



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۱۶۱۱-۷

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

11611-7

1st. Edition

2015

کیفیت آب - نمونه برداری - قسمت ۷: نمونه
برداری از آب و بخار در تأسیسات مولد بخار
(بویلر) - آیین کار

**Water quality-Sampling-Part 7:Guidance
on sampling of water and steam in boiler
plants**

ICS:13.060.25

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 پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها 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
" کیفیت آب - نمونه برداری - قسمت هفتم: نمونه برداری از آب و بخار در تأسیسات مولد بخار
(بویلر) - آیین کار "

رئیس:

زارع، صدیقه
(لیسانس صنایع غذایی)

سمت و / یا نمایندگی

معاون آموزش اداره کل استاندارد استان
هرمزگان

دبیر

بافرزاده همایی، عیسی
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر کل اداره کل استاندارد استان هرمزگان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسعدی، سهیلا
(لیسانس تغذیه)

کارشناس شرکت آب و فاضلاب هرمزگان

برزگری بفرویی، اعظم
(لیسانی شیمی)

کارشناس شرکت پارسیان بهینه پایش

حسینی، سمیه
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس سازمان ملی استاندارد ایران -
پژوهشگاه استاندارد

خورشیدی، مجتبی
(لیسانس مکانیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
هرمزگان

زارع زاده، مجید
(فوق لیسانس فیزیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
هرمزگان

ستوده خیرآبادی، مرضیه
(لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
هرمزگان

قانع، محمدعلی
(فوق لیسانس شیمی)

رئیس اداره استاندارد بندرلنگه

کارشناس اداره کل استاندارد استان هرمزگان	کیانی، مریم (فوق لیسانس صنایع غذایی)
مدیر تصفیه خانه آب بندرعباس	مدنی، مهرزاد (فوق لیسانس محیط زیست)
مدیر عامل شرکت مرجعان خاتم	مشکانی، اعظم سادات (لیسانس زیست شناسی)
مدیر آزمایشگاه کیفیت آزمایش جنوب	مهدی زاده، سلما (لیسانس شیمی)
کارشناس نیروگاه بخار بندرعباس	نصوری، فواد (فوق لیسانس مکانیک)
کارشناس سازمان ملی استاندارد ایران - پژوهشگاه استاندارد	نوربخش، رویا (فوق لیسانس سم شناسی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد
۱	مراجع الزامی
۲	اصطلاحات و تعاریف
۴	نمونه برداری- جنبه های عمومی
۷	تجهیزات نمونه برداری
۱۷	موقعیت های نمونه برداری
۱۹	جمع آوری نمونه های آب
۲۰	جمع آوری نمونه های بخار
۲۱	نگه داری نمونه ها
۲۱	شناسایی و ثبت مشخصات نمونه
۲۱	پیوست الف (اطلاعاتی)
۲۲	پیوست ب (اطلاعاتی)
۲۴	پیوست پ (اطلاعاتی)
۲۷	

پیش‌گفتار

استاندارد " کیفیت آب- نمونه برداری- قسمت هفتم: نمونه برداری از آب و بخار در تأسیسات مولد بخار (بوiler)- آیین کار" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در پنجاه و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ : ۱۳۹۳/۱۲/۱۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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 مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

استاندارد ملی ایران شماره ۷۹۲۰: سال ۱۳۸۳، کیفیت آب-نمونه برداری راهنمای نمونه برداری از آب و بخار در تأسیسات دیگ بخار باطل و این استاندارد جایگزین آن می‌شود.

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

1-ISO 5667-7:1993, Water quality-Sampling-Part 7:Guidance on sampling of water and steam in boiler plants.

کیفیت آب - نمونه برداری - قسمت هفتم: نمونه برداری از آب و بخار در تأسیسات مولد بخار (بویلر) - آیین کار

۱ هدف و دامنه ی کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش های اجرایی و تجهیزات مختلف برای نمونه برداری از آب و بخار از دیگ های بخار است. این استاندارد همچنین، دربرگیرنده مثال هایی است از وسایل نمونه برداری ای که برای تهیه نمونه هایی به کار می روند که معرف کل پیکره ی آب یا بخاری هستند که از آن ها برداشته شده اند و در مراحل بعد، می توان آن ها را مورد ارزیابی فیزیکی و شیمیایی قرار داد.

فرآیند نمونه برداری از آب، بر روی انواع آب ها به شرح زیر اعمال می شود:

آب خام^۱، آب جبرانی^۲، آب تغذیه دیگ بخار^۳، آب حاصل از میعان (کندانس)^۴، آب دیگ بخار^۵، آب خنک کننده^۶.

فرآیند نمونه برداری از بخار، هر دو نوع بخار اشباع شده و فوق گرم شده را شامل می شود.

این استاندارد، برای نمونه برداری از آب و بخار در تأسیسات نیروگاه هسته ای کاربرد ندارد.

شکل های ۲ تا ۶ فقط به عنوان مثال هایی از تجهیزات نمونه برداری، ارائه شده اند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است . بدین ترتیب، آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود .

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 تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۱۱، کیفیت آب- نمونه برداری - بخش اول: آیین کار طراحی برنامه های نمونه برداری.

-
- 1 -Raw water
 - 2 -Make-up water
 - 3 -Boiler feed water
 - 4 -Condensate
 - 5 -Boiler water
 - 6 -Cooling water

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۱۰، کیفیت آب- نمونه برداری- بخش دوم: روش های نمونه برداری- آیین کار.

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، آب- مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه- ویژگیها و روشهای آزمون.

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۸۶، آب- حفاظت و جابجایی نمونه های آب- آیین کار.

۲-۵ ISO 6107-1, Water quality-Vocabulary-Part 1.

2-۶ ISO 6107-2, Water quality-Vocabulary-Part 2.

۲-۷ ISO 8199, Water quality-General guide to the enumeration of micro- organisms by culture.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود :

۱-۳

نمونه برداری با سرعت یکنواخت^۱

روشی است که در آن، نمونه آب یا بخار با سرعتی برابر با جریان سیال، وارد دهانه ی میله ی نمونه برداری می شود درحالی که سرعت ورود نمونه به میله نمونه برداری با سرعت جریان آب یا بخار در نواحی اطراف میله برابر است.

۲-۳

وسیله نمونه برداری^۲

وسیله ای است که از آن به منظور برداشتن نمونه ی آب یا بخار به صورت مجزاً یا پیوسته، جهت آزمون های مختلف با ویژگی های معین، استفاده می شود.

۳-۳

نقطه ی نمونه برداری

موقعیت دقیقی در درون یک سامانه، که نمونه ها از آن جا برداشته می شوند.

1 -Isokinetic

2 -Sampler

۴-۳

میله ی نمونه برداری

بخشی از تجهیزات نمونه برداری است که درون پیکره ای از آب یا بخار فرو برده می شود و نمونه، ابتدا وارد این بخش می شود.

۵-۳

خط نمونه برداری

مجرای است که نمونه را از میله ی نمونه برداری به سمت نقطه ی تحویل نمونه یا دستگاه آزمون نمونه منتقل می کند.

۶-۳

نقطه تحویل نمونه

پایان خط نمونه برداری است که اغلب از میله ی نمونه برداری دور بوده و از آن جا، نمونه ی مورد نظر برای آزمایش، به طور مجزاً یا پیوسته برداشته می شود.

۷-۳

آب خام

آبی است که تا کنون هیچ گونه تصفیه ای روی آن انجام نشده باشد، یا آبی است که برای انجام تصفیه مجدد وارد نیروگاه مربوطه می شود.

۸-۳

آب جبرانی

آبی است که باید برای جبران آب از دست رفته، به سامانه اضافه شود.

۹-۳

آب حاصل از میعان

آب حاصل از فشرده سازی بخار در نیروگاه های تولید انرژی یا سایر فرآیندها می باشد که با هیچ گونه آب دیگری مخلوط نشده است.

۱۰-۳

آب دیگ بخار

آبی است که در دیگ بخار فعال، موجود می باشد.

۱۱-۳

آب تغذیه

آبی است که شامل آب های جبرانی و حاصل از میعان می شود و از پمپ تغذیه یا تزریق کننده عبور می کند.

۱۲-۳

بخار اشباع

بخاری است که دمای آن برابر با دمای بخار اشباع در آن فشار است.

۱۳-۳

بخار فوق گرم شده

بخاری است که دمای آن، بالاتر از دمای اشباع متناظر با فشار آن است.

