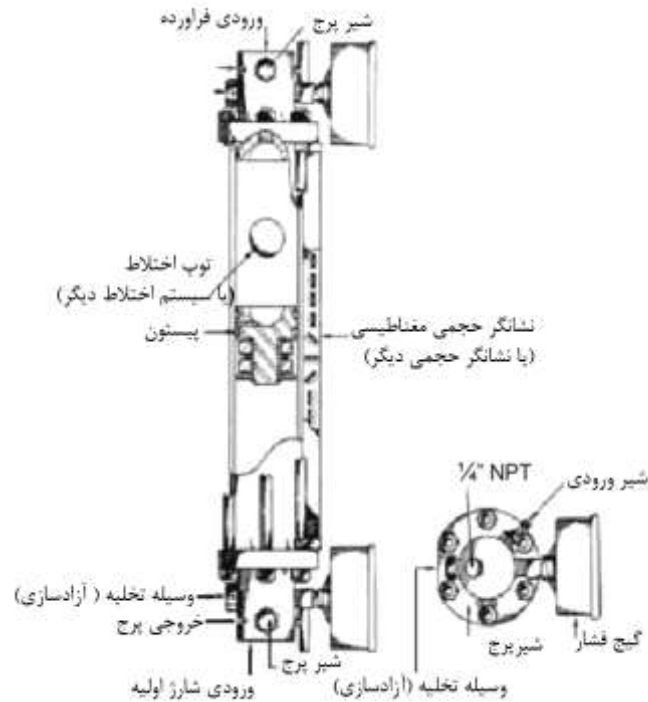
روان‌کننده‌های مورد استفاده برای روانکاری یا درزبندی پیستون شناور، جنس واشر لاستیکی مدور آب‌بند<sup>۴</sup> و ترکیبات دیگر باید روی فرآورده مورد نمونه‌برداری بی‌اثر باشند.

---

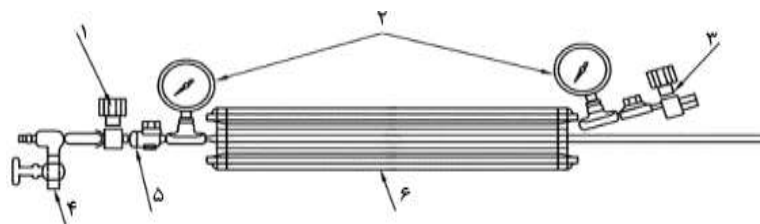
1 - Pressure-balanced piston cylinder  
2 - Double piston cylinder  
3 - Magnetic follower  
4- O ring seal

۶-۹-۲-۱۲ پوشش سیلندر

برخی سیلندرها ممکن است برای کاهش احتمال واکنش سطوح فلزی بدون روکش با ترکیبات جزئی واکنشگر و پتانسیل تغییر کیفیت و یکپارچگی نمونه، از بخش داخلی پوشش یا آستر داده شوند. برای مثال، ممکن است در سطح ساختار فولاد ضدزنگ ۳۱۶ جذب اتفاق بیافتد، بنابراین برای نمونه آزمون  $H_2S$  ممکن است نیاز به پوشش دادن سیلندر باشد. اصلاح سطح یا پوشش داخلی محافظ برای FPC قابل قبول است به شرطی که اثر معکوس روی حرکت آزادانه پیستون یا آببندها نداشته باشد.



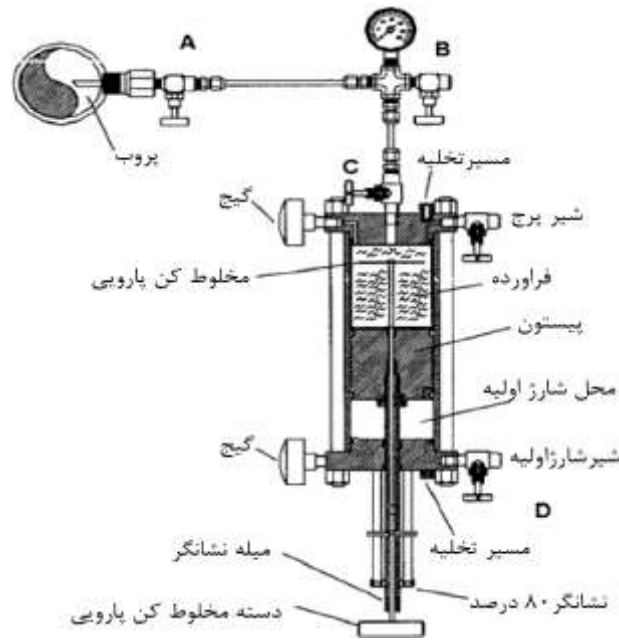
شکل ۹- مثالی از سیلندر حجم متغیر دارای یک پیستون شناور (FPC)



راهنما:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| ۱ شیر ورودی فرآورده             | ۲ فشارسنج                              |
| ۳ شیر ورودی شارژ اولیه گاز خنثی | ۴ شیر (خروجی) تخلیه                    |
| ۵ تجهیز تخلیه فشار              | ۶ سیلندر نمونه با حجم متغیر تک پیستونی |

شکل ۱۰- مثالی از سیلندر حجم متغیر دارای یک پیستون شناور (FPC)



شکل ۱۱- مثالی از سیستم نمونه برداری فشار بالا

### تخلیه کننده فشار سیلندر

۶-۹-۲-۱۳ دیسک پاره شونده<sup>۱</sup> یا شیر تخلیه فشار خودتنظیم<sup>۲</sup> را به سیلندر متصل نمایید تا از بالا رفتن فشار در اثر انبساط گرمایی مایع جلوگیری شود. اگر سیستم خودتنظیم مورد نیاز است، استفاده از شیرهای اطمینان فنی پیشنهاد می شود. به طور معمول، برای فشار عملیاتی ایستا<sup>۳</sup> و دمای محیط، حداکثر فشار عملیاتی باید تا ۸۰٪ نرخ اسمی دیسک باشد. حداکثر فشار انفجاری تخلیه نباید از فشار آزمون سیلندر تجاوز کند. به الزامات قانونی کاربردی برای حدود ایمنی در فرایند پر کردن مراجعه شود.

### ۶-۹-۲-۱۴ بازرسی تخلیه کننده فشار سیلندر

قدرت دیسک های پاره شونده به مرور زمان در اثر تغییرات دمایی، خوردگی و شکستگی ممکن است کاهش یابد. ضمناً فشار پالسی، چرخه فشار/خلاء، گرما، سیالات خورنده و شرایط اتمسفری می توانند حد فشار انفجاری دیسک را کاهش دهند. شیرهای تخلیه و دیسک های پاره شونده باید به طور منظم بازرسی شوند. شیرها یا ابزار تخلیه که قسمتی از مجوز ایمنی یک سیلندر هستند، نباید جایگزین شوند، مگر اینکه مجوز جدید اخذ شود.

1- Ruptured disc  
2- Self-resetting  
3- Static



#### ۶-۹-۲-۱۵ تخلیه‌کننده فشار سیلندر

رهایش ناگهانی فشار، معمولاً با صدای بلندی همراه است و فراورده در سرعت بالایی آزاد می‌شود که ممکن است خطرساز باشد. اگر فشار سیلندر نمونه تا حد تنظیم شده برای تجهیز تخلیه‌کننده فشار، افزایش یابد و بخش محتوی نمونه سیلندر، تخلیه شود ترکیب نمونه باقیمانده کاملاً با محتوای اصلی، متفاوت خواهد بود. بنابراین باید نمونه دیگری تهیه شده و روش کار برای اجتناب از وقوع شرایط بالا بازنگری گردد.

#### ۶-۹-۳ تایید و رتبه‌بندی سیلندر

اگر سیلندر باید حمل و نقل شود، باید تمامی الزامات منتشر شده در مقررات ملی یا بین‌المللی ایمنی حمل و نقل برای کالاهای خطرساز و مکمل‌های آن یا مقررات مشابه را تامین نماید.

#### ۶-۹-۴ ملاحظات دمای بالای سیلندر

برای حمل و نقل ایمن سیلندر محتوی مقدار زیادی فراورده یا در دماهای بالاتر از دمای محیط یا هردو، کاربر باید اثرات انبساط دمایی را روی حجم فراورده محتوی سیلندر در نظر بگیرد. برای مثال، اگر از فراورده خیلی سرد (به عنوان مثال نمونه‌ای با دمای  $40^{\circ}\text{C}$  ( $40^{\circ}\text{F}$ )) نمونه‌برداری می‌شود، سیلندر باید طی حمل و نقل و در آزمایشگاه، قبل از انجام آزمون، به طور قابل توجهی گرم شود. در آب و هوای گرم ماه‌های تابستان انتظار می‌رود دمای سیلندر و فراورده به طور منطقی تا  $46^{\circ}\text{C}$  ( $115^{\circ}\text{F}$ ) افزایش یابد. بنابراین فشار سیلندری که ابتدا تا ۸۰٪ ظرفیتش پر شده بود، افزایش یافته و تجهیز تخلیه‌کننده فشار در این شرایط فعال می‌شود. در چنین شرایطی که غیرمعمول هم نیست، در پر کردن اولیه سیلندر، نباید آن را بیش از ۶۰٪ پر کرد.

داده‌های ضریب تصحیح مناسب حجم صنعتی سیلندر و محاسبات مربوطه باید برای تعیین حداکثر حجم فراورده نمونه‌برداری شده، بررسی شود. پیشنهاد می‌گردد زمانی که دمای فراورده یا دمای محیط در گستره دمایی  $29^{\circ}\text{C}$  ( $20^{\circ}\text{F}$ ) تا  $60^{\circ}\text{C}$  ( $140^{\circ}\text{F}$ ) است، کاربر باید الزامات سازنده این سیلندرها را نمونه و سیستم‌های جمع‌آوری نمونه را رعایت کند. اثر دماهای بالا روی قطعات فلزی، واشرهای لاستیکی مدور، محل قرارگیری شیرها، آب‌بندها، فشارسنج‌ها، ابزار رهایش فشار، اجزاء پمپ نمونه و دیگر ابزار و ترکیبات موجود در سیستم باید در نظر گرفته شود.

#### ۶-۹-۵ قابلیت اختلاط

در حالتی که مخلوط‌ها به صورت لایه‌بندی شده‌اند یا به دلیل وجود آب کدر هستند و احتمال دارد بعد از نمونه‌برداری ته‌نشین شوند، ممکن است سیلندری که مجهز به مکانیسم اختلاط نمونه در محفظه نمونه باشد، استفاده شود. این کار ممکن است با استفاده از اختلاط مکانیکی یا صفحه و رتکس روی یک میله متحرک، توپ چرخنده یا صفحه لغزنده با حرکت آزاد، همزن جفت شده مغناطیسی یا ابزار مشابه انجام شود. برخی طراحی‌های FPC دو پیستون دارند که قادر است با استفاده از وارد کردن نیروی مکرر از میان وسیله

اختلاط مرکزی، نمونه را (قبل از نمونه برداری اولیه) داخل سیلندر مخلوط کند. به شکل ۹ و ۱۱ مراجعه شود.

#### ۶-۹-۶ تمیزکاری سیلندر نمونه

برای اطمینان از اینکه سیلندر نمونه و محتوی آن روی یکپارچگی و کیفیت نمونه تاثیری ندارد، کاربر باید براساس تجربه و با در نظر گرفتن پارامترهای زیر، فرایند تمیز کردن و آماده‌سازی قابل‌قبولی را برای سیلندر انجام دهد:

- ۱- نوع و طراحی سیلندر؛
- ۲- جنس مواد و روکش سیلندر؛
- ۳- اجزای سیلندر (شیرها، درزبندها و غیره) و لوله‌ها و خطوط متصل به آن؛
- ۴- آخرین سوابق سیلندر شامل تعمیر یا آخرین فرآورده ای که در آن وارد شده است؛
- ۵- فرآورده مورد نمونه‌برداری؛
- ۶- روش آزمون نمونه؛
- ۷- خلوص فرآورده مورد نمونه‌برداری و آلاینده‌های جزئی؛ و
- ۸- استفاده از مواد شوینده.

#### ۶-۹-۶-۱ روش‌های تمیز کردن و تخلیه سیلندر نمونه

براساس فاکتورهای فوق، هریک از روش‌های زیر یا ترکیبی از آن‌ها ممکن است به عنوان یک روش مناسب برای تمیز کردن سیلندر در نظر گرفته شوند:

- ۱- پاکسازی و رهاسازی<sup>۱</sup> محتوی سیلندر نمونه با استفاده از عامل یا حلال تمیز کننده، برای مثال استن یا متانل انجام گیرد. پیشنهاد می‌شود این کار حداقل سه بار انجام گیرد؛
- ۲- پاکسازی و رهاسازی محتوی سیلندر با استفاده از گاز خنثی هلیوم یا نیتروژن انجام گیرد. برای تایید عدم وجود میزان جزئی از گاز هیدروکربن یا ناخالصی، آزمون وجود گاز خنثی در سیلندر پیشنهاد می‌شود. ضمناً پیشنهاد می‌شود فرایند پاکسازی سیلندر نمونه حداقل سه بار انجام گیرد؛
- ۳- پاکسازی و رهاسازی محتوی سیلندر با استفاده از فرآورده مورد نمونه‌برداری انجام گیرد. پیشنهاد می‌شود این کار حداقل سه بار انجام گیرد؛
- ۴- بخاردهی (استفاده از این روش برای سیلندرهایی دارای پیستون شناور پیشنهاد نمی‌شود)؛
- ۵- گرم کردن و خشک کردن سیلندرها؛ و
- ۶- الزامات سازنده سیلندر.

۶-۹-۶-۲ سیلندرهایی استفاده شده در سرویس پیوسته، برای مثال برای فرآورده‌های با ویژگی گاز مایع نفتی (LPG) یا نفت خام تثبیت شده<sup>۱</sup> ممکن است به جداکردن قطعات و تمیز کردن، قبل از هر بار استفاده

---

1- Flushing

نیاز نباشد. برای مثال، ممکن است تخلیه فرآورده قبلی به صورت مایع و حذف نمونه مایع باقیمانده در حجم مرده با استفاده از شستشو با حلال، مکش، تخلیه گاز یا روش‌های مشابه، قابل قبول باشد.

هشدار - جداسازی قطعات سیلندر دارای پیستون، نیاز به توجهات ویژه‌ای دارد. اگر کلاهک‌های انتهایی از سیلندر تحت فشار برداشته می‌شوند، این جداسازی می‌تواند با چنان نیرویی انجام شود که منجر به صدمه جدی به پرسنل و خسارت به تجهیزات شوند. برای جداسازی ایمن و نگهداری تمام سیلندرها، از دستورالعمل سازنده تجهیزات و راهنماهای معمول استفاده شود. به ASTM D6849 مراجعه شود.

## ۶-۱۰ سیلندرهای نمونه ویژه

سیلندرهای نمونه تک منظوره با طراحی خاص معمولاً برای آزمون‌های غیر ترکیبی، آزمون‌های شناسایی ترکیبات جزئی با دستگاه‌های خاص و ابزار آزمون خواص فیزیکی استفاده می‌شوند. برای اطلاع از جزئیات به استانداردهای ASTM D1838، ASTM D1267، API MPMS14.6 و ASTM D1657 (بخش ۹-۲ از API MPMS) مراجعه شود. ضمناً نمونه‌های موضعی ممکن است برای شناسایی برخی ترکیبات آزمون شوند، مانند آزمون شناسایی مواد جزئی با استفاده از تیوب‌های طول لکه<sup>۲</sup>، ثابت گاز با استفاده از حد انفجار پایین یا شناساگر گازی، مقدار اکسیژن با استفاده از شناساگر اکسیژن و تجزیه‌گر میزان جزئی اکسیژن، میزان رطوبت با استفاده از تجهیز نقطه شبنم. به دستورالعمل سازنده تجهیز و استانداردهای صنعتی مناسب برای استفاده و به کارگیری مراجعه شود.

## ۷ تجهیزات نمونه‌برداری و لوازم جانبی

### مقدمه

۷-۱ فرایندها و ابزار نمونه‌برداری دستی ارجح شامل مواردی است که نیاز به انتقال نمونه از ظرف اولیه نمونه به ظرف واسط ندارند. تجهیزات نمونه‌برداری باید به نحوی طراحی، ساخت و نگهداری شوند که از اینکه هدف اصلی را تامین می‌کنند، اطمینان حاصل شود. آن‌ها باید به اندازه کافی محکم باشند تا فشار را تحمل کنند و در شرایط معمول حمل و نقل مستحکم باشند. تجهیز نمونه‌برداری مایع باید به منظور حفظ ماهیت اصلی نمونه، هیچگونه نشتی نداشته باشد. مواد مورد استفاده در ساختار تجهیز نمونه‌برداری و لوازم جانبی آن باید با فرآورده مورد نمونه‌برداری سازگار بوده و احتمال هیچگونه برهم‌کنشی بین فرآورده و نمونه نباشد و تجهیز نمونه‌برداری یکنواختی نمونه را تحت‌تاثیر قرار ندهد.

۷-۲ در صورت وجود هرگونه پرسش در ارتباط با استفاده تجهیز نمونه‌برداری برای یک فرآورده خاص باید آزمون‌های لازم جهت تایید سازگاری آن انجام گیرد. فهرستی از تجهیزات عمومی مورد استفاده در نمونه-برداری دستی فرآورده مایع در جدول ۲ ارائه شده است. طبقه‌بندی براساس روش پرکردن نمونه‌بردار انجام گرفته است.

---

1 - Stabilized crude  
2- Length of stain tubes

جدول ۲- تجهیزات معمول نمونه برداری دستی برای فراورده‌های مایع

تجهیزات پر کردن از سطوح پایینی	تجهیزات نمونه برداری از بخش میانی	تجهیزات پر کردن از سطوح بالایی
نمونه بردار نمونه منتهی الیه کف مخزن ( بمب بیکن <sup>۱</sup> )	نمونه بردار ناحیه‌ای/ مقطعی	قفسه / بطری سنگین شده
تیوب	نمونه بردار مقطعی/ سطح مرزی	بشر سنگین شده
---	نمونه بردار آب کف ظرف و ROB/OBQ سیلندرهای تحت فشار بالا	شیر

۷-۳ قفسه نمونه برداری

۷-۳-۱ قفسه نمونه برداری باید از فلزی با خاصیت کاهش جرقه، ساخته شده و ابعاد آن برای نگهداری مخزن، به طور معمول بطری یک لیتری، به طور مناسبی طراحی شده باشد. به شکل ۱۲ مراجعه شود. تجهیز پایین بردن و بازیابی باید با قفسه تماس داشته باشد به صورتی که درب تجهیز بتواند با ضربه‌ای سریع باز شود. ابزار کنترل کننده مانند یک کلاهک با حفره تعبیه شده در آن، ممکن است برای محدود کردن سرعت پرکردن استفاده شود. وزن تجهیز باید به گونه‌ای باشد که به راحتی در فراورده مورد نمونه برداری فرو رود. قفسه نمونه برداری باید برای به دست آوردن نمونه موضعی، نمونه تمام سطوح و نمونه رانینگ استفاده شود.

۷-۳-۲ برای نمونه‌های مربوط به آزمون فرآریت، استفاده از قفسه نمونه برداری یا هر فرایند نمونه برداری که نیاز به انتقال نمونه به ظرف واسط نمونه نداشته باشد، ترجیح داده می‌شود.

۷-۴ بطری سنگین شده<sup>۲</sup>

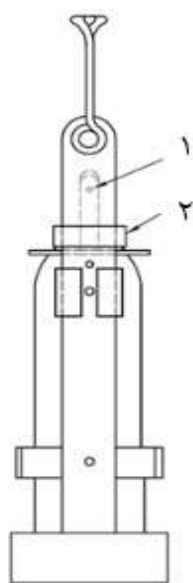
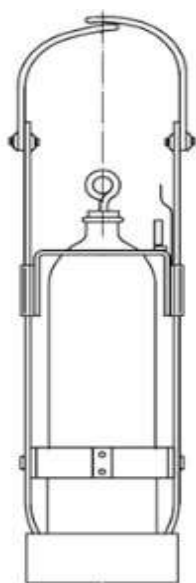
بطری سنگین شده نمونه برداری را با آویزان کردن وزنه به بطری نمونه، مطابق شکل ۱۳ آماده کنید. درب نمونه بردار باید با ریسمان در فاصله ۱۵۰mm (۶in) از دهانه بطری محکم شود. تجهیز پایین برنده باید با بطری در تماس باشد تا با استفاده از ضربه سریع به طناب پایین برنده بتوان درب را باز کرد. تجهیز کنترل کننده مانند کلاهکی که حفره‌ای در آن تعبیه شده، ممکن است برای محدود کردن سرعت پرکردن استفاده شود. وزن تجهیز باید به گونه‌ای باشد که به راحتی در فراورده مورد نمونه برداری فرو رود. طراحی باید به صورتی باشد که ظرف در هر سطحی امکان پر شدن را داشته باشد. بطری سنگین شده نمونه برداری ممکن است برای به دست آوردن نمونه‌های موضعی، نمونه‌های تمام سطوح و نمونه‌های رانینگ استفاده شود.

۷-۵ بشر سنگین شده<sup>۳</sup>

بشر نمونه برداری باید از فلزی با خاصیت کاهش جرقه ساخته شده و وزن آن به نحوی طراحی شده باشد که به راحتی در مایع مورد نمونه برداری وارد شود. تجهیز پایین بردن و بازیابی باید همراه ظرف نمونه برداری

1- Bacon  
2- Weighted bottle  
3- Weighted beaker

باشد به صورتی که درب تجهیز بتواند با ضربه‌ای سریع باز شود. برای کاهش مشکلات تمیز کردن بشر، ماده وزن دهنده باید روی بشر ثابت شود تا در تماس با نمونه قرار نگیرد. بشر سنگین شده نمونه‌برداری ممکن است برای به دست آوردن نمونه‌های موضعی، نمونه‌های تمام سطوح و نمونه‌های رانینگ استفاده شود. باید برای اطمینان از عدم وجود باقیمانده نمونه قبلی و جلوگیری از آلودگی نمونه جدید، دقت شود. نیاز است که نمونه‌های به دست آمده از روش بشر سنگین شده به ظرف واسط منتقل شوند که این کار می‌تواند یکنواختی نمونه را تحت تاثیر قرار دهد. به شکل ۱۴ مراجعه شود.

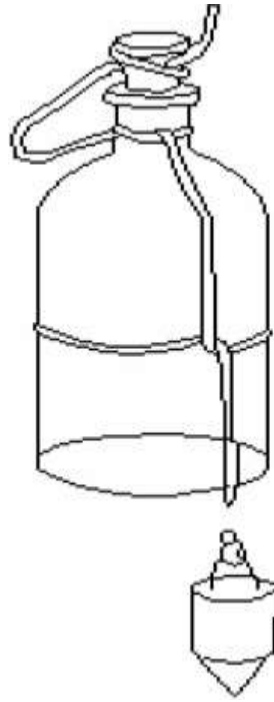


راهنما:

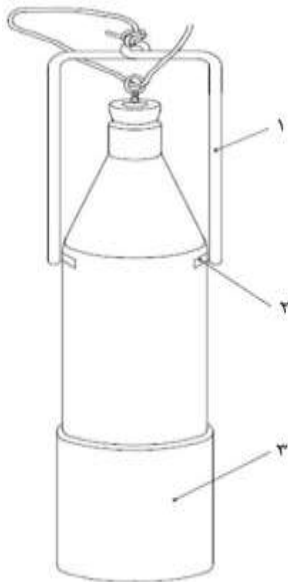
۱ محل مفصل گردان محوری<sup>۱</sup> ۲ قطعه قفل کننده

شکل ۱۲- محفظه نمونه بردار

1- Swivel point



شکل ۱۳- بطری سنگین شده



۲ قلاب مفتولی



راهنما:

۱ دستگیره مفتولی

۳ ماده وزن دهنده

شکل ۱۴- بشرهای سنگین شده

## ۶-۷ نمونه بردار آب کف مخزن و مواد باقیمانده بعد از تخلیه مخزن (ROB) / مواد موجود قبل از بارگیری مخزن (OBQ)

این وسیله نمونه برداری معمولاً لوله‌ای از جنس برنج یا مس است که قسمت فوقانی آن باز بوده و از یک طرف دارای دستگیره است. کف این نمونه بردار گرد بوده تا بتواند به راحتی در روی مخزن یا انتهای آن سرازیر شود. این ابزار ممکن است انتهای قابل جابجایی برای تمیز کردن داشته باشد. وسیله نمونه بردار ابتدا با نمونه پر شده، به کف مخزن برخورد کرده و واژگون می‌شود. در نهایت آب آزاد، جانشین نمونه داخل نمونه بردار شده و با تجهیز بالا برده می‌شود. از این نمونه بردار در شرایط مشابه مانند نمونه خیلی کم در مخزن یا فراورده‌های OBQ/RBO روی مخازن کشتی حاوی لجن و مواد باقیمانده شبه مایع یا با گرانیوی زیاد استفاده شود. به شکل ۱۵ مراجعه شود.



شکل ۱۵- مثالی از نمونه بردار آب کف مخزن و نمونه بردار OBQ/RBO

## ۷-۷ نمونه برداری از شیر مخزن

۷-۷-۱ هر شیر باید حداقل ۱٫۲۵cm (۰٫۵in) قطر داشته باشد. برای سیال سنگین یا دارای گرانیوی بالا (به عنوان مثال با دانسیته نسبی ۰٫۹۴۶۵ یا بیشتر (API ۱۸٫۰° یا کمتر))، شیرهای با قطر ۲cm (۰٫۷۵in) یا بیشتر مورد نیاز است. در تانک‌هایی که مجهز به سقف شناور نمی‌باشند، هر شیر نمونه برداری باید حداقل ۱۰cm (۴in) در مخزن پیشروی کند. برخی شیرهای نمونه ممکن است به تیوب دریافت مجهز شوند که همانطور که در شکل ۱۶ مشاهده می‌شود، امکان پرکردن مخزن نمونه را از کف مخزن می‌دهد. به استاندارد ASTM D5842 (بخش ۸-۴ از API MPMS) مراجعه شود.

## ۷-۷-۲ الزامات نمونه برداری از شیر

یک تانک باید به حداقل یک شیر نمونه برداری مجهز شود که هم‌ارتفاع با خروجی اصلی تانک باشد. برای نمونه‌های دارای سطح دوتایی، مخزن باید به حداقل سه شیر نمونه برداری که در فواصل مساوی در ارتفاعات مخزن، براساس سطوح ارتفاع عملیاتی طبیعی مایع قرار گرفته‌اند، تجهیز شود. براساس اندازه مخزن، نوع سرویس فراورده، تغییر پیش‌بینی شده در ارتفاع عملیاتی سطوح مایع و تاریخچه همگنی فراورده، ممکن است شیرهای اضافی نمونه برداری برای مثال پنج یا شش شیر در مخزن استفاده شود. با توجه به موقعیت پیرامون، از شیرهای نمونه برداری باید در فاصله حداقل ۲٫۴m (۸ft) از ورودی مخزن و ۱٫۶m (۵ft) از خروجی

قرار گیرند. اگر از تیوب استفاده می‌شود، برای اطمینان از آلوده نشدن فرآورده مورد نمونه‌برداری توسط تیوب، باید دقت لازم شود.

#### ۷-۸-۱ پروب<sup>۱</sup> مخصوص نمونه‌برداری دستی از شیر خط لوله

۷-۸-۱-۱ پروب نمونه در خط لوله مستقیماً برای گرفتن نمونه از جریان استفاده می‌شود. پروب مخصوص نمونه‌برداری دستی از شیر اغلب برای شناسایی فرآورده، آزمون و کالیبراسیون تجهیزات درون خط، استفاده می‌شود.

۷-۸-۲ روش‌های طراحی پروب که عموماً استفاده می‌شوند طبق شکل ۱۷ می‌باشند که در زیر توضیح داده شده‌اند:

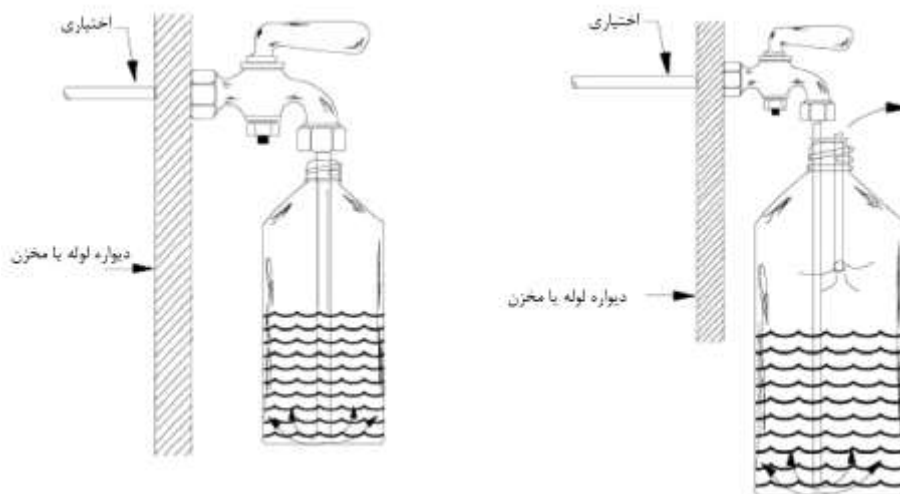
۷-۸-۲-۱ شکل ۱۷-الف، انتهای تیوب تحت زاویه  $45^\circ$  (فارسی بُر<sup>۲</sup>) تراشیده می‌شود.

۷-۸-۲-۲ شکل ۱۷-ب، یک زانویی با شعاع کوتاه یا خمیدگی لوله کوتاه. انتهای پروب را به سمت داخل پخ کنید تا لبه تیز ورودی ایجاد شود.

۷-۸-۲-۳ شکل ۱۷-پ و ۱۷-ت، یک تیوب با انتهای بسته که یک منفذ باریک (اوریفیس)<sup>۳</sup> گرد در نزدیک انتهای بسته آن و نه دقیقاً در انتهای آن وجود دارد.

#### ۷-۸-۳ شیر دستی خط لوله - تایید وجود آب آزاد/بخار

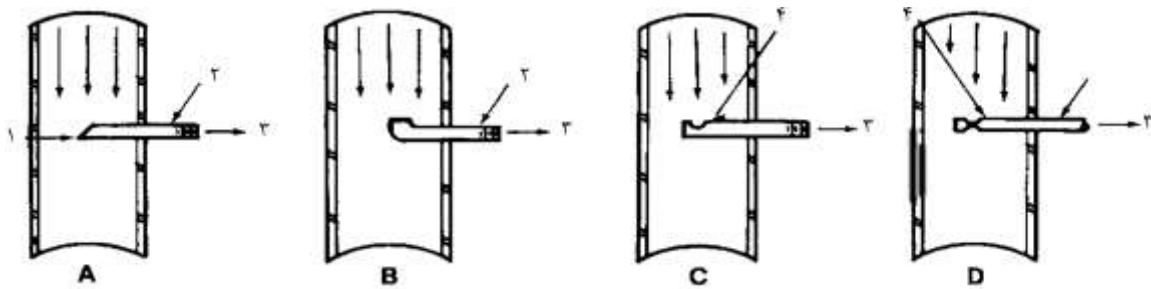
اگر سیستم نمونه‌برداری به صورتی طراحی شده که نیاز به اثبات وجود آبی است که ممکن است در انتهای لوله پیش رود، یا نیاز به شناسایی آلاینده‌های جزئی می‌باشد، برای مثال در خط لوله اصلی و نقاط دریافت و ایستگاه پمپ، محل نمونه‌برداری ممکن است به گونه‌ای نصب شود که نمونه مستقیماً از انتهای لوله بدون استفاده از پروب داخلی تخلیه شود.