۴ نمونه برداری - کلیات

۱-۴ مقدمه

نمونه برداری، یکی از الزامات اولیه هر سامانه است، به گونه ای که این سامانه باید بتواند نمونه ای را استخراج کند که نشان دهنده کل مایع موجود در بخش مشخصی از یک چرخه، برای انجام آزمایش های بعدی باشد. مشکلات، زمانی به وجود می آید که بیش از یک فاز موجود باشد.

۲-۴ سامانه نمونه برداری - اطلاعات عمومی

سامانه نمونه برداری به منظور جمع آوری نمونه های آب و بخار، شامل بخش های زیر می باشد (مطابق شکل ۱):

- میله ی نمونه برداری؛

- خط نمونه برداری، متشکل از چند شیر^۱ و اتصالات؛

1 - Valve

- خنک کننده (اگر دمای نمونه به صورت دائم زیر ۵۰ درجه سلسیوس باشد می توان خنک کننده را از سامانه حذف نمود)؛

- نقطه ی تحویل نهایی نمونه؛

نحوه طراحی سامانه نمونه برداری و انتخاب مواد، تحت تاثیر عوامل زیر می باشد:

- آزمایش های موردنظر و درستی (صحت) مورد نیاز آن ها؛

- ترکیب شیمیایی آب یا بخاری که قصد آزمایش آن را داریم؛

- دما و فشار در نقطه ی نمونه برداری؛

- ترکیب شیمیایی آب خنک کننده.

در اکثر موارد، کلیه قسمت های تجهیزات نمونه برداری که در تماس با نمونه ها هستند باید از جنس فولاد زنگ نزن یا 18Cr8Ni باشند. در برخی موارد نیز می توان از مواد دیگری بهره برد، برای مثال می توان در نمونه برداری از دیگ های بخار کم فشار، از آلیاژ مس استفاده کرد. ضروری است که جنس تجهیزات، متناسب با کاربرد آنها باشد و نیز جنس آنها نباید تداخلی با اجزاء شیمیایی نمونه داشته باشد.

بخش های مختلف سامانه نمونه برداری در بند ۵ به تفصیل توصیف شده اند.

۳-۴ نقاط نمونه برداری - آیین کار عمومی

نقاط نمونه برداری باید در بخش هایی از چرخه^۱ قرار داده شود که نیاز است در آن نقاط، ترکیب (یا تغییرات) به وجود آمده در ترکیب) آب یا بخار را تعیین کنیم.

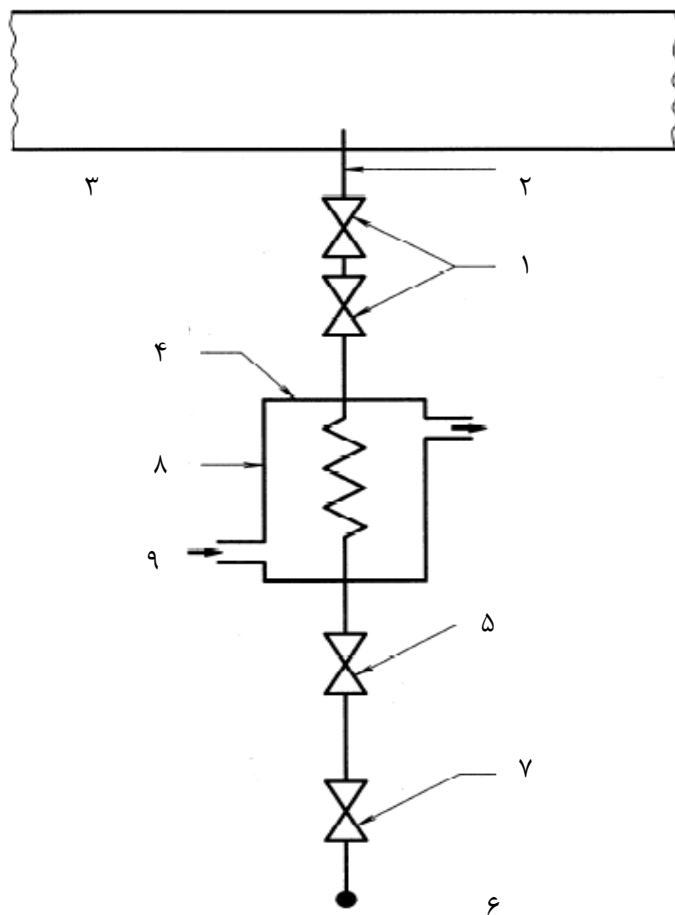
شکل ۱ موقعیت های نمونه برداری نوعی را در چرخه آب/بخار نشان می دهد.

نقطه ی نمونه برداری دردیگ های بخار، باید حداقل در فاصله ی ۱۵۰ میلی متری پایین تر از سطح کاری عادی دیگ بخار قرار داده شود. توصیه می شود که در زمان فعالیت عادی دیگ بخار، نمونه برداری انجام شود، نه در هنگامی که دیگ از مدار خارج است.

هر زمان که امکان داشته باشد، باید نمونه ها را از سامانه های سیال و دارای جریان برداشت. از نواحی بی حرکت و ایستا باید اجتناب کرد، مگر در مواردی که لازم باشد نمونه ها را دقیقاً از همان نقاط برداریم (برای مثال در دیگ هایی که به صورت خیس نگهداری می شوند).

هرگاه آب هایی از منابع مختلف و با ترکیبات مختلف با یکدیگر مخلوط شوند یا به آبی مواد شیمیایی افزوده شود باید نقاط نمونه برداری را در محل هایی قرار دهیم که در آن نقاط، مواد و ترکیبات با یکدیگر کاملاً

مخلوط شده اند. این کار را می توان در اکثر مواقع ، از طریق نمونه برداری از آبی که در پایین دست یک ایجاد کننده تلاطم^۱ (مثل زانویی لوله، شیر آب یا پمپ) قرار دارد انجام داد.



راهنما:

- | | |
|--|----------------------------|
| ۱- شیرهای تفکیک کننده | ۶- نقطه ی تحویل هایی نمونه |
| ۲- میله | ۷- شیر کنترل جریان آب |
| ۳- قطه ی نمونه برداری | ۸-خنک کننده |
| ۴- شیر کاهنده ی فشار (مخصوص سامانه های خنک کننده ی بسته) | ۹- آب خنک کننده |
| ۵- شیر فشار شکن | |

شکل ۱- شمایی از سامانه نمونه برداری آب

برای به دست آوردن نمونه ای که نشان دهنده ذرات معلق در آب جاری در یک لوله باشد، لازم است:

- نمونه برداری در مکانی انجام گیرد که ذرات معلق به طور یکنواخت در لوله پراکنده شده باشد؛

- نمونه از توده سیال برداشته شود؛

- نمونه از طریق خط نمونه برداری با کمترین تغییر در میزان غلظت یا ماهیت ذرات معلق، به نقطه تحویل نهایی انتقال داده شود.

برای دست یابی به این معیارها در سامانه های حاوی جریان متلاطم، نقاط نمونه برداری باید ترجیحاً در لوله های عمودی نصب شده و نمونه برداری به روش سرعت یکنواخت^۱ انجام شود. اگر این کار امکان پذیر نیست، نقاط نمونه برداری باید در مجاورت لوله های افقی به این صورت قرار گیرد: دست کم به اندازه ۱۰ برابر قطر داخلی لوله در پائین دست و ۵ برابر قطر داخلی لوله در بالادست هر گونه برهم زننده ی جریان از قبیل زانوهای لوله، شیرها یا پمپ ها قرار داده شود.

راهنمایی های بیشتر درباره ی انتخاب نقاط نمونه برداری، مطابق بند ۶ شرح داده شده است.

۵ تجهیزات نمونه برداری

۱-۵ جنس

جنس و مواد به کار رفته در میله ی نمونه برداری، به همراه اتصالات آن، و مصالح جوشکاری استفاده شده برای نصب میله، باید با مواد به کار رفته در لوله ها و آبی که قصد نمونه برداری از آن را داریم، سازگار باشند. طراحی اتصالات جوش و مراحل جوشکاری و بازرسی آن باید همگی منطبق بر اصولی مشخص باشند تا به این طریق اتصالات ایجاد شده مناسب و مطمئن باشند. هم چنین مواد استفاده شده در میله های نمونه برداری باید به نحوی انتخاب شوند که نمونه با آن ها آلوده نشود. به عنوان مثال: اگر لازم باشد میزان کل مس اندازه گیری شود، استفاده از ترکیبات برنج در آن سامانه مناسب نخواهد بود.

۲-۵ میله های نمونه برداری از آب

برای جمع آوری نمونه از آبی که همگن است، روش اتصال ساده^۲ (مطابق با شکل ۲) توصیه می شود. اگر لازم باشد از آب حاوی مواد معلق نمونه برداری کنیم در شرایط ایده آل، باید به روش سرعت یکنواخت، نمونه برداری را انجام دهیم.

برداشتن نمونه از مواد معلق حائز اهمیت است، برای مثال: در تخمین خوردگی به وجود آمده در سامانه تجربه نشان داده است که در برخی موارد، استفاده از یک میله ی مستقیم (اتصال ساده) کافی خواهد بود. در موارد دیگر باید از میله ی هدایت کننده^۳ استفاده کرد. انتخاب این که از میله مستقیم یا میله هدایت کننده

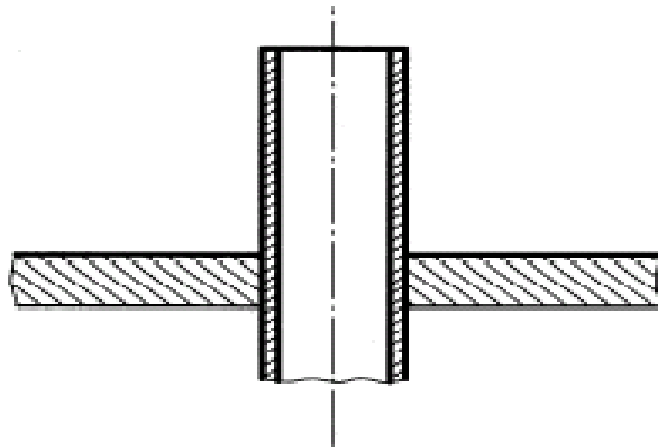
1 -Isokinetically
2 -Off-take connection
3 -Directional

استفاده کنیم با آزمایش کردن هر دو مدل امکان پذیر است. باید نوک میله در جهت و سمت حرکت مایع قرار گیرد.

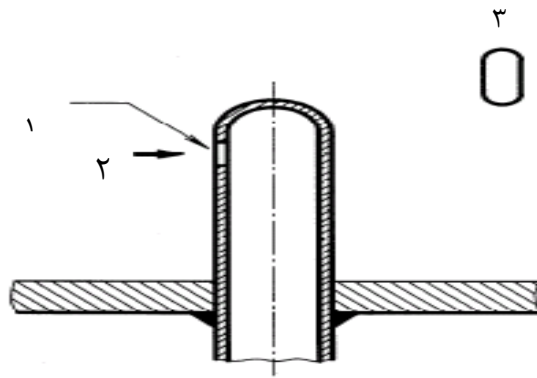
زمانی باید از میله هدایت کننده استفاده کنیم که نمونه برداری از آب های حاوی ذرات معلق با اندازه های مختلف ذرات، انجام می شود. از میله ی مستقیم زمانی باید استفاده شود که آب مورد نظر برای نمونه برداری حاوی ذرات معلق بسیار ریز باشد. مطابق شکل ۳ می توانید نحوه ی قرار دادن میله ی هدایت کننده برای نمونه برداری از آب به روش سرعت یکنواخت را مشاهده کنید.

در شکل ۴، نمونه ای تصویری از یک سامانه نمونه برداری واقعی را در دو حالت، برای نمونه برداری از آب های حاوی ذرات معلق و آب های حاوی ذرات محلول، مشاهده می کنید.

یادآوری - در بعضی موارد برای نمونه گیری از ذرات محلول، استفاده از میله های جهت دار که حفره ی ورودی آن در جهت جریان نیست، مناسب می باشد. در این حالت ورود ذرات به کمترین حد رسیده و رسوب و انسداد داخل مسیر نمونه کاهش می یابد. این کار به ویژه زمانی مناسب است که برای انتقال نمونه به یک سیستم در حال کار، از یک مسیر نمونه برداری طولانی استفاده شود.



شکل ۲- مثالی از یک میله ی نمونه برداری گردشی مستقیم برای نمونه برداری از مواد محلول



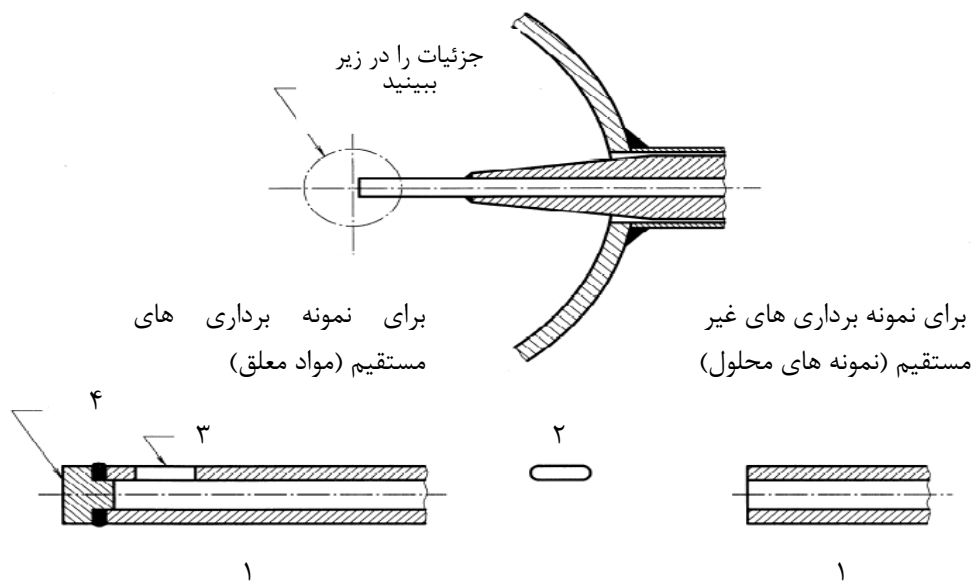
راهنما:

۱- روزنه

۲- جهت جریان

۳- شکل یک روزنه

شکل ۳- مثالی از یک میله ی نمونه برداری هدایت کننده برای نمونه برداری از ذرات معلق در آب



راهنما:

۱- جزئیات انتهایی میله

۲- جزئیات روزنه

۳- روزنه

۴- درپوش جوش داده شده

شکل ۴- مثالی از یک میله نمونه برداری از آب، برای نمونه برداری از آب های حاوی ذرات معلق و آب های حاوی مواد محلول

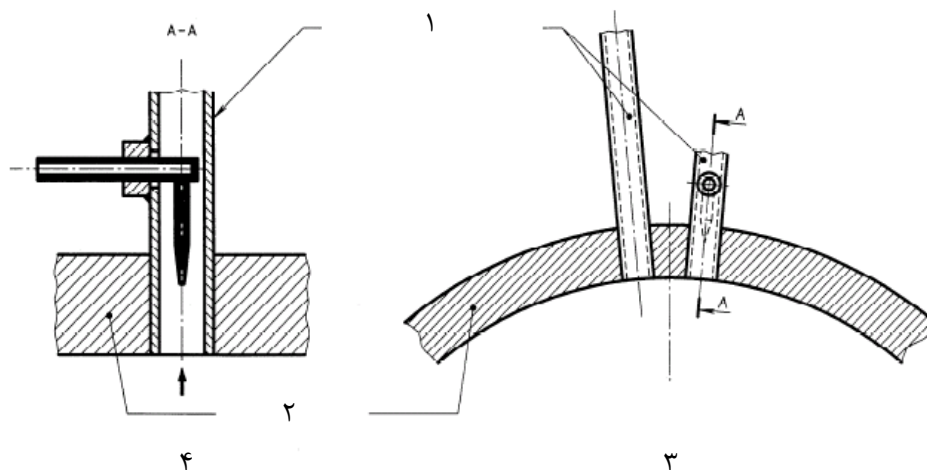
۳-۵ میله های نمونه برداری از بخار

به دلیل ماهیت چند بخشی بخار، هر دو نوع آن، یعنی بخار اشباع شده و بخار فوق گرم شده، باید به روش سرعت یکنواخت، و با استفاده از میله های هدایت کننده نمونه برداری شوند. برای نمونه برداری از بخار، هر دو نوع میله ی تک مجرا و چند مجرای مناسب هستند.