شکل ۱۶- نحوه سوار کردن قطعات برای نمونه‌برداری از شیر

- 1- Probe
- 2- Bevel
- 3- Round orifice





راهنما:

- ۱- سطح اریب  $45^\circ$   
 ۲- لوله یا تیوب با قطر ۶/۴mm تا ۵cm می‌باشد.  
 ۳- به سمت دریافت‌کننده یا نمونه‌بردار  
 ۴- انتهای پروب بسته است. جهت اوریفیس به سمت بالا است. لوله یا تیوب با قطر ۶/۴mm تا ۵cm می‌باشد.  
 ۵- قطر استاندارد سازنده

شکل ۱۷- مثال‌هایی از طراحی پروب

### ۷-۹ موقعیت پروب و نمونه‌بردار خط لوله

۷-۹-۱ فرآورده مورد نمونه‌برداری ممکن است همواره همگن نباشد، لذا موقعیت، مکان و اندازه پروب نمونه باید به گونه‌ای باشد که هرگونه جداسازی آب و مواد سنگین‌تر را به حداقل رسانده و مانع از ایجاد اختلاف بین غلظت نمونه تهیه شده و جریان اصلی شود. پیشنهاد می‌شود که پروب در یک ظرف افقی قرار گیرد تا از هرگونه برگشت جریان نمونه به جریان اصلی و جریان عمودی در لوله جلوگیری شود. همچنین پروب ممکن است در موقعیت افقی لوله قرار گیرد. پروب نمونه را تا یک سوم مرکزی لوله وارده کرده و ورودی آن را رو به بالا و در تماس با جریان قرار دهید. فرآورده جاری در محل نمونه برداری باید به طور مناسبی مخلوط شود. برای این کار ممکن است از سرعت جریان درهم طبیعی، در کنار مخلوط‌کن ساکن در یک خط استفاده شود که معمولاً مجموعه‌ای از بافل‌ها یا یک صفحه سوراخدار است. اگر خط لوله مجهز به مخلوط‌کن ساکن نمی‌باشد، پیشنهاد می‌شود جهت تسهیل در اختلاط، محل نمونه‌گیری برای نمونه‌های موضعی، در موقعیت پایین‌دستی تجهیزاتی از قبیل زانویی  $45^\circ$ ، شیر کنترل، شیر چندراهه، سبدهای صافی، میترها<sup>۱</sup> و صحت‌سنج‌ها<sup>۲</sup> انتخاب شود. اگر از محل نمونه‌برداری برای هدف انتقال استفاده می‌شود به فهرست تجهیزات مطابق ASTM D4177 (بخش ۸-۲ از API MPMS) مراجعه شود.

۷-۹-۲ خطوط نمونه استفاده شده در الحاق با پروب‌ها، باید به اندازه کافی کوتاه باشند و برای اجتناب از آلودگی، قبل از نمونه‌برداری پاکسازی شوند.

۷-۹-۳ در زمان نمونه‌برداری از مایع گرم شده یا دارای گرانش بالا، ممکن است گرم کردن خط لوله، شیرها و ظرف نمونه تا دمایی که نمونه مایع بماند، ضروری باشد تا از صحت نمونه‌برداری اطمینان حاصل شود. برای کنترل سرعتی که در آن نمونه برداشته می‌شود، پروب باید مجهز به شیرهایی مانند شیرهای سماوری مسدودکننده باشد. به دلیل احتمال بالای مسدود شدن خطوط با فرآورده جامدشده، باید توجه زیادی در تمام مراحل اعمال شود.

1- Meteres  
 2-Provers

۷-۱۰ نمونه بردار ناحیه‌ای (نمونه بردار مقطعی)

۷-۱۰-۱ نمونه بردارهای ناحیه‌ای به عنوان نمونه بردار مقطعی یا تیف نمونه بردار نوع مقطعی، نیز شناخته شده‌اند. آن‌ها باید به صورتی طراحی شوند که به هنگامی که به کندی پایین می‌روند قادر باشند از هر سطح انتخابی در ستون عمودی مایع تا فاصله ۲-۲٫۵cm (۰٫۷۵-۱in) از کف مخزن نمونه برداری کنند. نمونه بردار ناحیه‌ای باید شامل تیوبی از جنس فلز کاهش دهنده جرقه، شیشه یا مواد پلاستیکی باشد که از دو طرف باز باشد و طی پایین بردن نمونه بردار، جریان آزاد مایع از میان آن عبور کند. به شکل‌های ۱۸ و ۱۹ مراجعه شود.

۷-۱۱ بستن انتهای پایینی تیوب برای برداشتن نمونه در سطح مطلوب ممکن است با استفاده از ابزار مختلف مطابق فهرست زیر انجام گیرد، لیکن این کاربرد به موارد زیر محدود نمی‌شود:

۷-۱۱-۱ مکانیسم درب با کشیدن میله یا ضربه ناگهانی روی ریسمان به کار انداخته می‌شود.

۷-۱۱-۲ بالا بردن نمونه بردار باعث می‌شود به سادگی درپوش شیر بالا و پایین بسته شود.

۷-۱۱-۳ برای فعال کردن مکانیسم درب، وزنه پایین رفته و با ریسمان معلق می‌شود.

۷-۱۱-۴ نمونه بردار ناحیه‌ای باید قادر باشد که به داخل فراورده در مخزن فرستاده شده و بیرون آورده شود بدون اینکه محتوی آن آلوده گردد.

۷-۱۲ نمونه بردار ناحیه‌ای (شکل ۱۸) ممکن است شامل موارد زیر باشد:

۷-۱۲-۱ میله‌های رابطی که برای برداشتن نمونه از سطوح به کار می‌روند، مطابق با الزامات اتصالات خروجی مربوط به جریان زیاد یا الزامات برداشتن نمونه برای تعیین میزان آب یا رسوب ته‌نشین شده زیاد، می‌باشند.

۷-۱۲-۲ شیرهای سماوری<sup>۱</sup> نمونه برای اندازه‌گیری ارتفاع رسوب و آب در نمونه برداری مقطعی و برای تسهیل در قرار دادن مستقیم نمونه در تجهیز آزمون. به بخش ۱۸-۱ از API MPMS مراجعه شود.

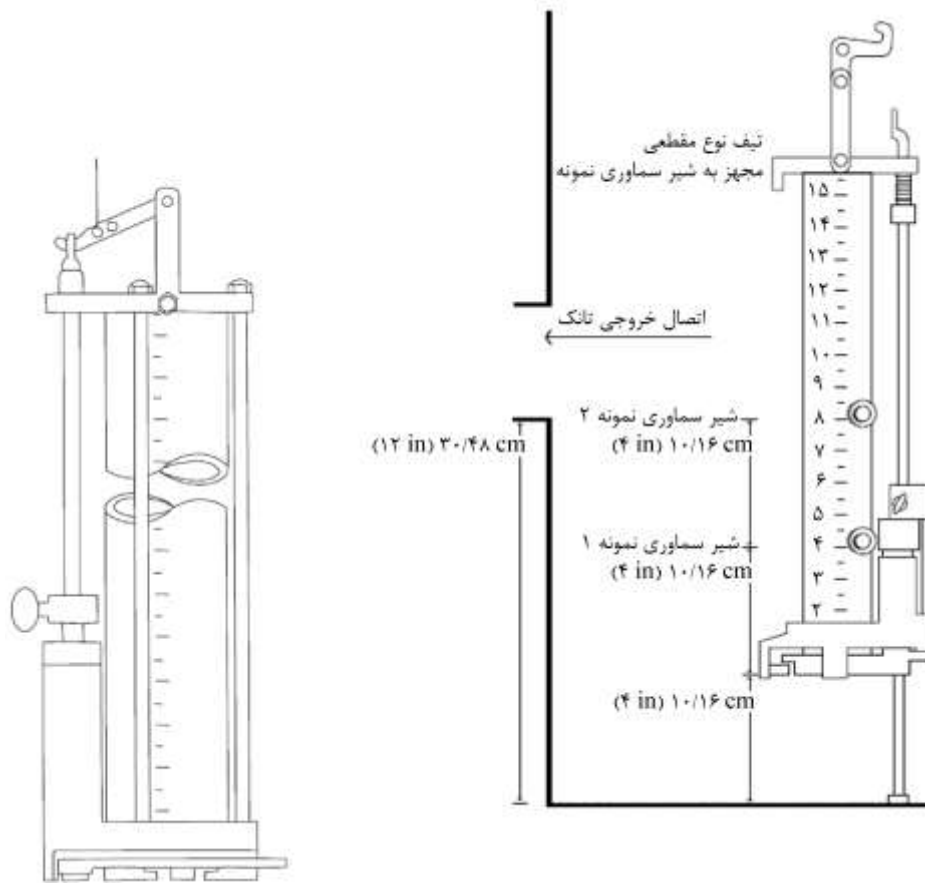
۷-۱۲-۳ سیلندر شفافی که مشاهده وزن مخصوص و دمای ترکیب نفتی را طی آزمون وزن مخصوص امکان پذیر می‌کند.

۷-۱۲-۴ ریسمان نشان‌دار شده به طوری که امکان نمونه برداری در هر عمقی از سطح مقطع عمودی مخزن را امکان پذیر کند.

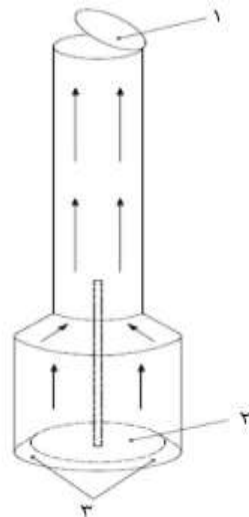
۷-۱۲-۵ قلاب برای آویختن عمودی نمونه بردار در دریچه.

---

1- Cock



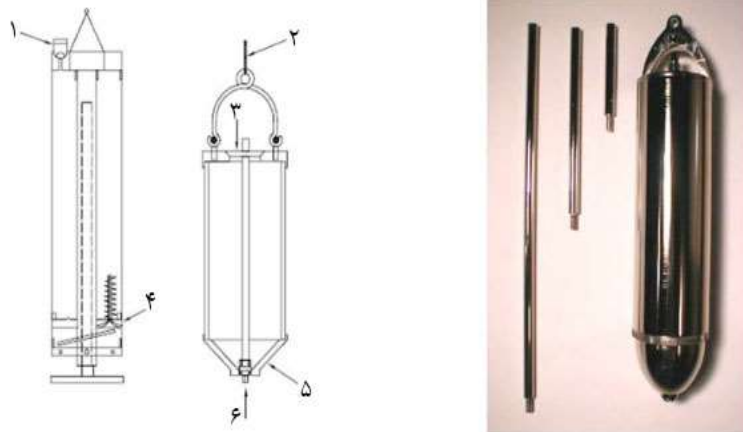
شکل ۱۸- مثالی از نمونه بردار مقطعی / مرزی-تیف



راهنما:

- ۱ درپوش شیر بالایی
- ۲ شیر انتهایی
- ۳ جریان فراورده از میان نمونه بردار زمانی که از میان سیال پایین برده می شود.

شکل ۱۹- مثالی از نمونه بردار مقطعی / ناحیه ای



راهنما:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| ۱ شیر تویی/خروجی هوا  | ۲ طناب پایین برنده |
| ۳ خروجی هوا   | ۴ شیر ورودی فنری   |
| ۵ کلاهک پیچشی قابل جداسدن/برای تسهیل در تمیز کردن   |                    |
| ۶ شیر ورودی سنگین شده ( میله‌های رابط انتخابی، باز کردن و بستن شیر ورودی را براساس ارتفاع میله به کار می‌اندازند) |                    |

#### شکل ۲۰- مثالی از نمونه بردار مواد منتهی الیه کف مخزن

#### ۷-۱۳ نمونه بردار مواد منتهی الیه کف مخزن

نمونه بردار مواد منتهی الیه کف مخزن، از قبیل بمب‌های بیکن، به طور طبیعی یک پایه با طراحی خاص دارد که به هنگام برخورد پایه با کف مخزن، شیر ورودی را باز می‌کند. نمونه از طریق شیر زیری وارد نمونه بردار شده و به طور همزمان هوا از شیر بالایی خارج می‌شود. زمانی که وسیله نمونه برداری بالا کشیده می‌شود، شیر ورودی به طور خودکار بسته می‌شود. به شکل ۲۰ مراجعه شود. نمونه بردار مواد منتهی الیه کف مخزن، می‌تواند برای برداشتن نمونه‌ها به میله‌های رابط، معمولاً ۷/۶ cm (۳in)، ۱۵cm (۶in) و ۳۰/۵cm (۱۲in)، مجهز باشد.

#### ۷-۱۴ نمونه بردار تیوبی برای بشکه

نمونه بردار تیوبی برای نمونه برداری مواد مایع و نیمه مایع از بشکه‌ها و قوطی‌ها قابل استفاده است. تیوب از جنس شیشه، پلاستیک یا فلز بوده و به صورتی طراحی می‌شود که به فاصله ۳mm (۰/۱۳in) از کف مخزن برسد. ظرفیت تیوب از ۵۰۰ml تا ۱l قابل تغییر است. تیوب فلزی مناسب برای نمونه برداری از بشکه‌های ۱۸۹l (۵۰ gal) در شکل ۲۱ نشان داده شده است. دو حلقه در دو طرف تیوب در انتهای بالایی آن لحیم داده شده تا با استفاده از سر خوردن دو انگشت از میان حلقه‌ها بتوان به صورت مناسبی نمونه بردار را نگه داشت، ضمناً انگشت شست آزاد نگه داشته می‌شود تا درب را ببندد.

### ۷-۱۵ نمونه بردار پیمانه‌ای<sup>۱</sup>

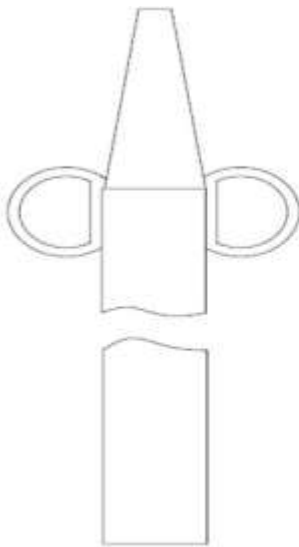
پیمانه مورد استفاده معمولاً یک کاسه دهانه گشاد و یک دستگیره با طول معمول از جنس فولاد قلع اندود است که فرآورده مورد آزمون را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. پیمانه باید دارای ظرفیت مناسب نمونه‌برداری بوده و زمانی که استفاده نمی‌شود از گردو غبار و خاک حفظ شود.

### ۷-۱۶ نمونه بردار مته‌ای<sup>۲</sup>

نمونه بردار مته‌ای برای نمونه‌برداری واکس‌ها و جامدات نرم از بشکه‌ها، قالب‌ها، بسته‌ها و کیک‌ها زمانی که نمی‌توانند ذوب شده و به صورت مایع نمونه‌برداری شود، استفاده می‌شود. مته باید ترجیحاً مشابه شکل ۲۲، دارای قطر ۲cm (۰.۷۵in) بوده و دارای طول کافی برای عبور از میان مواد مورد نمونه‌برداری باشد.

### ۷-۱۷ نمونه بردار سطلی یا قاشقی<sup>۳</sup>

نمونه بردار سطلی یا قاشقی (نمونه بردار ربایشی) برای نمونه‌برداری جامدات کلوخه‌ای از حوضچه‌ها، انبارها، واگن‌های باری، بشکه‌ها، بسته‌ها، جعبه‌ها و نقاله‌ها استفاده می‌شود.



شکل ۲۱- نمونه بردار تیوبی



شکل ۲۲- نمونه بردار مته‌ای

- 
- 1- Dipper/Ladle sampler
  - 2- Auger sampler
  - 3- Pail and scoop sampler

## ۷-۱۸ لوازم جانبی تجهیزات

ریسمان‌ها، زنجیرها و کابل‌ها که می‌توانند روی یک قرقره قرار گرفته و برای بالا و پایین بردن تجهیز نمونه‌برداری استفاده شوند. این ابزار باید برای اطمینان از عدم وجود هرگونه ذرات باقیمانده از مصرف قبلی، که نمونه جدید را آلوده کند، کاملاً تمیز شود. نمونه‌برداری نباید در شرایطی که استفاده نمی‌شود، به صورت معلق در مخزن باقی بماند، زیرا ممکن است اتصال (پیوند) الکتریکی مورد نیاز باشد. همانطور که در بخش ۵ برخی راهنمایی‌ها در ارتباط با هدایت الکتریکی و نکات ایمنی بیان شد، ممکن است الزامات منحصر به فرد و خاصی در ارتباط با هدایت، اتصال به زمین و محدود کردن برخی تجهیزات نمونه‌برداری وجود داشته باشد. برای این قبیل راهنمایی‌ها، به دستورالعمل‌های سازنده و الزامات قانونی و رفاهی مربوطه مراجعه شود.

### ۷-۱۸-۱ ریسمان

از ریسمان‌های تهیه شده از فیبرهای مصنوعی استفاده نشود. در مقابل، از ریسمان‌های با جنس کتان یا دیگر موادی که الکتریسیته ساکن تولید نمی‌کنند استفاده شود. ریسمان باید مجهز به ابزاری برای اندازه‌گیری میزان فرو رفتن آن در مخزن باشد. همچنین ممکن است دارای قلاب گردانی برای اتصال به نمونه‌بردار باشد تا میزان تاب خوردگی ریسمان را به حداقل برساند.

### ۷-۱۸-۲ زنجیر

زنجیر باید از جنس برنج یا سایر مواد کاهش دهنده جرقه باشد. همچنین دارای قلاب گردانی برای اتصال به نمونه‌بردار باشد تا میزان تاب خوردگی زنجیر را به حداقل برساند. در استفاده از زنجیر نکات لازم باید مورد توجه قرار گیرد زیرا تضمینی برای اتصال الکتریکی وجود ندارد.

### ۷-۱۸-۳ کابل

کابل باید از مواد کاهش‌دهنده جرقه ساخته شده باشد و مجهز به قلاب گردانی برای اتصال به نمونه‌بردار باشد تا میزان تاب خوردگی کابل را به حداقل برساند.

### ۷-۱۸-۴ میله

میله برای نمونه‌برداری در عمق کم از کامیون‌ها و ماشین‌های ریلی استفاده می‌شود و از جنس مواد کاهش‌دهنده جرقه است. میله شامل قفسه بطری نیز می‌باشد که به انتهای پر شده میله متصل می‌شود.

### ۷-۱۸-۵ کابل اتصال بدنه

کابل هادی برای ایجاد اتصال الکتریکی بین تجهیز نمونه‌بردار، قیف یا مخزن اولیه و محل مناسب اتصال به زمین استفاده می‌شود.

### ۷-۱۸-۶ مبدل نازل پخش کننده ذرات<sup>۱</sup>

قطعه افزایش دهنده طول نازل از جنس مواد کاهش دهنده جرقه بوده و روی انتهای نازل سوخت دیزلی یا بنزینی طراحی می شود. مبدل یک تیوب دریافت کننده است که پر کردن ظرف نمونه را از کف امکان پذیر می سازد. به شکل ۲۳ مراجعه شود.

### ۷-۱۸-۷ تجهیزات دیگر

قیف ممکن است برای انتقال نمونه از تجهیز نمونه بردار به ظرف واسط نمونه استفاده شود. همچنین از سیلندر مدرج یا دیگر ابزار اندازه گیری با ظرفیت مناسب، برای اندازه گیری میزان نمونه در بیشتر روش های نمونه برداری و برای نمونه های مخلوط استفاده می شود. تمام تجهیزات ضروری استفاده شده، باید تمیز بوده و هیچ اثری روی یکنواختی نمونه نداشته باشند.



شکل ۲۳- مثالی از افزایش دهنده طول نازل<sup>۲</sup>

## ۸ جنبه ها و اهداف نمونه برداری دستی

### ۸-۱ هدف از نمونه برداری دستی

اهداف نمونه برداری دستی متفاوت است. در برخی موارد هدف دستیابی به میزان کمی نمونه است که نماینده محتوی مخزن باشد. در سایر موارد، هدف دستیابی به نمونه ای است که تنها نماینده منطقه خاصی در مخزن؛ مثلاً سطح بالایی، مواد منتهی الیه کف مخزن یا سطح مکش؛ باشد. زمانی که مخزن مورد بررسی باید همگن شود، مجموعه ای از نمونه های موضعی مخلوط می شوند تا نمونه مخلوط را تولید کنند. برای حفظ یکنواختی نمونه باید توجهات لازم برای حفظ آن از آلوده شدن در محل نمونه برداری، تجهیز نمونه برداری، تمیز کردن مخزن، آب و هوا و عملیات انتقال نمونه انجام گیرد. نمونه برداری دستی ممکن است تحت تمام

1- Retail dispenser nozzle adapter

2- Nozzle extender

شرایط شرح داده شده در این استاندارد انجام گیرد. روش‌های جایگزین دیگری نیز در صورت موافقت گروه-های ذینفع می‌تواند برای نمونه برداری استفاده شود.

## ۸-۲ آموزش

پرسنل باید برای نحوه انجام نمونه‌برداری و موارد خاص آن شامل یکنواختی نمونه، ایمنی و حمل و نقل برای آزمون‌های خاص آموزش دیده باشند.

## ۸-۳ آزمون‌های خواص فیزیکی و شیمیایی

۸-۳-۱ روش نمونه‌برداری، ظرف نمونه، میزان لازم و الزامات حمل و نقل باید براساس آزمونی که باید انجام گیرد، الزامات حمل و نقل در محل تبادل بار و نگهداری نمونه برنامه‌ریزی شود.

۸-۳-۲ در بیشتر کاربری‌های نمونه‌برداری دستی مایع، فراورده مورد نمونه‌برداری شامل ترکیبات سنگینی (مانند آب آزاد) است که تمایل به جداشدن از ترکیب اصلی دارند. برای این موارد، باید توجه شود که تا زمانی که ترکیبات سنگین کاملاً ته‌نشین نشده‌اند، نمونه‌برداری منجر به تغییر کیفیت نمونه می‌شود. این زمان بسته به فراورده، دما، همزدن و استفاده از افزودنی‌های شیمیایی می‌تواند از تنها زمان کوتاه چند دقیقه تا چند هفته تغییر کند، اما محدودیتی ندارد.

## ۹ الزامات نمونه‌برداری، موارد احتیاط و روش‌ها

### ۹-۱ نکات عمومی

این بخش الزامات، توصیه‌ها و دستورالعمل‌های آماده‌سازی، نمونه‌برداری و حمل و نقل نمونه را مطرح می‌کند. ممکن است بیش از یک روش نمونه‌برداری برای تهیه نمونه مناسب وجود داشته باشد. خلاصه‌ای از دستورالعمل‌های نمونه برداری دستی و کاربردهای آن‌ها در جدول ۳ ارائه شده است.

### ۹-۲ الزامات و موارد احتیاط نمونه برداری

#### ۹-۲-۱ درخواست نمونه

فرایند نمونه‌برداری معمولاً با درخواست نمونه آغاز می‌شود. درخواست باید شامل جزئیات کافی و اطلاعات ضروری برای روش نمونه‌برداری، دستورالعمل، تجهیز نمونه‌برداری، مخزن، میزان نمونه و حمل و نقل آن باشد. برای ارزیابی الزامات نمونه‌برداری، اطلاعات زیر باید ثبت شود:

۱- اطلاعات تماس با مشتری؛

۲- تاریخ درخواست و زمان لازم جهت پاسخگویی؛

۳- شماره بچ/ سفارش/ کشتی/ شماره سفر؛



۴- توصیف نمونه: برگه داده‌های ایمنی کاربردی<sup>۱</sup> (MSDS) و اطلاعات بخش حمل و نقل<sup>۲</sup> (DOT) باید موجود باشد؛

۵- محل فراورده، شماره مخزن یا ظرف و حجم؛

۶- نام آزمون‌ها و روش‌ها؛ و

۷- درخواست یا موارد احتیاط خاص در حمل و نقل؛ از قبیل جداسازی نمونه‌ها، الزامات اضافی نگهداری یا طبقه‌بندی فراورده‌های مشکوک. در برخی حالت‌ها، ممکن است یک روش آزمون نیاز به یک ظرف نمونه خاص، حداقل میزان نمونه، یا روش خاص حمل و نقل نمونه داشته باشد. در برخی مواقع، ممکن است چند روش آزمون الزامات متناقضی داشته باشند مانند آزمون فراریت و همگن کردن برای آزمون میزان آب و رسوب. در این موارد ممکن است نیاز به تهیه نمونه جداگانه‌ای برای هر آزمون باشد.

#### ۹-۲-۲ آماده‌سازی مخزن نمونه و تجهیزات

تنها از تجهیز و ظرف نمونه‌برداری استفاده شود که مقاوم به واکنش با حلال و فراورده حمل شده باشد. تمامی تجهیزات نمونه‌برداری، شامل ظرف، کلاهک، سرپوش‌ها و درب‌ها باید بازرسی شوند تا از تمیز و خشک بودن آن‌ها اطمینان حاصل شود. هر ماده باقیمانده در تجهیز نمونه‌برداری یا ظرف نمونه ممکن است نمونه را آلوده کند. پیشنهاد می‌شود که ظرف نمونه و تجهیز نمونه‌برداری قبل از نمونه‌برداری، با فراورده مورد نمونه‌برداری شسته شود.

#### ۹-۲-۳ الزامات انتقال و جابجایی نمونه

۹-۲-۳-۱ تعداد انتقال نمونه از ظرف اولیه به ظرف واسط و به تجهیز آزمون، باید برای حفظ یکنواختی فراورده و حفظ نقش آن به عنوان معرف به حداقل برسد. نگرانی‌های عمومی در انتقال، به از دست رفتن برش‌های سبک نهایی<sup>۳</sup>، آب و ناهمخوانی ترکیبات سنگین و آلودگی‌های باقیمانده احتمالی مربوط می‌شود. برخی آزمون‌ها که انتقال نمونه می‌تواند روی آن‌ها موثر باشد عبارتند از نقطه اشتعال، فشار بخار (RVP)، دانسیته، آب و رسوب، شفافیت فراورده، خاکستر، فلزات کم مقدار و طیف‌سنجی میکرو<sup>۴</sup> (MSEP).

۹-۲-۳-۲ هر زمانی که نمونه جابجا می‌شود شامل انتقال نمونه به دستگاه آزمون، نمونه باید کاملاً برای اطمینان از همگن بودن مخلوط شود، مگر اینکه آزمون خاصی شرایط دیگری را بیان کند. انتقال باید طی زمانی انجام گیرد که نمونه همگن باقی مانده است. ممکن است روش‌های خاصی وجود داشته باشد که اجازه دهد نمونه مستقیماً در دستگاه آزمون قرار گیرد. به عنوان مثال انتقال نمونه مربوط به مخازن کوچک جمع‌آوری نفت خام، از طریق شیرسماوری تیف به تیوب سانتریفوژ انجام گیرد. به بخش ۱۸-۱ از API MPMS مراجعه شود.

1- Applicable safety data sheet  
2- Department of transportation  
3- Light ends  
4- Micro- spectrometer

جدول ۳- روش کار و مورد استفاده نمونه برداری های معمول

روش کار	نوع مخزن	کاربرد
نمونه برداری بطری نمونه برداری ناحیه ای / مقطعی نمونه برداری از شیر نمونه برداری سیلندر فشار بالا	مخزن های ذخیره سازی، ماشین های مخزن دار، کامیون های مخزن دار	مایعات نفتی
نمونه برداری بطری نمونه برداری ناحیه ای / مقطعی نمونه برداری خودکار نمونه برداری سیلندر فشار بالا	مخازن کشتی	
نمونه برداری خودکار نمونه برداری دستی خط لوله نمونه برداری سیلندر فشار بالا	خطوط لوله	
نمونه برداری مقطعی	مخازن ذخیره سازی، مخازن کشتی ها، ماشین های مخزن دار،	مایعات نفتی - آب لوسوب - نمونه برداری از کف مخزن
نمونه برداری از شیر	مخازن ذخیره سازی دارای شیر	مایعات نفتی - آب لوسوب - نمونه برداری از کف مخزن
نمونه برداری با تیوب	بشکه ها و قوطی ها	مایعات نفتی
نمونه برداری پیمانته ای	جریان های با تخلیه آزاد یا باز، مخازن یا دیگ های سرباز، ماشین های مخزن دار، کامیون های مخزن - دار، بشکه ها	مایعات نفتی / آب
نمونه برداری پیمانته ای	جریان های با تخلیه آزاد یا باز	مایعات نفتی / آب
نمونه برداری مقطعی نمونه برداری از شیر <sup>۲</sup> نمونه برداری ظرف یکبار مصرف	مخازن ذخیره سازی، مخازن کشتی ها، ماشین های مخزن دار، خطوط لوله، بسته بندی ها	مواد آسفالتی و قیری <sup>۱</sup>
نمونه برداری بورینگ	بشکه ها، قالب ها، بسته ها، کیک ها	واکس ها، جامدات، قیر، دیگر جامدات نرم
نمونه برداری ربایشی	واگن های باری، نقاله ها، بسته ها، بشکه ها، جعبه ها	کک نفتی، جامدات کلوخه ای
نمونه برداری گریس	دیگ ها، بشکه ها، قوطی ها، تیوب ها	گریس، واکس های نرم، آسفالت ها

#### ۹-۲-۴ الزامات اختلاط نمونه های مجزا

۹-۲-۴-۱ به هنگام اختلاط نمونه های مخلوط (به عنوان مثال نمونه تهیه شده از چند مخزن برای مخزن کشتی یا نمونه مخلوط مخزن برای مخازن ساحلی) هر نمونه اولیه باید قبل از ریخته شدن در مخزن

1 - Bituminous

۲ - به ASTM D140 مراجعه شود.

اختلاط واسط، به خوبی همزده شود. براساس نوع فراورده و توضیحات روش آزمون، بهترین روش اختلاط ممکن است همزدن (دستی یا مکانیکی) یا استفاده از یک همزن قوی باشد که به عنوان همگن‌کننده<sup>۱</sup> شناخته شده است. فراورده‌های دارای ویسکوزیته زیاد، مانند سوخت نفت کوره باقیمانده و سوخت کشتی IFO380 و بیشتر نفت‌های خام، باید قبل از ریخته شدن در نمونه مخلوط و در انتقال به تجهیز آزمون همگن شوند. همزدن دستی و مکانیکی فراورده‌های دارای ویسکوزیته زیاد، مانند نفت کوره باقیمانده، سوخت کشتی IFO380 و بیشتر گروه‌های نفت خام ممکن است انرژی کافی برای ایجاد و حفظ نمونه معرف همگن را نداشته باشند. روش‌های خاص مخلوط کردن و همگن‌سازی باید ثبت شوند. به استاندارد ASTM D5854 (بخش ۸-۳ از API MPMS) مراجعه شود. ممکن است دستورالعملی برای حفظ بخشی از نمونه مجزا وجود داشته باشد.