برای نمونه برداری از بخار اشباع شده ی موجود در لوله از طریق اتصال میله ی نمونه برداری ساده و مستقیم در نزدیکی مخزن دیگ بخار یا در بالای دیگ، استفاده از یک نازل^۱ تک مجرای پیشنهاد می شود. نوک سوراخ میله باید روبروی جهت جریان بخار قرار گیرد. برای نمونه برداری از بخارهای اشباع شده و فوق گرم شده در خطوط لوله با قطر زیاد، استفاده از میله ی چند حفره ای توصیه می شود. این نوع میله که برای یک شرایط خاص، طراحی شده است، بر روی دیواره ی لوله قرار داده می شود و سرتا سر عرض لوله را از وسط آن خواهد پیمود.

حفره های میله باید رو به روی جریان بخار در لوله باشند و فاصله ی حفره ها از یکدیگر باید به نحوی طراحی شود که به همه ی آن ها، سهم یکسانی از فضای داخل لوله برسد.

هر گاه از لوله های دارای قطر کم، نمونه می گیریم یا از لوله های دارای قطر زیاد نمونه برداری می کنیم که بخار درون آن ها به طور همگونی، مخلوط و یک دست شده است، برای نمونه برداری از بخار فوق گرم شده، همان طور که در شکل ۵ نشان داده شده است، می توان به جای میله های چند حفره ای، از میله های نمونه برداری تک حفره ای استفاده کرد. اگر حجم نمونه ی به دست آمده از یک میله کافی نبود می توان از چند میله استفاده کرده و نمونه های آن ها را با هم ترکیب کنیم تا یک نمونه به دست آید.



راهنما:

۱- لوله های تامین فوق گرم کننده

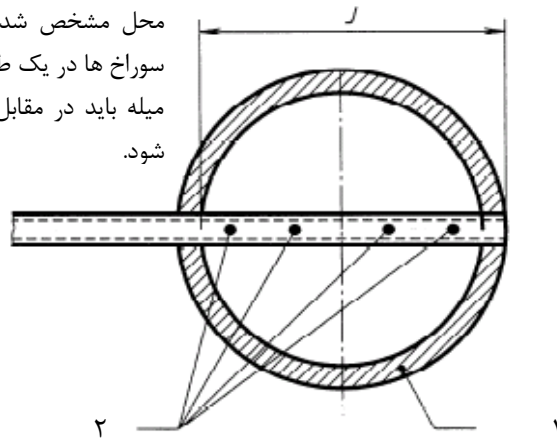
۲- دیواره استوانه دیگ بخار

۳- بخش نوعی

۴- بخش A-A بزرگ شده

شکل ۵- نمونه هایی از میله های نمونه برداری برای نمونه برداری از بخار اشباع شده

محل مشخص شده با علامت X و استقرار
سوراخ ها در یک طرف لوله است.
میله باید در مقابل جهت جریان بخار نصب
شود.

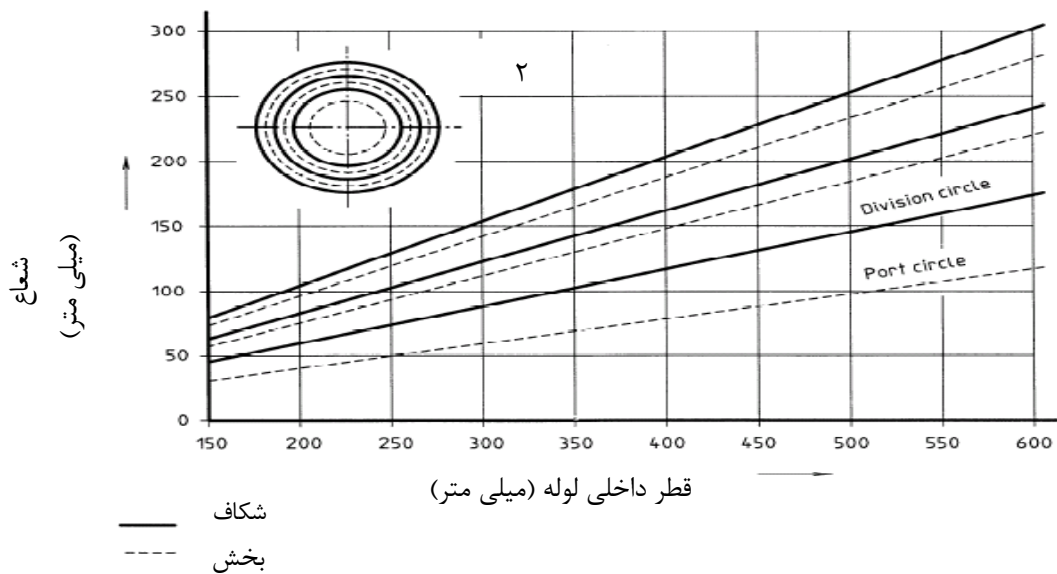
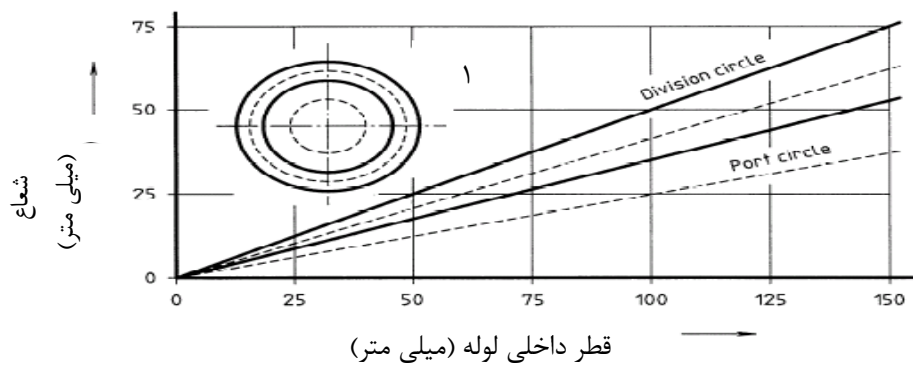


راهنما:

۱- خط بخار

۲- نقاط انتقال

شکل ۶- نمونه ای از یک میله ی نمونه برداری از بخار؛ از نوع چند حفره ای



راهنما:

۱- دو ناحیه برابر

۲- سه ناحیه برابر

شکل ۷- شعاع های دایره ای تقسیم کننده ی یک لوله ی مدور به چند حلقه با سطح برابر

یادآوری- هر یک از حفره های روی میله ی نمونه برداری چند حفره ای، باید مقداری از بخار لوله را دریافت کند که برابر با ناحیه ای از لوله باشد که حفره، درون آن ناحیه قرار دارد. اگر حفره ها با یکدیگر هم اندازه هستند، فاصله ی آن ها باید به نحوی باشد که حفره های مختلف، مقادیر برابری از نمونه را از نواحی خود دریافت کنند. فواصل میان حفره ها را می توان بر طبق شکل ۶ تعیین نمود.

در شرایط ایده آل، باید در حفره های نمونه برداری مختلف، افت فشار یکسانی اتفاق بیفتد. برای کمک به پیش آمدن این شرایط، کل فضای هر حفره باید کمتر از دو سوم سطح مقطع داخلی آن میله باشد. بزرگی قطر هر حفره ی روی میله باید به اندازه ای باشد که این اطمینان حاصل گردد رطوبت همراه بخار، در آن گرفته خواهد شد.

نسبت کل ناحیه ی متعلق به هر حفره باید با نسبت آهنگ جریان نمونه ی برداشته شده به آهنگ جریان بخار برابر باشد. در این شرایط، سرعت بخار ورودی به حفره ی نمونه برداری، برابر با سرعت بخار موجود در لوله، بوده و نشانگر جریان با سرعت یکنواخت^۱ خواهد بود (به جدول ۱ رجوع شود).

جدول ۱- کمترین دبی جرمی عبوری از حفره ی میله نمونه برداری که در فشاربخارهای مختلف پیشنهاد می شود

فشار بخار kPa	دبی جرمی Kg/s m ²
۵۰۰	۱۳
۱۰۰۰	۲۰
۲۰۰۰	۲۶
۳۰۰۰	۳۱
۴۰۰۰	۳۵
۵۰۰۰	۳۸
۶۰۰۰	۴۰
۷۵۰۰	۴۳
۱۰۰۰۰	۴۶
۱۲۵۰۰	۴۸
۱۵۰۰۰	۴۹
۱۷۵۰۰	۴۹
۲۰۰۰۰	۴۹

خط نمونه برداری باید در صورت امکان کوتاه باشد تا به این طریق، زمان تاخیر نمونه و رسوب گذاری مواد معلق در هنگام تهیه ی نمونه ی معرف از این مواد، به حداقل برسد.