۹-۲-۴-۲ برای اینکه نمونه مخلوط نهایی معرف بخش‌ها، قسمت‌ها و اجزای به هم پیوسته از کل باشد، باید اختلاط با توجه به نسبت‌های مقادیر هر بخش یا قسمت یا جزء انجام شود. نوع نمونه مخلوط باید به وضوح روی برچسب نمونه و گزارش آنالیز درج شود برای مثال "مخلوط حجمی مخزن" یا "مخلوط حجمی مخزن ساحلی".

#### ۹-۲-۵ فضای خالی ظرف (پرشدگی)

به دلیل پتانسیل انبساط گرمایی مایع، بیش از ۷۰٪ تا ۸۵٪ ظرفیت ظرف نمونه را پر نکنید و با توجه به دما در زمان پرکردن ظرف و دمایی که ممکن است نمونه تحت آن قرارگیرد، اجازه دهید فضای خالی برای انبساط مایع باقی بماند. ممکن است طبق الزام در یک روش آزمون، میزان فضای پرشده با نمونه بیش از ۸۵٪ در نظر گرفته شود، ولی در هیچ شرایطی ظرف نباید کاملاً پر شود. در این حالت، با در نظر گرفتن خطرات ناشی از انبساط نمونه، باید اقدامات احتیاطی خاصی در حمل و نقل انجام گیرد. برای پر کردن ایمن سیلندرها تحت فشار به حداکثر چگالی پُری و زیربند ۹-۳۰ مراجعه شود.

#### ۹-۲-۶ لوله‌های ایستاده

۹-۲-۶-۱ مخازن ساحلی، بویژه مخازن دارای سقف شناور و محفظه‌های مخزن اغلب به لوله‌های ایستاده مجهز می‌شوند. اغلب این لوله‌های ایستاده بدون شیار هستند و در مواردی دارای شیارهای ناکافی یا نامناسب هستند که از شسته شدن مناسب لوله به هنگام پر کردن یا هم خوردن داخل مخزن<sup>۲</sup>، جلوگیری می‌کند. نمونه‌ها نباید از لوله ایستاده توپر یا بدون شیار برداشته شوند زیرا بعید است که نمونه معرف محتوی مخازن کشتی یا تانک‌ها باشد. همچنین نمونه‌برداری از میان لوله‌های ایستاده دارای شیارهای ناکافی یا نامناسب می‌تواند منجر به نمونه غیرمعرف گردد. ضمناً در هر دو حالت وجود تانک‌های دریایی و مخازن ساحلی، ممکن است نمونه تهیه شده از میان لوله ایستاده؛ به دلیل وجود گرد و خاک، مواد خارجی، رطوبت (میعان) و باقیمانده مواد قبلی در لوله ایستاده؛ آلوده شوند. به شکل ۲۴ مراجعه شود.

1- Homogenizer  
2 - Tank circulation

۹-۲-۶-۲ در تمام حالت‌ها، زمانی که امکان نمونه‌برداری مستقیم از تانک یا مخزن کشتی امکان‌پذیر است این کار به نمونه‌برداری از میان لوله ایستاده اولویت دارد. اگر نمونه‌برداری از میان لوله ایستاده شیاردار یا سوراخدار انجام می‌گیرد باید دو ردیف شیار یا در لوله‌های سوراخدار دو ردیف سوراخ، در دو سمت مقابل هم از لوله به صورت عمود بر دیواره وجود داشته باشد و از انتهای پایینی لوله شروع شده و تا بالای حداکثر سطح مایع ادامه یابد. شیارها به طور معمول دارای پهنای  $2.5\text{cm}$  (۱ in) و طول  $25\text{cm}$  (۱۰ in) می‌باشند. حداکثر فاصله بین سوراخ‌ها یا شیارها که همپوشانی نداشته باشند، باید  $30\text{cm}$  (۱۲ in) باشد.



شکل ۲۴- لوله ایستاده شیاردار

#### فراورده‌های غیرهمگن (لایه‌بندی شده)

۹-۲-۷ یک تانک، محفظه مخزن کشتی یا بچ ممکن است به دلایلی که برخی از آنها در زیر درج شده، همگن نباشد:

#### ۹-۲-۷-۱ وجود آب در نفت

غلظت آب موجود در نفت معمولاً در نزدیکی کف مخزن یا خط لوله بیشتر است. نمونه تمام سطوح یا نمونه رانینگ یا نمونه مخلوط سطح بالایی، میانی و زیرین ممکن است معرف غلظت آب توزیع شده در نمونه نباشد. مرز بین نفت و آب آزاد؛ بویژه در حضور امولسیون‌ها، لایه‌ها یا رسوبات عاری از آب؛ ممکن است براساس مکان فرق کند. سطح آب آزاد ممکن است در عرض سطح کف مخزن تغییر کند. ضمناً کف مخزن ممکن است با حوضچه‌ها یا آب آزاد یا امولسیون آب/نفت مخلوط شده با لایه‌های رسوب یا واکس پوشانده شده باشد.

۹-۲-۷-۲ وجود لایه‌های دارای دانسیته و ویسکوزیته متفاوت، برای مثال نفت کوره مخلوط با ترکیباتی مخلوط مانند سوخت‌های سبک. وجود این لایه‌ها اغلب منجر به نتایج آزمون غیریکنواخت برای ویژگی‌هایی از قبیل خاکستر، فلزات، نقطه ریزش یا میزان آب و رسوبات می‌شود.

۹-۲-۷-۳ وجود لایه‌های دارای فراریت متفاوت و ترکیبات سبک ویژگی‌هایی مانند فشار بخار، تقطیر یا نقطه اشتعال را تحت تاثیر قرار می‌دهد. برای مثال مخلوط سوخت‌های حاصل از تقطیر بنزین، مخلوط بنزین با

سوخت‌های تقطیری، نفت سفید با سوخت دیزلی و مخلوط نفت سفید با نفت کوره یا ترکیبات متغیر از قبیل نفتا و ریفرمیت<sup>۱</sup> مخلوط شده با بنزین.

۹-۲-۴ وجود مایعاتی که به طور همزمان با مواد جامد یا نیمه جامد وجود دارند و معمولاً "ته‌ماند"<sup>۲</sup> نامیده می‌شوند مانند نفت خام و نفت کوره سنگین.

۹-۲-۸ لایه‌بندی فرآورده می‌تواند دستیابی به نمونه دستی معرف را بسیار دشوار کند. نمونه‌برداری‌های موضعی از قبیل نمونه‌برداری‌های بالایی، میانی و زیرین (UML)<sup>۳</sup> یا فوقانی، میانی و کف مخزن (TMB)<sup>۴</sup> برای تثبیت گستره لایه‌بندی پیشنهاد می‌شود. نمونه‌های رانینگ یا تمام سطوح، حاوی تمام لایه‌های فرآورده در ستونی عمودی از محل نمونه‌گیری است، اگرچه سرعت پرشدن ظرف بسته به عمق فرآورده متفاوت خواهد بود. حتی با رعایت احتیاط نیز دستیابی به نمونه دستی از تانک ناهمگن یا لایه بندی شده، ممکن است دشوار باشد.

۹-۲-۹ ممکن است نمونه‌برداری موضعی، برای ارزیابی یک خاصیت ویژه از یک سطح لایه‌بندی در مخزن دریایی یا ساحلی انجام گیرد. تعیین اینکه لایه‌ها شامل چه چیزهایی هستند، باید براساس توافق گروه‌های ذینفع انجام گیرد. اگر در نتایج تحلیلی اختلاف موثری در تشخیص لایه بندی مشاهده شد، باید بررسی دقت روش آزمون یا دقت سایت آزمایشگاهی برای کمک در اندازه‌گیری انجام شود. به ASTM D6299 و راهنمای E882 مراجعه شود. طبق توافق گروه‌های ذینفع، ممکن است میانگین نتایج آزمون نمونه‌های موضعی در نظر گرفته شود، یا نمونه مخلوط حجمی آماده‌سازی و آزمون شود یا نمونه جایگزین گرفته شود یا موقعیت نمونه-گیری مورد توافق قرار گیرد.

۹-۲-۱۰ در صورت امکان دستگاه نمونه‌بردار خودکار اعتباردهی شده جریان نسبی خط لوله، برای فرآورده‌های غیرهمگن ترجیح داده می‌شود. نمونه‌بردار خودکاری که مجهز به ابزاری جهت اختلاط فوری جریان بالادستی نمونه‌برداری باشد، برای اطمینان از اختلاط و توزیع آب در فرآورده‌های سنگین و نفت خام مناسب می‌باشد.

۹-۲-۱۱ اگر نمونه‌بردار خودکاری که الزامات ASTM D4177 (بخش ۸-۲ از API MPMS) را برآورده می‌کند در خط وجود ندارد و نمونه‌های دستی تنها گزینه موجود است، گروه‌های ذینفع باید موارد زیر را در توافقات خود در نظر بگیرند:

#### ۹-۲-۱۱-۱ نمونه‌برداری و آزمون اضافی

برای ارزیابی سطح لایه‌بندی، نمونه‌های موضعی را در سطوح فوقانی، بالایی، میانی، زیرین و مکش تهیه نمایید و آزمون‌های خاصی مانند دانسیته یا API گراویتی، گرانروی، آب و رسوب، فشار بخار (RVP)، نقطه اشتعال یا هر خاصیت دیگری را که مدنظر است انجام دهند. براساس اختلاف این خواص در سطوح مختلف و با توجه به دقت روش آزمون، دامنه لایه‌بندی قابل تعیین است. اگر مخزن برای خواص مورد آزمون، ناهمگن در نظر گرفته شود، ممکن است در سطوح معادل، نمونه‌های موضعی اضافی برداشته شوند و میانگین تمام

1- Reformate  
2- Bottoms  
3- Upper, Middle, Lower  
4- Top, Middle, Bottom

نتایج آزمون محاسبه شوند. اگر مخزن با توجه به نمونه‌های مجزا، همگن شناسایی شود، همانطور که در بالا شرح داده شد نمونه نماینده کل در نظر گرفته می‌شود. به ۹-۲-۹ مراجعه شود.

#### ۹-۲-۱۱-۲ نمونه از جریان پایین دستی لایه بندی

در صورت امکان برای موارد احتیاط و مورد توافق توسط گروه های ذینفع، ممکن است نمونه برداری طی حمل و نقل ( برای مثال بارگیری یا تخلیه مخازن کشتی و حمل و نقل مخزن) انجام گیرد. در مخازن دریافت کننده محموله، ممکن است فرآورده در اثر جابجایی به اندازه کافی مخلوط شود. نمونه برداری و آزمون خواص مورد نظر باید برای اطمینان از اختلاط مناسب و همگن شدن فرآورده، روی آن انجام گیرد.

#### ۹-۳-۳ محموله های دریایی:

۹-۳-۱ گروه های ذینفع باید روی دستورالعمل های نمونه برداری و الزامات قبل از انتقال نمونه، از قبیل اینکه کدام نمونه ها به عنوان نمونه نهایی در محل تحویل بار در نظر گرفته می شوند، به توافق برسند. ضمن در نظر گرفتن الزامات ترمینال، مخزن و الزامات قانونی، در زیر مثال هایی از نمونه های دستی که باید برای برخی حمل و نقل های دریایی در نظر گرفته شوند، ذکر شده است:

۹-۳-۱-۱ نمونه های رانینگ یا تمام سطوح از مخازن ساحلی قبل از بارگیری مخزن و قبل و بعد از تخلیه آن. نمونه های اضافی از قبیل نمونه های موضعی براساس درخواست های ویژه از طرف گروه های ذینفع.

۹-۳-۱-۲ نمونه های رانینگ یا تمام سطوح از هر محفظه مخزن بعد از بارگیری و قبل از تخلیه. نمونه های اضافی از قبیل نمونه های موضعی براساس درخواست های ویژه از طرف گروه های ذینفع. نمونه های مخازن دریایی ممکن است یا از میان دریچه های باز یا شیرهای کنترل فشار (VCV)<sup>۱</sup> برداشته شوند.

۹-۳-۱-۳ نمونه های دستی ممکن است براساس درخواست های ویژه از طرف گروه های ذینفع، از خط لوله ساحلی یا دریچه های چند راهه مخزن معمولاً در آغاز انتقال برداشته شوند.

#### ۹-۳-۲ نمونه های مخلوط مخازن کشتی

ممکن است به طور ادواری درخواستی جهت تهیه نمونه مخلوط مخازن کشتی ارائه شود. این نمونه معمولاً از اختلاط بخشی از نمونه های تهیه شده از تمام محفظه های مخزن حاوی فرآورده خاص یا درجه بندی های مختلف نفت خام، تهیه می شود. نمونه ها به طور طبیعی قبل از اختلاط، همگن نیستند و معمولاً حجم اختلاط آنها با توجه به میزان محتوی هر مخزن، نمی باشد. زیرا نمونه مخلوط مخازن کشتی به طور معمول نماینده فرآورده مورد نمونه برداری نیست. برچسب روی نمونه باید به طور دقیق "نمونه مخلوط مخازن کشتی" ذکر شود. همانطور که در روش های آزمون کاربردی شرح داده شده است، این نمونه ها برای آزمون های فراریت از قبیل فشار بخار، مناسب نیستند.

1 - Vapor control valve

### ۳-۳-۹ نمونه برداری از فراورده‌های دارای فشار زیاد در مخازن دریایی

روش‌های نمونه برداری فشار زیاد تحت تاثیر نوع و طراحی مخزن دریایی هستند. مخازن دریایی جهت انتقال محموله‌های دارای فشار زیاد معمولاً به پنج گروه کاملاً تحت فشار<sup>۱</sup>، نسبتاً تحت فشار ( نسبتاً سرد شده)<sup>۲</sup>، اتیلن، کاملاً سرد شده و LNG طبقه‌بندی می‌شوند. یک نکته ایمنی خاص که باید مورد توجه قرار گیرد این است که بارکش‌های شناور معمولاً به طور کامل تحت فشار هستند و به پمپ‌های محموله متصل نمی‌شوند، اما با جایگزینی بخار از طریق کمپرسور ساحلی، تخلیه می‌شوند. در شرایطی که به طور مثال مخزن محموله حاوی گاز خنثی یا محموله‌ای متفاوت است یا احتمال آلودگی وجود دارد، ممکن است علاوه بر نمونه برداری از فاز مایع، تهیه نمونه از فاز گازی نیز مورد نیاز باشد. برای برخی محموله‌ها، بخار محموله قبلی، گاز خنثی یا آلاینده‌های دیگر حتی در غلظت‌های کم می‌توانند اثر نامطلوبی روی محموله جدید داشته باشند. نمونه محموله ممکن است برای تعیین ترکیب، دانسیته یا حدود ویژگی‌ها استفاده شود. به API MPMS17,10,2 مراجعه شود.

### ۴-۹ نشانه‌گذاری نمونه

۱-۴-۹ نشانه‌گذاری یا برچسب نمونه باید الزامات قانونی کاربردی، الزامات کمپانی و محل تبادل بار را برآورده سازد. برای ثبت اطلاعات روی برچسب، باید از جوهر ضدآب و ضدروغن یا مدادی که به اندازه کافی سخت باشد استفاده شود. مدادهای نرم و نشانگرهای جوهری معمولی در اثر رطوبت، آلوده شدن به روغن و طی حمل و نقل ممکن است محو شوند. نشانه‌گذاری یا برچسب‌گذاری نمونه باید بلافاصله بعد از نمونه برداری انجام گیرد. به شکل ۲۵ مراجعه شود.

۲-۴-۹ بیشتر ظروف نمونه قبل از جابجایی از محل جمع‌آوری، نیاز به بسته‌بندی مخصوص کشتی دارند. تمام کارکنان مرتبط با حمل و نقل و انتقال با کشتی باید با الزامات و مقررات کاربردی آشنا باشند.

۳-۴-۹ اطلاعات زیر به طور معمول بر روی برچسب ثبت می‌شود.

۱- تعیین شناسنامه شغلی منحصر بفرود (ID)<sup>۳</sup>؛

۲- زمان و مکان نمونه برداری؛

۳- نام نمونه/ توضیح؛

۴- امکانات؛

۵- تعیین مشخصه یا توضیح در ارتباط با تانک/ مخزن/ خط لوله؛

۶- نوع نمونه؛

۷- قبل یا بعد از بارگیری/ تخلیه/ جابجایی ( فقط برای نمونه)؛

۸- نام فرد نمونه بردار؛

۹- اطلاعات کاربردی ایمنی؛ و

---

1- Fully pressurized  
2- Semi pressurized (semi refrigerated)  
3- Identification

۱۰- شرایط ویژه مانند باران یا برف که ممکن است طی نمونه برداری اتفاق افتاده باشد.

#### ۴-۴-۹ گزارش نمونه برداری و زنجیره تحویل محموله

علاوه بر نشانه گذاری و برچسب گذاری نمونه، اغلب برای توضیح نمونه برداری باید گزارشی از نمونه و زنجیره تحویل محموله ارائه شود. در هر محلی که نمونه ها به فرد مسئول دیگری واگذار می شود، از قبیل تکنسین آزمایشگاه یا فردی که نمونه را جابجا می کند، پیشنهاد می شود که انتقال نمونه ثبت شود. برای مثال روی فرم زنجیره تحویل محموله ثبت شود. به راهنمای D4840 مراجعه شود.

#### ۵-۴-۹ نمونه های مربوط به آزمون فرآریت

پیشنهاد می شود که نمونه های مربوط به آزمون فرآریت، به ظرف واسط نمونه منتقل نشوند. اگر نمونه از ظرف اولیه جابجا می شود، باید انتقال به ظرف واسط بدون تاءخیر انجام گیرد. بجز زمان پر کردن ظرف، درب آن بسته نگه داشته شود. بعد از دریافت نمونه در آزمایشگاه باید قبل از بازکردن ظرف، نمونه سرد شود. به ASTM D5842 (بخش ۸-۴ از API MPMS) مراجعه شود.

#### ۶-۴-۹ ذخیره سازی و دورریزی نمونه

نمونه ها باید در حالتی که قادر به بازیافت سریع باشند ذخیره سازی شده و برای اجتناب از گم شدن، دست خوردگی، اثر شرایط جوی یا تجزیه حاصل از نور، گرما، سرما و هر شرایط دیگری، در شرایط ایمن نگهداری شوند. برای جلوگیری از دست رفتن بخش سبک، ظرف نمونه باید دارای درب مناسب باشد. نمونه ها باید با رعایت الزامات سیاسی و قانونی ذخیره سازی و دورریزی شوند.

#### روش ها و دستورالعمل های نمونه برداری

#### ۵-۹ نمونه رانینگ و نمونه تمام سطوح

۱-۵-۹ نمونه رانینگ را با پایین بردن ابزار نمونه برداری که از قبل باز شده است تا کف سطح مکش خروجی (لیکن همواره بالای سطح آب آزاد) و کشیدن آن با سرعت یکنواخت به سمت بالا، بردارید به نحوی که ۷۰٪ تا ۸۵٪ ظرف به هنگام خروج از فراورده پر شده باشد. در صورتی که در روش آزمون الزام شده باشد، ظرف را می توان بیش از ۸۵٪ پر کرد ولی در هیچ شرایطی نباید آن را کاملاً پر کرد. در این شرایط با توجه به خطرات احتمالی ناشی از انبساط گرمایی نمونه، باید موارد احتیاط خاصی در حمل و نقل در نظر گرفته شود.

۲-۵-۹ نمونه تمام سطوح را به شرح زیر بردارید: ابتدا ابزار نمونه برداری را تا کف سطح مکش خروجی (لیکن همواره بالای سطح آب آزاد) پایین برده، سپس آن را باز کرده و با سرعت یکنواخت به بالای فراورده بکشید به نحوی که ۷۰٪ تا ۸۵٪ ظرف به هنگام خروج از فراورده پر شده باشد. ممکن است نمونه بردارهای مربوط به نمونه تمام سطوح به گونه ای طراحی شده باشد که به هنگام پایین بردن در مخزن، پر شوند. در صورتی که در روش آزمون الزام شده باشد، ظرف را می توان بیش از ۸۵٪ پر کرد، ولی در هیچ شرایطی نباید آن را کاملاً



پر کرد. در این شرایط با توجه به خطرات احتمالی ناشی از انبساط گرمایی نمونه، باید موارد احتیاط خاصی در حمل و نقل در نظر گرفته شود.

۳-۵-۹ روش‌های نمونه‌برداری رانینگ و تمام سطوح در مقایسه با نمونه‌های موضعی که تنها نماینده یک نقطه از ستون عمودی هستند، دارای مزیت نمونه‌برداری از تمام ستون هستند. اگرچه نمونه رانینگ و تمام سطوح ممکن است ضرورتاً نماینده واقعی کل نباشند زیرا ممکن است سرعت پرشدن ظروف نمونه‌برداری متناسب با عمق تانک نباشد. در حالت صحیح سرعت نمونه‌برداری باید متناسب با ریشه دوم عمق فروبری ظرف باشد.

#### ۴-۵-۹ روش نمونه‌برداری رانینگ و تمام سطوح

روش نمونه‌برداری رانینگ و تمام سطوح به شرح زیر است:

۱- ظرف نمونه، عموماً یک بطری یا بشر، را از نظر تمیزی بازرسی کنید و تنها از تجهیز خشک و تمیز استفاده کنید.

۲- ظرف را در محفظه نمونه‌برداری قرار دهید یا بطری را به طناب سنگین شده، وصل کنید.

۳- با توجه به ارتفاع فراورده در مخزن و گرانش آن، ممکن است از کلاهک بازدارنده جریان، چوب‌پنبه شکاف‌دار یا یک دریچه بازدارنده برای اطمینان از اینکه ظرف به هنگام خروج از مایع، بین ۷۰٪ تا ۸۵٪ پر شود، استفاده شود. در جدول ۴ پیشنهاداتی برای اندازه شکاف ارائه شده است.

۴- برای نمونه رانینگ، ابزار نمونه‌برداری را تا کف سطح مکش خروجی (لیکن همواره بالای سطح آب آزاد) پایین برده و بدون مکث آن را بالا بکشید، به نحوی که ۷۰٪ تا ۸۵٪ ظرف به هنگام خروج از فراورده پر شده باشد.

۵- برای نمونه تمام سطوح، ابتدا ابزار نمونه‌برداری را تا کف سطح مکش خروجی (لیکن همواره بالای سطح آب آزاد) پایین برده، سپس با تکان شدید روی ریسمان نمونه، درب آن را باز کرده و تجهیز را با سرعت یکنواختی به بالای فراورده بکشید به نحوی که ۷۰٪ تا ۸۵٪ ظرف به هنگام خروج از فراورده پر شده باشد. ضمناً ممکن است نمونه‌بردارهای مربوط به نمونه تمام سطوح به گونه‌ای طراحی شده باشد که به هنگام پایین بردن در مخزن، پر شوند.

۶- از اینکه حجم پر شده بین ۷۰٪ تا ۸۵٪ است اطمینان حاصل کنید. در صورت عدم تایید، نمونه را دور ریخته و نمونه‌برداری را تکرار کنید. اگر دریچه ابزار نمونه‌برداری وارد ناحیه آب آزاد شده است، نمونه را دور بریزید و روش نمونه‌برداری رانینگ یا تمام سطوح را بالای سطح آب آزاد تکرار کنید.

۷- اگر نمونه در ظرف اولیه باقی می‌ماند، نمونه را از محفظه خارج کرده، بیرون آن را پاک کنید و درب آن را محکم ببندید و به وضوح نشانه‌گذاری کنید.

۸- اگر نمونه باید از ظرف اولیه به ظرف دیگری منتقل شود، با استفاده از یک قیف تمیز (در صورت نیاز) محتوی آن را به ظرف واسط منتقل نموده، درب آن را محکم ببندید و به وضوح نشانه‌گذاری کنید. برای حفظ یکنواختی نمونه، به هنگام جابجایی در شرایط آب و هوایی سرد، احتیاط لازم را انجام دهید.

	شماره شناسایی نمونه												
	نام فراورده / درجه												
	پایانه، ایستگاه یا محل تخلیه												
	تاریخ و ساعت نمونه برداری												
	فرد نمونه بردار												
<p>نوع نمونه:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input type="checkbox"/> تمام سطوح</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input type="checkbox"/> نمونه رانینگ</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> کف مخزن</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> RVP</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> نمونه ساکن</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> نمونه بالایی</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> نمونه مخلوط</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> UML</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> نمونه خط لوله</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> نمونه یک فوت</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> نمونه خروجی</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> سایر</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> تمام سطوح	<input type="checkbox"/> نمونه رانینگ	<input type="checkbox"/> کف مخزن	<input type="checkbox"/> RVP	<input type="checkbox"/> نمونه ساکن	<input type="checkbox"/> نمونه بالایی	<input type="checkbox"/> نمونه مخلوط	<input type="checkbox"/> UML	<input type="checkbox"/> نمونه خط لوله	<input type="checkbox"/> نمونه یک فوت	<input type="checkbox"/> نمونه خروجی	<input type="checkbox"/> سایر
<input type="checkbox"/> تمام سطوح	<input type="checkbox"/> نمونه رانینگ												
<input type="checkbox"/> کف مخزن	<input type="checkbox"/> RVP												
<input type="checkbox"/> نمونه ساکن	<input type="checkbox"/> نمونه بالایی												
<input type="checkbox"/> نمونه مخلوط	<input type="checkbox"/> UML												
<input type="checkbox"/> نمونه خط لوله	<input type="checkbox"/> نمونه یک فوت												
<input type="checkbox"/> نمونه خروجی	<input type="checkbox"/> سایر												
<p>نوع نمونه:</p> <p>نام بارکش شناور:</p> <p>شماره بیج خط لوله:</p> <p>شماره ماشین ریلی:</p> <p>شماره تانک:</p> <p>شماره بارکش:</p> <p>سایر:</p>													
	شماره شناسایی کاری / شماره مرجع نمونه												
	تاریخ و ساعت در آزمایشگاه												
	تکنسین												

الف - برچسب جلویی نمونه

<b>مشتری</b>	
شرح فراورده: .....	UN//CAS# .....
مخزن ساحل .....	روز .....
ارتفاع پر شده مخزن: .....	قبل / بعد از بارگیری / تخلیه / انتقال
مخزن: .....	محل: .....
بازرس: .....	آزمون شده / نگهداری شده .....
شماره شناسایی کاری: .....	شماره مرجع آزمایشگاه: .....
مشتری: .....	دفتر: .....
<p>نوع نمونه: تمام سطوح / رانینگ / بالایی / میانی / زیرین / فوقانی / شیر / خط لوله</p> <p>مخلوط شده / سایر موارد را مشخص کنید: .....</p>	

شکل ۲۵ - مثالی از نشانه گذاری یا برچسب نمونه به زبان فارسی و انگلیسی

Sample Identification No.	
Product Name / Grade	
Terminal, Station or Lease	
Sampling Date and Time	
Gauger	
Type of Sample: <input type="checkbox"/> All-Level <input type="checkbox"/> Running <input type="checkbox"/> Bottom <input type="checkbox"/> RVP <input type="checkbox"/> Clearance <input type="checkbox"/> Top <input type="checkbox"/> Composite <input type="checkbox"/> UML <input type="checkbox"/> Line <input type="checkbox"/> 1-Foot <input type="checkbox"/> Outlet <input type="checkbox"/> Other: _____	
Type of Sample: <input type="checkbox"/> Barge Name <input type="checkbox"/> Pipeline Batch No. <input type="checkbox"/> Railcar No. <input type="checkbox"/> Ship Name <input type="checkbox"/> Tank No. <input type="checkbox"/> Truck No. <input type="checkbox"/> Other	
Lab / Job Reference	
Date & Time in Lab	
Technician	

شکل ۲۵- مثالی از نشانه‌گذاری یا برچسب نمونه به زبان فارسی و انگلیسی - ادامه

**FRONT OF TAG**

CUSTOMER \_\_\_\_\_

PRODUCT DESCRIPTION \_\_\_\_\_ UN #/CAS # \_\_\_\_\_

TANK: # \_\_\_\_\_ SHORE / VESSEL \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ TIME \_\_\_\_\_

GAUGE: \_\_\_\_\_ FT. \_\_\_\_\_ IN. \_\_\_\_\_ BEFORE/AFTER=LOAD/DIS/TRANSFER

VESSEL \_\_\_\_\_ LOCATION \_\_\_\_\_

INSPECTOR \_\_\_\_\_ TESTED/RETAINED \_\_\_\_\_

JOB REF # \_\_\_\_\_ LAB REF # \_\_\_\_\_

CLIENT(S) \_\_\_\_\_ OFFICE \_\_\_\_\_

SAMPLE TYPE: ALL LEVEL/RUNNING/LOAD ZONE/UPPER/MIDDLE/LOWER/TOP/SPIGOT/LINE

COMPOSITE SUBMITTED / SPECIFY OTHER: \_\_\_\_\_



شکل ۲۵- مثالی از نشانه گذاری یا برجسب نمونه به زبان فارسی و انگلیسی- ادامه

جدول ۳- اندازه دریچه پیشنهادی برای بطری یا بشر نمونه برداری سنگین شده

سانتیمتر	ماده
۲	روغن روان کننده سبک، نفت سفید، بنزین، سوخت های دیزلی، مواد حاصل از تقطیر
۴	روغن های روان کننده سنگین، نفت گاز غیر شفاف ( از قبیل نفت گاز حاصل از خلاء)
۲	نفت کوره سبک با ویسکوزیته کمتر از ۴۳cst در ۴۰°C
۴	نفت خام و نفت کوره سنگین

### ۶-۹ نمونه برداری موضعی

۶-۹-۱ نمونه موضعی، نمونه ای است که از ناحیه ای مشخص از تانک یا از جریان داخل یک لوله در یک زمان مشخص نمونه برداری می شود. پیشنهاد می شود که از نمونه موضعی همانند نمونه بالایی، میانی و زیرین (UML) یا نمونه فوقانی، میانی و کف مخزن (TMB) برای اندازه گیری شدت طبقه بندی، یا تخمین کیفیت

فراورده در ناحیه‌ای معین از ستون عمودی، استفاده شود. اختلاط نمونه‌های موضعی فقط زمانی باید انجام گیرد که اطمینان داریم محتوی تانک به خوبی مخلوط و همگن شده است یا گفته شده که نمونه موضعی نماینده واقعی تمام سطوح در کل تانک یا محفظه مخزن است. در زمان اختلاط نمونه‌ها باید کاملاً توجه شود زیرا آنها تنها نماینده نقطه‌ای هستند که نمونه‌برداری از آن انجام گرفته است و ممکن است نماینده تمام سطوح از لایه‌بندی‌های موثر در نقاطی دیگر از تانک یا محفظه مخزن دریایی نباشند. به عنوان مثال برای تعیین آب و رسوب در نفت خام، این نکته باید مورد توجه قرار گیرد.