برای کاهش بیش از پیش رسوب گذاری مواد معلق، لازم است:

1 - Isokinetic flow

الف- از به کارگیری لوله های افقی بلند خودداری شود؛

ب- از لوله هایی با حفره های کوچک استفاده شود تا مطمئن شویم نمونه در شرایط جریان متلاطم با عدد رینولدز^۱ بزرگتر از ۴۰۰۰ نیز منتقل خواهد شد.

ج- از شیرهای دنترل و جدا سازی نمونه که برای به حداقل رساندن رسوب جامدات معلق ، طراحی شده اند، استفاده شود. باید از به کارگیری اجزاء دارای نواحی کور^۲ (میرا کننده جریان) و مسیره های جریان پیچیده خودداری شود.

۵-۵ شیرها

شیرها باید در خط نمونه برداری و برای اهدافی چون جداسازی، کاهش فشار و کنترل جریان نمونه نصب گردند. برای جدا سازی نمونه، به دو عدد شیر به صورت سری نیاز است. این شیرها باید تا جای ممکن نزدیک به میله ی نمونه برداری قرار داده شوند. شکل، وضعیت و توان شیرها باید متناسب با فشار سامانه بوده و منطبق با الزامات ایمنی و ملی، در منطقه ای باشد که در آن به کار می رود.

برای کنترل جریان، باید از یک شیر تنظیم، مانند شیر سوزنی در خروجی خط نمونه برداری استفاده شود. در سامانه های پرفشار، می توان بین شیرهای جدا ساز نمونه و کنترل کننده جریان، از یک شیر فشار شکن استفاده کرد. هرگاه به خنک کننده نیاز باشد، باید از شیر فشار شکن در انتهای خروجی خنک کننده استفاده شود. در زمان برداشتن نمونه، شیر جدا ساز باید کاملاً باز باشد. جریان نمونه باید توسط شیر سوزنی تنظیم شود. بنابراین، کل خط نمونه برداری، که ممکن است خنک کننده را نیز شامل شود، باید استحکام لازم برای مقاومت در برابر کل فشار در سامانه تحت عملیات نمونه برداری را داشته باشد. یکی از ترکیب های نمونه برداری نوعی را مطابق با شکل ۱ می توانید مشاهده کنید.

۵-۶ خنک کردن نمونه

عملیات خنک سازی، عموماً باید در نمونه هایی انجام شود که از سامانه هایی با دمای بالاتر از پنجاه درجه ی سلسیوس برداشته می شوند. این که دمای نمونه تا چه حد کاهش داده شود بستگی به تجزیه و تحلیل های بعدی دارد. ابعاد خنک کننده، دما و آهنگ جریان آب خنک کننده باید در هر برنامه جداگانه تعیین شود. عموماً دمای پایانی نمونه بین ۲۵ تا ۳۰ درجه ی سلسیوس حفظ می شود.

خنک کننده ها باید از جنس فولاد زنگ نزن یا آلیاژ مناسب دیگری ساخته شده و بدنه ی خنک کننده های بسته باید به یک شیر کاهنده ی فشار مجهز شود (به شکل ۱ رجوع شود).

سیم پیچ خنک کننده باید به نحوی طراحی و ساخته شود که بتواند در فشار کامل و دمای بالای مجرا یا لوله ای که از طریق آن نمونه برداشته می شود، کار کند.

1 -Reynolds
2 -Dead zones

کیفیت آب خنک کننده باید به نحوی باشد که در داخل خنک کننده هیچ گونه رسوب گذاری یا خوردگی اتفاق نیفتد و این امر بستگی به جنس مواد سازنده ی تجهیزات دارد (مطابق پیوست ب).

اگر ظرف آزمایش، نمونه را مستقیماً از نقطه ی تحویل نمونه دریافت کند، باید یک شیر خودکار برای قطع جریان نمونه، بین خنک کننده و ظرف آزمایش نصب شود. این شیر زمانی که دمای نمونه به علت کمبود جریان آب خنک کننده، تا حد معینی افزایش می یابد فعال می شود.

اگر به میزان کافی آب خنک کننده با دمای پایین موجود نباشد، سامانه های خنک کننده باید مورد استفاده قرار گیرند. جزئیات بیشتر را در مورد دستگاه های خنک کننده ی رایج، در پیوست ب مشاهده نمایید.

۷-۵ نمونه بردارهای موئینی

برای نمونه برداری از جامدات معلق و محلول در آب، می توان از یک وسیله موئین، به عنوان جایگزینی برای سامانه نمونه برداری تشریح شده در شکل ۱، استفاده کرد. این وسایل نمونه برداری از یک رشته ی موئین بلند از جنس فولاد زنگ نزن تشکیل شده و مکانیسم آن به این صورت می باشد که در سطح داخلی رشته های موئینه، از اصطکاک کششی^۱ برای کنترل آهنگ جریان نمونه و کاهش فشار نمونه، بدون به کار بردن شیر استفاده می شود. مزیت این گونه نمونه برداری ها نسبت به سیستم های نمونه برداری رایج، این است که در هنگام نمونه برداری از جامدات معلق در آب، رسوب گذاری ذرات به کمترین میزان ممکن می رسد.

در شرایط ایده آل باید از لوله های موئین با قطر درونی ۰/۵ میلی متر تا ۱/۵ میلی متر استفاده شود. هر گاه علاوه بر کاهش فشار، به خنک سازی نمونه نیز نیاز باشد، می توان بخشی از لوله های موئین را در یک خنک کننده ی مناسب پیش بینی کرد. در شکل ۸، نمونه ای تصویری از یک وسیله نمونه برداری موئین نشان داده شده است.

۸-۵ ظروف نمونه

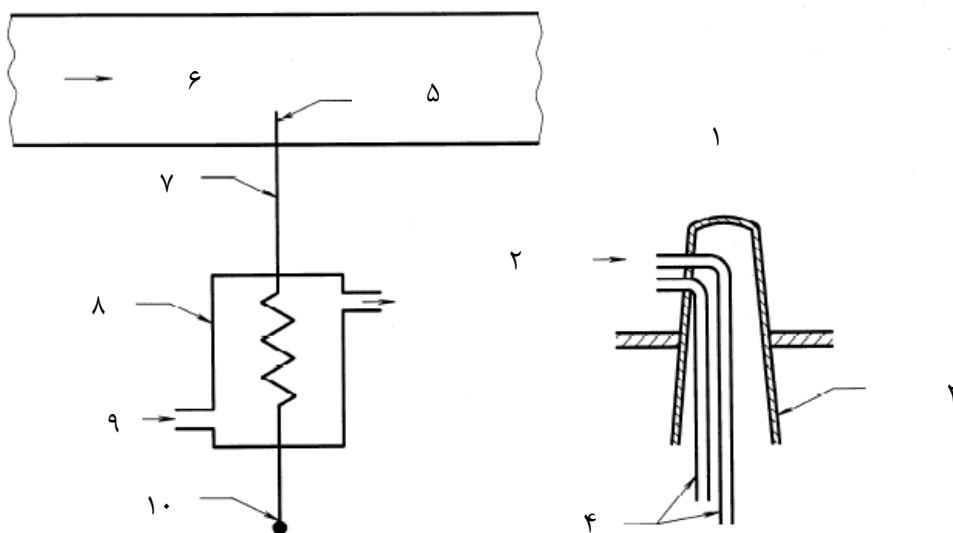
برای کسب اطلاعات دقیق در زمینه ی نحوه ی انتخاب ظروف نمونه و روش های تمیز کردن این ظرف ها باید به بند ۲-۲ و ۳-۲ مراجعه شود.

۸-۵-۱ نمونه ها باید در ظرف یا بطری های تمیز با درپوش محکم نگه داری شوند تا احتمال آلوده شدن نمونه از طریق هوا، دست زدن و نشستن از ظروف به حداقل برسد، مگر این که قرار باشد نمونه ها، در نوع مشخصی از ظروف نگه داری شوند.