#### ۹-۶-۲ روش نمونه‌برداری موضعی

روش نمونه‌برداری موضعی به شرح زیر است:

- ۱- ظرف نمونه، عموماً یک بطری یا بشر، را از نظر تمیزی بازرسی کنید و تنها از تجهیز خشک و تمیز استفاده کنید.
- ۲- سطح مایع را در تانک تخمین بزنید.
- ۳- دستگاه نمونه‌برداری را آماده کنید، برای مثال ظرف را در محفظه نمونه‌برداری قرار دهید یا بطری را به طناب سنگین شده، وصل کنید.
- ۴- دربند را در دستگاه نمونه‌برداری وارد کنید.
- ۵- دستگاه نمونه‌برداری را تا محل مورد نظر پایین ببرید. زمانی که به نمونه‌هایی از بیش از یک سطح نیاز است، نمونه‌برداری را از بالای ستون عمودی شروع کنید و آن را در سطوح پایینی ادامه دهید تا تلاطم در ستون به حداقل برسد. به جدول ۵ مراجعه شود.
- ۶- پس از قرار گرفتن دستگاه در محل موردنیاز، با تکان شدید روی ریسمان نمونه‌بردار، درب آن را باز کنید.
- ۷- زمان کافی بدهید تا ظرف در آن محل پر شود.
- ۸- ظرف نمونه را خارج کنید.
- ۹- از پر شدن ظرف اطمینان حاصل کنید. در صورت عدم‌تایید، نمونه را دورریخته و نمونه‌برداری را تکرار کنید.
- ۱۰- اگر نمونه در ظرف اولیه باقی می‌ماند، نمونه را از محفظه خارج کرده، ۲۰٪ آن را دور بریزید، بیرون آن را پاک کنید و درب آن را محکم ببندید و به وضوح نشانه‌گذاری کنید.
- ۱۱- اگر نمونه باید از ظرف اولیه به ظرف دیگری منتقل شود، دقت کنید که ظرف دوم بین ۷۰٪ تا ۸۵٪ پر شود، با استفاده از یک کیف تمیز (در صورت نیاز) محتوی آن را به ظرف واسط منتقل نموده، درب آن را محکم ببندید و به وضوح نشانه‌گذاری کنید. برای حفظ یکنواختی نمونه، به هنگام جابجایی در شرایط آب و هوایی سرد، احتیاط لازم را انجام دهید.

جدول ۵- حداقل الزامات نمونه موضعی

تعداد نمونه			سطح مایع
زیرین	میانی	بالایی	
	×		کمتر یا مساوی ۳m
×		×	بیشتر از ۳m و مساوی یا کمتر از ۶m
×	×	×	بیشتر از ۶m

۳-۶-۹ روش نمونه برداری مقطعی ( تیف)

روش نمونه برداری مقطعی ( تیف) به شرح زیر است:

- ۱- ظرف نمونه بردار (تیف)، سیلندر مدرج (در صورت استفاده) و ظرف نمونه را از نظر تمیزی بازرسی کنید و تنها از تجهیز خشک و تمیز استفاده کنید.
- ۲- سطح مایع را در تانک اندازه گیری کنید.
- ۳- تجهیز نمونه برداری (تیف) را برای عملیات خاص آماده کنید.
- ۴- درپوش زیرین آن را بردارید و در صورت کاربری، مکانیسم سریع به دام انداختن ۱ را تنظیم کنید.
- ۵- تجهیز نمونه برداری را تا محل مورد نظر پایین ببرید. به جدول ۵ مراجعه شود.
- ۶- پس از قرار گرفتن آن در محل مورد نظر، با تکان شدید روی ریسمان نمونه بردار، درب آن را ببندید. به طور جایگزین، ممکن است نوع نمونه بردار مقطعی به صورتی باشد که به هنگام بالا بردن به طور خودکار بسته یا آب بندی شود.
- ۷- ظرف نمونه را خارج کنید.
- ۸- اگر فقط نیاز به نمونه میانی است، تمام نمونه را در ظرف نمونه بریزید. اگر نمونه ها در بیش از یک محل مورد نیاز است، مقدار مشخصی از نمونه را با سیلندر مدرج اندازه گیری و در ظرف نمونه بریزید. مقدار نمونه اندازه گیری شده به اندازه تیف و آزمون هایی که باید روی آن انجام شود، بستگی دارد. اما باید دارای الگوی یکنواختی برای نمونه های سطوح مختلف باشد.
- ۹- باقیمانده نمونه را از نمونه بردار دور بریزید.
- ۱۰- در صورت نیاز به داشتن نمونه از ناحیه ای دیگر، فرایند نمونه برداری را تکرار کنید.
- ۱۱- درب ظرف را محکم ببندید و به وضوح نشانه گذاری کنید.

## ۷-۹ نمونه برداری کف مخزن

۷-۹-۱ ممکن است به دلایل زیر نمونه برداری از کف مخزن ضروری باشد: اندازه گیری میزان آب آزاد، آب و رسوب و مواد غیرتجاری یا حاصل از تمیز کردن تانک، احتمال وجود موادی (در کف مخزن) که کیفیت فرآورده را تحت تاثیر قرار دهد، نمونه برداری برای کنترل فعالیت های میکروبی احتمالی و شرایطی که نمونه طی انتقال تخلیه می شود.

۷-۹-۲ در نمونه برداری کف مخزن نمونه ها ضرورتاً از هر نقطه ای از کف مخزن ساحلی یا دریایی، حداکثر تا ارتفاع ۳۰۰ mm برداشته می شوند. نمونه برداری کف مخزن ممکن است با نمونه بردار مقطعی (تیف)، نمونه بردار مواد بدون استفاده کف مخزن، نمونه بردار یا زداینده آب کف و ROB/OBQ انجام شود. نمونه کف مخزن ممکن است تعبیرهای متفاوتی ایجاد کند، لذا محل دقیق نمونه برداری باید روی برجسب نمونه و تمامی گزارش های آزمایشگاهی مربوط ثبت شود (برای مثال ثبت شود: نمونه منتهی الیه کف مخزن و عمق ۷۵mm از کف مخزن).

## ۷-۹-۳ روش نمونه برداری مواد منتهی الیه کف مخزن

نقطه بهینه برای پایین بردن نمونه بردار و سطحی که نمونه کف مخزن به دست می آید با هدف نمونه برداری بستگی دارد و باید قبل از اقدام به نمونه برداری، تعیین شود. در مورد تانک های ساحلی، باید اطلاعات مربوط به ساختار کف (از قبیل سطح صاف، مخروطی به سمت پایین، محدب به سمت بالا، چاهک)، موقعیت و نوع سطح مبنای ارتفاع و موقعیت و نحوه دسترسی به چاهک و کشیدن آب توسط بهره بردار تانک مشخص شود. روش نمونه برداری مواد منتهی الیه کف مخزن به شرح زیر است:

۱- ظرف نمونه بردار تمیز و خشک را برای برداشتن نمونه منتهی الیه کف مخزن، به آرامی در مخزن پایین ببرید تا به کف آن برخورد کند.

۲- ظرف در تماس با کف تانک شروع به پر شدن می کند و به طور همزمان هوا از میان شیر بالایی خارج می شود. اجازه دهید که تجهیز نمونه بردار پر شود. ریسمان قابل کششی در نوک لوله پایینی است که اجازه می دهد فرآورده از سطوح مختلف نمونه برداری شود.

۳- برای تجهیز نمونه برداری مقطعی باز، به آرامی تجهیز را ۵cm تا ۱۰cm بالا ببرید و سپس آن را تا برخورد به کف پایین برده تا نمونه بردار شروع به جمع آوری نمونه کند.

۴- بعد از نمونه گیری، تجهیز نمونه برداری را از مخزن خارج کنید و محتوی آن را به ظرف واسط مناسبی منتقل کنید.

۵- درب ظرف را محکم ببندید و ظرف را به وضوح نشانه گذاری کنید.

## ۷-۹-۴ روش نمونه برداری آب کف و ROB/OBQ:

روش نمونه برداری به شرح زیر است:

۱- ظرف نمونه بردار تمیز و خشک، را به آرامی در مخزن پایین ببرید تا به کف آن برخورد کند.

۲- اگر نمونه برداری از آب کف مخزن زیر فراورده مدنظر است، تجهیز نمونه برداری ابتدا با فراورده پر می شود، به کف مخزن برخورد می کند و روی کف می خوابد. طراحی به صورتی است که فراورده از تجهیز نمونه برداری خارج شده و محتوی آن به سمت بالا می رود تا آب آزاد جایگزین فراورده شود. بعد از آن زمان کافی صرف کنید تا تجهیز با آب پر شود.

۳- اگر نمونه برداری از حجم کم یا مواد باقیمانده است، نمونه بردار را پایین بیاورید تا به کف مخزن برخورد کند و روی کف بخوابد. بعد از آن زمان کافی صرف کنید تا تجهیز پر شود. برای مواد باقیمانده نیمه مایع یا مواد دارای گرانروی بالا نیاز است که تجهیز نمونه برداری روی کف مخزن حرکت کند تا مواد چسبیده به آن، جمع شوند.

۴- بعد از نمونه برداری، تجهیز مربوط را از مخزن خارج کنید و محتوی آن را به ظرف واسط مناسبی منتقل کنید.

۵- درب ظرف را محکم ببندید و ظرف را به وضوح نشانه گذاری کنید.

#### جدول ۶- الزامات نمونه برداری از شیر مخزن

ظرفیت تانک		سطح مایع
بیش از $1590 \text{ m}^3$ (1000 bbls)	$1590 \text{ m}^3$ (1000 bbls) یا کمتر	
نمونه ها را مطابق جدول ۵ لیست کنید.	کل نمونه برداری از شیر پایینی باشد.	سطح پایین تر از شیر میانی
اگر سطح مایع و شیرهای موجود به صورتی است که اجازه برداشت تعداد مناسبی نمونه را نمی دهد، نمونه های دستی اضافی باید گرفته شوند. شامل نمونه برداری باز از بالای تانک.	مقادیر نمونه مساوی از شیرهای میانی و پایینی تهیه شود.	سطح بالاتر از شیر میانی و نزدیک به شیر میانی
	$\frac{2}{3}$ از کل نمونه باید از شیر میانی و $\frac{1}{3}$ از کل باید از شیر پایینی باشد.	سطح بالاتر از شیر میانی و نزدیک به شیر بالایی
	مقادیر مساوی از شیرهای میانی، پایینی و بالایی تهیه شود.	سطح بالاتر از شیر بالایی

#### ۹-۷-۵ نمونه برداری از شیر مخزن

در تانک های ذخیره ممکن است یک یا چند شیر وجود داشته باشد. نمونه برداشته شده از شیر مخزن یک نمونه موضعی در نظر گرفته می شود و ممکن است با نمونه های دیگر مخلوط شده و جزئی از یک نمونه مخلوط را تشکیل دهد.

#### ۹-۷-۶ روش نمونه برداری از شیر مخزن

روش نمونه برداری از شیر مخزن به شرح زیر است:

- ۱- ظرف نمونه برداری و سیلندر مدرج ( در صورت استفاده) را از نظر تمیزی بازرسی کنید.
- ۲- سطح مایع را در تانک تخمین بزنید.
- ۳- شیر و مسیر لوله گذاری را پاکسازی کنید به نحوی که کاملاً تخلیه شوند.



هشدار- زمانی که نمونه تحت فشار است، شیر را با احتیاط باز کنید. هیچ تلاشی برای تمیز کردن اتصالات مسدود شده از طریق اعمال نیرو با میله یا هر وسیله دیگری از میان شیر باز شده، نکنید.

۴- مطابق جدول ۶ نمونه‌ها را جمع‌آوری کنید. اگر تیوب دریافت استفاده می‌شود، از اینکه طی برداشت نمونه، انتهای تیوب دریافت زیر سطح مایع قرار گرفته است، اطمینان یابید تا پاشش و از دست دادن بالقوه اجزای سبک به حداقل برسد.

۵- اگر نمونه در سیلندر مدرج جمع‌آوری شده است، آن را به ظرف نمونه منتقل کنید.

۶- اگر از تیوب دریافت و خنک‌کننده استفاده شده، آن‌ها را جدا کنید.

۷- درب ظرف را محکم ببندید و به وضوح نشانه‌گذاری کنید.

۹-۷-۷ اگر محتوی تانکی که مجهز به سه اتصال است، به اندازه‌ای می‌باشد که به اتصالات نمونه میانی و بالایی نمی‌رسد، نمونه را مطابق جدول ۶ برداشت کنید.

#### ۸-۹ تانک‌هایی بجز تانک‌های سیلندری قائم<sup>۱</sup>:

##### ۹-۸-۱ تانک‌های افقی با مقطع بیضی یا دایره‌ای

بجز موارد یاد شده، نمونه‌های موضعی را از سطوح مشخص شده در جدول ۱ بردارید. ممکن است براساس توافق، برداشت یک نمونه موضعی در موقعیت مطابق با ۵۰٪ حجم، کافی در نظر گرفته شود. به طور جایگزین، ممکن است استفاده از یکی دیگر از روش‌ها نیز امکان‌پذیر باشد.

##### ۹-۸-۲ تانک‌های دارای اشکال هندسی دیگر

از تانک‌های دارای اشکال کروی، بیضی (شبه کروی) و اشکال غیرمعمول نمونه‌های موضعی بردارید. سطح واقعی که نمونه باید از آن برداشت شود تا توزیع حجم روی ارتفاع تانک انجام گیرد، را تعیین کنید.

#### نمونه‌برداری با استفاده از تجهیز بسته و محدود شده<sup>۲</sup>

##### ۹-۹ عمومی

با وجود اینکه، نمونه‌برداری باز به عنوان بهترین روش برای برداشت بهترین نمونه نماینده کالا، شناخته شده است، ممکن است طبق مقررات ایمنی و محیط زیست بازکردن دریچه تانک برای رهایش گاز خنثی یا بخار هیدروکربنی ممنوع باشد. الزامات استفاده از تجهیز بسته یا محدود شده، معمولاً براساس امکان وجود سیستم گاز خنثی، مقررات ایمنی و محیط زیست، ماهیت خطرساز فراورده و سیاست بهره‌بردار مخزن می‌باشد. در

1- Upright Cylinder

2- Restricted

نتیجه، نمونه‌برداری از شیرهای کنترل بخار (VCV)<sup>۱</sup> باید با استفاده از تجهیز نمونه‌برداری بسته یا محدود شده، بدون رهایش بخار انجام شود. نمونه‌برداری فردی روی مخازن کشتی باید به همراه نماینده کشتی موردنظر انجام گیرد.

#### ۱۰-۹ شیرهای کنترل بخار (VCV)

نصب VCV ها باید مطابق با الزامات انجمن طبقه‌بندی کشتی‌ها و اختیارات نظارتی مناسب انجام گیرد. نوع و اندازه VCV ها باید پیشاپیش تعیین شود، به نحوی که تجهیزات و اتصالات مناسب فراهم شود. نوع و اندازه VCV های موجود برای نمونه‌برداری می‌تواند برحسب نوع تجارت کشتی و فرآورده‌ای که در آن حمل می‌شود، تغییر کند و اغلب امکان نمونه‌برداری به موقع را فراهم می‌کند. VCV با اندازه ۱۰۰mm به عنوان یک شیر با اندازه استاندارد پیشنهاد می‌شود. این اندازه استاندارد، امکان کار با انواع مختلف نمونه‌بردار و اتصالات مرتبط را می‌دهد. VCV های کوچکتر به طور جدی نوع تجهیز نمونه‌برداری مورد استفاده را محدود کرده، زمان نمونه‌برداری را افزایش داده و کیفیت نمونه‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهند. به شکل ۲۶ مراجعه شود.

#### ۱۱-۹ وسیله نمونه‌بردار محدود شده

وسایله‌های نمونه‌برداری قابل حمل (PSU)<sup>۲</sup> برای نمونه‌برداری تحت شرایط محدود شده با استفاده از یک سیستم نواری<sup>۳</sup> ساده، در شرایطی عمل می‌کنند که VCV به مخزن متصل شده است. به شکل‌های ۳ و ۴ مراجعه شود. انواع مختلف ظروف نمونه‌برداری می‌توانند داخل تیوب انشعابی (لوله نمونه برداری طراحی شده در داخل مخزن) قرار بگیرند، تا سطح مورد نظر در تانک پایین برده شوند و سپس برداشته شوند. سپس VCV می‌تواند بسته شده و وسیله نمونه‌برداری با حداقل از دست دادن بخار، خارج شود.

#### ۱۲-۹ وسیله نمونه‌برداری بسته

وسایله نمونه‌برداری بسته باید به طور کامل نسبت به نشت گاز غیرقابل نفوذ باشد تا طی نمونه‌برداری از رهایش بخار به اتمسفر جلوگیری شود. به شکل ۲۷ مراجعه شود. چهارچوب نواری باید کاملاً بسته و غیرقابل نفوذ باشد و طراحی باید امکان انتقال نمونه به ظرف نمونه واسط با حداقل نشت گاز را فراهم کند. معمولاً همان VCV مورد استفاده برای اندازه‌گیری، برای نمونه‌برداری نیز استفاده می‌شود. وسیله نمونه‌برداری می‌تواند امکانات اضافی زیر را داشته باشد:

۱- وسیله‌های نمونه‌برداری اولیه غیرقابل نفوذ و چندجزئی برای جلوگیری از دست رفتن نمونه؛

۲- برگرداندن بخارهای جمع شده در محفظه به تانک یا ظرف جاذب؛ و

۳- پاکسازی سیستم با استفاده از گاز خنثی.

---

1- Vapour control valve  
2- Portable sampling unit  
3- Tape

## انواع نمونه‌بردارهای مورد استفاده در نمونه‌برداری بسته یا محدود شده

### ۹-۱۳ عمومی

وسیله نمونه‌برداری بسته و محدود شده می‌تواند برای اجرای چندین نوع مختلف عملیات نمونه‌برداری مشابه با روش نمونه‌برداری دستی باز، مانند نمونه رانینگ، تمام سطوح، موضعی، نمونه کف مخزن و نمونه منتهی الیه کف مخزن، مورد استفاده قرار گیرد. انواع مختلف ظروف نمونه‌برداری می‌توانند داخل تیوب انشعابی (لوله نمونه‌برداری طراحی شده در داخل مخزن) قرار بگیرند، تا سطح مورد نظر در تانک پایین برده شوند و سپس برداشته شوند. این کار با طراحی‌های مختلف وسیله‌های نمونه‌برداری قابل حمل انجام‌پذیر است.

### ۹-۱۴ نمونه‌بردارهای مربوط به نمونه رانینگ و تمام سطوح

وسیله نمونه‌برداری مربوط به نمونه رانینگ، مجهز به یک دریچه جریان محدود شده قابل تنظیم یا ثابت، در بالای نمونه‌بردار است که برای محدود کردن جریان در نمونه‌بردار، طراحی شده تا بتوان وسیله نمونه‌برداری را تا کف مخزن پایین برد و بدون پر شدن کامل، آن را به سطح آورد. نمونه را به صورت پیوسته، با سرعت یکنواخت، همانطور که وسیله نمونه‌برداری در ستون فراورده پایین رفته و به سطح برگردانده می‌شود، تهیه کنید.

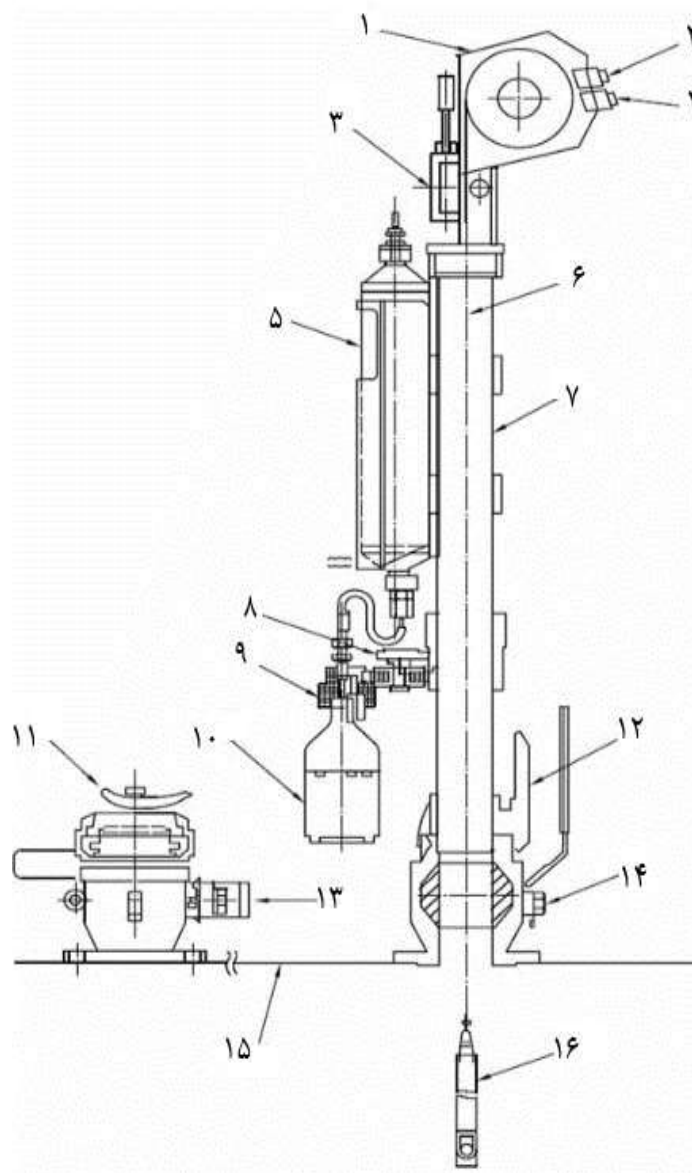
نمونه‌بردار تمام سطوح، فقط در یک جهت نمونه‌ها را جمع می‌کند. برای نمونه‌های رانینگ و تمام سطوح، زمانیکه نمونه‌برداری کامل می‌شود، فقط ۷۰٪ تا ۸۵٪ ظرف باید پر شود. اگر ظرف نمونه پر است، نمی‌توان تعیین کرد که در کدام نقطه از تانک، ظرف نمونه‌برداری کاملاً پر شده و نمونه نمی‌تواند به عنوان نماینده نمونه رانینگ در نظر گرفته شود. بیشتر سیستم‌های نمونه‌برداری بسته و محدود شده، امکان تایید بصری ظرف اولیه نمونه را از جهت اینکه نمونه‌های رانینگ یا تمام سطوح به طور مناسبی برداشته شده و ظرف حاوی ۷۰٪ تا ۸۵٪ نمونه است، را فراهم نمی‌کنند. به شکل ۴ و شکل ۲۸ مراجعه شود.



شکل ۲۶- انواع عمومی شیر کنترل بخار

۱۵-۹ نمونه بردار موضعی

نمونه بردار موضعی را برای برداشتن نمونه در سطوح طراحی شده در تانک مانند سطوح بالایی، فوقانی، میانی، پایینی یا کف، استفاده کنید. این وسیله‌های نمونه برداری باید زمانی که به سطح مورد نظر برده می‌شوند، برای پر شدن به طور دستی باز شوند، و اصولاً اگر مواد داخل تانک ناهمگن باشند، برای اندازه‌گیری استفاده می‌شوند.



راهنما:

۴ شیر اطمینان	۳ شیشه دید	۲ شیر فشار	۱ محفظه قرقره
۸ شیر انتقال	۷ محفظه	۶ نوار درجه بندی شده	۵ فیلتر کربن
۱۲ متصل کننده سریع	۱۱ پوشش شیر	۱۰ بطری آزمایشگاهی	۹ مانع انتقال
۱۶ ظرف نمونه برداری	۱۵ خط بالای تانک	۱۴ شیر مانع بخار (در موقعیت باز)	۱۳ شیر مانع بخار (در موقعیت بسته)

شکل ۲۷- انواع معمول وسیله نمونه برداری سیستم بسته و شیر مانع



شکل ۲۸- انواع معمول نمونه بردار جریان محدود سیستم بسته

#### ۹-۱۶ وسیله نمونه برداری از مواد منتهی الیه کف مخزن

وسیله نمونه برداری مواد منتهی الیه کف مخزن را برای جمع آوری مستقیم نمونه از کف مخزن با هدف اندازه-گیری آب آزاد و رسوب استفاده کنید. این وسیله نمونه برداری که ممکن است مجهز به میله‌های انشعابی با ارتفاع‌های مختلف باشد، به کف مخزن فرستاده شده، باز می‌شود و از مواد کف پر می‌شود.

#### ۹-۱۷ نمونه بردار ناحیه‌ای

بیشتر نمونه بردارهای ناحیه‌ای، همچنین مواردی که به عنوان نمونه بردار مقطعی شناخته شده‌اند، بر پایه یک تیوب با انتهای باز عمل می‌کنند که در انتهای آن یک شیر توپی با شناور آزاد است. زمانی که نمونه بردار به داخل تانک هدایت می‌شود و در مایع سقوط می‌کند، مایع در میان تیوب جریان پیدا می‌کند. زمانی که نمونه بردار متوقف می‌شود، شیر توپی بسته می‌شود و نمونه بردار ستونی از فراورده را، معادل با ارتفاع نمونه بردار از آن سطح تانک، در خود نگه می‌دارد. کیفیت نمونه به شدت به یکنواختی شناور توپی طی سقوط و غیرقابل نفوذ بودن شیر توپی هنگام برداشتن نمونه بردار بستگی دارد که هر دو می‌توانند تحت تاثیر فراورده مورد نمونه برداری باشند.

یکنواختی نمونه تهیه شده با تجهیز بسته و محدود شده

#### ۹-۱۸ تمیزی تجهیز نمونه برداری بسته و محدود شده

برای اجتناب از آلودگی نمونه، تمام وسیله های نمونه برداری، اتصالات و تجهیزات مرتبط، قبل از نمونه برداری و به هنگام تغییر نوع فراورده‌ها باید کاملاً تمیز شوند. این کار، گاهی نیاز به جداسازی قطعات دارد. روش سنتی شستن ظرف نمونه برداری اولیه با فراورده ای که مورد نمونه برداری جدید است، در نمونه برداری با تجهیز بسته و محدود شده مجاز نمی‌باشد. اگر این کار انجام شود، باید در حمل و نقل، تغییر ظرف و دورریز

این مایعات شستشو، دقت شود و نکات ایمنی رعایت گردد. کلیه تجهیزات از قبیل تجهیز نمونه برداری ثابت، لوله‌های ایستاده، شیرهای کنترل بخار (VCV) و دیگر اتصالات که ممکن است حاوی باقیمانده فرآورده‌های قبلی، گریس، زنگ‌زدگی یا پوسته ظرف، باشند و ظروفی که برای انتقال افزودنی‌ها به ظرف محموله جاری یا اولیه استفاده شده‌اند، پتانسیل آلوده کردن نمونه را دارند.

#### ۹-۱۹ انتقال نمونه

به هنگام نمونه برداری با تجهیز بسته و محدود شده، نگه داشتن نمونه در ظرف نمونه برداری اولیه امکان پذیر نیست و معمولاً نیاز به انتقال نمونه از وسیله نمونه برداری به ظرف واسط می‌باشد. این فرایند انتقال ممکن است یکنواختی نمونه را به دلایل زیر تغییر دهد:

- ۱- ممکن است بخش سبک نمونه از دست برود که نتایج آزمون‌هایی مانند فشار بخار (RVP، TVP)، نقطه اشتعال، دانسیته، عیارسنجی، تقطیر، هیدروژن سولفید ( $H_2S$ ) را تحت تاثیر قرار می‌دهد؛
- ۲- ممکن است چسبیدن مواد به هم در ظرف اولیه اتفاق بیافتد، بنابراین نمونه‌ای که به ظرف دوم انتقال می‌یابد، نماینده کل نخواهد بود؛ و
- ۳- امکان انتقال آلودگی از ظرف واسط نمونه و آب و هوای نامناسب وجود دارد.

#### ۹-۱۹-۱ ناهمگنی و ماهیت فرآورده

ممکن است نمونه برداری از فرآورده ناهمگن و دارای گرانیروی بالا یا نقطه ریزش بالا با استفاده از وسیله نمونه برداری بسته یا محدود شده، بسیار پیچیده باشد. برای مثال، در ارتباط با این فرآورده‌ها ممکن است وزن وسیله نمونه برداری برای نفوذ آسان از میان مایع کافی نباشد یا اگر دمای محیط از نمونه سردتر است، حتی نمونه در محفظه تیوب انشعابی (لوله نمونه برداری طراحی شده داخل مخزن) گیر کند. در این موارد ممکن است که حرکت وسیله نمونه برداری در یک سطح نامعین معلق شود و نوار متصل به آن متوقف شود و کاربرد تصور کند که وسیله به عمق مورد نظر رسیده است. در این شرایط با در نظر گرفتن محدودیت‌های وسیله نمونه برداری بسته یا محدود شده بویژه در مورد نمونه‌های غیرهمگن، طبق توافق طرفین نمونه‌های متناوب باید تهیه شود. برای مثال، در نمونه برداری از تانک‌های ساحلی یا نمونه موضعی خط لوله (که طی انتقال تهیه می‌شود) باید نمونه‌های متناوب یا اضافی در نظر گرفته شود. در این شرایط، تمام نمونه‌های مرتبط و نتایج آزمایشگاهی باید به اطلاع طرفین (ذینفعان) رسانده شود.

#### نمونه برداری دستی از خط لوله

#### ۹-۲۰ نمونه برداری دستی از خط لوله

این نمونه برداری برای مایعات داخل خط لوله، خطوط پرکن و خطوط انتقال کاربری دارد. تمام نمونه‌های دستی خط لوله، به عنوان نمونه‌های موضعی در نظر گرفته می‌شوند که نماینده فرآورده داخل خط در یک نقطه یا قسمت مشخص از آن هستند. به همین دلیل نمونه‌های دستی خط لوله به طور موثری می‌توانند

متفاوت باشند. برای ارزیابی شفافیت و زلالی و درستی نمونه، ممکن است نیاز باشد که یک نمونه دستی خط لوله در آغاز خط لوله فراورده یا انتقال به مخزن کشتی، برداشته شود. نمونه دیگر ممکن است از طریق بازبینی و اندازه‌گیری تغییر فراورده ( $COP^1$ ) بین قسمت‌های خط لوله، ارزیابی شود. یک ارزیابی دیگر هم ممکن است با کنترل کیفی و اندازه‌گیری با کالیبراسیون تجهیزات اندازه‌گیری در خط انجام گیرد. این تجهیزات شامل تجهیزات اندازه‌گیری دانسیته، نقطه اشتعال، فشار بخار (RVP)، رنگ، کدورت، اکتان و گوگرد و شناساگرهای واسط نمونه است.

۹-۲۱ برای خطوط انتقال، نمونه‌برداری به صورت خودکار و پیوسته ترجیح داده می‌شود. به استاندارد ASTM D4177 (بخش ۸-۲ از API MPMS) مراجعه شود. در شرایطی که روش خودکار جواب مناسبی نمی‌دهد یا نمونه‌ها از مخازن دریایی یا ساحلی تهیه می‌شود، نمونه‌برداری دستی از خط به صورت موضعی ضروری است. برای دستیابی به نمونه‌هایی که تا حد امکان نماینده واقعی کل باشند، طبق توافق ذینفعان نمونه‌برداری دستی طی انتقال ضروری است. در تعیین تعداد، اندازه و توالی برداشت نمونه‌ها باید فاکتورهایی مانند درجه همگنی نمونه، کل زمان انتقال و الزامات آزمون در نظر گرفته شوند.