۸-۵-۲ ظروف و درپوش آن ها باید قبل از استفاده به وسیله محلول گرم و رقیق اسید هیدروکلریک [غلظت HCl برابر ۱ مول بر لیتر] گندزدایی و تمیز شده و پس از آن کاملاً با آب یون زدایی شده (یا آب درجه یک مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸)، آب کشی شود. قبل از نمونه برداری، ظروف و درپوش

1-Frictional drag

آن ها باید با آب مورد آزمایش، شستشو داده شود. این ظروف باید قبل از استفاده، یک بار دیگر نیز از لحاظ تمیز بودن مورد آزمایش قرار گیرند که این کار از طریق انجام آزمون تهی^۱ انجام می شود. **یادآوری** - اگر اندازه گیری مقادیر بسیار کم کلر مدنظر باشد می توانیم HCl را با HNO_3 جایگزین کنیم.



راهنما:

- | | |
|---|----------------------------|
| ۱- جزئیات میله موئینه (دو لوله موئینه در یک میله) | ۶- جهت جریان |
| ۲- جریان نمونه | ۷- لوله موئینه |
| ۳- تکیه گاه موئینه | ۸- خنک کننده |
| ۴- موئینه های دو قلو | ۹- آب خنک کننده |
| ۵- میله موئینه | ۱۰- نقطه نهایی تحویل نمونه |

شکل ۸- آرایش رایج وسایل نمونه برداری موئینه

۵-۸-۳ برای اندازه‌گیری گونه‌های یونی، باید از ظروف پلی اتیلنی یا پلاستیک‌های مشابه استفاده شود. اگر هدف، نمونه‌برداری و نگهداری نمونه‌ها به منظور اندازه‌گیری اکسیژن محلول و مواد آلی باشد، ظرف نمونه‌برداری، بهتر است از نوع شیشه برو سیلیکاتی^۱ باشد. برای آزمایش‌های باکتریولوژیکی باید از ظروف استریل مطابق بند ۲-۷ استفاده کرد.

۶ موقعیت‌های نمونه‌برداری

۱-۶ مقدمه

طراحی مدار آب/بخار مشخص خواهد کرد که روش کارهای عمومی ارائه شده در بند ۴، تا چه اندازه کاربرد دارند. ممکن است در برخی موارد نیاز باشد با متخصصین ذیربط درباره موقعیت و طراحی وسایل نمونه‌برداری مشورت شود. به موقعیت تجهیزات نمونه‌برداری باید دقت شود تا کاربرها بتوانند به صورت کاملاً ایمن به وسایل نمونه‌برداری و شیرهای جداساز، دسترسی داشته باشند. برای جلوگیری کردن از آسیب به کارگران، در جایی که لازم است، باید لوله‌ها با عایق‌های حرارتی پوشیده شوند. نقاط اصلی نمونه‌برداری در مدار بخار/آب مطابق با شکل ۱ پیوست الف نشان داده شده و مطابق بندهای ۲-۶ تا ۷-۶ شرح داده شده است.

۲-۶ آب جبرانی

ممکن است پس از یون زدایی، لازم باشد که هدایت الکتریکی و محتوای سیلیکای محلول در آب جبرانی موردآزمایش قرار گیرند. برای این کار، توصیه می‌شود از میله‌ی نمونه‌برداری مطابق با شکل ۲، استفاده شود.

۳-۶ آب تغذیه

ممکن است به نمونه‌هایی از مکان‌های مختلف سیستم میعان و آب تغذیه نیاز باشد که این موقعیت‌ها عبارتند از: محل تخلیه‌ی پمپ استخراج، ورودی هواگیر، خروجی هواگیر و ورودی دیگ بخار. نمونه‌برداری از جامدات محلول و هم‌چنین از جامدات معلق لازم خواهد بود. برای نمونه‌برداری از جامدات محلول در آب، از میله‌ای مطابق با میله‌ی نشان داده شده در شکل ۲ استفاده می‌شود. برای نمونه‌برداری از جامدات معلق در آب، استفاده از میله‌های نشان داده شده مطابق با شکل‌های ۲ یا ۳، توصیه می‌شود (مطابق بند ۵-۲).

1 -Borosilicate

۴-۶ آب دیگ بخار

ترکیبات آب دیگ بخار ممکن است در قسمت های مختلف درون دیگ متغیر باشد. بنابراین انتخاب نقطه ی نمونه برداری از اهمیت ویژه ای برخوردار است و باید به گونه ای باشد که آب تغذیه ورودی به دیگ یا بخار جدا نشده، روی نمونه تأثیری نداشته باشد.

در دیگ های بخار دارای سامانه گردش طبیعی آب، نمونه باید از لوله های پایین آورنده^۱ ی دیگ برداشته شود. در دیگ های دارای سامانه گردش آبی تحت فشار، نمونه باید در حین کار، از محل تخلیه ی پمپ گردش آب برداشته شود. راه کار دیگر این است که نمونه ها از طریق میله های جاگذاری شده در محل های مناسبی از دیواره های استوانه ای دیگ بخار یا از خطوط پیوسته ی خارج کننده ی آب از دیگ، گرفته شود.

با این حال با توجه به عدم اطمینان در جامع بودن نمونه ی گرفته شده از مخزن دیگ بخار، نمونه گیری از این محل فقط زمانی باید صورت گیرد که دسترسی به سایر محل های دلخواه امکان پذیر نباشد. اگر هدف اصلی، نمونه برداری از جامدات محلول در آب باشد، استفاده از میله ای مطابق با میله ی شکل ۲ توصیه می شود. برای نمونه برداری از جامدات معلق در آب، میله های نشان داده شده مطابق با شکل های ۲ و ۳ توصیه می شوند. نمونه برداری از دیگ های بخار مجهز به لوله های آبی که آب، تنها یک بار وارد چرخه ی آن می شود امکان پذیر نیست.

۵-۶ بخار

آب انتقال یافته همراه بخار، ناشی از جداسازی ناکافی آب و بخار در دیگ بخار، به وسیله نمونه برداری و تجزیه بخار اشباع مشخص می شود. به علاوه، برای ارزیابی نحوه ی رسوب گذاری در فوق گرم کننده بخار^۲ و تداخل آب به توربین، نیاز به نمونه برداری و آزمون بخار فوق گرم شده است. هر دو نوع بخار، اشباع شده و فوق گرم شده، باید از لحاظ وجود ذرات جامد معلق بررسی شده و با استفاده از میله های نمونه برداری هدایت کننده، به روش سرعت یکنواخت، نمونه برداری شوند.

۶-۶ آب میعان شده برگشتی

نمونه برداری باید در خط برگشت اصلی آب میعان و در خط برگشت از هر یک از دستگاه ها انجام شود. زمانی که آب میعان از منابع دیگری منشعب می شود، نقاط نمونه برداری باید برای آن ها نیز پیش بینی شود. برای این منظور، استفاده از میله ی نمونه برداری مطابق با شکل ۲ توصیه می شود.

1- Downcomer

2 -Superheater

۶-۷ آب خنک کننده

سامانه های خنک کننده آب از لحاظ شیوه ی طراحی (سامانه های باز/ بسته با برج های خنک کننده یا خنک کننده های سطحی) و منشأ آب آن ها (آب های آزاد، آب های چاه یا آب میعان) تفاوت های زیادی با یکدیگر دارند.

در این زمینه توصیه ی خاصی قابل ارائه نیست، مگر این که به عنوان حداقل شرایط لازم، نقاط نمونه برداری مطابق با راهنمایی های استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۶۱۱ تعیین گردند.

۷ جمع آوری نمونه های آب

۷-۱ تعداد دفعات و چگونگی انجام نمونه برداری به چندین عامل بستگی دارد، از قبیل:

- تغییر در پارامترهای عملیاتی؛

- افزودن مواد شیمیایی؛

- درجه ی کنترل شیمیایی مورد نیاز.

برای راهنمایی های عمومی در زمینه ی طراحی برنامه های نمونه برداری، به استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۱۱ مراجعه کنید.

۷-۲ ظروف نمونه باید کاملاً پر باشد. این موضوع زمانی اهمیت ویژه ای پیدا می کند که قرار باشد اکسیژن محلول، هیدرازین، سولفیت، دی اکسید کربن، کلر آزاد، آهن (II) و آمونیوم، هدایت الکتریکی، pH و قلیائیت آن را تعیین کنیم. در این موارد باید یک لوله یا شیلنگ بی اثر^۱ را به خط نمونه برداری متصل کرده و سر آن را به انتهای ظرف، وارد نمود. پیش از نمونه برداری، بررسی تمیز بودن سطح بیرونی لوله یا شیلنگ مورد نظر ضروری است.