#### ۹-۲۲ روش اجرایی نمونه‌برداری دستی از خطوط لوله

محتوی جاری در خط لوله اغلب تحت فشار قابل توجهی است که منجر به برخی مخاطرات اضافی ذاتی می‌باشد. لذا استفاده از فشارسنج، نزدیک به محل نمونه‌برداری پیشنهاد می‌شود.

۱- شیر یا درپوش<sup>۲</sup> میله نمونه‌برداری را به نحوی تنظیم کنید که جریان یکنواختی در پروب برقرار شود.  
۲- داخل پروب نمونه و لوله مربوطه را با جریان نمونه بشوید، سپس به طور پیوسته یا متناوب جریان نمونه را به مخزن نمونه برگردانید تا نمونه کافی برای آزمون جمع شود. برای نمونه‌های آزمون فرآریت، به منظور به حداقل رساندن ریسک از دست رفتن ترکیبات سبک، نمونه‌ها باید با پر کردن از نزدیک کف ظرف نمونه تهیه شوند و در صورت نیاز باید از سرد کننده نمونه استفاده شود. به ASTM D5842 (بخش ۸-۴ از API MPMS) مراجعه شود.

۳- اگر نمونه‌هایی از یک بچ کامل خطوط انتقال مورد نیاز است، اندازه نمونه‌ها و فواصل نمونه‌برداری باید براساس شدت جریان و الزامات آزمون و نگهداری نمونه طبق توافق گروه‌های ذینفع باشد. زمان و میزان فراورده منتقل شده باید برای هر نمونه مرتبط برداشته شده، ثبت شود.

۴- برای تکمیل کار، ممکن است طبق توافق ذینفعان نمونه‌ها در یک ظرف مخلوط شوند یا به طور مجزا نگهداری و آزمون شوند. نتایج آزمون ویژه ممکن است با در نظر گرفتن تغییرات شدت جریان طی بازه زمانی مورد توافق، میانگین حسابی گرفته شود.

۵- درب ظرف را محکم ببندید و به وضوح آن را نشانه‌گذاری کنید.

1 - Change of product

2 - Plug cock

۲۳-۹ نمونه برداری از خط لوله حاوی مایع با فشار بخار بالا

سیلنדרهای حجم ثابت با فشار بالا و FPC های فشار بالا باید مطابق زیربند ۹-۳۰ پر شوند.

۲۴-۹ واگن های مخزن دار ریلی

برای واگن های مخزن دار ریلی، اگر نمونه برداری باز قابل قبول است از روش شرح داده شده برای مخازن استوانه ای افقی استفاده کنید. اگر نمونه برداری سیستم بسته یا محدود شده مورد نیاز است، از یکی از روش های شرح داده شده برای مخازن نمونه برداری مجهز به شیر کنترل بخار استفاده کنید.

۲۵-۹ تانکرهای حمل و نقل جاده ای

برای تانکرهای حمل و نقل جاده ای، اگر نمونه برداری باز قابل قبول است از روش شرح داده شده برای مخازن استوانه ای افقی استفاده کنید. اگر نمونه برداری سیستم بسته یا محدود شده مورد نیاز است، از یکی از روش های شرح داده شده برای مخازن نمونه برداری مجهز به شیر کنترل بخار استفاده کنید. اگر فرآورده شناخته شده همگن است، روش عمومی دیگر، نمونه برداری از شیر تخلیه روی مخزن می باشد.

جدول ۷- حداقل تعداد بسته های انتخاب شده در نمونه برداری

تعداد بسته های موجود در بهر <sup>۱</sup>	تعداد بسته انتخاب شده برای نمونه	تعداد بسته های موجود در بهر	تعداد بسته انتخاب شده برای نمونه
۱ تا ۳	تمام بسته ها	۱۳۳۲ تا ۱۷۲۸	۱۲
۴ تا ۶۴	۴	۱۷۲۹ تا ۲۱۹۷	۱۳
۶۵ تا ۱۲۵	۵	۲۱۹۸ تا ۲۷۴۴	۱۴
۱۲۶ تا ۲۱۶	۶	۲۷۴۵ تا ۳۳۷۵	۱۵
۲۱۷ تا ۳۴۳	۷	۳۳۷۶ تا ۴۰۹۶	۱۶
۳۴۴ تا ۵۱۲	۸	۴۰۹۷ تا ۴۹۱۳	۱۷
۵۱۳ تا ۷۲۹	۹	۴۹۱۴ تا ۵۸۳۲	۱۸
۷۳۰ تا ۱۰۰۰	۱۰	۵۸۳۳ تا ۶۸۵۹	۱۹
۱۰۰۱ تا ۱۳۳۱	۱۱	۶۸۶۰ و بیشتر	۲۰

۲۶-۹ نمونه برداری از توزیع کننده (نازل)

این روش برای نمونه برداری سوخت های سبک از توزیع کننده های با قابلیت توزیع جزئی<sup>۲</sup>، قابل استفاده است. برای اینکه سوخت بدون پاشیدن در کف ظرف نمونه توزیع شود، از یک افزایش دهنده طول نازل استفاده

1- Lot

2- Retail type dispenser



کنید. به شکل ۲۳ مراجعه شود. زمانی که نازل روی سیستم بازیافت بخار نصب شده است، به یک جداکننده برای عقب کشیدن غلاف نازل نیاز است. ظرف نمونه را از طریق افزایش دهنده طول نازل، حدود ۷۰٪ تا ۸۵٪ به آرامی پر کنید. نازل و اتصالات آن را جدا کنید و در ظرف را فوراً ببندید. اگر فشار بخار نمونه باید اندازه‌گیری شود، به ASTM D5842 (بخش ۸-۴ از API MPMS) مراجعه کنید.

#### ۲۷-۹ نمونه‌برداری پیمانهای

نمونه‌برداری پیمانهای برای نمونه‌برداری از فراورده‌های مایع و نیمه مایع، در شرایطی که جریان تخلیه آزاد یا باز وجود دارد، قابل استفاده است، همانطور که در پرکننده‌های کوچک و خطوط لوله انتقال مورد استفاده برای پر کردن بشکه‌ها، بسته‌ها و قوطی‌ها قابل استفاده است. تجهیز پیمانهای باید ظرفیت مناسبی برای میزان نمونه‌ای که باید جمع شود، داشته باشد و زمانی که استفاده نمی‌شود باید از گرد و غبار و کثیفی حفظ شود.

#### ۱-۲۷-۹ روش نمونه‌برداری پیمانهای

- ۱- از تمیزی پیمانها و عدم وجود گرد و غبار و کثیفی در آن اطمینان حاصل کنید.
- ۲- پیمانها را در جریان با شدت آزاد فرو ببرید تا نمونه از برش عرضی جریان جمع‌آوری شود.
- ۳- نمونه را در فواصل زمانی انتخابی بردارید بنابراین نمونه کاملاً متناسب با شدت پمپاژ جمع‌آوری می‌شود.
- ۴- بلافاصله بعد از برداشت نمونه، آن را به ظرف واسط منتقل کنید.
- ۵- بجز زمان انتقال نمونه به ظرف، آن را بسته نگه دارید. بلافاصله بعد از برداشت بخش‌هایی از نمونه، ظرف را ببندید و به وضوح نشانه‌گذاری کنید.
- ۶- میزان خالص نمونه جمع‌آوری شده باید تقریباً ۰٫۱٪ کل مقدار باشد، لیکن نباید بیشتر از ۱۵۰۱ باشد.

#### نمونه‌برداری از بهره‌های حاوی بسته‌بندی (قوطی، بشکه یا جعبه)

۲۸-۹ برای تهیه نمونه مخلوط از تعداد کافی بسته‌های ویژه، نمونه بردارید به نحوی که نمونه نماینده کل بهره یا محموله شود. نمونه‌ها ممکن است به طور مجزایی آزمون شوند. به طور تصادفی بسته‌های مورد نمونه‌برداری را انتخاب کنید. تعداد بسته‌های تصادفی با توجه به عوامل زیر تغییر می‌کند:

- ۱- مشخصات فراورده؛
  - ۲- منبع و نوع ماده و اینکه آیا بیش از یک بچ فراورده ممکن است در بار وجود داشته باشد؛ و
  - ۳- تجربه قبلی با محموله مشابه بویژه با توجه به یکنواختی کیفیت از هر بسته به بسته دیگر.
- ۱-۲۸-۹ در بیشتر موارد، تعداد مشخص شده در جدول ۷ رضایت‌بخش است. در صورت توافق گروه‌های ذینفع ممکن است از روش‌های سخت‌گیرانه آماری استفاده شود.

## ۹-۲۸-۲ شبکه‌ها و قوطی‌های نمونه‌برداری

طبق توافق از تعدادی از ظروف هر محموله نمونه‌برداری کنید. در مورد حلال‌های گران قیمت که در مقادیر کم به فروش می‌رسند، پیشنهاد می‌شود که از هر یک از ظروف نمونه‌برداری شود. بخشی از نمونه‌برداری (از هر ظرف) انجام شده با استفاده از روش نمونه‌برداری با تیوب یا بطری (که احتمالاً با استفاده از بطری‌های کوچکتر برداشته شده است) را دور بریزید. نمونه مخلوط را با اندازه کافی بزرگ انتخاب کنید تا الزامات انجام آزمون‌ها، تکرار آن‌ها و تقسیم و ضبط و نگهداری نمونه‌ها رعایت شود. مخلوط باید حاوی بخش‌هایی از هر ظرف نمونه‌برداری شده با اندازه ظرف و بیج یکسان باشد.

## ۹-۲۸-۳ نمونه‌برداری با تیوب

۱- روش نمونه‌برداری با تیوب برای نمونه‌برداری از مایع‌های دارای فشار بخار (RVP)  $13.8 \text{ kPa}$  یا کمتر و نیمه مایع، درون بشکه‌ها و قوطی‌ها قابل استفاده است.

۲- از تیوب شیشه‌ای یا فلزی استفاده کنید که به حدود  $3 \text{ mm}$  از کف ظرف می‌رسد. ظرفیت تیوب می‌تواند از  $50 \text{ ml}$  تا  $1 \text{ l}$  تغییر کند. تیوب فلزی مناسب برای نمونه‌برداری از بشکه‌های  $18.9 \text{ l}$  ( $5 \text{ gal}$ ) در شکل ۲۱ نشان داده شده است. دو حلقه به لبه‌های مخالف تیوب در انتهای بالایی جوش خورده است که با سردادن انگشتان از میان حلقه‌ها آن را نگهدارید و شست را برای بستن دریچه، آزاد نگهدارید. از قوطی یا بطری شیشه‌ای تمیز و خشک برای نمونه‌برداری استفاده کنید.

۳- معمولاً زمانی که ظرف به صورت عمودی ایستاده است، نمونه از بخش فوقانی آن به دست می‌آید. اگر دریچه بشکه در کناره آن است، بشکه را به پهلو قرار دهید به نحوی که دریچه به سمت بالا قرار گیرد. اگر شناسایی آب، گرد و غبار و آلاینده‌های نامحلول مورد نظر است، بشکه را به مدت کافی در این موقعیت قرار دهید تا آلاینده‌ها ته‌نشین شوند. درپوش را بردارید و آن را به نحوی کنار دریچه بشکه قرار دهید که سمت آلوده به فراورده رو به بالا قرار گیرد. انتهای بالایی تیوب نمونه‌بردار خشک و تمیز را با انگشت شست ببندید و آن را تا عمق  $30 \text{ cm}$  در فراورده فرو ببرید. انگشت را بردارید تا فراورده در تیوب جریان یابد. مجدداً انتهای بالایی تیوب را با انگشت شست ببندید و آن را از بشکه خارج کنید. آن را تقریباً افقی نگهدارید و بچرخانید تا سطح داخلی آن که در زمان نمونه‌برداری در تماس با فراورده قرار می‌گیرد، شسته شود. از تماس دست با بخش‌هایی از تیوب که در زمان نمونه‌برداری با نمونه در تماس قرار می‌گیرد بپرهیزید. اجازه دهید تیوب تخلیه شود. مجدداً انتهای بالایی آن را با انگشت بگیرید و آن را داخل نمونه فرو ببرید. اگر هدف نمونه‌برداری تمام سطوح است، لوله را با انتها و ابتدای باز با سرعتی پایین ببرید که سطح مایع در تیوب هم سطح با مایع در بشکه باشد. انگشت شست را روی دهانه آن قرار دهید، به سرعت آن را از بشکه خارج کرده و محتوی آن را در ظرف نمونه بریزید. دقت کنید که دست‌ها در تماس با نمونه قرار نگیرد. ظرف نمونه را ببندید، درپوش بشکه را در جای خود قرار داده و محکم ببندید. ظرف نمونه را به وضوح نشانه‌گذاری کنید و آن را به آزمایشگاه تحویل دهید.

۴- برای نمونه‌برداری از قوطی‌های با حجم ۱۸/۹۱ (Δgal) یا بزرگتر، مشابه روش استفاده شده برای نمونه‌برداری از بشکه‌ها عمل کنید لیکن از تیوب با ابعاد نسبتاً کوچکتر، استفاده کنید. برای نمونه‌برداری از قوطی‌های با حجم کمتر از ۱۸/۹۱ (Δgal)، تمام محتوی آن را به عنوان نمونه در نظر بگیرید و مطابق جدول ۷ به صورت تصادفی، قوطی‌ها را انتخاب کنید یا طبق توافق مشتری و فروشنده عمل کنید.

## نمونه‌برداری جامد و نیمه‌جامد

### ۲۹-۹ نمونه‌برداری بورینگ

نمونه‌برداری بورینگ برای برداشتن موم‌ها، جامدات نرم و کیک‌ها که قابلیت ذوب کردن و نمونه‌برداری به صورت مایع را ندارند، از بشکه‌ها، کیسه‌ها، قوطی‌ها انجام می‌گیرد. طبق توافق گروه‌های ذینفع ممکن است نیاز به لایه‌بندی فراورده باشد. مته باید طول کافی برای عبور از میان ماده مورد نمونه‌برداری را داشته باشد. برای اطلاعات بیشتر در ارتباط با مته، به بند ۶ مراجعه شود.

### ۱-۲۹-۹ روش نمونه‌برداری بورینگ

در بند یا پوشش بشکه یا جعبه را بردارید. کیسه و پوشش کیک را باز کنید. هرگونه کثیفی، نخ، براده چوب یا ماده خارجی دیگر را از سطح ماده بردارید. سه حفره آزمون در بدنه ماده، یکی در مرکز و دو تای دیگر در مابین لبه فراورده و مرکز (از چپ و راست)، با مته ایجاد کنید. طی مته‌کاری، هر ماده خارجی به دست آمده از بخش داخلی ماده را به عنوان بورینگ در نظر بگیرید. مجموعه سه بار مته‌کاری را در ظرف مخصوص نمونه قرار داده و به وضوح نشانه‌گذاری کنید.

### ۲-۲۹-۹ نمونه‌برداری ربایشی

۱- روش ربایشی برای نمونه‌برداری تمام جامدات حبه‌ای و گرانولی شده از قفسه‌ها، انبارها، ماشین‌های بارکش، بشکه‌ها، کیسه‌ها، جعبه‌ها و ظروف حامل کاربرد دارد. به ویژه جمع‌آوری نمونه‌های کک نفتی از وسایل حمل و نقل ریلی و تهیه این نمونه‌ها برای آزمون آزمایشگاهی، با این روش انجام می‌گیرد. زمانی که دیگر روش‌های حمل و نقل استفاده می‌شوند برای نمونه‌برداری به ASTM D346 مراجعه شود. از توده<sup>۱</sup> کک نفتی ممکن است در حین بارگیری در وسایل حمل و نقل ریلی و بعد از بارگیری از بشکه‌های پرشده نمونه‌برداری شود.

۲- از سطل پلی‌اتیلنی با حجم تقریبی ۹/۵۱ (۲/۵gal) به عنوان ظرف نمونه‌برداری استفاده کنید. برای پر کردن آن از پیمانانه اندازه ۲ از جنس فولاد ضدزنگ یا آلومینیم استفاده کنید.

1- Pile

### ۳- روش نمونه برداری ربایشی

جامدات حبه‌ای و گرانولی معمولاً غیریکنواخت هستند و نمونه برداری دقیق دشوار است. لذا نمونه برداری در زمان تخلیه ماشین یا ترانزیت، ارجحیت دارد و بهتر است در فواصل کم و منظم، بخش‌هایی از نمونه برداشته شده و با هم مخلوط شود.

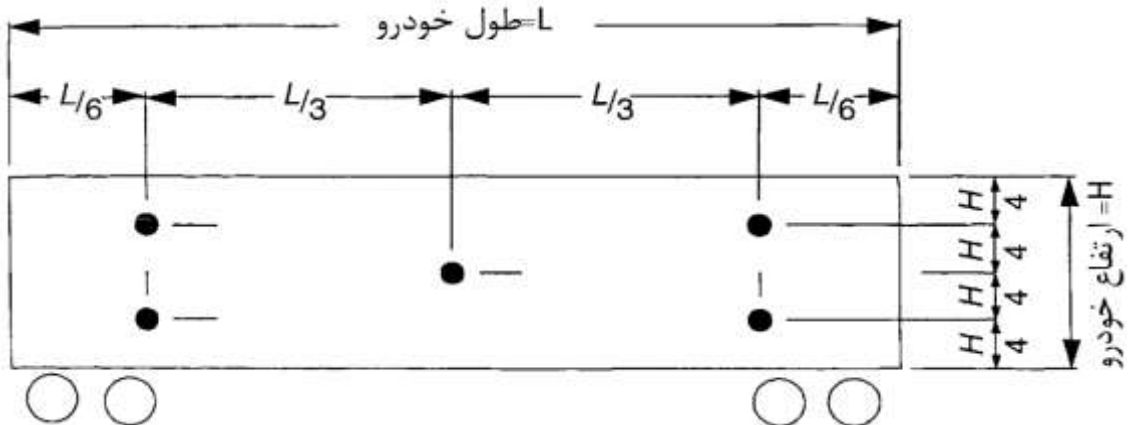
۴- در زمان نمونه برداری از ماشین‌های حمل و نقل ریلی، یکی از روش‌های ۵ یا ۶ را استفاده کنید.

### ۵- توده بارگیری شده

برای نمونه برداری از توده، در هر یک از ۵ نقطه نمونه برداری نشان داده شده در شکل ۲۹، یک پیمان‌ه‌پر از نمونه را بردارید و در ظرف پلی‌اتیلنی بریزید. فواصل نمونه‌ها از کناره‌های ماشین ریلی باید مساوی باشد.

### ۶- نمونه برداری مستقیم از بشکه‌های کک بارگیری شده

در هر یک از ۵ نقطه نمونه برداری نشان داده شده در شکل ۳۰، از عمق ۳۰ cm زیر سطح، یک قاشق پر از کک بردارید و در ظرف پلی‌اتیلنی بریزید. سطح نمونه را بپوشانید، ظرف را به وضوح نشانه‌گذاری کنید و تحویل آزمایشگاه بدهید.

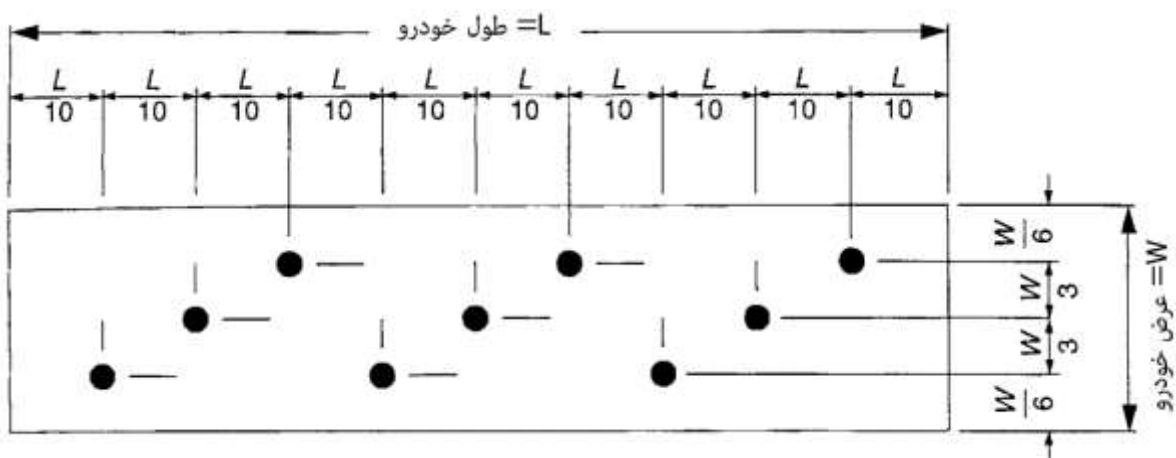


شکل ۲۹- موقعیت نقاط نمونه برداری در سطوح مختلف برای خودروهای ریلی

۷- زمان نمونه برداری از مخازن، یک قاشق از هر ۷ تا ۹ تن کک منتقل شده را بردارید. بعد از برداشتن تمام نمونه‌های نماینده بهر، این نمونه‌ها ممکن است به طور جداگانه یا مخلوط شده منتقل شوند.

۸- زمان نمونه برداری از کیسه‌ها، بشکه‌ها یا جعبه‌ها، به صورت تصادفی طبق جدول ۷ یا طبق توافق طرفین ذینفع، بخش‌هایی از بسته‌های انتخاب شده بردارید. در بیشتر مواقع، تعداد مشخص شده در جدول ۷ کافی است. لیکن در صورت توافق گروه‌های ذینفع، روش سختگیرانه‌تری استفاده می‌شود.

۹- با دقت نمونه ربایشی را مخلوط کنید و با روش چهاربخش کردن<sup>۱</sup> که در ASTM D346 شرح داده شده، اندازه آن را به نمونه مناسب آزمایشگاهی کاهش دهید. این کار را روی سطح سخت، تمیز و عاری از ترک که از بارندگی، برف، باد و آفتاب حفظ شده باشد، انجام دهید. از آلوده شدن سطح با خاکستر، شن، خاشاک یا هر ماده دیگری بپرهیزید. مراقب باشید نمونه از دست نرود و رطوبت یا خاکستر نگیرد. نمونه را در یک لایه دایره‌ای پخش و مخلوط کنید و آن را به چهار ربع تقسیم کنید. برای تهیه نمونه کاهش‌یافته، دو ربع روبروی هم را مخلوط کنید. اگر این نمونه هنوز برای هدف آزمایشگاهی بزرگ است عملیات چهار بخش کردن را تکرار کنید. در این حالت به نمونه با اندازه مناسب برای مقاصد آزمایشگاهی که نماینده واقعی کل است دست می‌یابیم. نمونه را در ظرف مناسب و با نشانه‌گذاری واضح به آزمایشگاه ارسال نمایید.



شکل ۳۰- موقعیت نقاط نمونه‌برداری از سطح در معرض برای خودروهای ریلی

۹-۳۰ نمونه‌برداری موضعی از مایع با استفاده از سیلندر:

۹-۳۰-۱- روش نمونه‌برداری :

در این قسمت روش نمونه‌برداری موضعی مایع از خطوط لوله، تانک‌های ذخیره ساحلی، تانک‌های مخازن کشتی، ماشین‌ها و کامیون‌های ریلی، با حجم ثابت و FPCها انجام می‌گیرد. برای سیستم نمونه‌برداری فشار بالا به شکل ۱۱ مراجعه شود. ضمناً ممکن است از روش‌ها یا تجهیزات دیگری از نظر لوله‌گذاری و شیرها استفاده شود یا ترتیب لوله‌گذاری دیگری مدنظر قرار گیرد و نمونه قابل قبولی به دست آید. صرفنظر از فرایند و روش بکار گرفته شده، اصول زیر باید رعایت شود:

- ۱- قبل از پر کردن سیلندر نمونه، تمام محتوی خطوط و اجزاء آن از پروب تا شیر ورودی سیلندر نمونه، را با فشار پاکسازی کنید تا امکان دستیابی به نماینده واقعی فرآورده فراهم شود.
- ۲- در تمام مراحل، نمونه باید در خط لوله به صورت مایع باقی بماند.

1- Quartering operation

- ۳- تمام فراورده‌هایی که در تماس با نمونه قرار می‌گیرند، باید با فراورده مورد نمونه‌برداری سازگار باشند.
- ۴- نکات ایمنی را در تمام مراحل رعایت کنید.
- ۵- توجه ویژه، قضاوت خوب و تجربه نمونه برداری برای دستیابی به نمونه‌های نماینده واقعی کل و حفظ یکنواختی نمونه برای آزمون‌هایی که باید انجام شوند ضروری است.
- ۶- به دلیل خطرات ذاتی نمونه‌برداری سیلندرهای فشار بالا، این کار باید تحت سرپرستی افرادی که با نکات ایمنی آشنا هستند انجام گیرد. به زیربند ۶-۹ مراجعه شود. همچنین برای دستیابی به نمونه‌هایی در سیلندرهای حجم ثابت، به ASTM D1295 و GPA S2174 مراجعه شود.

#### ۳۱-۹ پاکسازی و تخلیه<sup>۱</sup> مربوط به نمونه‌برداری

بخار خارج شده طی شستشو و نمونه‌برداری باید برای اطمینان از برآورده شدن مقررات ایمنی و زیست محیطی کاربردی، کنترل شود. ممکن است ابتدا سیلندر به میزان جزئی پر شود و سپس قبل از جمع‌آوری نمونه تخلیه شود. این روش می‌تواند جایگزین تخلیه هیدروکربن به کمک لوله‌های شستشوی سریع و تخلیه لوله‌ها باشد.

#### ۳۲-۹ یکنواختی نمونه

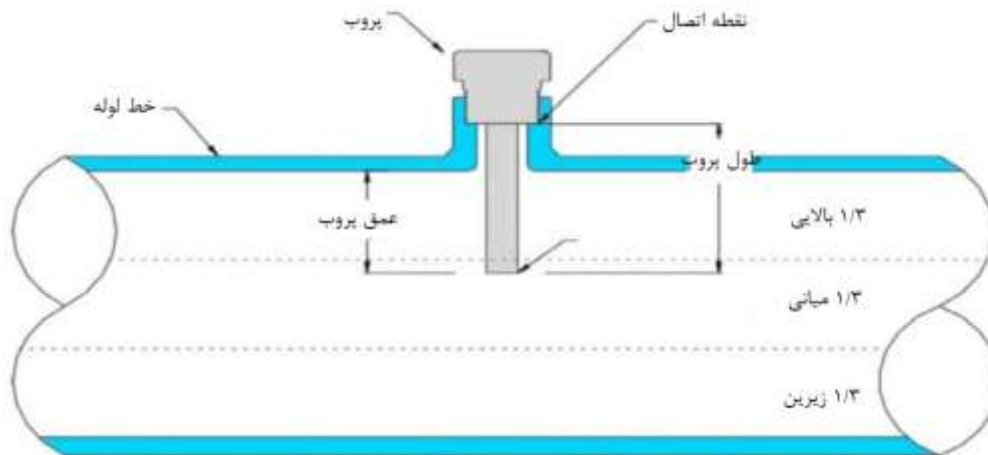
زمانی که به دلیل طبیعت فراورده یا با توجه به اختلاط یا دوران ظرف، یکنواختی فراورده مورد نمونه‌برداری گزارش شده است، ممکن است نمونه مایع از هر قسمتی از سیستم گرفته شود.

#### ۳۲-۹-۱- تیوب‌های اسلیپ و خطوط نمونه ثابت

مخازن حمل و نقل دریایی و ساحلی، برای مثال کروی یا گلوله‌ای شکل، ممکن است با یک یا چند تیوب اسلیپ یا با یک یا چند خط نمونه دارای عمق ثابت در تانک، مجهز شوند. تیوب اسلیپ یا خط نمونه باید مجهز به شیر خروجی و اتصالات پروب بوده، فراورده مورد نمونه‌برداری در آن غیرقابل نفوذ باشد، به نحوی که شستشوی ایمن محتوای پروب و مخزن و نمونه بیش از حد جمع شده در سیلندر را امکان‌پذیر کند. برای اطمینان از دستیابی به نمونه مایع می‌توان با طراحی مناسب، عمق تیوب اسلیپ را تنظیم کرد. نمونه‌های به دست آمده از خطوط نمونه ثابت در آن سطح، بخار یا مایع ایجاد می‌کند. ضمناً زمانی که فراورده مورد نمونه‌برداری ناهمگن است و عمق خطوط ثابت ممکن است تاثیرگذار باشد، این عمق باید ثبت شود. اگر فراورده ناهمگن است، خطوط ثابت نمونه نباید برای دستیابی به نمونه نماینده کل استفاده شود. در این شرایط با توافق گروه‌های ذینفع باید از روش‌های جایگزین مانند روش نمونه موضعی اضافی، نمونه‌برداری مخلوط جریان نسبی یا نقطه نمونه‌گیری جایگزین دیگری استفاده شود.

---

1- Purging and venting



شکل ۳۱- نمونه‌ای از پروب مورد استفاده در نمونه‌برداری سیستم خط لوله فشاربالا

### ۳۳-۹ نمونه‌برداری از خط

طی شستشوی خطوط نمونه، پمپ‌ها و اتصالات، باید از ورود آلودگی اجتناب شود. برای به حداقل رساندن نشر هوا طی شستشوی خطوط نمونه، باید ترجیحاً در اطراف پمپ‌ها، شیرها یا منابع دیگرافت فشار، لوپ‌های نمونه نصب شوند. ممکن است پمپ‌های نمونه‌برداری یا ابزار دیگر کنترل فشار، در فشاری بالاتر از فشار بخار نمونه قابل پذیرش باشد و ممکن است قبل از نمونه‌برداری، برای شستن حجم مرده سیلندر یا خط، از آن‌ها استفاده شود. به شکل ۳۱ مراجعه شود.

### ۱-۳۳-۹ پروب نمونه‌برداری

پیشنهاد می‌شود در خطوط جاری از پروب نمونه‌برداری استفاده شود. پروب باید در جداره یا بالای خط نصب شود به نحوی که متمایل به یک سوم مرکز جریان باشد. نقاط نمونه‌برداری نباید در انتهای خط نصب شوند مگر اینکه موارد احتیاط برای شستشوی هرگونه بقایای نمونه تجمع یافته، پیش از نمونه‌برداری رعایت شده باشند.

### ۲-۳۳-۹ چرخش جریان برای نمونه‌برداری از خط

ممکن است براساس طبیعت فراورده و نقاط نمونه موجود در مخازن ساحلی یا کشتی، نمونه‌برداری از فراورده هنگامی که از میان خط لوله یا خط بارگیری مخزن جریان می‌یابد، ضروری باشد. در این شرایط، پیشنهاد می‌شود که فراورده برای حداقل ۱۵min قبل از نمونه‌برداری در لوله جریان یابد. نقطه نمونه‌برداری باید در مسیر جریان یا لوپ نمونه قرار گیرد و نباید در محلی خارج از مسیر اصلی جریان فراورده باشد.

### ۳۴-۹ نگهداری و دورریز<sup>۱</sup> نمونه

نمونه باید در شرایطی ذخیره شود که بازیابی سریع آن بدون اتلاف و خراب شدن در اثر آب و هوا یا تجزیه در مجاورت نور، گرما، سرما و هر شرایط دیگر امکان پذیر باشد. علاوه بر شیرهای مخزن، ممکن است درپوش‌های رزوه‌دار برای اطمینان بیشتر از حدر نرفتن نمونه‌ها در نظر گرفته شوند. نمونه‌ها را به نحوی نگهداری و دورریز کنید که از سازگاری آن‌ها با سیاست‌های کمپانی و الزامات قانونی مطمئن باشید.

### ۳۵-۹ سایر سیلندرهای نمونه مایع

برای آزمون‌های زیر، به روش‌های لیست شده یا دستورالعمل‌های سازنده یا ترکیبی از آن‌ها مراجعه کنید.

۱- سیلندر خوردگی تیغه مسی، ASTM D1838؛

۲- سیلندر فشار بخار، ASTM D1267؛

۳- هیدرومتر فشار، ASTM D1657؛

۴- روش آزمون هیدرومتر فشار برای گرانروی یا دانسیته نسبی، بخش ۹-۲ از API MPMS؛ و

۵- پیکنومتر فشار، بخش ۱۴-۶ از API MPMS.

### نمونه‌برداری در مخازن نمونه حجم ثابت

#### ۳۶-۹ عمومی:

فراورده مایع در فشار مشاهده شده فراورده، نمونه‌برداری می‌شود و طی انتقال و نمونه‌برداری‌های جانبی<sup>۲</sup> در این فشار یا در فشار بالاتر نگهداری می‌شود. ضروری است بلافاصله بعد از برداشتن نمونه، برای جلوگیری از هرگونه افزایش غیرایمن فشار نمونه در اثر انبساط گرمایی، در داخل سیلندر نمونه حجم ثابت یک حجم خالی حدود ۲۰٪ ایجاد شود.

#### ۳۷-۹ انتخاب و آزمون نشتی سیلندر نمونه حجم ثابت

حجم قابل استفاده کاری<sup>۳</sup> سیلندر نمونه حجم ثابت تقریباً ۲۰٪ کمتر از حجم اسمی در نظر گرفته می‌شود تا حجم خالی مورد نیاز تامین شود. در انتخاب سیلندر نمونه حجم ثابت باید دقت شود که دارای ظرفیت لازم بوده و فشار کاری نسبی آن بیش از فشار خط لوله باشد. گواهی آزمون فشار سیلندر را بویژه اگر مجهز به دیسک حفاظت‌کننده در برابر پارگی<sup>۴</sup> (دیسک پاره‌شونده) است، ارزیابی کنید. از اینکه سیلندر نمونه حجم ثابت، تمیز و خشک است، اطمینان حاصل کنید. آن را با گاز بی اثر با فشار حداقل ۱۰۰ kPa بیش از فشار پیش بینی شده خط لوله تحت فشار قرار دهید و از نظر نشتی بررسی کنید. اگر در شیر یا اتصال نشتی مشاهده شد آن را جایگزین کرده و مجدداً آزمون کنید یا از سیلندر نمونه حجم ثابت دیگری استفاده کنید.

---

1- Disposal  
2- Sub-sampling  
3- Working volume  
4- Bursting (rupture) disk



۹-۳۷-۱ پاکسازی خط نمونه

- ۱- از اینکه شیرها کاملاً بسته هستند اطمینان حاصل کنید.
- ۲- اگر سیلندر نمونه حجم ثابت مجهز به تیوب خروجی داخلی است، تعیین کنید که کدام شیر سیلندر نمونه حجم ثابت به تیوب متصل شده و این شیر را به شیر کنترل نقطه‌ای<sup>۱</sup> نمونه متصل کنید. اگر سیلندر نمونه حجم ثابت دارای شیر دوم می‌باشد، شیر را به یک مسیر دورریز ایمن مانند یک مسیر تخلیه بسته متصل کنید.
- هشدار- قبل از آغاز نمونه‌برداری، از اینکه سیلندر نمونه حجم ثابت کاملاً در جایی ثابت شده، اطمینان یابید.
- ۳- خط نمونه را با حجمی معادل حداقل ٪ ۱۵۰ حجم لوله (حداصل پروب نمونه در خط لوله و نقطه نمونه‌گیری) پاکسازی کنید و تخلیه و رهاسازی این مواد را از دریچه‌ای که بلافاصله قبل از شیر نقطه نمونه‌گیری است، انجام دهید.
- ۴- شیر دریچه را ببندید.

۹-۳۷-۲ پاکسازی سیلندر نمونه حجم ثابت تک شیر

- ۱- شیر ورودی سیلندر را باز کنید تا به میزان جزئی پر شود.
- ۲- شیر کنترل نقطه نمونه‌گیری را ببندید و شیر تخلیه خط را جهت تخلیه سیلندر نمونه حجم ثابت باز کنید.
- ۳- شیر تخلیه را ببندید و فرایند پر کردن جزئی و تخلیه آن را حداقل دو بار دیگر انجام دهید تا پاکسازی سیلندر نمونه صورت پذیرد.

۹-۳۷-۳ پاکسازی سیلندر نمونه حجم ثابت دو شیر

- ۱- شیر ورودی سیلندر را باز کنید تا به میزان جزئی پر شود.
- ۲- به آرامی شیر دریچه خروجی سیلندر نمونه را باز کنید تا تخلیه شود.
- ۳- شیر کنترل نقطه نمونه‌گیری را ببندید و اجازه دهید بخشی از محتوی سیلندر از طریق شیر خروجی سیلندر نمونه حجم ثابت، خارج شود.
- ۴- برای انجام تخلیه بیشتر، شیر تخلیه سیلندر را ببندید و شیر تخلیه خط نمونه را باز کنید.
- ۵- شیر تخلیه خط نمونه را ببندید و فرایند پر کردن جزئی و تخلیه را حداقل دو بار دیگر انجام دهید تا پاکسازی سیلندر نمونه صورت پذیرد.

۹-۳۷-۴ پر کردن سیلندر نمونه حجم ثابت

- ۱- بعد از تکمیل پاکسازی، شیر کنترل نقطه نمونه‌گیری را باز کنید تا سیلندر نمونه حجم ثابت کاملاً پر شود.

---

1- Point control valve

- ۲- شیر ورودی سیلندر نمونه حجم ثابت را ببندید.
- ۳- شیر کنترل نقطه نمونه‌گیری را ببندید.
- ۴- شیر تهویه خط نمونه را باز کنید تا فشار خط نمونه به اندازه ایمن کم شود.
- ۵- سیلندر نمونه حجم ثابت را جدا کنید.

#### ۵-۳۷-۹ ایجاد فضای خالی ایمن درون سیلندر نمونه حجم ثابت با استفاده از تیوب خروجی داخلی

- ۱- سیلندر نمونه حجم ثابت را در موقعیت ایستاده قرار دهید به شکلی که شیر ورودی نمونه و تیوب خروجی داخلی در بالا قرار گیرند.
- هشدار- توصیه می‌شود برای ایمنی الکترواستاتیکی قبل از انجام مرحله تخلیه جزئی بعدی، سیلندر نمونه حجم ثابت را با استفاده از ارت به زمین اتصال دهید.
- ۲- شیر ورودی سیلندر نمونه حجم ثابت را به آرامی باز کنید تا مایع مشاهده شده در آن تخلیه شود. اجازه دهید مایع اضافی خارج شود. لیکن به محض مشاهده تبدیل مایع تخلیه شونده به بخار، با سرعت شیر را ببندید. اگر مایعی خارج نشد، سیلندر نمونه حجم ثابت به میزان کافی پر نشده است بنابراین نمونه باید تخلیه شده و مجدداً نمونه برداری انجام شود.

#### ۶-۳۷-۹ ایجاد فضای خالی ایمن درون سیلندر نمونه حجم ثابت با استفاده از روش توزین:

- ۱- سیلندر نمونه حجم ثابت پر شده را وزن کنید و برای تعیین وزن کل نمونه برداشته شده، وزن ظرف را از آن کم کنید. وزن نمونه‌ای را که مربوط به % ۲۰ حجم خالی موردنیاز است تعیین کنید و به آرامی شیر ورودی سیلندر را باز کنید تا این مقدار تخلیه شود.
- هشدار- توصیه می‌شود برای ایمنی الکترواستاتیکی قبل از انجام مرحله تخلیه جزئی بعدی، سیلندر نمونه حجم ثابت را با استفاده از ارت به زمین اتصال دهید.
- ۲- شیر ورودی سیلندر نمونه حجم ثابت را ببندید و مجدداً آن را وزن کنید تا از ایجاد فضای خالی ایمن مورد نظر اطمینان پیدا کنید. اگر وزن خالص هنوز بیش از وزن ظرف با % ۸۰ وزن نمونه اصلی پر شده است، عملیات تخلیه جزئی را تکرار کنید.
- هشدار- اگر توزین سیلندر نمونه حجم ثابت در محل نمونه‌برداری امکان‌پذیر نمی‌باشد، برای جلوگیری از افزایش فشار ناشی از انبساط نمونه در اثر افزایش دما و اطمینان از نمونه‌برداری کافی، مقدار کمی از نمونه مایع را تخلیه کنید. توزین کامل و انجام روش ایجاد فضای خالی ایمن می‌تواند به محض انتقال به مکان مناسبی که امکانات لازم را دارد، انجام شود.

#### ۷-۳۷-۹ انتقال نمونه در سیلندر نمونه حجم ثابت:

- ۱- بعد از تکمیل نمونه‌برداری، سیلندر نمونه حجم ثابت پر شده را از نظر نشتی چک کنید. برای مثال از مایعات شناساگر نشتی، آب صابون یا غوطه‌ور کردن سیلندر در آب استفاده کنید. اگر نشتی مشاهده

شد، نمونه را تخلیه کرده و ظرف را تعمیر کنید یا سیلندر دیگری را جایگزین کنید و نمونه‌برداری را مجدداً انجام دهید.

۲- به وضوح روی سیلندر نمونه حجم ثابت را با برچسب نشانه‌گذاری کنید و طبق الزامات قانونی حمل و نقل، با بسته‌بندی آن در ظرف مناسب، آن را برای انتقال آماده کنید.

۳- بدون تاخیر سیلندر نمونه حجم ثابت را به محل انجام آزمون/آزمایشگاه منتقل کنید. اگر قبل از انتقال، نمونه باید ذخیره‌سازی شود، دقت کنید دمای اضافی به آن اعمال نشود.

### نمونه‌برداری در سیلندرهایی دارای یک پیستون شناور<sup>۱</sup> (FPC)

#### ۳۸-۹ عمومی

نمونه‌برداری از مایع در فشار مشاهده شده انجام می‌گیرد و طی حمل و نقل و متعاقباً نمونه‌برداری‌های جانبی<sup>۲</sup> از مایع، فشار نزدیک به فشار مشاهده شده یا بالاتر از فشار نمونه‌برداری، نگه داشته می‌شود. با کاهش فشار بافر گاز بی‌اثر روی جهت مخالف پیستون، نمونه یک طرف پیستون شناور جمع می‌شود. اگر طی مراحل مختلف مایع به شدت سرد می‌شود، اثر کاهش دما روی آب‌بندی پیستون سیلندر و انبساط حجمی فرآورده در FPC باید در نظر گرفته شوند. به زیربند ۶-۹-۴ و شکل‌های ۸، ۹ و ۱۰ مراجعه شود.

#### ۳۹-۹ نحوه انتخاب و انجام آزمون نشتی روی سیلندر دارای یک پیستون شناور (FPC)

یک سیلندر FPC با حجم مناسب و دارای فشار کار نسبی بیش از فشار خط لوله انتخاب کنید که تمام الزامات کاربردی و قوانین و مقررات حمل و نقل را رعایت کرده باشد. به زیربند ۶-۹ مراجعه کنید. مطمئن شوید که تمام اجزا شامل الاستومر استفاده شده در آب‌بندی پیستون با مایع سازگار بوده و در دمای مورد انتظار قابل استفاده هستند. از تمیزی و خشک بودن FPC اطمینان حاصل کنید. به زیربند ۶-۹-۶ مراجعه کنید. دو طرف سیلندر نمونه حجم متغیر دارای یک پیستون شناور را با گاز بی‌اثر تا حداقل فشار ۱۰۰ kPa بیشتر از فشار مورد انتظار، تحت فشار قرار دهید و نشتی آن را بررسی کنید. آب‌بندی پیستون FPC برای نشتی را با استفاده از تحت فشار قراردادن هر طرف پیستون، در حالی که طرف دیگر به فشار اتمسفر متصل است، بررسی کنید. اگر در شیر، اتصالات یا آب‌بندی نشتی پیدا شد آن‌ها را جایگزین کنید و آزمون را تکرار کنید یا از FPC دیگری استفاده کنید.

#### ۴۰-۹ شارژ اولیه سیلندر دارای یک پیستون شناور

۱- شیر ورودی نمونه را باز کنید.

۲- شیر مربوط به شارژ اولیه را به منبع گاز بی‌اثر مناسب وصل کنید. گاز مورد استفاده باید ترجیحاً به طور طبیعی در نمونه موجود نباشد (به عنوان مثال هلیوم، نیتروژن یا آرگون) یا در صورت نشتی در

1- Single floating piston cylinder

2- Subsampling

نمونه، در ترکیب نهایی آن شناسایی نشود. به راهنمای استفاده از گاز های بی اثر در ASTM D3700 و روش های آزمون مرتبط مراجعه شود.

۳- به آرامی شیر شارژ اولیه گاز بی اثر را باز کنید تا میزان فشار به حداقل ۱۰۰ kPa بیش از فشار خط لوله یا میزان فشار پیشنهادی سازنده سیلندر نمونه حجم متغیر دارای یک پیستون شناور برسد، بنابراین پیستون کاملاً در مجاورت صفحه انتهایی ورودی نمونه ثابت می شود.

۴- تمام شیرها را ببندید.

۵- فشار خط را با رعایت شرایط ایمنی کاهش دهید.

۶- منبع گاز بی اثر را جدا کنید.

۷- FPC شارژ شده را تحت شرایط ایمن به محل نمونه انتقال دهید.

#### ۴۱-۹ تخلیه خطوط نمونه و سیلندر دارای یک پیستون شناور (FPC)

۱- شیر ورودی نمونه FPC شارژ شده را مستقیماً یا با استفاده از لوله ای کوچک به نقطه نمونه گیری وصل کنید.

۲- شیر ورودی FPC را بسته نگهدارید، شیر کنترل نقطه نمونه گیری را باز کنید.

۳- جهت شستشوی FPC با نمونه، شیر خروجی FPC را باز کنید تا جریان نمونه از طریق شیر ورودی FPC برقرار شود. جریان باید به اندازه کافی سریع باشد تا هر گونه ذره نخاله ای را خارج کند، اما زمان تخلیه باید به اندازه کافی کوتاه باشد که تخلیه را به حداقل برساند. اگر FPC شیر تخلیه ندارد، مسیر خط از شیر کنترل خط نمونه تا نقطه نمونه گیری باید به طور مشابهی قبل از اتصال به FPC کاملاً تخلیه شود. در هر حالتی، خط تخلیه باید تا خط مشعل<sup>۱</sup> یا هر جای دیگری در فرایند لوله کشی شود تا میزان نشر به اتمسفر به حداقل برسد.

۴- شیر تخلیه FPC را ببندید.

#### ۴۲-۹ پرکردن سیلندر دارای یک پیستون شناور (FPC):

۱- بررسی کنید که فشار در محفظه شارژ اولیه FPC بیش از فشار نقطه نمونه گیری باشد.

۲- درجه ورودی FPC را باز کنید. به دلیل اینکه اتاقت شارژ اولیه در فشاری بالاتر از خط لوله است، نباید قبل از تخلیه گاز بی اثر، پیستون حرکت کند. اگر پیستون قبل از تخلیه گاز بی اثر، حرکت می کند، آن را عودت دهید و از FPC دیگری استفاده کنید و فشار را به میزان مناسب افزایش دهید.

هشدار- تلاش نکنید که FPC را زمانی که سمت شارژ اولیه پیستون بدون فشار است یا فشار کمی دارد، پر کنید. زیرا پیستون و میله نشانگر متصل به آن با سرعت و نیروی زیادی حرکت می کند.

1- Flare line

۳- به آرامی گاز بی‌اثر محفظه توازن<sup>۱</sup> را از مسیر شیر شارژ گاز بی‌اثر FPC تخلیه کنید. زمانی که فشار محفظه توازن به فشار نقطه نمونه‌گیری نزدیک شد، نمونه در FPC جریان می‌یابد و پیستون شناور را به عقب هل می‌دهد.

هشدار- زمان نزدیک شدن فشار محفظه به فشار نمونه، گاز بی‌اثر را به آرامی تخلیه کنید. تخلیه سریع ممکن است منجر به تبخیر اضافی یا حرکت ناگهانی پیستون یا هردو شود.

۴- نشانگر موقعیت پیستون را کنترل کنید که در موقعیت مطلوب پرشدگی (یا چگالی پُری) باشد یا به عبارتی در دمای  $15^{\circ}\text{C}$  از ۸۰٪ تجاوز نکند. برای جلوگیری از رسیدن دما و فشار نمونه به نقطه حباب و خروج ناگهانی گاز، طی نمونه‌برداری نباید اختلاف فشار بین سمت نمونه و سمت شارژ شده با گاز بی‌اثر از ۱۰۰ kPa تجاوز کند.

هشدار- زمانی که پر شدن FPC تقریباً در دمای کمتر از  $5^{\circ}\text{C}$  - انجام می‌شود، با توجه به انبساط گرمایی اضافی (براساس نوع فرآورده مورد نمونه‌برداری) و الزامات ایمنی برای فضای خالی افزایش‌یافته یا چگالی پُری کاهش‌یافته، حداکثر چگالی پُری باید کمتر از ۸۰٪ باشد.

۵- شیر شارژ اولیه گاز بی‌اثر سیلندر FPC را ببندید.

۶- شیر ورودی FPC را ببندید.

۷- شیر کنترل خط نمونه را ببندید.

۸- پیش از قطع اتصال به FPC، فشار خط نمونه تا خط مشعل یا هر قسمت دیگر را کاهش دهید تا میزان نشر به اتمسفر به حداقل برسد.

۹- FPC را جدا کنید. در پایان نمونه‌برداری، فشار در FPC باید مشابه نقطه نمونه‌برداری باشد، که ممکن است برای کاربردهای بعدی در آزمایشگاه مناسب نباشد. بهتر است در آزمایشگاه قبل از آنالیز، فشار FPC تنظیم شود و به میزان مناسب رسانده شود. به ASTM D3700 و روش‌های آزمون مربوط مراجعه شود.

۱۰- به وضوح FPC را نشانه‌گذاری کنید و با بسته‌بندی آن در ظرف مناسب (مطابق مقررات حمل و نقل)، آن را آماده کنید.

۱۱- بدون تاخیر آن را به محل آزمون / آزمایشگاه منتقل کنید. در شرایطی که نگهداری موقت نمونه ضروری است، نمونه باید از گرمای اضافی حفظ شود.

## ۹-۴۳ نمونه‌برداری در سیلندرهای حجم متغیر دو پیستونی (DPC<sup>۲</sup>)

### ۹-۴۳-۱ عمومی:

نمونه‌برداری از مایع در فشار مشاهده شده انجام می‌گیرد و طی حمل و نقل و متعاقباً نمونه‌برداری‌های جانبی<sup>۳</sup> از مایع، فشار نزدیک به فشار مشاهده شده یا بالاتر از فشار نمونه‌برداری، نگه داشته می‌شود. با کاهش

1- Balancing chamber

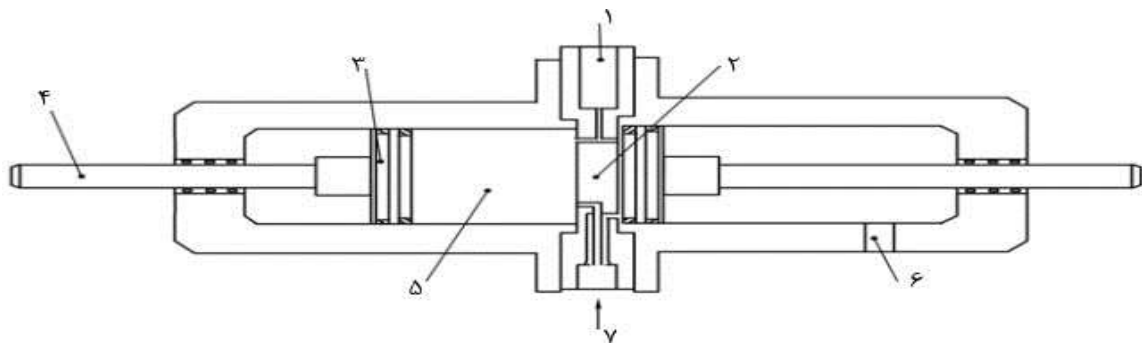
2 - Double piston cylinder

3- Subsampling

فشار بافر گاز بی‌اثر روی جهت مخالف پیستون، نمونه یک طرف پیستون شناور جمع می‌شود. برای اطمینان از اینکه DPC بیش از حد پر نشده است، طی مرحله جمع‌آوری نمونه فشار گاز بی‌اثر روی پیستون دوم به میزان موثری بیش از فشار خط لوله نگه داشته می‌شود. برای مشاهده مثالی از DPC به شکل ۳۲ مراجعه شود.

#### ۹-۴۳-۲ نحوه انتخاب و انجام آزمون نشتی روی سیلندر دوپیستونی (DPC)

حجم کاری سیلندر DPC تقریباً ۵۰٪ حجم کل است. یک سیلندر DPC با حجم مناسب و دارای فشار کار نسبی بیش از فشار خط لوله انتخاب کنید که تمام الزامات کاربردی و قوانین و مقررات حمل و نقل را رعایت کرده باشد. به زیربند ۶-۹-۲ و ۶-۹-۳ مراجعه کنید. مطمئن شوید که تمام اجزا شامل الاستومر استفاده شده در آب‌بندی پیستون با مایع سازگار بوده و در دمای مورد انتظار قابل استفاده هستند. از تمیزی و خشک بودن DPC اطمینان حاصل کنید. به زیربند ۶-۹-۶-۱ مراجعه کنید. آب‌بندی تمام قسمت‌های پیستون را بررسی کنید. اگر در شیر، اتصالات یا آب‌بندی نشتی پیدا شد آن را جایگزین کنید و آزمون را تکرار کنید یا از DPC دیگری استفاده کنید.



راهنما:

۴ میله نشانگر پیستون

۳ پیستون  
۷ ورودی نمونه

۲ بافل اختلاط  
۶ دریچه گاز بی‌اثر

۱ دریچه نمونه برداری جانبی  
۵ محفظه نمونه

شکل ۳۲- مثالی از سیلندر (حجم متغیر) دو پیستونی

#### ۹-۴۴-۱ شارژ اولیه سیلندر دو پیستونی (DPC)

- ۱- شیر ورودی نمونه را باز کنید.
- ۲- شیر مربوط به شارژ اولیه را به منبع گاز بی‌اثر مناسب وصل کنید. گاز مورد استفاده باید ترجیحاً به طور طبیعی در نمونه موجود نباشد (به عنوان مثال هلیوم، نیتروژن یا آرگون) یا در صورت نشتی در ترکیب نمونه شناسایی نشود. به راهنمای استفاده از گازهای بی‌اثر در ASTM D3700 و روش‌های آزمون مرتبط مراجعه شود.

- ۳- به آرامی شیر شارژ اولیه گاز بی اثر را باز کنید تا میزان فشار به حداقل  $50 \text{ kPa}$  بیش از فشار خط لوله یا میزان فشار پیشنهادی سازنده سیلندر نمونه حجم متغیر دارای پیستون شناور برسد، بنابراین هر دو پیستون کاملاً نسبت به صفحه انتهایی ورودی نمونه جابجا می شوند.
- ۴- تمام شیرها را ببندید.
- ۵- فشار خط را با رعایت شرایط ایمنی کاهش دهید.
- ۶- منبع گاز بی اثر را جدا کنید.
- ۷- DPC شارژ شده را تحت شرایط ایمن به محل نمونه انتقال دهید.

#### ۴۵-۹ پاکسازی خطوط نمونه و سیلندر دوپیستونی (DPC)

- ۱- شیر ورودی نمونه DPC شارژ شده را مستقیماً یا با استفاده از لوله‌ای کوچک به نقطه نمونه‌گیری وصل کنید.
- ۲- شیر مبدل سپتوم/دریچه<sup>۱</sup> خروجی نمونه را به یک زه‌کش بسته یا مسیر دورریز ایمن دیگری وصل کنید.
- ۳- شیر دریچه خروجی DPC را کاملاً باز کنید و به میزان جزئی ( یک چهارم دور) شیر دریچه ورودی آن را باز کنید.
- ۴- شیر کنترل نقطه نمونه‌گیری را باز کنید تا در مسیر آن، خط نمونه و فضای مرده DPC شستشو شود.
- ۵- شیر ورودی DPC را به نقطه نمونه‌گیری وصل کنید. شیر مبدل سپتوم/دریچه خروجی نمونه را به یک زه‌کش بسته یا مسیر دورریز ایمن دیگری متصل کنید.
- ۶- با دقت دریچه شیر ورودی و شیر نقطه نمونه‌گیری ( که از طریق آن‌ها فضای مرده شسته شده است) را باز کنید تا سرعت جریان مایع از میان DPC تحت کنترل قرار گیرد.

#### ۴۶-۹ پرکردن سیلندر دو پیستونی (DPC):

- ۱- شیر دریچه خروجی DPC را کاملاً روی موقعیت عملیات تخلیه ببندید. هیچ یک از پیستون‌ها در این موقعیت به دلیل بالاتر بودن فشار گاز بافر نسبت به فشار خط حرکت نمی‌کند.
- ۲- به آرامی یکی از شیرهای انتهایی گاز بی اثر را باز کنید ( دقت کنید که هر دو را باز نکنید) تا به تدریج فشار گاز بی اثر روی یک طرف DPC کاهش یابد. کاهش فشار گاز بی اثر منجر می شود که نمونه در اثر اختلاف فشار خط لوله و بافر، در سمت مورد کار DPC جمع شود.
- ۳- شیر گاز بی اثر باید با دقت تنظیم شود تا سرعت جریان ورودی نمونه نسبتاً تحت کنترل قرار گیرد. در هر زمانی طی مراحل تجمع نمونه، اختلاف فشار خط لوله و بافر گاز بی اثر مورد استفاده، نباید از  $100 \text{ kPa}$  تجاوز کند.
- ۴- زمانی که نشانگر موقعیت پیستون نشان می‌دهد که DPC حدوداً ۹۰٪ پر شده است ( یا به عبارتی حدود ۴۵٪ ظرفیت کل اسمی آن پر شده است)، شیرها را ببندید.

---

1- Port/Septum adapter

۵- پیش از قطع اتصال DPC، فشار خط نمونه تا خط مشعل یا هر قسمت دیگر را کاهش دهید تا نشر به اتمسفر به حداقل برسد.

۶- در پایان، شیر ورودی گاز بی اثر مورد استفاده را به منبع گاز بی اثر متصل کنید و فشار گاز بی اثر را تا حداقل ۱۰۰ kPa بالای فشار خط لوله افزایش دهید. برای استفاده از گاز بی اثر به ASTM D3700 و روش‌های آزمون مربوط مراجعه کنید. یکسان شدن فشار بین دو بافر گاز بی اثر ضروری نیست، اما ممکن است شرایطی فراهم کند که فشار نهایی گاز بی اثر، بالای فشار خط لوله نگه داشته شود.

۷- DPC را جدا کنید.

۸- به وضوح DPC را نشانه‌گذاری کنید و با بسته‌بندی آن در ظرف مناسب (مطابق مقررات حمل و نقل)، آن را آماده کنید.

۹- بدون تاخیر آن را به محل آزمون / آزمایشگاه منتقل کنید. در شرایطی که ذخیره‌سازی موقت ضروری است، نمونه باید از گرمای اضافی حفظ شود.

#### ۹-۴۷ نمونه‌برداری جانبی و نمونه‌برداری قبل از اختلاط

قبل از نمونه‌برداری جانبی نمونه اولیه برای آنالیز، ممکن است کل محتوی نمونه چندین بار تحت فشار از میان منافذ ریز عرضی در صفحه بافل مرکزی عبور داده شود تا همگن شود. این کار همچنین با کاهش فشار یک بافر گاز بی اثر نسبت به دیگری، در شرایطی که فشار نمونه بالای نقطه حباب نگه داشته شده، امکان‌پذیر است. با توجه به نوع نمونه، تجهیز یا آزمون ممکن است روش‌های اختلاط دیگری جایگزین شوند. بازده همگن‌سازی نمونه چندفازی ممکن است از طریق آزمون‌های تزریق/بازیافت تایید شود. متعاقباً این DPC‌ها برای دستیابی به نمونه‌های موضعی همزمان برای کالیبراسیون و تصدیق عملیات تجهیزات خودکار تعیین محتوای آب خطوط لوله فشار بالا، (که در کاربردهای مالی یا حسابداری مورد استفاده است) مربوط به فراورده‌های ناپایدار نفت خام و میعانات گازی، پیشنهاد می‌شوند.

#### ۱۰ دستورالعمل‌های ویژه برای فراورده‌های خاص

۱۰-۱ این بخش راهنمایی‌های بیشتری برای برخی نمونه‌های خاص در ارتباط با تجهیزات، ظروف، نمونه-برداری و حمل و نقل نمونه‌ها ارائه می‌دهد. این بخش مکمل بوده و به همراه بخش بعدی استفاده می‌شود. ضمناً برای تعیین نیاز به نمونه‌برداری و حمل و نقل‌های خاص، به روش‌های آزمون ارجاع می‌دهد. راهنمای حمل و نقل نمونه برای روش‌های آزمون عمومی نفت خام در پیوست الف فهرست شده است.



## نفت خام

### ۱۰-۲ ویژگی‌ها:

نفت خام به طور طبیعی غیرهمگن بوده و حاوی چند درصد رسوب و آب می‌باشد و معمولاً حاوی ترکیبات سبک فرار است ولی به دلیل محتوی پارافین و آسفالتین خود دارای نقطه ریزش و گرانیروی بالا می‌باشد. هر یک از این ویژگی‌ها، چالشی برای دستیابی به نمونه‌های نماینده کل و حفظ یکنواختی نمونه برای انتقال به تجهیز آزمون ایجاد می‌کند.

### ۱۰-۲-۱ لایه آب و رسوب نفت خام

آب و رسوب موجود در نفت خام منجر به جدا شدن و تشکیل لایه در تانک‌های ساحلی، مخازن دریایی و خطوط لوله جریان نفت دارند. میزان آب و رسوب پخش شده در نفت، معمولاً در نزدیک کف تانک ساحلی، مخزن دریایی یا خطوط لوله بیشتر است. یک نمونه رانینگ یا تمام سطوح، یا یک نمونه مخلوط یا موضعی، برای مثال نمونه‌های بالایی، میانی و زیرین، ممکن است نماینده غلظت آب و رسوب پخش شده در نفت نباشند. به دلیل تمایل به تشکیل لایه، ممکن است نمونه تحت تاثیر فاکتورهای زیادی تغییر کند و نماینده کل نباشد مانند زمان‌بندی نمونه‌برداری دستی به همراه انتقال یا اختلاط تانک، سرعت انتقال، ظرفیت مخلوط‌کن، ساختار ورودی و لوله‌گذاری، اختلاط عناصر در خط انتقال، دانسیته نفت خام نسبت به آب، دما و گرانیروی نفت خام، استفاده از افزودنی و غیره (البته به این موارد محدود نمی‌شود).  
ضمناً اغلب حد فاصل نفت و آب و رسوب، بویژه در حضور امولسیون‌کننده‌ها، به سختی از هم قابل تشخیص و تعیین کمی می‌باشند. علاوه بر این، سطوح آب آزاد، رسوب و امولسیون ممکن است در عرض کف تانک ساحلی، مخزن دریایی یا خط لوله تغییر کنند.

### ۱۰-۲-۲ مواد سبک فرار<sup>۱</sup>

ممکن است در عملیات نمونه‌برداری دستی، مواد سبک فرار بویژه در زمان انتقال فراورده از ظرف نمونه اولیه از دست بروند. این موضوع میزان فشار بخار، تقطیر، گرانیروی و دیگر ویژگی‌های مربوط به فراریت را تحت تاثیر قرار می‌دهد. معمولاً انتقال نمونه‌های نفت خام از ظرف اولیه نمونه به ظرف واسط انجام می‌شود که نیاز به سیستم نمونه‌برداری بسته و محدودشده دارد.

### ۱۰-۲-۳ نفت خام با نقطه ریزش و گرانیروی بالا

در ارتباط با نمونه‌های نفت خام با نقطه ریزش و گرانیروی بالا در صورتی که دمای نگهداری به میزان کافی بالا نباشد، رسوبات مومی روی دیواره‌های تانک‌های ساحلی، مخازن دریایی و خطوط لوله تشکیل می‌شوند که منجر به عدم دستیابی به نمونه نماینده کل می‌شوند. برای حفظ نمونه و اطمینان از اینکه نمونه طی تمام

1- Volatile light end

مراحل انتقال از ظرف اولیه نمونه به تجهیز آزمون نماینده کل بماند، حرارت‌دهی و همگن سازی باید انجام گیرد. به ASTM D5854 (بخش ۸-۳ از API MPMS) مراجعه شود.

### نمونه برداری نفت خام

#### ۱۰-۲-۴ ظروف پلاستیکی

معمولاً ظروف پلاستیکی به دلیل عدم حفظ ترکیبات سبک و تغییر شکل در زمان گرم کردن برای نفت خام با نقطه ریزش بالا یا گرانروی بالا، برای نمونه برداری نفت خام پیشنهاد نمی شوند. البته در ارتباط با استفاده آن‌ها محدودیتی وجود ندارد.

#### ۱۰-۲-۵ نمونه برداری دستی از تانک‌های ساحلی و مخازن دریایی

##### ۱۰-۲-۵-۱ روش‌های عمومی:

روش‌های زیر عموماً برای نمونه برداری از تانک‌های ساحلی و مخازن دریایی نفت خام استفاده می‌شوند:

- ۱- نمونه برداری تمام سطوح یا نمونه برداری رانینگ؛
- ۲- نمونه برداری موضعی، بویژه نمونه برداری از سطوح بالایی، میانی و زیرین (UML) یا فوقانی، میانی و کف مخزن (TMB)؛ و
- ۳- نمونه برداری از مواد منتهی الیه کف مخزن، با میله‌های افزایش دهنده طول یا بدون آن‌ها.

#### ۱۰-۲-۵-۲ لایه بندی نفت خام

ممکن است برای ارزیابی خواص ویژه لایه‌های درون تانک ساحلی یا مخازن دریایی، نمونه برداری موضعی انجام شود. استفاده از نمونه‌های مخلوط براساس نمونه‌های موضعی از قبیل نمونه بالایی، میانی و زیرین (UML) برای اندازه‌گیری‌های آزمون آب و رسوب پیشنهاد نمی‌شود، زیرا آب و رسوب سنگین معمولاً زیر نمونه زیرین قرار می‌گیرند، بنابراین استفاده از نمونه‌های رانینگ و نمونه‌های تمام سطوح پیشنهاد می‌شود.

#### ۱۰-۲-۵-۳ الزامات نمونه برداری نفت خام سیستم بسته

نمونه برداری دستی بسته و محدود شده چالش‌های اضافی مانند موارد زیر را در دستیابی به نمونه نماینده کل نفت خام حاوی آب و رسوب ایجاد می‌کند:

- ۱- باقیماندن فراورده روی نمونه بردار اولیه
- ۲- اتصالات غیرهماهنگ
- ۳- فشار گاز بی‌اثر طی نمونه برداری
- ۴- دشواری استفاده از تجهیز سیستم بسته از طریق شیر کنترل بخار
- ۵- محدودیت اندازه نمونه بردار اولیه
- ۶- عدم امکان رویت فراورده نمونه برداری شده

۷- محدودیت رویت حجم نمونه برداشته شده

طی آب و هوای سرد، به دلیل بسته شدن واکس روی تجهیز، نمونه برداری نفت خام با نقطه ریزش بالا به سختی انجام می‌شود. ترکیبات سبک فرار ممکن است در عملیات نمونه برداری دستی محدود یا بسته، بویژه در صورت نیاز به انتقال از ظرف نمونه برداری اولیه، از دست بروند. به دلایل فوق نمونه برداری از مخازن دریایی و تانک‌ها به روش باز برای دستیابی به نمونه دستی نماینده کل، ترجیح داده می‌شود.

۱۰-۲-۵-۴ نمونه برداری از تانک‌های کوچک نفت خام

معمولاً ارزیابی کیفی نفت خام قبل از انتقال بار با استفاده از تانک‌های کوچک نفت خام با اندازه کوچکتر از  $159m^3$ ، کامیون یا سیستم‌های جمع‌آوری خط لوله، مورد نیاز است. بخش ۱۸-۱ از API MPMS راهنمایی‌هایی برای نمونه برداری، اندازه‌گیری دما و کیفیت نفت خام تانک‌های کوچک تا کامیون‌های مخزن دار ارائه می‌دهد.

۱۰-۲-۶ نمونه برداری از نفت خام در حجم زیاد

اگر نمونه با حجم زیاد مورد نیاز است و به دلیل فراریت یا ملاحظات دیگر برداشتن نمونه در حجم‌های کوچک مناسب نمی‌باشد، محتوای تانک را با ابزار موجود (از قبیل همزن کناره تانک یا جریان چرخشی) هم بزنید. طبق توافق گروه‌های ذینفع، با نمونه برداری از سطوح مختلف فرآورده از همگنی آن اطمینان پیدا کنید. ظرف نمونه را با استفاده از ورودی نمونه طراحی شده برای پر کردن از ناحیه‌ای نزدیک کف ظرف پر کنید. برای این کار از شیر کناره تانک یا از نقطه نمونه‌گیری روی سیستم چرخشی تانک نمونه بگیرید.

۱۰-۲-۷ نمونه برداری موضعی نفت خام با نقطه ریزش بالا از لوله‌های تانک‌های ساحلی یا خطوط لوله

اگر نقطه ریزش نفت خام مورد نمونه برداری بالا است، ممکن است نیاز به عایق کردن گرمایی خط نمونه یا فراهم کردن ابزار گرمایشی اتصالات نمونه‌گیری برای اجتناب از جامد شدن نمونه در مسیر اتصالات باشد.

۱۰-۲-۸ نمونه برداری موضعی نفت خام از لوله‌های تانک‌های ساحلی یا خطوط لوله برای اندازه‌گیری فراریت

اگر آزمون‌های فراریت باید انجام شود، با استفاده از ورودی نمونه طراحی شده برای نمونه برداری، به منظور به حداقل رساندن اتلاف مواد فرار، از ناحیه‌ای نزدیک کف مخزن، ظرف نمونه را پر کنید. ممکن است برای انتقال نمونه از روش سرد کردن ظرف نمونه یا سیستم خنک‌کننده استفاده شود. به ASTM D5842 (بخش ۸-۴ از API MPMS) مراجعه کنید.

۱۰-۲-۹ نمونه برداری موضعی نفت خام با فشار پایین از لوله‌های تانک‌های ساحلی یا خطوط لوله

ظرف نمونه حجم ثابت را بعد از شستشوی پروب نمونه و خط، پر کنید. ظرف نمونه حجم متغیر فشار پایین (به عنوان مثال ظروف انعطاف‌پذیر جمع‌شدنی، کیسه‌ها یا ظروف دیافراگمی) را قبل از استفاده خالی کنید.

در صورت لزوم، ممکن است ظرف خلاء شود. ظرف باید بعد از شستشوی پروب نمونه و خط، بلافاصله پر شود.

#### ۱۰-۲-۱۰ نمونه برداری موضعی خط لوله نفت خام با فشار بخار بالا

به زیربند ۹-۳۰ مراجعه شود.

هشدار- برای نمونه برداری از مایع خط لوله با فشار بالا، استفاده از ظروف حجم متغیر فشار پایین (به عنوان مثال ظروف انعطاف پذیر جمع شدنی، کیسه‌ها یا ظروف دیافراگمی) یا ظروف حجم ثابت فشار پایین (از قبیل بطری‌ها یا قوطی‌ها) پیشنهاد نمی‌شود. اگر چنین ظروفی استفاده می‌شود، کاهش فشار می‌تواند منجر به دوفازی شدن و از دست رفتن مواد فرار شود. توصیه‌ها و محدودیت‌های تولیدکنندگان ظروف حجم متغیر باید به شدت انجام شود.

#### ۱۱-۲-۱۰ نمونه برداری موضعی از خطوط لوله جریان نفت خام

۱۰-۲-۱۱-۱ برای نمونه برداری نفت خام در فشار اتمسفر و پایش سیستم فرایند و آنالیز کیفی باید به صورت زیر عمل شود:

۱- قبل از نمونه برداری، تمام تجهیزات نمونه برداری سازگار با روش‌های ایمن کاربردی و الزامات ویژه را آماده کنید.

۲- ظرف نمونه را با ارت به نقطه‌ای طراحی شده و مناسب از زمین وصل کنید. ضمناً برای تخلیه بار ساکن بدن کاربر، باید دقیقاً قبل از انجام نمونه برداری قسمتی از ساختار، حداقل با فاصله یک متر از نقطه نمونه برداری را به ارت وصل کنید.

هشدار- ظروف پلاستیکی به دلیل خطر الکتریسیته ساکن نباید برای نمونه برداری و متعاقباً همگن سازی استفاده شوند. زمانی که قوطی‌های نمونه دارای ارت هستند، مطمئن شوید تماس فلز با فلز، توسط سطوح رنگ شده یا پوشش دار دچار مشکل نشده باشد. برای اطمینان از تماس فلز با فلز، رنگ سطح کوچکی از گوشه قوطی را بردارید و اتصال سطح با زمین را چک کنید. یا از ارت سربی استفاده کنید. برخی ابزار استفاده از دندانه‌های کاربرد تنگستن از میان رنگ ثابت می‌شوند و نشان می‌دهند که مقاومت  $10\text{ohm}$  یا کمتر وجود دارد و پتانسیل تجمع انرژی کافی برای ایجاد جرقه وجود ندارد.

۳- نقطه نمونه‌گیری و مسیر لوله‌گذاری جریان بالاسری را بشوید و خروجی آن را در یک ظرف فلزی ثابت شده بریزید و تا اطمینان از تخلیه خط نمونه از نفت خام و هرگونه آب و مواد دیگر ادامه دهید.

۴- ظرف فلزی نمونه را برای اطمینان از وجود فضای خالی کافی مورد نیاز برای همگن سازی و انبساط گرمایی احتمالی نفت خام، بین ۷۰٪ تا ۸۵٪ حجم آن پر کنید.

۵- بلافاصله درب ظرف را ببندید و آن را برای حمل و نقل جهت آزمون یا نگهداری، به دقت نشانه‌گذاری کنید.

## انتقال نمونه‌های نفت خام

### ۱۰-۳ عمومی

انتقال نمونه‌ها باید براساس الزامات ویژه و ترکیبی آزمون‌ها، تکرار آزمون پیش‌بینی شده، حفظ و توزیع نمونه‌ها انجام گیرد. دستور العمل انتقال نمونه‌های ویژه باید با توجه به روش آزمون مرتبط نوشته شود.

### ۱۰-۳-۱ توالی روش‌های آزمون

زمان انجام چند آزمون متوالی روی نمونه، مهم است که توالی آزمون‌ها به نحوی ارزیابی شده باشد که تغییر خواص نمونه باقیمانده مورد آزمون به حداقل برسد. اگر نمونه نفت خام باید مورد آزمون فشار بخار، میزان  $H_2S$  یا هر آزمون دیگری که میزان باقیمانده سبک بحرانی است، قرار گیرد، همانطور که در روش‌های آزمون خاص گفته شده است، پیش از انتقال باید نمونه‌های اضافی برای این آزمون‌ها برداشته شود. برای آزمون‌هایی مانند فشار بخار یا برخی روش‌های آزمون  $H_2S$ ، معمولاً ظرف نمونه اولیه مستقیماً برای این آزمون‌ها استفاده می‌شود. اگر الزامات روش‌های آزمون با هم تداخل دارند، ممکن است طبق روش آزمون ضروری باشد که نمونه‌های جداگانه‌ای از هر ظرف نمونه خاص اولیه برداشته شود.

### ۱۰-۳-۲ انتقال نمونه نفت خام

نمونه باید به منظور حفظ یکنواختی در ظرف اصلی، بدون اینکه ظرف آن عوض شود یا مخلوط شود، به آزمایشگاه منتقل شود. اگر ظرف نمونه باید عوض شود، باید پیشنهادات ارائه شده در ASTM D5854 (بخش ۸-۳ از مدرک API MPMS) مورد انجام قرار گیرد. بیشتر روش‌های آزمون محدودیت‌هایی را که برای انجام سریع آزمون‌ها وجود دارد، مشخص کرده‌اند. برای مثال نمونه‌ها باید در شرایط ایمن و با برنامه زمانی مناسب به آزمایشگاه منتقل شوند و ظرف نمونه در محل مناسب، سرد، خشک و تاریک نگه‌داری شود. اگر نمونه باید تحت آزمون فراریت قرار گیرد به ASTM D5842 (بخش ۸-۴ از مدرک API MPMS) یا روش‌های آزمون مرتبط مراجعه کنید.

### ۱۰-۳-۳ گرم کردن نمونه‌های نفت خام

ذخیره نفت خام در دماهای زیر نقطه ابری شدن آن، منجر به تشکیل رسوب مومی شکل روی دیواره‌های ظرف نمونه می‌شود. موم خارج شده از محلول، عموماً دارای نقطه ذوب بالا می‌باشد. این همان مومی است که روی نقطه‌ریزش نفت خام تاثیر دارد. ضمناً حل مجدد آن یا توزیع مجدد آن در نفت خام، دشوار است. به منظور دستیابی به حلالیت کامل موم، نفت خام را تا دمای بالای نقطه ریزش گرم کنید. این دما به ندرت مشخص است بنابراین نمونه را تا دمای  $20^{\circ}C$  بالای نقطه‌ریزش موردانتظار (که معمولاً نقطه ابری شدن است) گرم کنید، البته در برخی موارد استثنا وجود دارد. بیشتر انواع نفت خام حتی در دمای محیط هم فشار بخار قابل توجهی دارند. تولید فراورده نفت خام معمولاً در فشار بخار  $50\text{ kPa}$  (روش آزمون ASTM D323، RVP در دمای  $37.8^{\circ}C$ ) یا کمتر است. اگرچه، گاهی نفت خام با فشار بخار بالا ( $80\text{ kPa}$ ) تولید می‌شود و

وارد بازار می‌شود. پیش از آزمون هرگز نمونه نفت خام را تحت دمای بالاتر از  $60^{\circ}\text{C}$  یا دمای بالای نقطه حباب ( فشار بخار  $100\text{ kPa}$ ) قرار ندهید. به عنوان یک قاعده کلی، با افزایش هر  $20^{\circ}\text{C}$  در دما، فشار بخار دو برابر می‌شود.

## اختلاط و همگن کردن نفت خام

### ۴-۱۰ عمومی

ابزار مناسب و موثر در اختلاط به منظور دستیابی به نمونه همگن، وابسته به خواص فیزیکی نفت خام (مانند گرانروی، فراریت، دانسیته، میزان آب و رسوب) و حجم، شکل و نوع ظرفی که نمونه در آن به آزمایشگاه رسیده است، می‌باشد. دستیابی به نتایج بهینه تحت هر شرایطی، عملاً غیرممکن است برای راهنمایی‌های خاص، به ASTM D5854 (بخش ۸-۳ از API MPMS) و روش آزمون مرتبط مراجعه شود.

### ۱-۴-۱۰ قوطی‌های ۱۱ تا ۱۵۱ (۱/۴gal تا ۴gal)

ظرف را در دمایی  $20^{\circ}\text{C}$  بالای نقطه ریزش مورد انتظار، در حمام آب با دمای مناسب نگهدارید. به طور جایگزین، می‌توانید ظرف را در آون ضدانفجار نگهدارید. در نظر داشته باشید که دمای سطح داخلی آون ممکن است خیلی بیشتر از دمای نشانگر آون باشد. زمان لازم برای حل شدن موم، به نوع موم و اندازه ظرف مربوط می‌شود. برای قوطی یک لیتری زمان دو ساعت مناسب است. برای قوطی‌های بزرگتر، زمان بیشتری نیاز است. همچنین به شدت پیشنهاد می‌شود که ظروف در زمان حرارت‌دهی، بسته باشند و بعد از زمان تقریبی  $30\text{ min}$  قبل از ادامه حرارت‌دهی به آرامی فشار اضافی آزاد شود. مخلوط کردن ممکن است به همراه شیکر<sup>۱</sup> مکانیکی یا با تکان شدید دستی انجام شود. همچنین استفاده از مخلوط‌کن‌ها یا ابزار مشابه (دارای سرعت بالا) ممکن است موثر باشد، ولی در زمان انجام این کار باید ظرف را در برخی مواقع باز کرد، که منجر به خارج شدن بیش از حد مواد فرار می‌شود و با توجه به این اشکال، این روش توصیه نمی‌شود. هشدار ۱- زمان باز کردن ظرف به دلیل فشار بخار بالایی که ممکن است وجود داشته باشد، نهایت احتیاط را داشته باشید. باز کردن ظرف ممکن است منجر به کف کردن و خروج نمونه شود و به پرسنل صدمه بزند.

هشدار ۲- طی این عملیات میزان قابل توجهی بخار با اشتعال پذیری بالا خارج می‌شود. این بخار را در محیطی ایمن تخلیه کنید. نمونه‌ها برای انتقال باید همگن شوند و متعاقباً ترکیب آن‌ها مشخص شود. برای این کار طبق ASTM D5859 (بخش ۸-۳ از API MPMS) عمل کنید.

### ۱-۴-۲ بطری‌های نمونه نفت خام

ممکن است براساس نقطه ریزش و گرانروی و الزامات آزمون، نیاز به گرم کردن نمونه، همگن‌سازی و تعیین ترکیب آن یا دیگر مراحل ضروری برای آماده‌سازی نمونه یا بخشی از نمونه باشد. اگر نیاز به گرم کردن نمونه است، تمام نمونه‌هایی را که برای تهیه مخلوط استفاده می‌شود تحت مکانیسم مناسبی گرم کنید. نمونه‌ها را

1- Shaker

فقط به اندازه کافی گرم کنید تا مایع شوند، به عنوان مثال ممکن است این کار در دمایی حدود  $20^{\circ}\text{C}$  تا  $30^{\circ}\text{C}$  بالای نقطه ریزش انجام شود.

هشدار ۱- ظرف شیشه‌ای نمونه، بسته به نمونه مورد آزمون و روش آزمون مورد نظر، باید طی فرایند گرمایش به آرامی تخلیه شود. نمونه‌ها باید تا زمان هم دما شدن با دستگاه گرمایشی در آن بمانند.

هشدار ۲- زمان باز کردن بطری‌های بسته شده با چوب پنبه، نهایت احتیاط را داشته باشید. افزایش فشار طی گرمایش ممکن است منجر به بیرون پریدن چوب پنبه شود. ابزار مناسبی را برای حفظ ایمنی در این شرایط به کار ببرید. نمونه‌ها برای انتقال باید همگن شوند و متعاقباً ترکیب آن‌ها مشخص شود. برای این کار طبق ASTM D5859 (بخش ۸-۳ از API MPMS) عمل کنید.

#### ۱۰-۴-۳ بشکه‌های نفت خام ۱۵۱ تا ۲۰۱

موثرترین روش برای همگن کردن محتوی بشکه، قرار دادن آن روی غلتک چرخان<sup>۱</sup> در اتاق داغ با دمایی حدود  $40^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  برای مدت ۴۸h می‌باشد. به طور جایگزین، بشکه را به مدت ۴۸h در دمایی حدود  $20^{\circ}\text{C}$  بالای نقطه ریزش مورد انتظار نگهدارید و بشکه را حداقل ۱۵min قبل از نمونه برداری تکان دهید. اگر گرم کردن بشکه امکان پذیر نیست، تنها راه جایگزین به شدت تکان دادن آن به مدت حداقل ۳۰min می‌باشد تا موم و ذرات مومی به طور موثری در نمونه پخش شوند. برای اجتناب از روش اختلاط مجدد محتوی ظروف بزرگ نمونه، پیشنهاد می‌شود زمانی که نیاز به همگن کردن نفت خام است، تعداد مناسبی نمونه‌های اضافی در ظروف کوچکتر برداشته شود.

هشدار ۱- قبل از شروع هر یک از روش‌های گرمایش یا اختلاط یا هردو، از اینکه بشکه یا ظرف می‌تواند فشار مورد انتظار را تحمل کند و بدون نشستی تحت شرایط ایمن منتقل شود، اطمینان حاصل کنید.

هشدار ۲- زمان باز کردن ظرف به دلیل فشار بخار بالایی که ممکن است وجود داشته باشد، نهایت احتیاط را داشته باشید. باز کردن ظرف ممکن است منجر به کف کردن و خروج نمونه شود و به پرسنل صدمه بزند.

#### فراورده‌های پالایش شده

#### ۱۰-۵-۱ بنزین و فراورده‌های تقطیری<sup>۲</sup>

۱۰-۵-۱ بنزین و فراورده‌های سبک تقطیری معمولاً همگن هستند، ولی اغلب در تانک‌هایی حمل می‌شوند که به وضوح فاز آبی در کف آن‌ها جدا می‌شود. نمونه برداری تانک بنزین و فراورده‌های تقطیری مطابق با روش‌های بند ۹ قابل قبول است.

1- Roller bank  
2- Distilled products

#### ۱۰-۵-۲ نمونه‌های حساس به نور

این نکته مهم است که اگر آزمون‌های مورد نظر شامل تعیین رنگ، اکتان، تشکیل لجن، پایداری یا مقادیر خنثی سازی باشند، نمونه‌های حساس به نور مانند بنزین باید در تاریکی نگهداری شوند. لذا ممکن است از بطری‌های شیشه‌ای رنگ استفاده شود. در صورت استفاده از ظروف شیشه‌ای شفاف، بلافاصله بعد از پر کردن آن‌ها را بپوشانید.

#### ۱۰-۵-۳ جابجایی نمونه‌های پالایش شده

فراورده‌های کاملاً پالایش شده را با قرار دادن فویل کاغذی، پلاستیکی یا فلزی روی درپوش و بالای ظرف، از رطوبت و گرد و غبار حفظ کنید.

#### ۱۰-۵-۴ تقطیر فراورده‌های نفتی

زمان نمونه‌برداری از مایعات فراری که قرار است طبق ASTM D86 آزمون شوند، برای اینکه نمونه مستقیماً از بطری برداشته می‌شود، نگهداری باقیمانده نمونه در ظرف نمونه اولیه پیشنهاد می‌شود. قبل از نمونه‌برداری، بطری را با فرو بردن آن در فراورده پیش سرد کنید، اجازه دهید پر شود و مقدار پر شده اولیه را دور بریزید. اگر روش بطری نمی‌تواند استفاده شود، نمونه را به روش نمونه‌برداری از شیر بردارید. در زمان نمونه‌برداری، ظرف را تکان ندهید. بعد از نمونه‌برداری از شیر، فوراً درب بطری را به طور کامل ببندید و آن را در حمام یخ یا یخچال در دمای  $0^{\circ}\text{C}$  تا  $4/5^{\circ}\text{C}$  نگهدارید. به ASTM D86 مراجعه کنید.

#### ۱۰-۵-۵ فشار بخار

زمان نمونه‌برداری نفت و فراورده‌های نفتی که باید تحت آزمون فشار بخار قرار گیرند به ASTM D5842 (بخش ۴-۸ از API MPMS) مراجعه کنید.

#### ۱۰-۶ ملاحظات پایداری اکسایشی

مقادیر بسیار کم (کمتر از ۰/۰۰۱٪) موادی مانند بازدارنده‌ها، اثر قابل توجهی روی آزمون‌های پایداری اکسایشی دارند. زمان نمونه‌برداری و انتقال نمونه، آن را از آلوده شدن و نور حفظ کنید. برای اجتناب از ورود ناخواسته هوا به نمونه که منجر به تسریع اکسایش می‌شود، نمونه را در ظرفی که بزرگتر از میزان لازم است نریزید و هم نزنید. هرگز نمونه را در معرض دماهای بالاتر از مقدار ضروری در شرایط اتمسفری قرار ندهید.

#### ۱۰-۷ ظروف نمونه

فقط از بطری‌های شیشه‌ای قهوه‌ای رنگ یا شیشه شفاف روکش‌دار به عنوان ظرف استفاده کنید، زیرا اطمینان یافتن از اینکه قوطی‌ها عاری از آلاینده‌هایی مانند گرد و خاک و روغن لحیم هستند دشوار است. بطری‌ها را طبق زیربند ۶-۶ آماده و تمیز کنید. با آب مقطر آب‌کشی کرده، خشک کنید و بطری‌ها را از گرد و غبار و کثیفی حفظ کنید.



## ۱۰-۸ نمونه برداری

نگهداری نمونه در ظرف اولیه نمونه پیشنهاد می شود، زیرا نمونه مستقیماً داخل بطری ریخته می شود. این کار احتمال نفوذ هوا، از دست رفتن بخار و آلوده شدن را کاهش می دهد. درست قبل از نمونه برداری، بطری را با فراورده مورد نمونه برداری گُر دهید.

## ۱۰-۹ سوخت های هوایی

زمان نمونه برداری از سوخت های هوایی، علاوه بر روش های آزمون ویژه، ASTM D4306 را برای روش های پیشنهادی تمیز کردن ظروف برای آزمون های خاص استفاده کنید.

۱۰-۹-۱ تجهیز نمونه برداری ساخته شده از مس یا آلایژ آن نباید برای نمونه برداری سوخت های هوایی استفاده شود.

۱۰-۹-۲ قبل از نمونه برداری، وسیله و ظرف نمونه بردار باید حداقل سه بار با فراورده مورد نمونه برداری شسته و تخلیه شود و قبل از استفاده زهکشی شود.

## ۱۰-۱۰ نفت کوره سنگین<sup>۱</sup> / سوخت بانکر<sup>۲</sup>

نفت کوره سنگین معمولاً ناهمگن است. نمونه های تانک این سوخت ها به دلایل زیر نمی توانند نماینده کل باشند:

۱- غلظت آب همراه معمولاً نزدیک به کف مخزن بیشتر است. نمونه رانینگ یا نمونه مخلوط (تهیه شده از نمونه بالایی، میانی و زیرین) ممکن است نمونه نماینده آب همراه نباشند.

۲- تعیین مرز بین آب آزاد و روغن، بویژه در حضور لایه های امولسیون یا لجن، دشوار است.

۳- تعیین حجم آب آزاد و روغن دشوار است زیرا سطوح آب آزاد ممکن است در عرض سطح کف تانک تغییر کند. کف مخزن اغلب با حوضچه های آب آزاد یا امولسیون آب محبوس شده در لایه های لجن یا موم پوشیده شده است.

## ۱۰-۱۱ مواد آسفالتی

زمان نمونه برداری از مواد آسفالتی که باید با روش آزمون ASTM D1865 یا ASTM D2172 آزمون شوند، از روش بورینگ یا روش ربایشی استفاده کنید. نمونه باید اندازه کافی داشته باشد تا حداقل ۱۰۰g قیر<sup>۳</sup> بازیافتی برداشته شود. برای این کار مخلوط آسفالت ورقه ای با وزن حدود ۱kg کافی است. اگر بزرگترین کلوخه نمونه ۲,۵cm است، معمولاً ۱,۸kg نیاز است و اگر حاوی کلوخه های بزرگتری باشد، هنوز نمونه های بزرگتری نیاز دارد.

---

1- Residual fuel oil  
2- Bunker fuel  
3- Bitumen

#### ۱۰-۱۱-۱ آسفالت امولسیون

معمولاً ضروری است که آسفالت‌های امولسیونی، طبق ویژگی‌های مندرج در ASTM D9777 و روش آزمون ASTM D244 مورد بررسی قرار گیرند. از تانک‌ها، ماشین‌ها و کامیون‌های مخزن‌دار با روش نمونه‌برداری تیف مقطعی یا بطری (با استفاده از بطری دارای قطر ۴cm یا دهانه بزرگتر)، نمونه‌برداری کنید. همچنین به ASTM D140 مراجعه کنید. برای پر یا خالی کردن خطوط از روش نمونه‌برداری پیمان‌های استفاده کنید. برای اطلاع از بسته‌های نمونه‌برداری، به جدول ۷ مراجعه کنید. اگر ماده جامد یا نیمه جامد است، از روش نمونه‌برداری بورینگ استفاده کنید. حداقل ۴۱ یا ۴/۵kg از هر بهر یا محموله بردارید. تا زمان آزمون، نمونه‌ها را در ظروف تمیز و کاملاً غیرقابل نفوذ نسبت به هوا، در دمای بالای ۴°C نگهداری کنید. برای نمونه‌های آسفالت امولسیونی نوع امولسیون قیری تندشکن<sup>۱</sup> (RS1) (طبق ASTM D977) از ظروف شیشه‌ای تیره یا فلزی استفاده کنید.

#### ۱۰-۱۲ هیدروکربن‌های آروماتیک صنعتی

برای نمونه‌برداری از هیدروکربن‌های آروماتیک صنعتی از قبیل بنزن، تولوئن، زایلن و حلال‌های نفتا، طبق بندهای ۶ تا ۹، با تاکید ویژه روی الزامات مربوط به ایمنی و تمیزی، عمل کنید.

#### ۱۰-۱۳ حلال‌ها و رقیق‌کننده‌های لاک<sup>۲</sup>

برای نمونه‌برداری از حلال‌ها و رقیق‌کننده‌های لاک، که طبق ASTM D268 آزمون می‌شوند، ملاحظات و دستورالعمل‌های بندهای ۶ تا ۹ را با تاکید ویژه روی الزامات مربوط به ایمنی و تمیزی، مورد توجه قرار دهید.

#### ۱۰-۱۴ نمونه‌برداری گریس

این استاندارد روش‌هایی را برای نمونه‌برداری از خط تولید و محموله‌های گریس روان‌کننده، موم‌های نرم و قیرهای نرم با قوام مشابه گریس ارائه می‌دهد. این روش‌ها کاملاً عمومی هستند ولی گستره وسیعی از شرایط را تحت پوشش قرار می‌دهد و ممکن است برای ویژگی‌های خاص نیاز به اصلاح این روش‌ها باشد.

#### ۱۰-۱۴-۱ بازرسی

۱- اگر ماده مورد نمونه‌برداری گریس روان‌کننده است و بازرسی در واحد تولیدی انجام می‌شود، نمونه‌ها را از ظروف هر بچ یا هر بهر فراورده نهایی بردارید. هرگز نمونه‌های گریس را مستقیماً از کتل‌ها، ظروف خنک‌کننده، تانک‌ها و تجهیزات فرایند بردارید. نمونه‌برداری گریس را زمانی انجام دهید که دمای آن به حداکثر ۹°C بالای دمای هوای اطراف ظروف رسیده و حداقل به مدت ۱۲h در ظرف نهایی تولید بوده است. زمانی که اندازه ظروف برای یک بچ تولید گریس متفاوت است، هر ظرف

1- Rapid Setting

2- Lacquer

را به عنوان یک بهر مجزا در نظر بگیرید. زمانی که بازرسی در محل دریافت انجام می‌گیرد، از تک تک محموله‌ها نمونه بردارید. اگر محموله شامل ظروفی از بیش از یک بچ تولید (شماره بهر) است، از هر بچ به طور مجزا نمونه برداری کنید.

۲- اگر ماده مورد بازرسی مشابه گریس است اما عملاً گریس روان کننده نیست، مانند برخی مخلوط‌های هیدروکربن سنگین از قبیل موم‌های میکروکریستالی<sup>۱</sup> یا قیر نرم، نمونه برداری از تشتک‌ها<sup>۲</sup>، تانک‌ها یا دیگر تجهیزات فرایند به همان اندازه ظروف فرآورده نهایی مشکلی ندارد. روش نمونه برداری گریس برای مواد انبارداری شده‌ای که به دلایلی گرم کردن و تبدیل آن‌ها به مایع واقعی امکان پذیر نیست، نیز قابل استفاده است.

#### جدول ۸- میزان نمونه‌های گریسی

ظرف	بهر یا محموله	حداقل نمونه
تیوب‌ها یا بسته‌بندی‌های با وزن کمتر از ۰/۴۵kg	تمام حجم موجود	واحد‌های کافی برای نمونه ۴/۴ kg
قوطی با وزن ۰/۴۵kg	تمام حجم موجود	۳ قوطی
قوطی با وزن ۲/۳kg یا ۴/۶kg	تمام حجم موجود	۱ قوطی
وزن بیشتر از ۴/۶ kg	کمتر از ۴۵۳۶ kg	۱ kg تا ۱/۴ kg از یک یا چند ظرف
وزن بیشتر از ۴/۶ kg	۴۵۳۶ kg تا ۲۲۶۸۰ kg	۱ kg تا ۲/۳ kg از یک یا چند ظرف
وزن بیشتر از ۴/۶ kg	بیش از ۲۲۶۸۰ kg	۱ kg تا ۲/۳ kg از یک یا چند ظرف

#### ۱۰-۱۴-۲ اندازه نمونه

برای نمونه برداری به میزان کافی، طبق جدول ۸، ظروف را به صورت انتخابی از هر بهر یا محموله انتخاب کنید.

#### ۱۰-۱۴-۳ روش نمونه برداری گریس

۱- همگنی گریس در ظروف باز شده را آزمون کنید. برای این کار گریس نزدیک سطح خارجی ظرف را با گریسی که در وسط ظرف و عمق حداقل ۱۵cm زیر سطح بالایی است از نظر بافت و قوام مقایسه کنید. زمانی که بیش از یک ظرف بهر یا محموله باز شده است، گریس موجود در تمام ظروف باز شده را مقایسه کنید.

۲- اگر هیچ اختلاف قابل توجهی در قسمت‌های مختلف ظرف گریس پیدا نکردید، از هر ظرف باز یک بخش از قسمت تقریباً مرکزی ظرف و عمق حداقل ۷/۵ cm زیر سطح آن بردارید و نمونه مخلوط با حجم کافی تهیه کنید (به جدول ۸ مراجعه شود). این بخش‌ها را با قاشق بزرگ تمیز بردارید و در یک ظرف تمیز بریزید. گریس‌های خیلی نرم و نیمه سیال ممکن است با فروبردن قوطی ۰/۴۵kg یا پیاله مناسب

1- Microcrystalline wax

2- Pans

نمونه برداری شوند. اگر اختلاف قابل توجهی در قسمت‌های مختلف ظرف باز گریس پیدا کردید، دو نمونه مجزا هر کدام به وزن ۰/۴۵ kg، یکی از سطح بالایی و دیگری از مرکز ظرف و عمق حداقل ۱۵cm زیر سطح بالایی آن بردارید و نمونه مخلوط با حجم کافی تهیه کنید. اگر اختلاف قابل توجهی بین ظروف مختلف بهر یا محموله مشاهده شد، نمونه‌های مجزایی با وزن تقریبی ۰/۴۵kg از هر ظرف بردارید. زمانی که بیش از یک نمونه از هر بچ یا محموله برداشته می‌شود، به دلیل عدم یکنواختی نمونه‌ها، هر یک را به عنوان یک نمونه مجزا به آزمایشگاه ارسال کنید.

۳- اگر برای تهیه نمونه نماینده بهر یا محموله از گریس‌های دارای نفوذپذیری<sup>۱</sup> بیشتر از ۱۷۵ (طبق روش ASTM D217) نیاز به بیش از یک بخش است، با اختلاط بخش‌های مساوی نمونه برداری شده از ظروف با سایز یکسان از یک بچ، نمونه مخلوط تهیه کنید. برای این کار از یک قاشق بزرگ و یک ظرف تمیز استفاده کنید. مخلوط کردن گریس‌ها و آزمون کار کردن را به نحوی انجام دهید که حباب هوا در گریس ایجاد نشود. این روش برای نمونه برداری از گریس کارکرده با نفوذپذیری بیشتر از ۱۷۵، مناسب نیست. برای گریس‌های با نفوذپذیری کمتر از ۱۷۵، نمونه را از هر ظرف به صورت مکعب‌هایی به ابعاد  $(5*15*15)cm^3$  با چاقو ببرید. در صورت لزوم آزمون‌های نفوذپذیری نمونه کارنکرده را روی قطعه‌های مکعبی تهیه شده بگیرید و آزمون‌های دیگر بازرسی را روی برش‌هایی از گریس مکعبی انجام دهید.

---

۱ - به طور کلی نفوذ پذیری گریس به دو شکل بررسی می شود. منظور از نفوذپذیری نمونه گریس کارنکرده، نفوذپذیری آزمون ای است که در انتقال از ظرف اصلی نمونه به ظرف آزمون، دارای حداقل به هم خوردگی است. منظور از نفوذپذیری نمونه کارکرده، نفوذپذیری آزمون پس از این که در معرض تعداد ضربات تعریف شده در دستگاه ضربه زن قرار گرفته، است.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

حمل و نقل نمونه نفت خام - ماتریس آزمون

برای اطلاع از روش‌های حمل و نقل نمونه نفت خام براساس ماتریس آزمون به جدول الف-۱ مراجعه کنید.

جدول الف-۱ حمل و نقل نمونه نفت خام - ماتریس آزمون

نام آزمون	روش آزمون استاندارد	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه
فرآورده های نفتی - اندازه گیری عدد اسیدی بوسیله تیتراسیون پتانسیومتری - روش آزمون	ASTM D664 ملی ۷۱۷۰	نمونه را تا دمای ۶۰°C در ظرف اصلی گرم کنید و هم بزنید تا تمام رسوبات داخل ظرف به طور یکنواختی معلق شوند. اگر ظرف اصلی قوطی یا شیشه است و بیش از سه چهارم آن پر می باشد، کل نمونه را به یک بطری شیشه ای تمیز منتقل کنید که حجم آن حداقل یک سوم بیشتر از حجم کل نمونه باشد. بخش های نمونه را در ظرف اصلی هم بزنید و تمام مقادیر جزئی رسوب را از ظرف به بطری منتقل کنید.	۵۰	نظارت سختگیرانه در نحوه نمونه برداری الزامی است، زیرا ممکن است رسوبات خودشان به شدت اسیدی یا بازی باشند یا ترکیبات اسیدی یا بازی نمونه را جذب کنند. هرگونه اشتباه در تهیه نمونه نماینده کل می تواند منجر به خطای جدی در اندازه گیری شود. امکان تغییر روغن در انبارداری وجود دارد، لذا آزمون باید هر چه سریعتر انجام شود و تاریخ نمونه برداری و آزمون نیز ثبت شود.
وزن مخصوص API - روش هیدرومتری	ASTM D287	به منظور به حداقل رساندن اتلاف اجزاء سبک نمونه، هر زمان که امکان دارد نمونه (بویژه نفت خام حاوی مواد فرار و مومی) را درون ظرف اصلی در بسته هم بزنید. به جزئیات روش آزمون مراجعه کنید. در ارتباط با ظرف در بسته اصلی	۶۰۰	برای به حداقل رساندن اتلاف اجزاء سبک باید مراقبت های جدی انجام گیرد، به عنوان مثال بلافاصله بعد از نمونه برداری، نمونه به یک ظرف خنک شده منتقل شود. اختلاط نمونه - های فرار در ظرف باز می تواند منجر به دست رفتن اجزاء سبک و احتمالاً تغییر در میزان دانسیته شود. بنابراین اختلاط در
دانسیته، دانسیته نسبی (وزن مخصوص ویژه) یا وزن مخصوص API - روش هیدرومتری	ASTM D1298 API9.1			
دانسیته، دانسیته نسبی (وزن مخصوص ویژه) یا وزن مخصوص API - روش هیدرومتری گرمایی	ASTM D6822 API9.3			

نام آزمون	روش آزمون استاندارد	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه
		به جدول ۲ از ASTM D287 مراجعه کنید.		ظروف دربسته، تحت فشار و دمای کمتر از دمای محیط پیشنهاد می شود. اگر نفت خام نقطه ریزش بالای $10^{\circ}\text{C}$ یا نقطه ابری شدن یا $\text{WAT}^{\text{a}}$ بالای $15^{\circ}\text{C}$ دارد، قبل از اختلاط نمونه را تا $9^{\circ}\text{C}$ بالای نقطه ریزش یا $3^{\circ}\text{C}$ بالای نقطه ابری شدن یا $\text{WAT}$ گرم کنید. برای نفت خام نمونه را نزدیک دمای مرجع گرم کنید و اگر دارای موم است آن را تا $9^{\circ}\text{C}$ بالای نقطه ریزش یا $3^{\circ}\text{C}$ بالای نقطه ابری شدن یا $\text{WAT}$ هر کدام که بالاتر است گرم کنید. دمای سیلندر هیدرومتر و دماسنج را با تقریب $5^{\circ}\text{C}$ به دمای آزمون برسانید.
دانسیته و دانسیته نسبی برای نفت خام با استفاده از آنالیزگر دیجیتال دانسیته	ASTM D5002	آزمونه می تواند از نمونه آزمایشگاهی که به میزان قابل قبولی مخلوط شده با استفاده از یک سرنگ مناسب برداشته شود یا اگر اتصالات آنالیزکننده دانسیته مناسب است، مستقیماً از ظرف اختلاط برداشته شود.	۲	
آسفالتین های (نامحلول در هپتان) نفت خام و فراورده های نفتی	ASTM D6560		۱۰۰	بعد از اختلاط نمونه های آزمایشگاهی، باید آزمونه هایی از آنها تهیه شود و به صورت زیرمجموعه نگهداری شود.

نام آزمون	روش آزمون استاندارد	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه
باقیمانده کربن - روش میکرو (MCRT)	ASTM D4530		۱۵	نمونه مورد آزمون را هم بزنید. در صورت نیاز برای کاهش ویسکوزیته آن را گرم کنید. نمونه را که به صورت مایع یکنواختی در آمده، مستقیماً با استفاده از سرنگ یا قطره چکان یا میله شیشه‌ای به ویال‌ها منتقل کنید.
میزان کلرید آلی در نفت خام	ASTM D4929		۵۰۰	برای حفظ ترکیبات فرار موجود در برخی نمونه‌ها، در زمانی که نیازی نیست پوشش و درب ظرف را باز نکنید. برای اجتناب از دست رفتن کلریدهای آلی یا ایجاد آلودگی در اثر تماس با ظرف نمونه، باید بلافاصله بعد از برداشتن نمونه از منابع بالک، آزمون انجام شود. اگر گرم کردن لازم است، باید مراقب باشید که کلریدهای آلی حاوی هیدروکربن‌ها از دست نروند.
توزیع نقطه جوش در نفت خام - روش کروماتوگرافی گازی دمای بالا ، تقطیر شبیه‌سازی شده دمای بالا (HTSD <sup>b</sup> )	ASTM D7169		۱۰	از اینکه نمونه نماینده کل است اطمینان یابید. دقت کنید که محلول در فاصله زمانی کمی از زمان انجام آزمون تهیه شود. نمونه‌ها می‌توانند در ویال‌های نمونه‌برداری خودکار ذخیره شوند. نمونه‌های نفت خام را در دمای ۴°C یا کمتر ذخیره کنید تا برای آنالیز آماده شوند. اگر نمونه برای آنالیز دیگری هم



نام آزمون	روش آزمون استاندارد	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه
				استفاده می‌شود، در توالی آزمون‌ها ابتدا بخش کوچکی (حدود ۱۰ ml) را به منظور اجتناب از دست رفتن مواد فرار، برای این آزمون بردارید.
گوگرد مرکاپتان	UOP163		۲۰۰	تماس نمونه با هوا را به حداقل برسانید.
اندازه‌گیری فلزات به روش جذب اتمی (Fe, V, Ni) و (Na)	ASTM D5863 روش ب		۲۵	قبل از توزین، نمونه را در ظرفش به خوبی تکان دهید و هم بزنید. روش همزدن و روش نمونه‌برداری مناسبی را برای نفت خام و نفت سنگین استفاده کنید. مخلوط‌کن‌های مخصوص رنگ را برای اختلاط نفت خام استفاده کنید. اگر نمونه به راحتی در دمای اتاق جاری نمی‌شود، آن را تا دمایی به اندازه کافی بالا و ایمن گرم کنید تا از سیالیت مناسب آن اطمینان یابید.
اندازه‌گیری مقادیر ناچیز نیتروژن در هیدروکربن‌های نفتی مایع به روش احتراق اکسایشی دریاچه ورودی/سرنگ و آشکارسازی لومینسانس شیمیایی <sup>c</sup>	ASTM D4629 ملی ۲۰۶۶۲		۳	برای اجتناب از دست رفتن نیتروژن و آلودگی احتمالی در تماس با ظرف نمونه، آزمون را بلافاصله بعد از نمونه‌برداری از منبع بالک، آزمون کنید. اگر آزمون فوراً استفاده نمی‌شود پیش از برداشتن آزمایش، آن را در ظرف هم بزنید. برخی آزمون‌ها برای ایجاد یکنواختی نیاز به گرم کردن دارند.
تعیین میزان نیتروژن با لومینسانس شیمیایی و استفاده از ورودی قایقی	ASTM D5762			

نام آزمون	روش آزمون استاندارد	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه
نقطه ریزش فراورده‌های نفتی	ASTM D97		۵۰	نقطه ریزش نفت خام به شدت به وجود میزان جزئی موم‌های دارای نقطه ذوب بالا حساس است. در این ارتباط باید دقت زیادی شود که اگر این موم‌ها وجود دارند کاملاً ذوب شوند و اگر به دلیل ترکیبات فرار موجود در نمونه امکان گرم کردن تا ذوب کامل نمی باشد، به صورت یکنواختی در نمونه معلق شوند. برای اطمینان از اینکه هیچ ماده‌ای با نقطه ذوب بالا به دیواره‌ها نچسبیده است، دیواره‌های ظرف اصلی را بازرسی کنید. اگر ضروری است آزمون را تا دمای حداقل $20^{\circ}\text{C}$ بالای نقطه ریزش مورد انتظار، اما کمتر از $60^{\circ}\text{C}$ گرم کنید. به طور کلی تعریف قوانین اجباری جهانی برای آماده‌سازی آزمون نفت خام امکان پذیر نیست.
نقطه ریزش نفت خام	ASTM D5853 روش ب			
تعیین میزان رسوب و آب با استفاده از سانتریفوژ - روش میدانی	API 10.4		۱۰۰	به API 10.4 و API 18.1 مراجعه کنید.
تعیین میزان رسوب و آب با استفاده از سانتریفوژ - روش آزمایشگاهی	ASTM D4007 API 10.3		۱۰۰	معمولاً برای دستیابی به آزمون نماینده کل بالک، نیاز به اختلاط نمونه است. لیکن برای حفظ یکنواختی نمونه طی عملیات، باید ملاحظاتی در نظر گرفته شود. مخلوط کردن نفت خام فرار حاوی آب و رسوب، یا هر دو

حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	روش آزمون استاندارد	نام آزمون
ممکن است منجر به از دست رفتن ترکیبات سبک شود. اطلاعات اضافی در مورد اختلاط و حمل و نقل نمونه‌های مایع در ASTM D5854 (بخش ۳-۸ از API MPMS) ارائه شده است.				
وجود آب و رسوب، هدایت نمونه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. باید در تهیه نمونه یکنواختی که نماینده کل باشد، دقت زیادی شود. نمونه‌هایی که گرانشی بالا دارند ممکن است برای اینکه تا حد منطقی سیال شوند، گرم شوند. اگرچه هیچ نمونه‌ای نباید تا دمایی بیش از حد مورد نیاز برای رسیدن به گرانشی قابل قبول، گرم شود.	۱۰		ASTM D3230	میزان نمک در نفت خام (روش الکترومتری)
نمونه باید به مدت ۱۵min برای برداشتن آزمون همگن شود. نمونه را در دمای اتاق (۱۵°C تا ۲۵°C) یا کمتر در ظرف نمونه آزمایشگاهی مخلوط کنید و دمای نمونه را بلافاصله قبل از اختلاط یادداشت کنید. نمونه‌های مومی را که در دمای اتاق جامد هستند تا دمای ۳°C بالای نقطه ریزش گرم کنید تا برداشتن آزمون تسهیل شود. با توجه به میزان نمک در نفت خام موجود در ظرف آزمایشگاه،	۵۰		ASTM D6470	میزان نمک در نفت خام (روش پتانسیومتری)

<p>نام آزمون</p>	<p>روش آزمون استاندارد</p>	<p>راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری</p>	<p>حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)</p>	<p>حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه</p>
				<p>نوع مخلوط کن را انتخاب کنید. مخلوط کن نمونه باید برحسب نوع نفت خام، میزان نمونه و شکل ظرف تایید شود و سرعت یا زمان اختلاط با توجه به پیوست الف استاندارد مشخص شود. برای ظروف نمونه آزمایشگاهی کوچک و حجم های ۵۰ ml تا ۵۰۰ ml، یک مخلوط کن برشی با سرعت بالای ۳۰۰۰ r/min بدون هوادهی مورد نیاز است. زمان اختلاط، سرعت اختلاط و ارتفاع بالای کف ظرف را مطابق پیوست الف استاندارد تعیین کنید. برای ظروف و حجم های بزرگتر، شرایط اختلاط مناسب باید طبق مجموعه روش های باشد که در پیوست الف ارائه شده اند و کمی برای ظروف و حجم های بزرگ اصلاح شده اند. مخلوط کن را در فواصل کار با نمونه های مختلف، تمیز و خشک کنید. دمای نمونه را بلافاصله بعد از یکنواخت شدن یادداشت کنید. افزایش دما از خوانش اولیه نباید بیش از ۱۰ °C باشد و گرنه افت اضافی بخارهای فرار اتفاق می افتد و توزیع ناپایدار می شود. به منظور اطمینان از اینکه نفت خام با ناخالصی هایی که به سرعت رسوب می کنند، به درستی</p>

نام آزمون	روش آزمون استاندارد	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه
				<p>نمونه برداری شده است، آزمون را بلافاصله بعد از یکنواخت کردن با استفاده از پایین آوردن لبه لوله نمونه تا کف ظرف، بردارید. و آزمون را با سرعت هر چه بیشتر بردارید. تیوب نمونه را قبل و بعد از نمونه برداری تمیز و خشک کنید.</p>
<p>تعیین میزان رسوب نفت خام و نفت کوره با روش استخراج</p>	<p>ASTM D473 API 10.1</p>		<p>۲۰</p>	<p>نمونه آزمایشگاه را هم بزنید و بلافاصله آزمون را از آن بردارید. نمونه ویسکوز را تا دمایی که نمونه مایع دوغایی و همگن شود، گرم کنید. معمولاً دستیابی به نمونه نماینده کل برای این اندازه گیری، دشوار است. بنابراین باید در مراحل اختلاط و آماده سازی آن دقت زیادی شود. همانطور که در ASTM D5854 (بند ۳-۸ از MPMS) مشخص شده دمای نمونه را قبل از اختلاط ثبت کنید. براساس زمان اختلاط، سرعت اختلاط، موقعیت نسبی کف ظرف، نمونه آزمایشگاهی را در ظرف اصلی مخلوط کنید به نحوی که برای آنالیز نفت خام مناسب باشد و بازده اختلاط تایید شده باشد. برای اجتناب از دست رفتن مواد فرار، مخلوط کن را در میان گلوبی درب ظرف نمونه جاسازی کنید. بلافاصله بعددمای آ از اختلاط،</p>

<p>نام آزمون</p>	<p>روش آزمون استاندارد</p>	<p>راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری</p>	<p>حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)</p>	<p>حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه</p>
				<p>آزمون را بردارید و دمای نمونه را یادداشت کنید. اگر افزایش دما بعد از اختلاط بیش از <math>10^{\circ}\text{C}</math> می باشد، نمونه را سرد کنید و اختلاط را با صرف انرژی کمتری تکرار کنید. افزایش دمای بیش از <math>10^{\circ}\text{C}</math> می تواند منجر به کاهش ویسکوزیته شود که برای ته نشین شدن رسوب کافی می باشد.</p>
<p>تعیین میزان رسوب نفت خام به روش فیلتراسیون غشا</p>	<p>ASTM D4807 API 10.8</p>	<p>نمونه ها را طی زمان دو هفته بعد از نمونه برداری آزمون کنید. بیشتر نگاه داشتن نمونه ها می تواند نتایج آزمون را تحت تاثیر قرار دهد.</p>	<p>۲۰</p>	<p>اختلاط به اندازه ای باید باشد که رسوبات به همان اندازه آب موجود در نمونه، در آن پخش شوند. برای اطمینان از همگنی کامل نمونه، آن را طی ۱۵min از زمان آزمون، در دمای اتاق در ظرف اصلی اولیه هم بزنید. آزمونه ای که مستقیماً از سیستم دینامیکی اختلاط با حجم بزرگ برداشته شده، باید طی ۱۵min یا کمتر آنالیز شود. آنالیز باید تا حد امکان بعد از اختلاط انجام گیرد. فاصله زمانی ۱۵min تنها یک راهنمایی کلی است که ممکن است برای تمام گروه های نفت خام بکار نرود، بویژه برای برخی نفت های سبک که آب و رسوب را حتی برای این زمان کوتاه در خود نگه نمی دارند. اختلاط نمونه نباید دمای آن را بیش از <math>10^{\circ}\text{C}</math> افزایش دهد و منجر به حذف آب شود</p>

حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	روش آزمون استاندارد	نام آزمون
<p>زیرا ترکیب نمونه را تحت تاثیر قرار می دهد. نوع اختلاط به میزان نفت خام بستگی دارد. قبل از اینکه مخلوط کن نامشخصی استفاده شود، ویژگی های آن باید طبق الزامات ASTM D5854 (بخش ۳-۸ از API MPMS) باشد. مخلوط کن مورد استفاده با هر تغییری در نوع فرآورده خام، میزان آن یا شکل ظرف نمونه باید مجدداً ارزیابی شود. برای حجم کم آزمون ۵۰ ml تا ۳۰۰ ml یک همزن با سرعت بالا و بدون هوادهی مورد نیاز است. برای زمان اختلاط، سرعت اختلاط و ارتفاع بالای کف ظرف به ASTM D5854 (بخش ۳-۸ از API MPMS) مراجعه کنید. بعد از هر نمونه، مخلوط کن را تمیز و خشک کنید.</p>				
	۲۵		ASTM D2622	تعیین میزان گوگرد نفت خام به روش طیف سنجی فلورسانس اشعه ایکس با پاشندگی طول موج XRF
	۵۰۰		ASTM D4294	تعیین میزان گوگرد
<p>آزمون باید روی نمونه هایی انجام شود که از ظرف نمونه اولیه برداشته شده اند و مخلوط نیستند. به دلیل حساسیت زیاد اندازه گیری فشار بخار برای از دست دادن مواد در اثر</p>	۱۰۰۰	<p>ظرف نمونه فشار بخار باید حداقل یک لیتر باشد. ۷۰٪ تا ۸۰٪ آن باید با نمونه پر شده باشد. در هیچ شرایطی قبل از انجام آزمون</p>	<p>ASTM D323</p> <p>ASTM D5191</p>	<p>فشار بخار فرآورده های نفتی (روش رید)</p> <p>فشار بخار کل (روش mini)</p>

نام آزمون	روش آزمون استاندارد	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه
		تعیین فشار بخار رید، نباید قسمتی از تجهیزات آزمون را به عنوان ظرف نمونه استفاده کنید.		تبخیر و در نتیجه تغییر در ترکیب مواد، باید دقت زیادی در نمونه برداری و جابجایی نمونه شود. اندازه گیری فشار بخار رید باید روی اولین آزمون که از ظرف نمونه برداشته می شود، انجام گیرد. نمونه باقیمانده در ظرف نمی تواند برای دومین اندازه گیری فشار بخار استفاده شود. پیش از آزمون، نمونه را از گرمادهی اضافی حفظ کنید. دقت کنید که ظرف نمونه نشستی نداشته باشد. در این صورت باید آن را دور بریزید و نمونه جدید تهیه کنید. قبل از بازکردن ظرف نمونه، آن را تا دمای صفر یا یک درجه سانتیگراد سرد کنید. برای اطمینان از رسیدن به این دما، ضمن صرف زمان کافی، به طور همزمان ظرف مشابهی را در حمام سرمایش قرار دهید و با اندازه گیری مستقیم دمای آن، از عملکرد خود اطمینان یابید. به ASTM D5854 (بخش ۸-۳) از API MPMS مراجعه شود.
تعیین فشار بخار نفت خام : VPCR ( روش انبساط)	ASTM D6377	اگر نفت خام تحت فشار نبوده و به روش ASTM D4177 یا همین استاندارد ملی نمونه برداری شده است.	۵۰۰	نمونه برداری نفت خام باید مطابق ASTM D3700 و راهنمایی ویژه ASTM D6377 انجام شود. اگر نمونه در یک منبع تحت فشار مانند خط لوله است، از سیلندر دارای پیستون



<p>نام آزمون</p>	<p>روش آزمون استاندارد</p>	<p>راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری</p>	<p>حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)</p>	<p>حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه</p>
				<p>شناور استفاده کنید و نمونه را مستقیماً از منبع تحت فشار بردارید. برای شستشوی سیلندر شیر شستشو را باز کنید تا زمانی که نفت خام در ورودی دوم ظاهر شود. سپس شیر شستشو را ببندید و اجازه دهید که پیستون به آرامی حرکت کند تا حداقل ۲۰۰ml نمونه وارد سیلندر شود. شیر ورودی را ببندید و بلافاصله فشاری پشت آن به کار ببرید. چک کنید که حداقل ۲۰۰ml از سیلندر پر شده باشد.</p>
<p>تعیین فشار بخار نفت خام</p>	<p>ASTM D6377</p>	<p>اگر نفت خام تحت فشار بوده و به روش ASTM D3700 یا ASTM D4177 نمونه برداری شده است.</p>	<p>۵۰۰</p>	<p>نمونه برداری از نفت خام باید مطابق ASTM D3700 و با توجه به الزامات ASTM D6377 انجام شود. اگر نمونه از منبع تحت فشار مانند خط لوله برداشته می شود، از سیلندر با پیستون شناور استفاده کنید و نمونه را مستقیماً از منبع تحت فشار بردارید. با بازکردن دریچه شیر شستشوی سیلندر، آن را بشویید به نحوی که تمام نفت خام در ورودی دوم جمع شود. شیر شستشو را ببندید و اجازه دهید پیستون به آرامی حرکت کند تا حداقل ۲۰۰ml از نمونه وارد سیلندر شود. شیر ورودی را ببندید و فوراً فشاری پشت آن</p>

نام آزمون	روش آزمون استاندارد	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه
				<p>اعمال کنید. چک کنید که حداقل ۲۰۰ ml از نمونه وارد سیلندر شود. طی نمونه برداری و انبارداری، در صورتی که لازم نیست نمونه‌ها را تحت دمای بیش از ۳۰ °C قرار ندهید. برای انبارداری درازمدت نمونه‌ها را در اتاق مناسب یا یخچال نگهدارید. آزمون فشار بخار را روی اولین آزمون خارج شده از سیلندر دارای پیستون شناور که بعد از مرحله شستشو تهیه شده است، انجام دهید. برای بیش از سه بار تکرار آزمون فشار بخار از باقیمانده نمونه در سیلندر استفاده نکنید. نمونه را در دمای اتاق، لیکن دمای حداقل ۵ °C بالای نقطه ریزش، به سل آزمون منتقل کنید. اگر نمونه را در سیلندر دارای پیستون شناور تحت فشار نگه می‌دارید، حتماً فشاری پشت آن اعمال کنید که بیش از مجموع فشار بخار نمونه در دمای اولیه و فشار لازم برای حرکت پیستون (حداقل ۱۰۰ kPa) باشد، استفاده کنید. این فشار نباید بیش از حداکثر فشار مجاز برای مبدل فشار استفاده شده در دستگاه فشار بخار باشد.</p>

نام آزمون	روش آزمون استاندارد	راهنمایی ویژه روش آزمون برای استفاده از ظرف نمونه یا ماده برای آزمون فوری	حجم نمونه معمول مورد نیاز برای آزمون (ml)	حمل و نقل ویژه ظرف نمونه از محل نمونه برداری به آزمایشگاه
گرانروی کینماتیک	ASTM D445		۱۰۰	ظرف اصلی را به مدت یک ساعت در آون $60 \pm 2^\circ\text{C}$ قرار دهید. نمونه را با میله مناسب و دارای طول کافی که به ته ظرف برسد، هم بزنید. هم زدن را تا زمان حذف هر گونه لجن یا موم از روی میله، ادامه دهید.
تعیین میزان آب در نفت خام- روش تقطیر	ASTM D4006 API 10.2		۲۰۰	
تعیین میزان آب در نفت خام- روش تیتراسیون پتانسیومتری کارل فیشر	ASTM D4377 API 10.1		۵۰	
تعیین میزان آب با استفاده از کارل فیشر- روش کولومتری <sup>d</sup>	ASTM D4928 API 10.6			
a- Wax appearance temperature b- High temperature simulated distillation c- Chemiluminescence detection d- Coulometric				