۷-۳ حجم نمونه های برداشته شده باید برای انجام تجزیه و تحلیل های بعدی کافی باشد. معمولاً حجمی حدود ۰/۵ لیتر تا ۱ لیتر کافی است.

۷-۴ زمانی که از جامدات معلق در آب نمونه برداری می کنیم بهتر است نقطه ی نمونه برداری را به نحوی انتخاب کنیم که جریان آب ورودی پیوسته و هم سرعت جریان کل آب باشد. اگر این کار به طریق رضایت بخشی انجام نشود، باید شیر را باز کرده و اجازه دهیم آب با بیشترین جریان ممکن از آن عبور کند تا هرگونه مواد رسوب کرده از آن خارج شود و پس از حدود ۱۰ دقیقه، سرعت جریان آب را برابر با سرعت جریان آب یکنواخت^۲، تنظیم می کنیم. در مرحله ی بعد، پس از این که هیچ تغییری در ظاهر آب وجود نداشت، یعنی ۳۰ دقیقه پس از تنظیم سرعت جریان به حالت قبل، باید از آب نمونه گیری شود. زمان بندی

1-Inert

2-Isokinetic flow rate

این روش نمونه برداری می تواند نسبت به نقطه ی نمونه برداری انتخاب شده بهینه سازی شود، یعنی با چند آزمایش ساده می توان دریافت که چقدر طول می کشد تا غلظت مواد معلق در آب به مقدار ثابتی برسد.

آهنگ جریان نمونه باید با استفاده از فرمول زیر تعیین شود:

$$f = \frac{a}{A} \cdot F \quad (1)$$

که در آن:

f عبارت است از آهنگ جریان نمونه ، در واحد کیلوگرم بر ثانیه؛

F عبارت است از آهنگ جریان آب تاسیسات، در واحد کیلوگرم بر ثانیه؛

a عبارت است از سطح متعلق به روزنه ی نمونه برداری، در واحد متر مربع؛

A عبارت است از سطح لوله ی آب، در واحد متر مربع.

۸ جمع آوری نمونه های بخار

۸-۱ برای جمع آوری نمونه هایی از بخارهای اشباع و فوق گرم شده، نمونه برداری دقیق و مبتنی بر روش سرعت یکنواخت جریان، امری ضروری است.

آهنگ جریان نمونه باید با استفاده از فرمول زیر به دست آید:

$$f = \frac{a}{A} \cdot F \quad (2)$$

که در آن:

f عبارت است از آهنگ جریان نمونه ، در واحد کیلوگرم بر ثانیه؛

F عبارت است از آهنگ جریان بخار، در واحد کیلوگرم بر ثانیه؛

a عبارت است از سطح کل حفره (های) نمونه برداری، در واحد متر مربع؛

A عبارت است از سطح لوله ی بخار، در واحد متر مربع.

یادآوری - صرف نظر از حفره (های) ورودی، سرعت جریان نمونه باید بالا نگه داشته شود تا میزان به جا ماندن ناخالصی های جامد و مایع ناشی از بخار به حداقل رسانده شود. این موضوع به خصوص زمانی اهمیت پیدا می کند که جریان بخار در میله ی نمونه برداری، عمودی و به سمت بالا باشد. کم ترین میزان جریان توده های عبوری از میله ی نمونه برداری در فشارهای مختلف بخار را می توانید مطابق با جدول ۱ مشاهده کنید.

۹ نگه داری نمونه ها

برای کسب اطلاعات، درباره ی نگه داری و پیش تصفیه ی نمونه ها در محل، به منظور بررسی های آزمایشگاهی باید به استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۸۶ رجوع شود.

۱۰ شناسائی و ثبت مشخصات نمونه

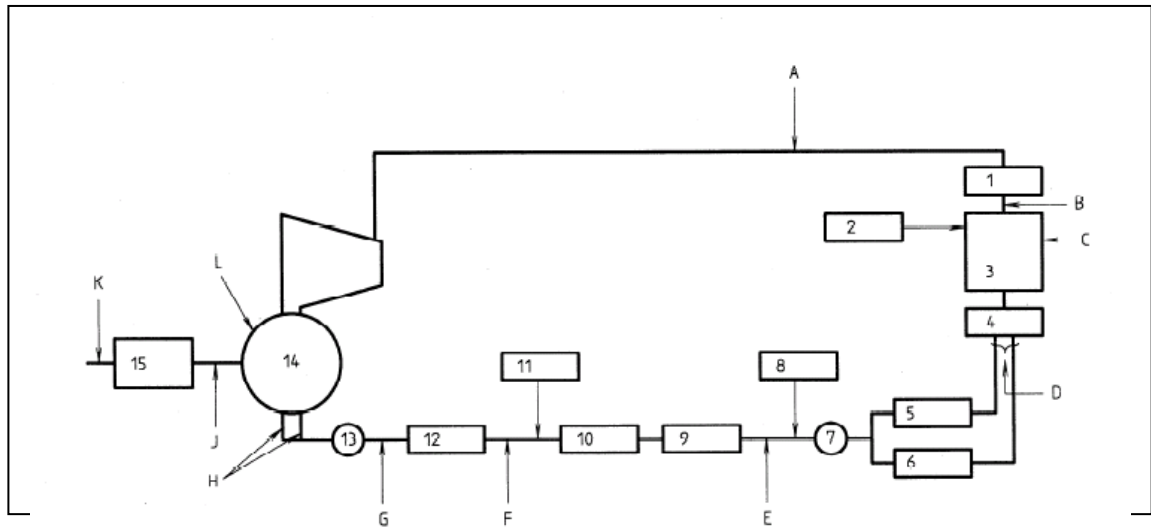
به منظور شناسایی نمونه و تفسیر نتایج تجزیه و تحلیل ها، برخی از داده های دقیق مثل: نوع آب، نقطه ی نمونه برداری، تاریخ و زمان نمونه برداری، دما، فشار و نام فرد نمونه بردار باید در همان محل، در فرم نمونه برداری ثبت شود. شیوه نگه داری نمونه نیز باید ثبت شود. برای مثال: اگر برای نگه داری نمونه از یک ماده ی اسیدی استفاده می شود، نوع، مقدار و غلظت ماده ی اسیدی باید ذکر شود. در صورت امکان توصیه می شود که وجود هرگونه ماده ی شیمیایی در چرخه های نمونه که جهت تصفیه آب استفاده می شود نیز ثبت و گزارش شود. به علاوه، اگر لازم باشد نمونه ها باید برای بارگیری، کاملاً بر چسب زنی شده و بسته بندی شوند. برای مشاهده ی نمونه ی پیشنهادی از فرم گزارش نمونه برداری از آب و بخار در تأسیسات مولد بخار، باید به پیوست پ مراجعه شود.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

نقطه های نمونه برداری در تأسیسات مولد بخار

الف-۱ در شکل الف-۱ محل های اصلی انجام نمونه برداری در یک چرخه آب/بخار نشان داده شده اند. شرایط نمونه ای متناظر با آن ها را در جدول الف-۱ می توانید مشاهده نمایید.



راهنما

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| A: بخار فوق گرم | ۱- واحد سوپر هیتر |
| B: بخار اشباع | ۲- پیمانه ی تقسیم کننده |
| C: آب دیگ بخار | ۳- دیگ مولد بخار |
| D: ورودی صرفه جویی کننده | ۴- پیش گرمکن |
| E: خروجی هواگیر | ۵ و ۶- گرم کننده های پرفشار |
| F: خروجی دستگاه پولیش | ۷- پمپ تغذیه |
| G: خروجی پمپ مکش | ۸- پیمانه ی تقسیم کننده |
| H: خروجی های کندانسور یا سایر قسمت ها | ۹- هواگیر |
| I: جبران کننده | ۱۰- گرم کننده های کم فشار |
| K: جبران کننده ذخیره آب تغذیه | ۱۱- پیمانه ی تقسیم کننده |
| L: تخلیه صفحه لوله داخلی | ۱۲- واحد پولیش آب میعان |
| | ۱۳- پمپ مکش |
| | ۱۴- کندانسور |
| | ۱۵- واحد آب جبرانی |

شکل الف-۱- محل نقطه های نمونه برداری اصلی

جدول الف-۱ شرایط نوعی نمونه، در نقاط مختلف نمونه برداری در چرخه های بخار و آب

موقعیت نقطه نمونه برداری	دما (درجه سلسیوس)	فشار (MPa)
دستگاه جبران گر	<30	۰.۱
تخلیه پمپ استخراج	۲۰ تا ۴۵	۰.۴
دستگاه پولیش آب میعان	۳۵ تا ۵۰	۱ تا ۳
ورودی هواگیر	۹۰ تا ۱۲۰	۱
خروجی هواگیر	۱۴۰ تا ۱۸۰	۱
ورودی پیش گرمکن دیگ بخار	۱۸۰ تا ۲۶۰	۱۷ تا ۲۰
آب دیگ بخار	۳۴۵ تا ۳۵۵	۱۶ تا ۱۹
بخار اشباع	۳۴۵ تا ۳۵۵	۱۶ تا ۱۹
بخار فوق گرم	۵۵۰ تا ۵۷۰	۱۶ تا ۱۹

پیوست ب

(اطلاعاتی)

خنک کننده ها

ب-۱ اگر دمای نمونه بالای ۵۰ درجه سلسیوس باشد، نیاز است نمونه ها خنک شوند تا به این طریق، برهم کنش میان اجزاء نمونه کاهش یافته و محیط نمونه برداری سالمی فراهم شود.

در اکثر موارد، دمای نهایی باید تا مرز (۲±۲۵) درجه سلسیوس کاهش یابد. با توجه به این معیارها، سهم بالایی از منابع نمونه، باید قبل از انجام نمونه برداری و آزمون های بعدی خنک شوند.

در برخی موارد، یعنی زمانی که نمونه ها دارای دمای بسیار بالایی هستند باید خنک شوند، یا زمانی که نیاز است کنترل دقیقی بر روی دمای نهایی نمونه به عمل آید (مثلاً در پایش هدایت الکتریکی آنالین نمونه)، به دو عدد خنک کننده پشت سر هم، نیاز خواهیم داشت. اگر این دو خنک کننده را، خنک کننده اولیه و خنک کننده ی انتهایی بنامیم، به این ترتیب، خنک کننده های اولیه باید در پایین دست و تا حد ممکن نزدیک به شیرهای جدا ساز نمونه قرار داده شوند و خنک کننده ی انتهایی به صورت طبیعی باید نزدیک به نقطه ی نمونه برداری دستی یا ابزارهای آنالین قرار داده شود.

خنک کننده باید دارای یک سیم پیچ از جنس فولاد زنگ نزن ۳۱۶، اینکونل^۱ ۶۰۰، یا مونل^۲ ۴۰۰ باشد که درون یک بدنه از جنس فولاد زنگ نزن قرار داده می شود، به نحوی که جریان آب خنک کننده، خلاف جهت جریان نمونه ی موجود در سیم پیچ باشد. اندازه خنک کننده و سیم پیچ بسته به وظیفه ی آن ها، متغیر خواهد بود. بدنه خنک کننده باید به یک شیر ایمنی کاهنده ی فشار، مجهز باشد تا احتیاط های لازم در برابر خطای احتمالی سیم پیچ و در نتیجه آن، فشار بیش از حد به دیواره ی خنک کننده، به عمل آید. می توان برای کاهش اندازه شیر کاهنده ی فشار، یک روزنه کنترل جریان را در خط نمونه، در بالای خنک کننده قرار داد.

منابع آب های خنک کننده باید از یک منبع آب بدون مواد معدنی تأمین شوند که بتواند با ترکیبات شیمیایی خود، از خوردگی سامانه جلوگیری کند. برای این اقدامات از انشعاب های آب اصلی شهرها نباید استفاده شود، مگر با توافق قبلی به عمل آمده ما بین کاربر و شرکت سازنده ی خنک کننده.

نمونه ای از طرح دستگاه خنک کننده در شکل ب-۱ نشان داده شده است.

جدول ب-۱ پارامترهای نوعی طراحی را برای وظایف خنک کننده های اولیه و انتهایی نشان می دهد.

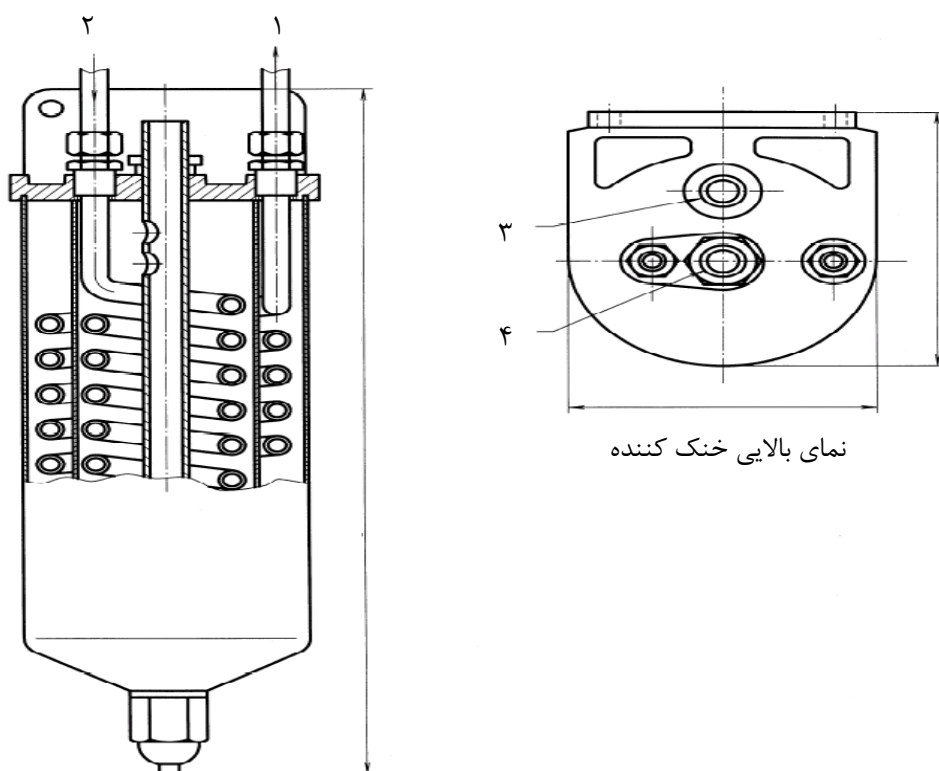
خنک کننده های به کار رفته برای بدنه و دیگ های آب داغ، عموماً از پیچیدگی کم تری برخوردار بوده و ممکن است نیاز به حجم بالایی از آب فاقد مواد معدنی برای عمل خنک سازی نداشته باشند.

1 -Inconel

2 -Monel

جدول ب-۱- پارامترهای عملیاتی یک خنک کننده نمونه

خنک کننده	اولیه	نهایی
آب	۰.۳۴	۰.۳۴
جریان (Kg/s)		
دما (°C)	۳۵۵	۱۰۰
فشار (MPa)	۱۹	۱۹
شرایط بخار ورودی		
بخار	۰.۱۷	۰.۱۷
جریان (Kg/s)		
دما (°C)	۵۷۰	۱۰۰
فشار (MPa)	۱۹	۱۹
دمای بخار خروجی (°C)	<۵۰	۲۵±۲
دمای آب ورودی (°C)	<۳۰	<۲۰
دمای آب خروجی (°C)	<۷۰	



نمای بالایی خنک کننده

راهنما:

۴- خروجی خنک کننده

۳- ورودی خنک کننده

۲- ورودی نمونه

۱- خروجی نمونه

شکل ب-۱- نمونه ای از یک خنک کننده ی نمونه ی نوعی

بدنه خنک کننده، کاملاً از جنس فولاد زنگ نزن ساخته شود؛
سیم پیچ از جنس فولاد زنگ نزن، اینکونل ۶۰۰، یا مونل ۴۰۰ ساخته شود؛
شیر اطمینان (کاهش فشار) باید متصل به بدنه ی خنک کننده یا بدنه ی مخزن حاوی آب خنک، یا روی
لوله های خروجی آب خنک کننده باشد.

پیوست پ
(اطلاعاتی)

گزارش نمونه برداری از آب و بخار در تأسیسات مولد بخار

علت نمونه برداری:

شناسایی نقطه ی نمونه برداری:

نوع آب/ بخار نمونه برداری شده:

فشار:

دما:

تاریخ : روز ماه سال

زمان: آغاز پایان نمونه برداری.

نام شخص نمونه بردار:

روش نمونه برداری:

روش نگه داری نمونه:

مشاهدات در نقطه ی نمونه برداری:

ظروف نمونه برداری:

برچسب های نمونه برداری: