



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مشمارة استاندارد ایران

۷۳۷۲



کیفیت آب - نمونه برداری از رسوبات بستر
محیطهای آبی - آئین کار

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحبان مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.



مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد “ کیفیت آب - نمونه برداری از رسوبات بستر محیط های آبی - آئین کار ”

<u>رئیس</u>	<u>سمت یا نمایندگی</u>
رضایی، پیمان (دکترای زمین شناسی)	دانشگاه هرمزگان
<u>اعضاء</u>	
کامرانی ، احسان(دکترای شیلات)	دانشگاه هرمزگان
ابراهیمی ، محمود(فوق لیسانس شیمی دریا)	پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس
طاهر زاده ، محمد رضا (دکتری علوم دریایی)	پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس
کتال محسنی ، مهرداد (فوق لیسانس شیمی دریا)	اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان
محبی نوذر ، لیلی (فوق لیسانس شیمی)	پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس
<u>دبیر تدوین</u>	
صادقی پور شیجانی ، معصومه (فوق لیسانس علوم محیط زیست)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان هرمزگان



ت	پیشگفتار
ث	مقدم
۱	۱- هدف
۱	۲- دامنه کاربرد
۲	۳- مراجع الزامی
۳-۴	۴- اصطلاحات و تعاریف
۵-۲۴	۵- نمونه برداری
۲۴-۲۵	۶- نمونه های مرکب
۲۵-۲۷	۷- نگهداری ، جابجائی و تثبیت نمونه ها
۲۸-۲۹	۸- ایمنی
۲۹	۹- اصول آماری نمونه برداری
۲۹-۳۰	۱۰- تاریخ و شناسنامه نمونه
۳۳-۳۴	۱۱- پیوست الف
۳۵-۳۶	۱۳- پیوست پ
۳۶-۴۱	۱۴- پیوست ت
۴۲-۴۳	۱۵- پیوست ث
۴۴-۴۵	۱۶- پیوست ج
۴۶-۴۸	۱۷- پیوست چ
۴۹-۵۰	۱۸- پیوست ح
۵۱-۵۲	۱۹- پیوست خ
۵۴-۵۷	۲۰- پیوست د
۵۸-۶۱.	۲۱- پیوست ذ

پیش گفتار

استاندارد آئین کار نمونه برداری از رسوبات بستر محیط های آبی که توسط کمیسیونهای مربوطه تهیه و تدوین شده و در دویست و هشتاد و هشتمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۸۲/۱۰/۲۰ مورد تایید قرار گرفته است . اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود . برای حفظ هماهنگی و همگامی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استاندارد ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد . در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه ، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود . منابع و ماخذی که برای این استاندارد به کار گرفته به شرح زیر است :

1- ISO 5667-12 : 1995 ,Water quality- sampling – Guidance on sampling of bottom Sediments.



2- Leshber, R , and Pernak , K.D.1994, Behaviour and Fate of Pollutants in Rainwater Seepage. International Journal of Environmental Chemistry , Gordan and Breech Science Publications SA.

3- Saarnisto, M. Huttinen , P . and Tolonen, K . 1977 , Annual Laminatio of Sediments in Lake Lovojarvi , Southern Finland during the past 600 years , Ann . Bot . Fenn. 14 , pp. 35-54.

4- Shapiro, J . 1958, The core-freezer– a new sampler for lake sediments, Ecol.3, P.748

مقدمه

رسوبات بستر محیط های آبی، محل انجام واکنش های شیمیائی و تغییرات فیزیکی هستند و نقش مهمی در گردش مواد در محیط های آبی داشته و به همین جهت در مطالعات فیزیکی، شیمیائی و میکروبی دارای اهمیت ویژه ای است . در هر تحقیق ، برداشت نمونه معرف از رسوب یا به عبارت دیگر ، نمونه ای که ویژگیهای آن بیانگر ویژگیهای کل رسوبات بستر آن سیستم باشد، در درستی و دقت نتایج تحقیق دارای سهم بسزائی است . بررسی و تحقیق در یک محیط آبی بر روی رسوب ، ممکن است دارای اهداف زیر باشد:

- ۱- نقشه برداری توصیفی از یک منطقه
- ۲- پایش دقیق فواصل میان علائم نصب شده ، مثال: " گوی های شناور راهنما "
- ۳- آزمون کیفی لایروبهها
- ۴- تحقیقات بنیادی

در این استاندارد تلاش گردیده با توجه به امکانات موجود در کشور ایران بهترین روش های نمونه برداری از انواع رسوبات تشریح گردد.

کیفیت آب - نمونه برداری از رسوبات بستر محیط های آبی - آئین کار



۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه آئین کار نمونه برداری از رسوبات^۱ بستر محیط های نواحی زیر است :

- نهرها و رودخانه های جاری در خشکی .
- در یاچه ها و دیگر آبهای راکد در خشکی.
- مصب ها^۲، مناطق پهلو گیری شناورها^۳، (اسکله ها ، پایانه های دریائی و ...).

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد در مورد نمونه برداری از مناطق ذکر شده در بند یک در کشور ایران کاربرد دارد و موارد ذیل از شمول این استاندارد خارج است :

- ته نشست رسوبی ناشی از فعالیتهای صنعتی و فاضلابهای صنعتی ، نمونه برداری جهت اقلیم شناسی دیرینه^۴ و رسوبات اقیانوسی .
- انواع نمونه برداری جهت تعیین میزان ته نشست به عنوان معیاری برای شناخت انتقال رسوب و برداشت دقیق چینه ها^۵.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود . در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر ، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست . معهذاً بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد ، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند . در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، آخرین چاپ و / یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است .
استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

1-ISO 2602: 1980 , Statistical Interpretation of test results –Estimation of the mean - Confidence Interval.

2-ISO 2854:1976, Statistical interpretation of data – Techniques of estimation and tests relating to means and variances.

1- Sedimentary materials

2- Estuary

3- Harbour areas

4- Palaeolimnology

5- Detailed strata delineation

۵- برداشت دقیق چینه ها (طبقات سنگی یا رسوبی)



3- ISO 5667-1: 1980 , Water quality - Sampling - Part 1 : Guidance on the Design of sampling programmes.

4- ISO 5667-3 : 1994 , Water quality - Sampling – Part 3 : Guidance on the preservation and handling of samples.

5- ISO 9391: 1993 , Water quality-Sampling in deep waters for macro-invertebrates - Guidance on the use of colonization , qualitative and quantitative samplers.

6-ISO 10381-6 : 1993 , Soil quality – Sampling – Part 6 : Guidance on the collection , handling and storage soil for the assessment of aerobic microbial processes in the laboratory.

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و/یا واژه ها با تعاریف زیر به کار می رود :

۱-۴ نمونه مرکب^۱

گاه ممکن است ، برای دستیابی به نسبت های مشخص از مقدار میانگین نتایج یک خصوصیت معین در برنامه تحقیق ، ضروری باشد ، دو یا چند نمونه یا زیر نمونه باهم مخلوط شده و نمونه مرکبی تهیه شود . ممکن است ، نمونه هایی با نسبت های مشخص و معلوم از یک لایه یا در همان ضخامت از رسوبات گرفته شود . در تهیه نمونه مرکب ابتدا اجزاء نمونه مرکب تهیه می شود آنگاه عملیات آماده سازی برای تمام اجزاء نمونه مرکب در شرایط یکسان انجام می پذیرد .

۲-۴ توده ای شدن نمونه^۲

پدیده ای است که در زمان بالا آمدن نمونه از قسمت داخل پیستون آن را با مقاومتی که می تواند ناشی از اصطحکاک و/یا انسداد لوله با تکه ای سنگ و پرشدگی آن باشد ، مواجه می کند .

۳-۴ نقشه برداری توصیفی^۳

نقشه برداری توصیفی به بررسی نوع رسوب موجود ، دوره های تکوین لایه رسوبی ، تنوع و وسعت منطقه اطلاق می شود . این عمل بوسیله علامت گذاری دقیق نمونه و ثبت ویژگی های منطقه ، امکان پذیر است . گاه، ممکن است یکی از الزامات نمونه برداری، ثبت ویژگی های منطقه قبل از نمونه برداری باشد .

۴-۴ پایش^۴

1-Composite sample

2- Pile - Working

3- Descriptive mapping



به عملیات ثبت تغییرات فیزیکی- شیمیائی و اختصاات توصیفی رسوب ، پایش گفته می شود .

۵-۴ کیفیت اضمحلال مواد لایروبی شده

در بعضی موارد، هنگام لایروبی تله های شنی^۱، خواص لایه رسوب در پی برداشت از محل، تغییر می یابد. به طور کلی از آنجائی که این تغییر منجر به اضمحلال مواد لایروبی شده به جهت ماهیت شیمیائی می گردد . به بررسی و تعیین ماهیت شیمیائی رسوب مورد لایروبی ، " کیفیت اضمحلال مواد لایروبی شده" گفته می شود.

۶-۴ گاز بی اثر^۲

عبارتست از ترکیب گازی که بر عوامل مورد اندازه گیری در نمونه برداشته شده تاثیری نداشته باشد .

۷-۴ شرایط دریانوردی^۳

عبارتست از شرایط آب و هوایی و شدت جریان آبی که قادر است بر کیفیت مراحل نمونه برداری و نمونه گرفته شده مؤثر باشد .

۸-۴ درستی نمونه^۴

منظور از این واژه در این استاندارد در واقع توضیح شرایط نمونه در هر روش نمونه برداری از لایه رسوبی است که نشان دهنده میزان درجه نزدیکی نمونه گرفته شده به نمونه معرف است .

۹-۴ نمونه معرف^۵

نمونه ای است که تقریباً دارای تمامی ویژگیهای لایه رسوبی مورد نمونه برداری باشد .

۵ نمونه برداری

۱-۵ ابزار نمونه برداری

۱-۱-۵ مواد متشکله محفظه نمونه برداری و انواع آن

در اغلب موارد برای نمونه برداری ، محفظه هایی از جنس پلی اتیلن^۱ ، پلی پروپیلن^۲ ، پلی کربنات^۳ و شیشه پیشنهاد می گردد . محفظه های شیشه ای دارای این مزیت هستند که سطح داخلی شان مشخص تر است و بمراتب راحت تر از محفظه های از جنس پلاستیک می توانند برای نمونه برداری در مطالعات میکرو ب شناسی ، استریلیزه شوند .

4-- Monitoring

1- Sandbank

2- Inert gas

3- Nautical conditions

4- Accuracy of sample

5- Representative sample

¹ - polyethylene

² - polypropylene



محفظه های شیشه ای وقتی که ترکیبات آلی نمونه مورد نظر است، باید مورد استفاده قرار گیرند . محفظه های پلی اتیلنی برای نمونه برداری از نمونه هایی که اجزاء تشکیل دهنده آنها از موادی است که در ترکیب شیشه وجود دارند مانند سدیم ، پتاسیم نسبت به بر و سیلیکون دارای الویت بیشتری است .هم چنین محفظه های از جنس پلی اتیلن برای نمونه برداری از نمونه های محتوی مقدار ناچیز فلزات سنگین مانند جیوه مناسب تر است . این محفظه ها تنها در صورتی می توانند مورد استفاده قرار گیرند که آزمایشات اولیه ، آلودگی آنها را در حد پذیرفته شده ای نشان دهد .

اگر از محفظه های شیشه ای برای نگهداری رسوبات محتوی آب با خاصیت بافری ضعیف که در داخل منافذ رسوب هستند، استفاده می شود، استفاده از محفظه های شیشه ای برسیلیکاتی^۴ در الویت بیشتری نسبت به محفظه های شیشه ای کربنات سدیمی قرار دارد.

مرجع مورد استفاده در این خصوص باید شامل هر دو استاندارد روش اجرائی آنالیز نمونه و دستورالعمل تفصیلی تعیین نوع محفظه نمونه و چگونگی رساندن آن به آزمایشگاه باشد . باید به استاندارد ملی ایران به شماره ...^۱ به عنوان مرجع دستورالعمل تمیز کردن محفظه های نمونه مراجعه شود . در همه موارد ، باید با آزمایشگاه در یافت کننده نمونه هماهنگی شود .

۵-۱-۲ معیارهای انتخاب ابزار نمونه برداری

۵-۱-۲-۱ نوع بررسی ها

در این زمینه می توان سه نوع بررسی را تعریف نمود :

- | | |
|-----------|---|
| ۱-۱-۲-۱-۵ | بررسی های شیمیائی |
| ۲-۱-۲-۱-۵ | بررسی های فیزیکی |
| ۳-۱-۲-۱-۵ | بررسی های زیستی بویژه نمونه برداری تجمعی ، تله ها یا تورها ^۲ |
- هنگامی که از سیستم نمونه بردار سطحی برای نمونه برداری استفاده نمی شود ، ضروری است موارد زیر را هم در معیارهای انتخاب ابزار نمونه برداری مد نظر قرار داد :
- انباشت رسوب بدون ایجاد تغییر در وضعیت لایه بندی طبقات رسوبی .
 - امکان انتخاب یک لایه .
 - امکان نمونه برداری از آب در عمق مورد نظر نمونه برداری .

۵-۱-۲-۱-۵ بررسی های شیمیائی

در این نوع تحقیق ، معمولا ماهیت و مقدار ماده جذب شده توسط رسوب ، تعیین می شود. بعضی از مواد شیمیائی که وارد رسوب می شوند ، به ذرات ریز معدنی چسبیده و/یا همراه مواد آلی در آب درون منافذ رسوب وجود دارد . باید دقت شود ، در مواردی که وسیله نمونه برداری از فلز ساخته شده است ، در اثر خراش ابزار نمونه برداری و واکنش شیمیائی آن مانند موارد نمونه برداری از سولفید ها و فسفاتها، منجر به آلودگی نمونه می گردد .

³ - polycarbonate

⁴ - Borosilicate



بنابراین، در قالب آزمایش های کنترل کیفیت، باید از آزمایشگاه دریافت کننده خواسته شود که میزان تاثیر چنین آلودگیهایی را بر نتایج مد نظر قرار دهد. ممکن است در ارتباط با بعضی از شاخص های مورد مطالعه مانند سولفید ها، نیاز به حفاظت نمونه در مقابل اکسیژن آزاد اتمسفر، نگهداری و جابجائی آن زیر فشار گازهای بی اثر، باشد. در چنین شرایطی باید آنالیز هر چه سریعتر انجام شود.

۲-۱-۲-۱-۵ بررسی های فیزیکی

در این نوع تحقیق، ساختار، بافت و ترکیب لایه بندی رسوبات بستر آبی تعیین می شود. این جزئیات بخصوص در مورد لایه های شنی، رسی و پوسه زائی^۱ و برای تحقیقات زمین شناسی^۲، ریخت شناسی و برخی تحقیقات زمین شیمی، دارای اهمیت است.

۳-۱-۲-۱-۵ بررسی های زیستی

یک مطالعه زیستی معمولاً شامل طبقه بندی گونه های گیاهی و جانوری حاضر در سطح و درون لایه رسوبی است. اغلب تمامی موارد نمونه برداری در لایه رسوبی زیستگاهی^۳ انجام می شود. حداکثر عمق نفوذ لوله نمونه برداری در اغلب موارد پنجاه سانتی متر است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در موارد خاص نمونه برداری برای بررسی های زیستی باید به استاندارد ملی ایران به شماره ...^۴ که مرجع روش های نمونه گیری تجمعی تله ها^۵ یا نمونه برداری با تور^۶ است، مراجعه شود. در برخی از واکنش های میکروبی شناسی فرایند هایی مانند نیترات زدائی^۷، رها سازی فسفات^۸، متیله شدن^۹ فلزاتی مانند جیوه و قلع باید بررسی شود.

۲-۵ انواع ابزار

یادآوری - از مزیت های این استاندارد آن است که به لوازم کمکی، لوازمی که به بدنه ابزار اصلی دستگاه نمونه برداری متصل و آن را تقویت نموده و به لحاظ اقتصادی نیز در دسترس هستند، توجه شده است.

۱-۲-۵ سیستم های رسوب گیر سطحی^۱

۱-۱-۲-۵ مبانی اولیه

بسیاری از نمونه ها بوسیله سیستم های رسوب گیر سطحی از لایه رسوبی، جمع آوری می شوند. شناخته شده ترین آنها رسوب گیر سطحی قیچی وار^۲ است، گاهی اوقات با نام فردی که برای اولین بار از آن استفاده کرده، به اسم وین هیر^۳ شناخته می شود. البته، انواع مختلفی از آنها وجود دارد. به طور کلی سیستم های رسوب گیر سطحی

1-Shell production

2- Morphological

3- Habitat layer

۴- تا تدوین استاندارد ملی رجوع شود به استاندارد ISO 9391:1993

5- Method involving colonization

6- Net- sampling

7- Denitrification

8- Phosphate release

9- Methylization

1 - Grab system

2 - Scissor - grab



شامل یک محفظه استوانه ای توخالی است که به هنگام بالا آمدن بسته می شود . در مدت بسته بودن ، رسوب در درون محفظه حبس شده و بدین ترتیب نمونه هادرهم آمیخته می شود .

با توجه به اندازه ، جرم ابزار نمونه برداری و ساختار مواد لایه رسوبی ، عمق نفوذ لوله نمونه برداری از پنج سانتی متر تا ۵۰ سانتی متر متغیر است . نظر به ساختار دستگاه نمونه گیر سطحی و با توجه به امکان از دست رفتن قسمت های ریز و/یا لایه سطحی نمونه ، احتمال ایجاد تغییرات زیاد در نمونه وجود دارد.

دستگاه نمونه گیر سطحی با طرح های مختلف در دسترس است . از آنجائیکه همه سیستم های فوق دارای مشخصات نمونه برداری یکسانی هستند ، فقط نوع وین هیر در پیوست به صورت دقیق شرح داده می شود . معمولا شیوه کار با سیستم های نمونه گیر سطحی از سوی کارخانه سازنده تشریح می گردد .

۵-۲-۱-۲ نمونه گیر سطحی تیغه ای (قیچی وار) یا محفظه های پوسته - صدف^۱ (رجوع شود به پیوست الف)

۵-۲-۱-۲-۱ موارد کاربرد

این سیستم برای تحقیقات شیمیائی ، فیزیکی و زیستی پیشنهاد می شود .

۵-۲-۱-۲-۲ نوع لایه رسوبی

سیستم نمونه گیر سطحی مناسب ترین سیستم برای نمونه برداری از لایه های رسوبی متشکل از گل و لای و/یا شن و سنگ ریزه است . این سیستم برای نمونه برداری از رسوبات هموسی^۲ ، رسی و / یا سنگ ریزه ای ، در مناطق کم عمق مناسب نمی باشد .

۵-۲-۱-۲-۳ درستی نمونه

همواره نمونه ای که توسط نمونه گیر سطحی قیچی وار جمع آوری می شود ، به هم فشرده و در هم ریخته می گردد . به دلیل شستشوی نمونه که قسمت های زیادی از آن جدا می شود ، نادرستی نمونه افزایش می یابد . عمق نفوذ برای هر بخشی از دستگاه مشخص نیست و بستگی به ماهیت لایه رسوبی دارد . به عنوان مثال ، نمونه گیر سطحی قادر است به درون یک لایه نازک گل ولای فرو رود . بنابراین، مشخص نخواهد شد در چه عمقی از لایه رسوبی تعبیه شده است .

۵-۲-۱-۲-۴ شرایط دریانوردی

ازدستگاه نمونه گیر سطحی قیچی وار می توان در آبهای کم عمق و عمیق و در مناطق با سرعت جریان آرام و سریع استفاده کرد . ترکیب و میزان وزنی مورد نیاز نمونه با توجه به شرایط تعیین می گردد. توصیه می شود نمونه هایی که ویژگی های مختلف آنها آزمون می شود ، از نمونه های با جرم یکسان برخوردار باشند. برداشت نمونه ها ی با جرم یکسان مشخص می کند که تا چه اندازه جریان های شدید بر موقعیت نمونه ها مؤثر بوده است. در مواقع ضروری ، می توان وزن نمونه برداشته شده را افزایش داد. توصیه می شود چنانچه شناور اصلی بنا به شرایط دریانوردی مجبور به تغییر خط سیر اصلی گردد، یک شناور کوچکتر در خط سیر ثانویه ای جهت تضمین دقت نمونه برداری بکار رود .

۵-۲-۲ سیستم های مغزه (رسوب گیر عمقی)^۱

اساس نمونه برداری با استفاده از یک سیستم مغزه ، بستگی به حرکت یک لوله توخالی در لایه رسوبی دارد. بنابراین، رسوب با فشار در داخل لوله توخالی قرار می گیرد . بدین ترتیب نمونه بوسیله بیرون کشیدن لوله از داخل لایه رسوبی بدست می آید . این نوع نمونه برداری بر اساس روش های مختلف ، بکار می رود .

برخی مواقع ممکن است سیستم های مغزه گیر بر اساس نوع و نحوه کارکرد لوله نمونه برداری تقسیم بندی شوند.

الف- سیستم هایی که دارای لوله های افزایش یابنده^۲ می باشند و به صورت دستی در لایه رسوبی فروبرده می شود.

³ - Veenhapper

1 - Clam - Shell buckets

2 - Clays sediment

1 - Corer system



ب- سیستم هایی که لوله نمونه برداری با کمک وزن خود و با مکانیزم های چرخشی در لایه رسوبی فرو برده می شوند .

۱-۲-۲-۵ موارد کاربرد

سیستم های مغزه گیر برای مطالعات شیمیائی ، فیزیکی و موارد محدودی از تحقیقات زیستی بر روی رسوبات پیشنهاد می شود .

۲-۲-۱-۵ نوع لایه رسوبی

سیستم های مغزه گیر ممکن است برای برخی از لایه های رسوبی ماسه ای مناسب باشد ، اما می بایست ابتدا آزمایش گردد. هم چنین نمونه برداری بوسیله مغزه گیر برای انواع لایه های رسی و رسوبات هوموسی مناسب است . برای حفاری در لایه های هوموسی از روش های خاصی استفاده می شود .

۳-۲-۱-۵ درستی نمونه

بسیاری از نمونه های گرفته شده به وسیله مغزه گیر ، نسبتاً به هم پیوسته بوده و ممکن است برای تعیین نوع لایه ها استفاده شوند .

۴-۲-۱-۵ شرایط دریانوردی

انواع نمونه بردارهای مغزه گیر دستی جهت بکارگیری در شرایط دشوار دریانوردی مانند: سرعت های بالای جریان و طوفان های بزرگ در شناورها ی کوچک مناسب است .

این ابزار نمونه برداری غیر از مواردی که توسط غواص به کار گرفته می شود ، اغلب تنها در آبهای کم عمق کارائی دارد . وسایل مکانیکی به طور کلی می توانند در داخل شناورها استفاده شوند و اغلب برای آب و هوای طوفانی مناسب هستند . استفاده از مغزه گیرها جهت بکارگیری در کنار ساحل یا روی پلها توصیه نمی شوند.

۵-۲-۲-۶ اطلاعات دیگر

پدیده توده ای شدن نمونه بر اساس (۴-۲) در سیستم های مغزه گیر نیز اتفاق می افتد . شدت این پدیده ، به عوامل مختلفی نظیر قطر لوله ، ترکیب لایه رسوبی و سرعت نفوذ نمونه بردار بستگی دارد . قضاوت در مورد این پدیده در شرایط مختلف مشکل می گردد، زیرا در هر موقعیتی ، شرایط متفاوت بوده و تفسیرهای صورت گرفته باید با رعایت جانب احتیاط همراه باشد . در حین نمونه برداری شواهدی مبتنی بر تغییر شکل لایه ها نشان دهنده وجود فشردگی در مرکز مغزه و عدم حرکت لایه ها در اطراف آن است . نتیجتاً ظاهری مقعر^۱ مانند از انتهای نمونه بوجود می آید . نتایج این فرآیند با توجه به علت رخداد و کاربرد نهائی نمونه ، متفاوت است . در پی وقوع پدیده توده ای شدن مطالعه لایه های رسوبی بسیار دشوار می گردد . ممکن است ، تنها راه غلبه بر این مشکل ، بکارگیری روش های مختلف مانند، بکارگیری یک لوله مغزی با قطر بالا ، باشد. روغن کاری داخل لوله نمونه برداری باید باتوافق آزمایشگاه انجام دهنده آزمون های بعدی انجام شود. معمولاً جهت انجام آنالیز آزمایشگاهی یک نمونه رسوب برداشت شده توسط مغزه گیر و تفسیر آن ، نیاز به تهیه نمونه های فرعی با ابعاد مشخص می باشد .

وسيله خارج کننده آن می تواند یک پیستون ساده یا نوعی از ثابت کننده هاباشد که به عنوان یک پیستون عمودی ثابت که در بالای لوله مغزه قرار می گیرد . نمونه خارج شده توسط وسیله ای که در نوک لوله نمونه برداری می تواند نصب شود ، تقسیم می گردد. نمونه می تواند به سادگی بوسیله یک قاشق و/یا در صورت داشتن تراکم کافی (جامد بودن نمونه)، توسط کاردک



منتقل گردد. مواد تشکیل دهنده مغزه یا لوازم تقسیم نمونه، باید بگونه ای باشند که برای آنالیزهای شیمیایی مشکلی ایجاد نکنند .

۵-۲-۲-۶ ابزار نمونه برداری دستی^۱

در این نوع وسیله نمونه برداری، لوله نمونه برداری بوسیله میله هائی با فشار در لایه رسوبی مستقر می گردد . حداکثر میزان نفوذ ، دو متر است که بستگی به ماهیت مواد متشکله رسوب دارد . برای لایه های سنگریزه ای این روش نمونه برداری مناسب نمی باشد .

هنگامی که نمونه برداری از کنار ساحل انجام می گیرد وفاصله محل نمونه برداری از ساحل بیش از چهار متر است ، مغزه گیر باید به لوله های افزایش یابنده متصل شود که این امر مشکلاتی را برای تهیه نمونه فراهم می آورد .

در زمان حرکت شناور . اغلب تهیه نمونه های خوب از روی شناور سخت و دشوار است . در هر حال ، امکان گرفتن نمونه های قابل اطمینان در آب با عمق تقریباً دو متر وجود دارد ، از طرفی نیز ممکن است نیاز به استفاده از یک غواص باشد . همه انواع مختلف رسوب گیر های عمقی دستی بااساس کار مشابه به کار می روند .

داشتن مشخصات کامل از انواع سیستم های مغزه گیر ، برای کاربردهای توضیح داده شده در بخش های (۵-۲-۲-۶-۱ تا ۵-۲-۲-۶-۵) ضروری است .

۵-۲-۲-۶-۱ پیستون حفاری^۲ (رجوع شود به پیوست ب)

پیستون حفاری برای تحقیقات شیمیائی ، فیزیکی ، بیولوژیکی توصیه می شود . این وسیله برای نمونه برداری از لایه های رسوبی محتوی گل و لای یا در رسوبات هوموسی مناسب است .

وسیله مورد بحث در مورد لایه های رسوبی متشکل از مواد شنی یا لجنی توصیه نمی شود ، زیرا به سبب عدم مسدود بودن ته آن، امکان خروج نمونه از انتهای آن وجود خواهد داشت .

۵-۲-۲-۶-۲ سیستم مغزه گیر به همراه یک غواص^۱

در این سیستم، لوله مغزه بوسیله یک غواص با فشار در لایه رسوبی مستقر می گردد. در صورت ضرورت چنانچه لوله بتواند به یک پمپ خلا متصل شود ، نمونه خیلی راحت تر توسط لوله مغزه گیر برداشت می شود . حداکثر نفوذ مغزه گیر نیز دو متر است . سیستم مغزه گیر به همراه غواص برای تحقیقات شیمیائی ، فیزیکی و موارد محدودی از مطالعات زیستی بکارگرفته می شود .

۵-۲-۲-۶-۳ نمونه بردار مغزه بیکر^۲ (به پیوست ت مراجعه شود.)

این ابزار نمونه برداری مشتمل بر یک لوله که سر آن مجهز به یک بخش برش دهنده و حلقه پلاستیکی فعال شونده با قابلیت تورم است که از خارج شدن نمونه در هنگامی که لوله از رسوبات بیرون کشیده می شود ، جلوگیری می کند .

۵-۲-۲-۶-۴ نمونه بردار مغزه سر پوشیده^۲ (رجوع شود به پیوست ث)

لوله نمونه برداری در این سیستم از جنس فولاد ضد زنگ با روکش داخلی پلاستیکی است که دو حلقه

1- Manually operated sampling apparatus

2- Piston drill

1-Corer system involving a diver

2- Beaker core sampler

3- Sealed core sampler



پلاستیکی که یکی در بالای لوله و دیگری در نوک بخش برش دهنده قرار دارد و در اثر تورم سبب بسته شدن لوله می گردد. لذا از خروج نمونه در هنگام بیرون کشیدن از لایه رسوبی ، جلوگیری می نماید .
با وجود همه محدودیت های موجود ، مغزه گیر سر پوشیده ، برای تحقیقات فیزیکی ، شیمیائی و موارد محدودی از مطالعات زیستی بکار برده می شود . این وسیله نمونه برداری برای لایه های لجنی و بعضا رسوبات بستر آب های کاملاً نرم مناسب است و می تواند از یک شناور کوچک یا از ساحل ، برای مثال از اسکله موج شکن ، بار انداز یا پل بکار برده شود .
یادآوری – به طور کلی اتخاذ شرایط سخت و آسان برای بکارگیری این استاندارد ، اختیاری است و در زمان ارزیابی، قابلیت تناسب نوع نمونه برداری با ویژگی های خاص فیزیکی رسوبات تعداد زیادی آزمون و خطا در نظر گرفته خواهد شد.

از آنجا ئیکه سروته لوله نمونه برداری مسدود می گردد، لذا نمونه بدون پراکندگی جمع آوری می شود . بکارگیری وسیله نمونه بردار که اغلب به سیستم نمونه بردار مغزه گیر سر پوشیده مجهز باشد ، امکان نمونه برداری صحیح از لایه های رسوبی را فراهم می آورد.

توجه :

اغلب احتمال رخ دادن پدیده توده ای شدن نمونه در رسوبات متشکله از گل و لای بالاست . در این وضعیت، عمق نفوذ بیشتر از عمق لایه های متراکم شده نمونه در لوله مغزه است . این مسئله در طی انجام نمونه برداری و در زمان بررسی مغزه باید بخاطر سپرده شود. ساکن بودن شناور در زمان نمونه برداری بسیار مهم است ، بنابراین وقتی که مغزه در رسوبات مستقر می شود ، شناور نباید دور شود . ممکن است شناور بوسیله جریان ها یا طوفان های دریائی به سمت میله های متصل به لوله نمونه برداری حرکت داده شود . جهت اجتناب از تقابل وسیله نمونه برداری و شناور با خطر، باید از حرکت شناور جلوگیری بعمل آورده شود . نتیجه فرآیند نمونه برداری تا حد زیادی متاثر از استحکام و پایداری رسوب است . به همین دلیل با توجه به ساختار لایه رسوبی ، میزان هوای موجود و فشار آب پاشی ها ، وسیله نمونه برداری فقط در لایه های رسوبی لجنی کاملاً نرم از انتهای بالائی لایه تا عمق تقریباً سه متر قابل استفاده است .

۵-۲-۲-۵ حفار و ریجویت یا مغزه گیر گوه ای^۱ (رجوع شود به پیوست ج)

لوله نمونه بردار مغزه گیر گوه ای حداکثر از عمق نفوذ حدود یک و نیم متر برخوردار است . یک طرف گوه در حالیکه به داخل رسوب کشیده می شود، باز می ماند . سمت باز لوله مغزه در انتها با لغزش بسته می شود و نمونه از لایه رسوبی جدا می شود .

۵-۲-۳ ابزار نمونه برداری مکانیکی^۲

انواع گوناگون این وسایل دارای کاربردهای متنوع می باشند . موارد مندرج در بخش های (۵-۲-۳-۱ تا ۵-۲-۳-۸) ویژگی برخی از انواع نمونه بردارهای دستی را توضیح داده و کاربردهای گوناگون و تناسب آن را با انواع مختلف رسوب بیان می نماید .

۵-۲-۳-۱ نمونه بردار مغزه ای رها شونده^۱ (رجوع شود به پیوست ج)

1- Vrijwit drill or wedge corer

2- Mechanically operated sampling apparatus

1-Falling bomb core sampler



در این نمونه بردار ، لوله مغزه گیر بر روی یک نگهدارنده سنگین که از شناور رها شده و در رسوب فرو برده می شود ، تعبیه می گردد. این روش سریع و مناسب است زیرا نیازی به یک شناور که محکم و ثابت باقی بماند ، ندارد . ابزار نمونه برداری مورد بحث برای رسوبات سست ، مناسب نمی باشد .

۲-۳-۲-۵ نمونه بردار مغزه ای جنگینز، نمونه بردار دارای مغزه^۲ (رجوع شود به پیوست ح .)

در این ابزار، مغزه گیر در یک چارجوب تعبیه می شود و سنگینی وزن سبب فرورفتن آن در لایه رسوبی می گردد. به محض توقف ، کابل به مقدار کافی شل می شود ، یک سازوکار بسته شدن ، فعال شده و لوله نمونه برداری را از بازوهای متصل شده ، جدا می سازد.

نمونه بردار مغزه ای جنگینز برای بررسی های فیزیکی ، شیمیائی و موارد محدودی از مطالعات زیستی در سطح بالایی بسترهای نرم (گل ولایی) مناسب است . این وسیله برای نمونه برداری از لایه های با رسوبات سخت شده، مناسب نمی باشد . با بستن به آرامی دریچه هاو بکارگیری روش روغن کاری با فشار ، یک نمونه پیوسته از سطح فوقانی رسوبات نرم می توان بدست آورد. ضروری است که لایه رسوبی نرم باشد. زیرا در صورت سخت بودن ، بخاطر مقاومت ایجاد شده ، دریچه ها بسته نشده و لوله مغزه در بستر فرو نمی رود . نمونه ها از رسوبات بستر آبهای عمیق نیز می توان به کمک این ابزار نمونه برداری برداشت کرد .

۳-۳-۲-۵ نمونه بردار مغزه گیر کریب^۲ (رجوع شود به پیوست خ .)

مغزه گیر کریب شامل یک لوله مغزه است که در یک چارجوب تعبیه می شود . زمانیکه لوله از لایه رسوبی بالا آورده می شود ، ابتدا لوله مغزه در قسمت بالا بوسیله دریچه مسدود می شود . در همان زمان که ته لوله از لایه رسوبی جدا است ، بوسیله یک جسم توپی شکل بسته می شود .

۴-۳-۲-۵ نمونه بردار مغزه ایسی آل^۱

وزن این وسیله نمونه برداری می تواند به حدود ۱۱۰ کیلوگرم برسد. پس از آنکه نمونه گرفته می شود ، لوله مغزه در قسمت بالا و ته آن بوسیله دریچه هایی مسدود می گردد . لوله مغزه پر شده می تواند کاملاً از نگهدارنده ای که تا حال بر آن سوار بوده ، جدا شود. هم چنین امکان اخذ مستقیم اطلاعات از مواد موجود در مغزه بوسیله وارد کردن الکترودهایی در داخل سواخ هایی در دیواره لوله نمونه برداری ، وجود دارد . خصوصیات مانند درجه حرارت و پتانسیل احیاء رسوبات در نمونه های برداشته شده را می توان توسط این ابزار به راحتی مطالعه کرد .

۵-۳-۲-۵ نمونه بردار مغزه گیر ویبر^۲

این ابزار شامل یک لوله نمونه برداری که از جنس پلی وینیل کلراید (PVC) بوده که در اثر نیروی وزن و یک ساز و کار ارتعاشی در داخل رسوبات بستر مستقر می شود . وجود یک پیستون در آن تضمینی است برای آنکه نمونه بتواند راحت تر به داخل لوله نمونه بردار منتقل شود .

زمانی از لایه رسوبی ، نمونه برداشته می شود که مغزه به عمق مورد نیاز رسیده باشد . یک نگهدارنده مغزه و پیستون ، از خروج نمونه از لوله نمونه برداری جلوگیری می کند . عمق های نفوذ در مغزه گیرهای مختلف ویبر، بین یک و نیم تا شش متر

2- Jenkins mud sampler core sampler

3- Craib corer sampler

¹ - Easy All core sampler

² -Vibro corer sampler



است. وزن کامل این وسیله تقریباً ۸۵۰ کیلوگرم است. برای بکارگیری مغزه گیر ویبر نیاز به شناور با حداکثر ظرفیت انتقال بار ۱۰۰۰ کیلوگرم است.

این نوع نمونه بردار شامل لوازم پیچیده ای بوده و بکارگیری آنها نیاز به تخصص بالا دارد و بررسی کاربرد آن فراتر از محدوده این استاندارد ملی است.

۶-۳-۲-۵ نمونه بردار مغزه گیر پیستونی^۳ (رجوع شود به پیوست د)

مغزه گیر پیستونی شامل یک لوله مغزه است که در بالا وزنه ای به آن نصب شده و می تواند پایه هایی برای افزایش پایداری داشته باشد. عملکرد آن بستگی به عامل رها شونده دارد.

۷-۳-۲-۵ حفر کننده لایه های هوموسی^۱

این وسیله معمولاً شامل یک دسته برش دهنده است که به شیوه ای خاص طراحی شده و رسوبات اشباع شده یا رسوبات هوموسی زه کشی شده را برش داده و نمونه را بیرون می آورد. بعضی از انواع آن که متعلق به انستیتوی مواد هوموسی مجارستان است^۲، در پیوست ذ آورده شده است.

۸-۳-۲-۵ فن آوری انگشت سرد^۳

این روش شامل فرورودن یک وسیله منجمد کننده در داخل رسوب بوده که با منجمد ساختن محیط، امکان جداسازی نمونه از رسوب را فراهم می سازد. جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد دامنه کاربرد این روش به فهرست منابع مراجعه شود.

۳-۵ مراحل اجرای نمونه برداری

۱-۳-۵ انتخاب محل نمونه برداری

به طور کلی در انتخاب نقطه نمونه برداری دو نکته مهم در نظر گرفته می شود:

الف- انتخاب منطقه نمونه برداری، مثال: " منطقه برش طولی از محل نمونه برداری واقع در محیط آب اصلی "

ب- شناسایی نقطه دقیق در منطقه نمونه برداری

در تشریح هدف یک برنامه نمونه برداری اغلب به محل های دقیق نمونه برداری اشاره می شود. برای مثال در هنگامیکه میزان ته نشینی در نقطه خروجی ذرات مد نظر باشد اما بعضی مواقع هدف فقط تعریف کلی از محل نمونه برداری ارائه می کند. مانند زمانی که کیفیت و نوع مواد در مصب یک رودخانه باید شناسایی گردد. اغلب انتخاب محل های نمونه برداری برای ایستگاه های موردی نسبتاً راحت تر است. مانند مواردی که ممکن است جهت ثبت کیفیت رسوبات در یک ایستگاه پایش، نیاز به یک پل مناسب باشد یا یک جریان خروجی به سمت بالا یا یک انشعاب جانبی قبل از ایستگاه که رسوبات در آن به خوبی مخلوط شده اند، باشد. رادارهای صوتی^۴ با بسامد پائین در تعیین مناطقی از لایه رسوبی با کیفیت مناسب که از اهمیت بیشتری برای نمونه برداری برخوردار است، باید بکار گرفته شود.

معیارهای مهم برای انتخاب محل نمونه برداری می تواند شامل موارد زیر باشد:

الف - سهولت دستیابی مجدد به محل. مانند پهنه در معرض جریان جزر ومدی.

ب - قابلیت دسترسی فصلی. مانند موارد متأثر از ایمنی و مشکلات ناشی از هجوم ناگهانی امواج.

ج- اثر ترافیک دریائی. برای مثال، جهت دسترسی به نقاط نمونه برداری مناسب، ممکن است به دوری از مسیرهای تردد شناورها نیاز باشد.

3- Piston corer sampler

¹ - Peat borer

2- Polish peat institute

3- Cold finger techniques

⁴ -Echosounders

۵-۳-۲ انتخاب نقطه نمونه برداری

انتخاب نقطه نمونه برداری از محدودیت‌های فیزیکی مانند اندازه شناور یا عمق آب متاثر خواهد شد ، اما نقطه دقیق نمونه برداری بیش از هر چیز به هدف مطالعه که نمونه برداری جهت آن انجام می شود، بستگی خواهد داشت. برای مثال در مواردی اگر هدف اصلی از نمونه برداری ، نقشه برداری جغرافیایی باشد ، بنابراین ممکن است عامل انتخاب نقطه نمونه برداری فقط شاخص جریان و شرایط جاری باشد. اما اگر ترکیبات شیمیائی آلاینده مورد مطالعه واقع شود، نقطه نمونه برداری به طور قابل ملاحظه ای به موقعیت جغرافیایی لایه رسوبی بستگی خواهد داشت . به همین ترتیب مقایسه میزان آلودگی ناشی از ناخالصی فلزات سنگین در یک لایه از رسوبات نهر با لایه رسوبی از یک مانداب قابل قبول نخواهد بود . انتخاب نقطه نمونه برداری ، یک پیش آزمون مناسب جهت برنامه ریزی برای فعالیت های بعدی محسوب خواهد شد ، در این صورت ، محل های دقیق نمونه برداری در منطقه قابل اطمینان تر خواهد بود . محل های نمونه برداری تحت تاثیر متقابل مجاورت با خروجی محیط آبی و میزان نفوذ جریان مخلوط شده و عوامل دیگر مانند رشد گیاهان قرار می گیرد .

۵-۳-۳ انتخاب روش نمونه برداری

محدودیت در انتخاب روش نمونه برداری تا حد زیادی متاثر از دو عامل زیر است :

الف - نیاز به تعداد زیادی نمونه به هم پیوسته برای تعیین منحنی توالی چینه نگاری^۱ .

ب - ضرورت گرفتن یک نمونه سست از سطح لایه رسوبی برای ساختار شناسی یا آزمون شیمیایی.

این عوامل در طی مرحله طراحی برنامه نمونه برداری ، مبنای تصمیم گیری خواهند بود. ممکن است جهت اندازه گیری بعضی از شاخص های شیمیایی در نمونه گرفته شده ، بکارگیری مسیری مشخص برای پیستون یا لوازم محافظت کننده از لوله نمونه برداری ضروری باشد . مانند مواردی که مواد حشره کش در حد مقادیر پائین ، مورد آزمون قرار می گیرند، بکارگیری آستر تترافلورواتیلن ضروری است . دیگر شاخص موثر در انتخاب روش نمونه برداری ، قابلیت بکارگیری وسیله نمونه برداری پیشنهادی در رسوبات با شرایط مختلف خواهد بود . این موارد در جدول یک ارائه شده است .

۵-۳-۴ زمان و تعداد دفعات نمونه برداری

تحلیل نتایج حاصل از انجام یک برنامه نمونه برداری، باید تقریبی از اطلاعات مورد نیاز در محدوده انحراف معیار قابل قبول در برنامه ارائه دهد. چنانچه تعیین حدود انحراف معیار برنامه های مورد نظر در نمونه برداری ذکر نگردد ، اجرای چنین برنامه های نمونه برداری بر اساس روش های آمار غیر ممکن خواهد بود . باید بخاطر داشت که مشاهده تغییرات وابسته به زمان در ترکیب رسوب نیاز به زمان بر مراتب بیشتری نسبت به این تغییرات در آب دارد .

به عنوان مثال، تغییرات روزانه در غلظت فلزات در آب مصب ممکن است مشخص گردد. اما در رسوب مربوطه تنها پدیده کلوخه شدگی^۱ را در یک دوره طولانی تر نشان دهد .

در هنگام استفاده از روش نمونه برداری برنامه ریزی شده باید اطمینان حاصل شود که تعداد دفعات نمونه برداری تابع چرخه طبیعی حاضر در سیستم نیست. در مورد رسوبات این چرخه طبیعی حاضر ممکن است ، نوسان های فصلی باشد . در بعضی از موارد، ممکن است ضرورت ایجاد کند تا برای حذف تاثیر نوسان های فصلی بر تعداد دفعات نمونه برداری ، این تعداد را افزایش دهیم .

به عنوان مثال در هنگام پایش دقیق مواد مغذی موجود در آب داخل منافذ رسوبات ممکن است تعداد دفعات نمونه برداری افزایش یابد .

1- Stratigraphical

۱- چسبیدن ذرات ریز در محیط آبی به هم را کلوخه شدگی نامند .
1- Fluctuation



در زمانیکه انتظار می رود میزان سرعت ته نشینی رسوبات بالا باشد، فراوانی نمونه برداری از رسوبات نقش مهمی در تفسیر نتایج دارد. به عنوان مثال نمونه برداری هفتگی از یک لایه رسوبی با جریان به طرف بالای رودخانه از یک نقطه تخلیه برای دسترسی به هیچ گونه اطلاعاتی مناسب نمی باشد. هم چنین نتایج بدست آمده با نمونه برداری انجام شده در وقفه های نیمه سال متفاوت است، از طرفی قابلیت تغییر جزئی در رسوبات اجتناب ناپذیر است. اغلب، نیازهای مختص یک پروژه که در برگزیده دلایل نمونه برداری است، تعداد دفعات نمونه برداری را تعیین خواهد نمود. برای دستیابی به جزئیات بکارگیری آمار برای تعیین فراوانی نمونه برداری رجوع شود به استاندارد ملی به شماره ...^۱.

۵-۳-۵ شرایط مکانی برداشت نمونه

این شرایط در وضعیت نمونه برداری اهمیت اساسی داشته و بر دقت نمونه برداری بسیار تاثیر گذار است. تعدادی از این شرایط باید بیش از اینکه نمونه برداری انجام گیرد، مورد شناسائی قرار گرفته و به آن توجه شود. این شرایط عبارتند از:

۱-۵-۳-۵ شرایط اقلیمی

۲-۵-۳-۵ آب شناسی (وضعیت رژیم آبی)

۳-۵-۳-۵ جغرافیایی

۴-۵-۳-۵ کشتیرانی / دریانوردی

۱-۵-۳-۵ شرایط اقلیمی

دما، شدت و جهت باد از جمله عوامل محدود کننده در هنگام نمونه برداری محسوب می شوند. چنانچه محل نمونه برداری در منطقه ای که تحت تاثیر حرکت شدید امواج واقع است، قرار گرفته باشد. عوامل محدود کننده فرآیند نمونه برداری باید در هنگام طراحی، اجراء و انتخاب ابزار نمونه برداری در نظر گرفته شود.

عوامل آب و هوایی محدود کننده شرایط نمونه برداری، بکارگیری تمام وسایل معرفی شده در پیوست های این استاندارد را تحت تاثیر قرار می دهد. در مناطق با آب و هوای سرد، امکان انجام کار بر سطح یخی دریاچه ها وجود دارد. در این صورت رعایت نکات ایمنی و قوانین محلی باید همواره مد نظر باشد. البته، می توان با پوشش های گرم از وسیله نمونه برداری در مقابل یخ زدن حفاظت نمود. در واقع یکی از ملزومات نمونه برداری، تامین شرایط ایمنی متاثر از وضعیت آب و هوایی است. علاوه بر این، در شرایط طوفانی ممکن است لایه های رسوبی پراکنده شوند. به همین دلیل در عمل امکان نمونه برداری صحیح از رسوبات، در چنین شرایطی ممکن نخواهد بود.

۲-۵-۳-۵ عوامل آب نگاری^۱

۱-۲-۵-۳-۵ پهنه های جزر و مدی

در پهنه های جزر و مدی باید به تغییرات عمق آب، سرعت جریان و دستورالعمل های ارائه شده توجه شود. اغلب در انتخاب ابزار نمونه برداری جریان های آبی متغیر به عنوان یک عامل محدود کننده عمل می کنند. بکارگیری وسایل بزرگ در محل هایی که سرعت جریان بالاست، مناسب نمی باشد.

کاربرد این ابزار نمونه برداری، به لحاظ تاثیری که جریان های آبی با سرعت بالا بر شناور می گذارند، باید محدود به دوره های زمانی با سرعت جریان آب کم گردد. در زمان تغییرات عمق آب در پهنه های جزرومدی توصیه می شود، نمونه برداری در محدوده جزرومد پایین، مانند شن و ماسه های خشک شده، انجام شود.

باید توجه شود که با در نظر گرفتن پیش بینی های ایمنی، محل هایی وجود دارند که نمونه برداری دستی با بیل های معمولی و لوازم ساده در آنها امکان پذیر است. در هر نمونه برداری به لحاظ زمانی باید شرایط محلی و پیشینه جزر و مدهای

۱- تا تدوین استاندارد ملی رجوع شود به استاندارد 5667-1: 1980 ISO

۱- آب نگاری



محلی برآورد گردد. در واقع نمونه برداری از بسترهای رودخانه ای جزر و مدی و سطوح گلی ، مشابه روش نمونه برداری از خاک است .

۲-۲-۵-۳-۵ رودخانه ها

سرعت های بالای جریان رودخانه ها می بایست در گزارشی جداگانه بررسی شود . توصیه می شود نمونه برداری در جاهایی انجام شود که کمتر تحت تاثیر جریان های شدید قرار می گیرند . هم چنین نمونه برداری می بایست در مواقعی انجام شود که آب از عمق کمتر و سرعت پائین برخوردار است . ممکن است . عوامل آب نگاری دیگری وجود داشته باشند که فرآیند نمونه برداری را متاثر نماید . مانند مواردی که در حین فعالیت آب بندان ها پیش می آید . بنابراین ضروری است قبل از نمونه برداری بررسی لازم انجام گیرد .

۳-۲-۵-۳-۵ آبهای راکد

دریاچه ها ، اسکله ها و حوضچه رسوب گذاری اغلب با جریان های ناچیزو شرایط آب نگاری این نواحی، تاثیر بسیار اندکی در انتخاب وسیله نمونه برداری بکارگرفته شده ، دارند . عمق آب در محل نمونه برداری در هر سه سیستم آبی مورد اشاره در این استاندارد ، عامل مهمی در انتخاب نوع وسیله نمونه برداری است. اگر عمق کمتر از چهار متر باشد، توصیه می شود ، از وسیله نمونه برداری دستی استفاده شود . چنانچه عمق بیش از چهار متر باشد ، بکارگیری سیستم های بالا برنده یا سازوکارهای راهنما توصیه می شود. در مورد سیستم های رسوب گیر سطحی، اندازه ابزار نمونه برداری تعیین کننده روش بکارگیری آن به صورت دستی یا غیر دستی خواهد بود . جزئیات بیشتر در جدول شماره (۱) آورده شده است .

۳-۵-۳-۵ شرایط رسوبی

در هنگام انتخاب ابزار نمونه برداری مورد استفاده ، ماهیت عمومی لایه رسوبی مهم می باشد . اگر قبل از انتخاب اطلاعاتی در این زمینه موجود نباشد ، توصیه می شود، یک بررسی اولیه با استفاده از نقشه های جغرافیایی ، نمودارهای ساحلی و بررسی مشاهده ای یا حتی بازرسی از طریق غواصی انجام گیرد . اغلب چنین بررسی هایی مانع از وقوع بسیاری از مشکلات در طی نمونه برداری خواهد شد . توصیه هایی برای کاربرد انواع مختلف نمونه بردارها با توجه به نوع لایه رسوبی در جدول شماره (۱) ارائه شده است .

۴-۵-۳-۵ شرایط دریانوردی

نظر به اهمیت شرایط دریانوردی ، معمولا انجام نمونه برداری رسوبات توسط شناورهای لنگرانداخته در دهانه لنگرگاه یا در مسیرهای دریایی پر رفت و آمد امکان پذیر نمی باشد . در این موارد، ابزار نمونه برداری مورد استفاده باید قابلیت تطبیق با شرایط فوق را داشته باشد و سیستم های نمونه بردار دستی اغلب قابلیت تطبیق با این شرایط را دارند . در تمامی این موارد ، پذیرش و رعایت قوانین ایمنی محلی ضروری است .

جدول شماره ۱ - نوع رسوبات و وسیله نمونه برداری پیشنهادی

ردیف	نوع رسوب	وسیله نمونه بردار

سیستم رسوب گیر سطحی : ممکن است ذرات با اندازه بزرگ نیاز به رسوب گیرهای سطحی بزرگ داشته باشد .	سنگریزه	۱
ازهر دو سیستم های رسوب گیر عمقی و سطحی می توان استفاده کرد . نمونه برداری از یک لایه شنی می تواند خیلی سخت باشد، بنابراین بکارگیری رسوب گیرهای سطحی با وزن پایین و سیستم های مغزه گیر دستی با مشکل مواجه شود .	ماسه	۲
وجود رسوبات هوموسی در محیط، شرایط سختی برای نمونه برداری ایجاد می کند، اما گاه می توان از سیستم رسوب گیر دستی یا از یک دستگاه حفار مخصوص برای رسوبات هوموسی استفاده کرد .	رسوبات هوموسی	۳
سیستم رسوب گیر سطحی و عمقی هر دو می توانند بکار گرفته شوند . در صورت بکارگیری سیستم رسوب گیر سطحی امکان تعیین میزان نفوذ در عمق وجود ندارد .	لایه رسوبی سخت شده	۴
شاید بکارگیری رسوب گیر عمقی ضروری باشد. زیرا سیستم های رسوب گیر سطحی نمی توانند براحتی در رس نفوذ کنند .	رسی	۵
سیستمهای رسوبگیر سطحی جهت نمونه برداری از لایه های نرم مناسب نمیباشند. سیستم های رسوب گیر عمقی بهتر است، اما زمانیکه یک چارچوب در عمق های بالاتر استفاده می شود ، ضروری است از فرو رفتن چارچوب در لایه نرم ممانعت بعمل آید . معمولا بوسیله افزودن صفحات بزرگ به پایه های چارچوب می توان حمایت بیشتری جهت ممانعت از فرو رفتن بعمل آورد. ابزارهای نمونه برداری رها شونده ، برای این لایه های رسوبی مناسب نمی باشند .	لایه رسوبی سست و منفصل	۶

۵-۳-۵-۵ تجمع علف های هرز

ممکن است رشد شدید ماکروفیتها^۱ مانع از بکارگیری انواع لوازم نمونه برداری گردد، در چنین مواردی باید از راه حل های مناسب برای رفع مشکلات موجود ، استفاده کرد . پاکسازی منطقه مورد نظر ، قبل از نمونه برداری چندان مناسب نمی باشد. در واقع این روش در مورد همه گونه های گیاهی ، موفقیت آمیز نیست و انجام آزمایش های فیزیکی و شیمیائی بر روی نمونه را محدود می سازد. رسوبات در زمان تاثیر متقابل رسوب / آب به طور قابل ملاحظه ای پراکنده می شوند و همین امر ممکن است پیچیدگی های داده های حاصل را افزایش دهد .



۶ آماده سازی نمونه های مرکب

با توجه به هدف تحقیق و به منظور اجتناب از ایجاد تعارض در نتایج و دستیابی به یک شمای متعادل و عمومی از هر محل، می توان یک نمونه مرکب را از مجموعه نمونه های برداشتی از یک محل تهیه نمود .
یک نمونه مرکب ، شامل دو یا تعداد بیشتر نمونه های مجزا یا زیر نمونه هایی می باشد که باید بر طبق ضوابط زیر تهیه شوند :
الف- باید نمونه های مجزا یکنواخت شوند .
ب - می بایست تمامی نمونه ها در اندازه های یکسان برداشت و با هم ترکیب شوند .

یادآوری - نمونه های گرفته شده که از آنها زیر نمونه گیری می شوند، باید از یک عمق برداشت شده باشند .

یک نمونه مرکب نباید از نمونه های برداشته شده از لایه های با ماهیت متفاوت تهیه شود . لایه ها باید همواره از نظر ظاهری باز بینی شوند ، در درجه اول اطمینان از اینکه لایه های رسوبی از نظر جغرافیایی در شرایط یکسانی قرار داشته باشند ، مهم است . وقتی که نمونه ها بوسیله یک لوله رسوب گیر عمقی برداشته می شوند ، طول نمونه متفاوت خواهد بود .
طول نمونه های مورد استفاده جهت تهیه یک نمونه مرکب ، نباید یکسان باشد . بنابراین باید از نمونه هایی با حداقل طول استفاده شود . وقتی که از سیستم رسوب گیر سطحی استفاده می شود، عمق نفوذ برای هر نمونه می تواند متفاوت باشد .
بنابراین، عمق نفوذ براحتی قابل تعیین نیست ، نمونه هایی از این نوع معمولاً برای ساخت یک نمونه مرکب مناسب نیستند ، چرا که در زمان ساخت یک نمونه مرکب ، احتمال آلاینده گی قابل ملاحظه در نمونه به ترکیبات خارجی وجود دارد .
بنابراین توصیه می شود که یک نمونه مرکب ، در یک محل جداگانه و دور از محلی که نمونه ها برداشته شده ، مانند محل هایی که در مقایسه با عرشه یک شناور، بمراتب امکان کنترل شرایط تهیه نمونه مرکب در آن راحت تر است تهیه گردد.

۷ نگهداری^۱ ، جابجایی و تثبیت^۲ نمونه ها

عملاً مشخص شده است که باید عملیات نمونه برداری برای هر پروژه یا تحقیقی با توجه به نیاز های آن پروژه یا تحقیق صورت پذیرد . طرح تحقیقی تهیه شده در زمینه نمونه برداری باید محتوی یک بخش تحت عنوان "شیوه کار بر نمونه ها" باشد و این طرح باید بر طبق هدف مختص به آن پروژه و الزامات آماده سازی نمونه توسط آزمون کننده ها که نمونه را در یافت می کنند ، مشخص گردد.

در آنالیزیک برنامه طراحی شده مناسب هنگام انتقال نمونه ها از وسیله جمع کننده به محفظه ذخیره نمونه، باید تداوم شرایط بی هوازی کاملاً تضمین گردد . تداوم شرایط بی هوازی در یک سطح وسیع بستگی به نوع وسیله نمونه برداری بکارگرفته دارد .

شاید در عمل هنوز هیچ فن آوری پیشرفته ای که برای تصفیه نمونه مناسب باشد ، ابداع نشده است . بعلاوه اگر مقادیر اندک مواد آلی مورد مطالعه واقع گردند ، ممکن است بکارگیری ابزار پلاستیکی در طی تهیه زیر نمونه سهم مهمی در ایجاد مشکل داشته باشد . به همین ترتیب اگر اندازه گیری فلزات سنگین مد نظر است، باید از بکار گیری قاشق فلزی اجتناب شود . در گزارش اصلی باید به نوع و ترکیب وسیله انتقال نمونه توجه شود .
نمونه های رسوب باید در محفظه های شیشه ای و در دمای چهار درجه سیلسیوس و/یا پائین تر نگهداری و ذخیره شوند .

برای این منظور رجوع شود به استاندارد ملی ایران به شماره ...^۱ .

1- Storage
2- Stabilization



چنانچه لازم شد نمونه ها برای دوره زمانی بیش از یک ماه نگهداری شوند ، باید آنها را تحت شرایط فیزیکی و شیمیایی مشخص منجمد نمود. انجماد کامل می تواند بر حالت کلونیدی نمونه تاثیر گذار باشد .

برای مثال ، زمانیکه نمونه منجمد شده به عنوان فرآورده آزمایشگاهی مورد استفاده قرار می گیرد ، ممکن است به هنگام خارج شدن از حالت انجماد در خصوصیات آن تغییراتی مشاهده گردد.

در موارد زیر نیاز به تهیه نمونه مرکب است :

- زمانیکه نیاز به داده های پایه^۲ بعد از لایروبی باشد .

- وهنگامی که لازم است نمونه رسوب پس از لایروبی از نظر کیفی به عنوان یک ماده فسادپذیر بررسی شود .

اگر رسوب منجمد قبل از بازگشت به شرایط عادی تقسیم می شود ، می توان از ایجاد تغییرات در لایه بندی^۳ آن جلوگیری نمود . در همه موارد ، باید محفظه های نمونه برداری بگونه ای به آزمایشگاه حمل شود که کاملا ایزوله شده و در مقابل نور و درجه حرارت کاملا مورد حفاظت قرار گیرد . زیرا ممکن است نمونه در اثر تبادل گاز، واکنش های شیمیایی و سوخت و ساز موجودات ذره بینی دچار تغییرات شدید گردد. از آنجائیکه ممکن است کاهش فشار گاز در محفظه نمونه به صورت دوره ای ضروری باشد ، نباید از افزایش فشار گاز در ظرف نمونه ناشی از هضم بی هوازی^۴ غافل بود . اگر چنانچه امکان نظارت بر درجه حرارت در آب و هوای گرم وجود نداشته باشد ، پایین آوردن فشار گاز ضروری است . در صورتیکه انجماد نمونه به عنوان بهترین روش حفاظت ، تعیین شده ، باید در راستای برنامه ریزی برای نمونه برداری و اتخاذ روش مناسب تجزیه ، به موارد زیر توجه شود :

الف - لازم است نمونه قبل از استفاده کاملا ذوب شود . ممکن است در هنگام فرآیند انجماد ، بر غلظت برخی از ترکیبات موجود در آب داخل منافذ نمونه که درون آن وجود دارند و آخرین قسمتی است که منجمد می گردد ، تاثیر گذار باشد.

انجماد نمونه ها می تواند منجر به کاهش غلظت مواد قابل حل در آب موجود در خلل و فرج نمونه بوسیله جذب / آزاد شدن بر روی ترکیبات قابل رسوب مانند فسفات کلسیم و سولفات ، شود.

زمانیکه نمونه ذوب می شود ، ممکن است انحلال در آب کامل نباشد و احتمال ایجاد اختلال در نتایج حاصل از اندازه گیری مواد موجود در آب داخل منافذ نمونه مانند فسفا آنها وجود دارد .

ب - روش های حفاظت شیمیایی باید فقط پس از ارزیابی دقیق الزامات پروژه ، الزامات روش آنالیز و دستورالعمل ویژه آزمایشگاه دریافت کننده در مورد روش های مورد نیاز برای همگون نمودن نمونه با روش حفاظت ، بکار گرفته شود .

مانند مواردی که اگر از اهداف تحقیق بررسی اسید های آلی در نمونه باشد، ممکن است از اسید های معدنی جهت حذف یا غیر فعال نمودن هضم بی هوازی ماده آلی استفاده شود .

ضروری است قبل از انجام فرآیند انجماد سازی نمونه ، عملیات جداسازی زیر نمونه ها انجام گیرد . از سوی دیگر دستورالعمل لازم در استاندارد ملی ایران به شماره^۱ ... وجود دارد که البته استفاده از آن بستگی به الزامات پروژه نیز خواهد داشت .

ممکن است بعضی از الزامات نمونه برداری ایجاد کند قبل از نگهداری ، نمونه در محل برداشت، به صورت لایه ای جداسازی شود و سپس به محل دیگری منتقل گردد. باید همه مراحل حفاظت از نمونه در متن گزارش ثبت شود ، هم چنین درجه حرارت در محل اندازه گیری و درج گردد.

بنا به ضرورت، می بایست شاخص های دیگر فیزیکی و شیمیایی ، مانند شرح آزمون ، pH ، پناسیل احیاء، در محل اندازه گیری یا در اسرع وقت پس از جمع آوری نمونه، اندازه گیری گردد. اکثر دستورالعمل ها ی برداشت و نگهداری نمونه های هوازی در استاندارد ملی ایران به شماره^۲ ... درج گردیده است .

2- Baseline data

3- Stratification

4- Unearobic digestion

- | | | | |
|----|--|-----|----------------|
| ۱- | تا تدوین استاندارد ملی رجوع شود به استاندارد | ISO | 5667-3: 1994 |
| ۲- | تا تدوین استاندارد ملی رجوع شود به استاندارد | ISO | 10381-6 : 1993 |

۸ ایمنی

برای انجام پیش بینی های عمومی لازم ، مطالعه استاندارد ملی ایران به شماره ...^۱ توصیه می شود . اما باید به موارد ایمنی زیر توجه خاص شود :

دستیابی به ایمنی لازم در محل هایی که به صورت مداوم از آنها نمونه برداری می گردند، تحت هر شرایط اقلیمی بسیار مهم است ، در شرایط عادی ، اگر محلی به لحاظ کارا بودن عوامل فنی برنامه نمونه برداری ارجعیت داشته باشد ، اما تامین ایمنی لازم در آن محل میسر نباشد ، منجر به حذف آن محل از روند نمونه برداری خواهد شد .

در آبهای کم عمق و باتلاقی ، با انجماد سطح ، امکان فراهم آمدن ایمنی مناسب وجود دارد . با این وجود، همواره باید جانب احتیاط در نظر گرفته شود و میزان استحکام سطوح یخ زده ارزیابی شود .

زمانیکه نمونه ها به سرعت از رود خانه و آبهای جاری بیرون کشیده می شوند ، باید به امکان وجود گل نرم ، ماسه منفصل ، گودال های عمیق و جریان های تند توجه شود . یک میله یا ابزار به شکل لوله جهت اطمینان از سالم بیرون کشیدن نمونه ، لازم است . بوسیله جاسازی لوله در سر وسیله، فرد نمونه بردار می تواند میزان جریان ، محل گودال ها ، محل سکو های ماسه ای . گل نرم و ماسه های فرو رو را تخمین بزند . در صورت عدم اطمینان از ایمنی لازم جهت پشتیبانی ، لوله نمونه برداری باید در یک مسیر و محلی مناسب و امن در کناره رودخانه یا دریا چه یا ساحل بکاربرده شود. افزایش حجم جعبه بیرون کشنده (در مقایسه با بلندی آن) می تواند یک عامل مهم در کاهش قدرت آزادسازی آن باشد . باید ترتیبی اتخاذ گردد تا همه ابعاد جعبه به صورت کامل در آب فرو رود .

یادآوری - با توجه به نکات طرح شده ، در بعضی از موارد هنگام انجام عملیات نمونه برداری ، امکان سقوط در آب وجود دارد ، بنابراین در مجاورت آبهای عمیق ، باید هر فرد نمونه بردار یک جلیقه نجات پوشیده و یک سیستم مناسب قانونمند گزارش گیری برای یک نقطه کنترل مرکزی بکار گرفته شود .

به هنگام کار در شناورهاباید تحت هر شرایطی از یک جلیقه نجات استفاده نمود . باید توجه داشت که در بسیاری از موقع ، هنگام نمونه برداری از بسترهای آبی امکان وقوع حوادث مخرب شیمیایی ، باکتریایی ، ویروسی و جانوری وجود دارد .

۹ اصول آماری نمونه برداری

طراحی و اجرای برنامه نمونه برداری از لایه های رسوبی در هر پروژه ، بر اساس اهداف و امکانات خاص همان پروژه تدوین شده و نمی توان چنین فرآیندی را بر مبنای یک سری کلیات تهیه کرد. در تفسیر آماری داده ها ی بدست آمده، می توان جزییات مندرج در استاندارد ملی ایران به شماره ...^۱ و استاندارد ملی ایران به شماره ...^۲ را مبنای کار قرار داد .

۱۰ تاریخچه و شناسنامه نمونه

برای دستیابی به تفسیری صحیح از داده های حاصله ، ضروری است در زمانیکه نمونه ها جمع آوری شده و پیش از ارسال آنها به آزمایشگاه ، مراحل زیر انجام پذیرد . ابتدا باید توضیحاتی در مورد نمونه و محل نمونه برداری ارائه شود و این گزارش

۱- تا تدوین استاندارد ملی رجوع شود به استاندارد ISO 5667-1 : 1980
۲- تا تدوین استاندارد ملی رجوع شود به استاندارد ISO 2602 : 1980
۳- تا تدوین استاندارد ملی رجوع شود به استاندارد ISO 2854 : 1976



باید به محض نمونه گیری و در اسرع وقت ارائه گردد . یک مثال از نوع فرم گزارش که برای این منظور پیشنهاد می شود ، در جدول (۲) بیان می گردد .

جدول شماره ۲ - نمونه ای از یک فرم گزارش نمونه

مشاهده	شاخص
--------	------



	<p>الف) توصیف محل نمونه برداری</p> <p>ب) دوره آبی^۱ موقعیت نمونه برداری که در صورت امکان باید با استفاده از یک نقشه مرجع به صورت واضح مشخص شود .</p> <p>پ) تاریخ و زمان نمونه برداری</p> <p>ت) شرایط آب و هوایی (باد ، امواج ، حرکت آب)</p> <p>ث) درجه حرارت محیطو درجه حرارت آب در عمق نمونه</p> <p>ج) ابزار نمونه برداری</p> <p>چ) انواع نمونه گرفته شده (نقطه ای ، مرکب)</p> <p>ح) تعداد نمونه های منفرد یا ترکیب شده</p> <p>خ) عمق نفوذ از سطح نمونه برداری</p> <p>د) توصیف زمین شناسی و کمی لایه های موجود در نمونه و در مسیر حفاری ، تحت ضوابط مورد قبول .</p> <p>ذ) نوسانات رنگ در مسیر نمونه برداری تحت ضوابط مورد قبول (مراجعه شود به مراجع الزامی) (ر ، بو ، مثال : " نفت ، سولفید هیدروژن "</p> <p>ز) جانوران موجود</p> <p>س) درجه حرارت رسوب</p> <p>ش) عمق نفوذ نمونه گیر و طول مغزه</p>
--	--

پیوست الف

(اطلاعاتی)

تشریح سیستم نمونه بردار سطحی قیچی وار (نوع ون وین هپر)

الف.۱ وسایل (به شکل الف.۱) مراجعه شود)

سیستم شامل محفظه های لوله دار دو طرفه با دو سر باز بوده که در هنگام برداشت نمونه بسته می شود. نمونه بردار توسط قلاب و بازوان مربوطه قبل از قرار گرفتن در دریا مسلح و آماده نمونه برداری می گردد . یک قلاب تحت فشار زمانیکه محفظه های لوله دار به بستر می رسند ، آزاد می شود ، بنابراین محفظه ها می توانند به طرف لایه رسوبی رها شوند . وقتی این اتفاق

رخ دهد، نمونه بردار در داخل رسوب قرار می گیرد. آنگاه پس از کشیدن نمونه بردار توسط کابل متصل به وسیله انتقال بار، نمونه از سطح رسوب جمع آوری می شود. نوع کوچک این ابزار می تواند بدون نیاز به جرثقیل به صورت دستی عمل نماید.

الف. ۲ انواع کاربردها

از انواع گوناگون نمونه بردار سیسور می توان استفاده نمود. تفاوت اصلی آنها در وزن (یک کیلوگرم تا صد کیلوگرم) و حجم محفظه ها (۰/۵ لیتر تا ۲۵ لیتر) است. جنس اکثر نمونه بردار ها از گالوانیزه یا فولاد ضد زنگ است. برای کاربردهای مختلف، تمهیداتی به شرح زیر در این ابزار اعمال می گردد:

الف - اضافه نمودن یک دریچه در انتهای بالایی (برای نمونه برداری از سطح نمونه).

ب- دیواره های کناری برای پیشگیری از شسته شدن لایه سطحی.

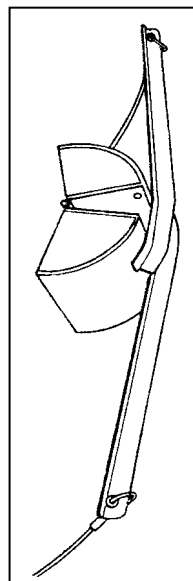
ج- وزنه های اضافی.

الف. ۳ روش کار

نمونه بردار در یک وضعیت باز قرار داده می شود و سپس توسط یک جرثقیل دستی با توجه به اندازه آن به درون آب فرستاده می شود، این سیستم به همان شکل که داخل لایه رسوبی پرتاب می شود، جمع شده و در طی این فرآیند، مواد نمونه در محفظه ها انباشته می شود. نمونه بردار در محلی از عرشه شناوربه شکلی قرار می گیرد که امکان دسترسی به نمونه باشد. برای مثال دستگاه نمونه بردار ی دریک محفظه جمع آوری تخلیه و یا از طریق دریچه های بالایی، نمونه های کوچکتری (زیر نمونه) از نمونه اصلی گرفته می شود. انتخاب روش نمونه گیری از مواد جمع آوری شده توسط دستگاه نمونه برداری، با توجه به اهداف مطالعه صورت گرفته و باید در گزارش نمونه گیری به آن اشاره شود. با تمیز کردن نمونه بردار بوسیله برس زدن یا با یک جریان آب فشار قوی، نمونه بردار می تواند برای عملیات بعدی آماده شود.

الف. ۴ نمونه بردار رسوب دارای حفاظ بالایی

نمونه بردار رسوب با حفاظ بالایی، با نمونه بردار سطحی معمولی تفاوت دارد، نمونه بردار با حفاظ بالایی دارای دو صفحه در کناره ها است که فاصله بین محفظه و لوله متصل شده را پوشش می دهد، بنابراین از خروج رسوب جلوگیری می کند. رسوب در نمونه بردار قیچی وار می تواند از میان کناره ها و در خلال تخلیه محفظه ها خارج شود. (شکل الف. ۱) سیستم نمونه بردار سطحی سیسور (نوع وین هپر)





پیوست ب

(اطلاعاتی)

تشریح سیستم حفار پیستونی

۱.ب وسایل (به شکل ۱.ب) مراجعه شود)

این ابزار نمونه برداری شامل یک لوله از جنس فولاد ضد زنگ یا گاهی پلاستیک های شفاف است ، که دارای یک پیستون بوده و با فشار به درون لایه رسوبی فرستاده می شود. پیستون در طی فرو بردن نمونه بردار در لایه رسوبی بیرون کشیده شده و به این ترتیب امکان ورود رسوب به داخل لوله به سهولت فراهم می گردد .

۲.ب ماهیت نمونه

در مجموع ، همه نمونه ها تا اندازه ای به هنگام ورود به لوله نمونه برداری ، فشرده خواهند شد.

۳.ب شرایط برداشت نمونه

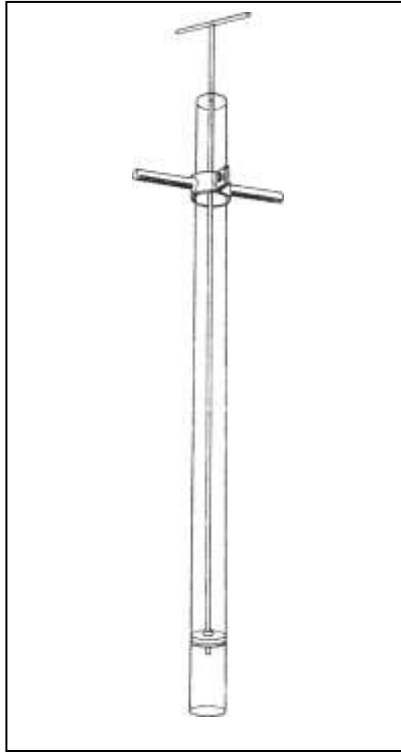
بکار گیری لوله های افزایش یابنده ، امکان برداشت دقیق از ساحل و تا عمق آبی بالای سه متر رامی دهد. هم چنین نمونه ها می توانند از یک شناور برخوردار از تجهیزات پشتیبانی لازم ، در آب با عمق حداکثر سه متر برداشت شوند .

۴.ب شرایط دریا نوردی و کشتیرانی

در هنگام انجام نمونه برداری از یک شناور ، همیشه امکان اینکه باد یا جریان آب شناوری را که لوله های حفار پیستونی بر روی آن است ، تحت فشار قرار دهد ، وجود خواهد داشت . این مسئله ، بر دقت نمونه برداری تاثیر گذاشته و ممکن است ایمنی نمونه بردار را به مخاطره اندازد .

۵.ب روش کار

ابتدا عمق آب در منطقه نمونه برداری تعیین می شود. تعداد لوله های افزایش یابنده مورد نیاز در لوله مغزی اساس عمق آب تعیین و تعبیه می شود . سپس لوله مغزه در لایه رسوبی فرو برده می شود . لوله فلزی به پیستون وصل شده ، محکم بسته می شود . لوله مغزه در عمق پائین تر از حد مورد نظر با اعمال فشار در لایه رسوبی مستقر می گردد . با بالابردن پیستون ، فشار زیر آن کاهش می یابد که این کاهش فشار ، تا اندازه ای از توده ای شدن نمونه جلوگیری خواهد کرد . بدین ترتیب می توان رسوبات را به سهولت به درون لوله مغزه وارد نمود . در هنگام بیرون کشیدن لوله مغزه ، به منظور حفظ نمونه ، پیستون باید در همان محدوده لوله نمونه برداری نگه داشته شود . پیستون می تواند برای خارج کردن محتویات لوله مغزه بکار برده شود ، از رسوبات برداشته شده ، می توان نمونه های فرعی (زیر نمونه) دیگری گرفت.



شکل (ب.۱) سیستم حفار پیستونی

پیوست. پ

(اطلاعاتی)

تشریح سیستم مغزه گیر به کمک غواص

در این نوع روش نمونه برداری، بکارگیری غواص های با تجربه و دارای قابلیت های مناسب غواصی ضروری است. غواص یک لوله مغزه پلاستیکی را با فشار در داخل بستر فرو می برد. چنانچه ضروری باشد، برای کاهش فشار در لوله از یک پمپ استفاده می شود، در این صورت نمونه، در هنگام وارد شدن به لوله تحت فشار کمتری قرار خواهد داشت.

۱. ویژگی های ابزار

۱.۱. لوله مغزه

این قطعه از پلاستیک های شفاف با درجه بندی درحد دسی مال ساخته می شود. قطر خارجی آن ۷۰ میلی مترو قطر داخلی ۶۶ میلی متر است. طول لوله می تواند از یک متر تا سه متر تغییر کند. هم چنین ممکن است با توجه به ضخامت و نوع ساختار لوله، موادی که برای ساخت لوله استفاده شده، متفاوت باشد.

۲.۱. پ جابجائی تنظیم پذیر، با بستن سریع لای گیر^۱

۳.۱. پ متوقف کننده پلاستیکی، برای لوله مغزه

۴.۱. پ پمپ عوض کننده دنده که بوسیله یک موتور با سوخت فسیلی یا الکتریکی عمل می کند.

۵.۱. پ پمپ خلا لوله آب پاشی

1- With quick shutting clamp



۲. پ شرایط دریا نوردی و کشتیرانی

شرایط محیطی باید برای غواصی مناسب باشد. شاخص های محدود کننده شامل سرعت و شدت جریان، امواج و حرکات شناور و شفافیت آب است. در بعضی مواقع ممکن است کوسه ها یا عوامل دیگر خطراتی ایجاد کند. یادآوری - در همه مواردی که لازم است از غواص برای نمونه گیری استفاده شود، بویژه مواقعی که نیاز به ملزومات کاهش فشار هوا به همراه غواص است، باید دقت لازم در اعمال موارد ایمنی غواصی مبذول گردد.

۳. پ روش کار

لوله مغزه (پ.۱.۱) در محل نمونه برداری از سوی غواص، با فشار در داخل لایه رسوبی مستقر می گردد. اگر مقاومت در برابر نمونه گیری با لا باشد، ممکن است غواص پمپ خللوله آپشاش (پ.۵.۱) را تعبیه نماید. کاهش فشار ایجاد شده توسط پمپ (پ.۶.۱) در سراسر شناور یا ساحل، امکان فرو بردن بمراتب راحت تر لوله مغزه را به غواص می دهد. برای انجام این کار، غواص لوله را با دست می چرخاند (پ.۲.۱). زمانی که لوله به عمق مطلوب رسید، شیر پمپ بسته شده، لوله بیرون کشیده و در قسمت پائین توسط یک بسط مسدود می گردد.

پیوست. ت

(اطلاعاتی)

تشریح سیستم نمونه بردار بیکر

دستگاه نمونه بردار بیکر شامل یک تیغه برش دهنده در قسمت محل ورود لوله به لایه رسوبی است که به یک لوله شفاف پلی وینیل کلراید (PVC) متصل شده و بوسیله لوله های فلزی افزایش یابنده توسط یک چارچوب، با فشار در داخل لایه رسوبی قرار داده می شود. یک پیستون در لوله مغزه سبب کاهش فشار در لوله می گردد، بنابراین نمونه، می تواند به سهولت در داخل لوله پلاستیکی قرار گیرد. زمانی که لوله مغزه در عمق مورد نیاز نفوذ کرده، یک حلقه فعال شونده پلاستیکی در تیغه برش دهنده در قسمت سرلوله بازمی شود، بنابراین ته لوله رامسدود می نماید. بدین ترتیب، می توان لوله نمونه برداری را از داخل رسوبات خارج کرد. اکنون نمونه برای انتقال یا توصیف و تهیه زیر نمونه های لازم آماده است. برای نمونه گیری، از لوله های افزایش یابنده یا چارچوب نیز استفاده می شود. طول لوله های نمونه برداری می تواند به بیش از ۲ متر هم برسد، ابعاد لوله ها در جدول (ت.۱) ارائه شده است.

جدول (ت.۱) ابعاد نمونه بردار بیکر

نوع	ابعاد	جرم (کیلوگرم)	عمق نمونه برداری (متر)
نمونه بردار بیکر با لوله های افزایش یابنده	طول ۲متر تا ۶متر، قطر داخلی لوله ۶۳ میلی متر	۵ تا ۱۵	بیش از ۲ متر



بیش از ۲ متر	۵۰ تا ۱۰۰	ارتفاع ۱/۸۰ متر ، پایه ۲متر ، قطر داخلی لوله ۶۳ میلی متر	نمونه بردار بیکر با یک چارچوب
--------------	-----------	--	-------------------------------

ت.۲ کاربرد

نمونه بردار بیکر برای بررسی های فیزیکی ، شیمیائی و موارد محدودی مطالعات زیستی ، مناسب است . بکارگیری لوله شفاف امکان تهیه نمونه برای موارد محدودی تحقیقات ریخت شناسی^۱ را می دهد . هنگامیکه لوله پلی وینیل کلراید برای یک تحقیق شیمیائی بکار گرفته می شود ، می توان با پوشاندن لایه ای نازک از فولاد ضد زنگ بر روی لوله نمونه برداری از جنس پلاستیک از تداخل مواد پلاستیکی ساختار لوله با مواد متشکله نمونه جلوگیری نمود .

نمونه بردار بیکر می تواند به همراه لوله های افزایش یابنده از ساحل یا از یک شناوردر محل نمونه برداری نماید . نمونه برداری با این ابزار ، در آبهای عمیق با عمق بیش از سه متر مشکل است .

نمونه بردار بیکر نصب شده در چارچوب نیاز به بکارگیری یک انتقال دهنده بار با ظرفیت انتقال ۱۵۰ کیلو گرم را دارد . هنگامیکه از داخل یک شناور از این ابزار نمونه برداری استفاده می شود . باید فضای عرشه شناور به اندازه کافی برای جای گیری چارچوب وسعت داشته باشد .

گستره مثلثی متساوی الاضلاع با طول هر ضلع ۲ متر و قدرت انتقال با ظرفیت وزنی مناسب به همراه یک چارچوب با ارتفاع ۱/۸ متر مناسب است .

ت.۳ نوع لایه رسوبی

این ابزار نمونه برداری برای لایه های رسوبی سیلیسی سست (منفصل) و سفت (پیوسته) مناسب است

ت.۴ درستی نمونه

دستیابی به یک نمونه تقریباً مناسب با بکارگیری پیستون و در اعماق بیشتر با بکارگیری چارچوب امکان پذیر است .

ت.۵ شرایط دریاوردی

برای بکارگیری لوله های افزایش یابنده ، باید حدالمقدور شناور بی حرکت بوده و دریا مواج نباشد . با در نظر گرفتن وزن نمونه بردار بیکر که بر روی چارچوب نصب شده ، چارچوب از جریان ها به ویژه در اعماق بالاتر متاثر می شود و این وسیله را نمی توان در محلی که سرعت جریان بالاتر از ۵۰ سانتی متر بر ثانیه است آن را بکار برد .

شناور باید ثابت و بی حرکت باقی بماند . بنابراین ، وسیله انتقال بار باید بر روی محل نمونه برداری باقی بماند . از طرفی هنگامی که لوله مغزه کشیده می شود ، امکان شکستن آن وجود دارد .

حرکت امواج، جمع آوری نمونه مناسب را مشکل می کند و می تواند کار در یک شناور را مخاطره آمیز نماید . بدین ترتیب نمونه بردار بیکر برای آبهای محصور در خشکی و آبهای کم عمق ، بهترین وسیله نمونه برداری است.

ت.۶ شرایط رسوبات

نمونه بردار بیکر با لوله های افزایش یابنده برای لایه های رسوبی نرم مناسب است . با توجه به حرکت شناور ، ، نمونه برداری از قسمت بالای لایه رسوبی در عمق سه متر آب بدون ایجاد پراکندگی در آن مشکل است . نمونه بردار بیکر که بر روی



چارچوب نصب شده می تواند در اعماق خیلی بالا کاربرد داشته باشد. با استفاده از یک دستگاه رادار صوتی که به یک جعبه راهنما متصل شده ، می توان یک نمونه مناسب از رسوبات سطحی بستر دریا تهیه نمود . با توجه به سطح گسترده در بخش انتهایی ابزار نمونه بردار نسبت به وزن تقریبی چارچوب، نمونه بردار در لایه های نرم فرو نمی رود . پیستون ، که به چارچوب متصل می شود هم زمان که در لایه رسوبی فرو می رود ، قادر است فشار را در داخل لوله نمونه برداری کاهش دهد . نمونه بردار بیکر در لایه های ماسه ای کارایی کمتری دارد .

ت.۷ روش های کاربرد

ت.۷.۱ استفاده از نمونه بردار بیکر با لوله های بسط پذیر

لوله مغزه بین نگه دارنده لوله و تیغه متصل می گردد . عمق آب در محل نمونه برداری تعیین می شود و تعداد مورد نیاز لوله های افزایش یابنده به تناسب تعداد لوله مغزه محاسبه می شود . حلقه پلاستیکی فعال شونده در سر تیغه آزاد می شود ، بنابراین حلقه پلاستیکی فعال در کنار تیغه فوقانی قرار می گیرد . لوله مغزه تا عمق لایه رسوبی پایین فرستاده می شود . پیستون در داخل مغزه تنظیم می شود ، بنابراین هم زمان لوله مغزه در لایه رسوبی فرو برده می شود، فشار در لوله مغز کاهش می یابد. حال نمونه می تواند به سهولت به داخل لوله وارد گردد.

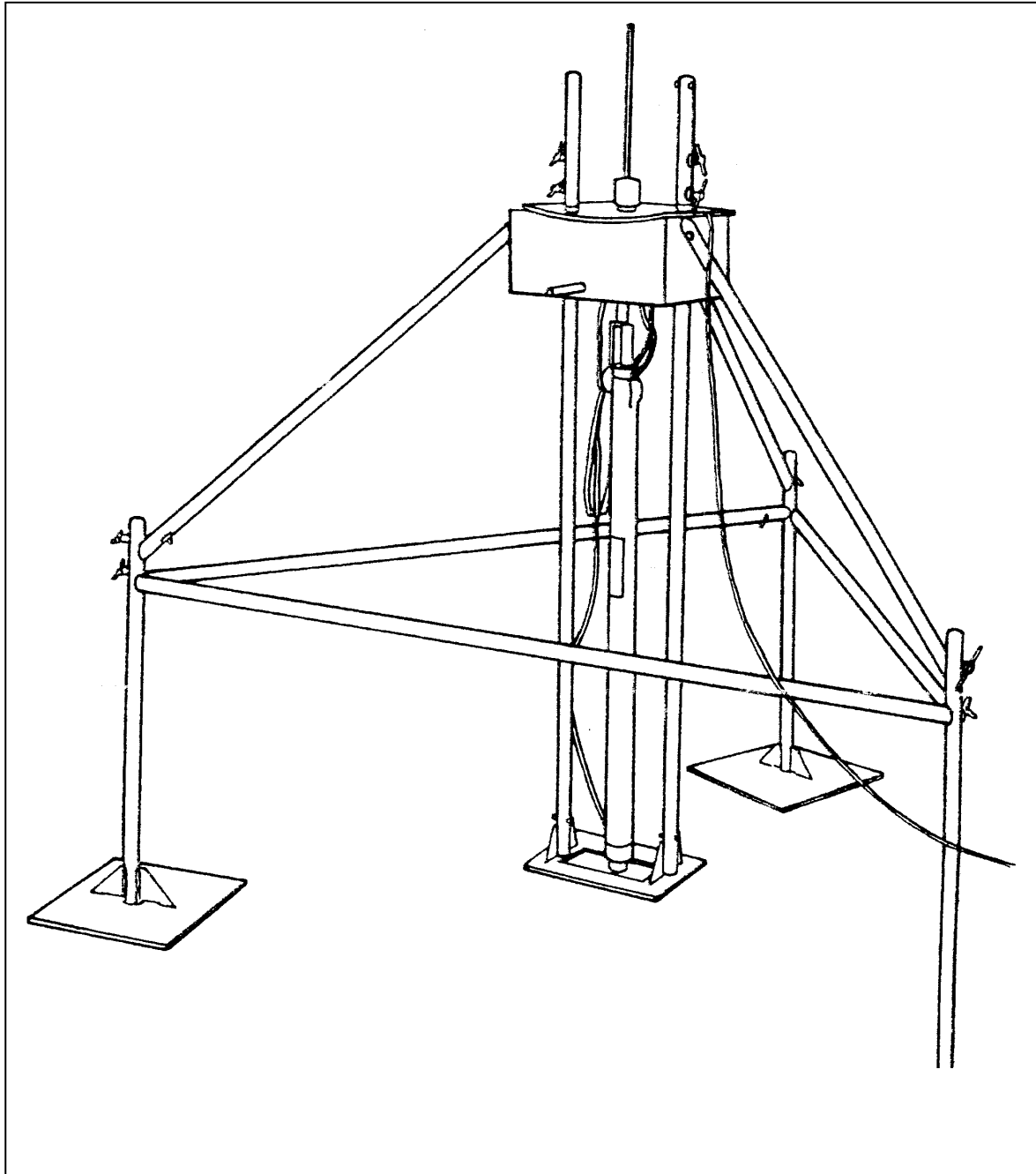
زمانی که لوله به عمق مورد نیاز می رسد ، حلقه پلاستیکی فعال شونده در سر تیغه باز می شود ، بنابراین نمونه نمی تواند از لوله خارج شود . سپس نمونه بردار بیکر از لایه رسوبی بیرون کشیده می شود، آنگاه لوله نمونه برداری برداشته می شود و با یک مسدود کننده در قسمت پایین بسته می شود . در این زمان، قسمت بالا نیز توسط پیستون مسدود می گردد . اکنون نمونه برای انتقال یا عملیات بعدی آماده است .

ت.۷.۲ بکارگیری نمونه بردار بیکر به همراه یک چارچوب

چارچوب متناسب با طول لوله نمونه برداری تنظیم می گردد. دستگاه رادار صوتی (چنانچه در دسترس باشد) در جعبه راهنما نصب می شود . لوله نمونه ما بین سر تیغه و نگهدارنده لوله نمونه با گیره بسته می شود و بر روی جعبه راهنما در چارچوب نصب می گردد . پیستون در ته لوله به وسیله یک سیم فولادی روی چارچوب نصب می شود .

یک پمپ برای فعال نمودن حلقه پلاستیکی بکاربرده می شود ، بنابراین پمپ در گوشه مقابل سر تیغه قرار می گیرد . چارچوب به داخل آب ، تقریباً تا سطح لایه رسوبی ، با کمک دستگاه رادار صوتی پایین فرستاده می شود . ابزار نمونه برداری به آرامی در لایه رسوبی جای داده می شود و مسیر برای نفوذ بهتر لوله مغزه در لایه رسوبی مهیا می شود .

پیستون متصل به چارچوب سبب کاهش فشار در لوله نمونه شده، بنابراین نمونه به سهولت وارد لوله نمونه برداری می شود . لوله با فشار در داخل لایه رسوبی فرو برده می شود ، زیرا جعبه راهنما بر اساس اینکه عمق نفوذ چه میزان است ، جهت گیری می شود . هم چنین امکان نصب یک موتور ارتعاش دهنده در کنار جعبه راهنما وجود دارد . بکار گیری ارتعاشات باعث کاهش روند ورود رسوب به درون لوله می شود . این امر از پدیده انباشتگی نمونه جلوگیری نموده و همین امر باعث سهولت حرکت نمونه رسوب در طول لوله مغزه می گردد. ممکن است برای تعیین عمق نفوذ از دستگاه رادار صوتی استفاده شود . وقتی که لوله مغزه به عمق مورد نظر می رسد حلقه فعال شونده پلاستیکی فعال شده بنابراین نمونه نمی تواند به خارج از لوله انتقال یابد . آنگاه نمونه بردار بیکر بالا آورده می شود . لوله نمونه از جعبه راهنما برداشته می شود و توسط یک مسدود کننده از پایین بسته می شود . در همان زمان قسمت فوقانی بوسیله پیستون بسته می شود . اکنون نمونه برای انتقال و اجرای مراحل بعدی آماده است .



شکل(ت.۱) سیستم نمونه بردار بیکر

پیوست ث
(اطلاعاتی)

تشریح سیستم نمونه بردار مغزه ای سر پوشیده

ت.۱ وسایل (به شکل ت.۱ مراجعه شود)

این نوع نمونه بردار از یک لوله از جنس فولاد ضد زنگ به همراه یک آستر طلقی تشکیل شده است . سر و ته لوله مغزه می تواند با یک حلقه پلاستیکی فعال شونده مسدود شود ، بنابراین نمونه نمی تواند خارج و نیز در بالا پراکنده شود. لوله مغزه بوسیله لوله های فلزی با فشار داخل لایه رسوبی قرار داده می شود، حلقه های پلاستیکی فعال شونده بوسیله متورم شدن و خالی شدن هوا توسط یک پمپ دستی ، باز و بسته می گردد . این ابزار نمونه برداری فقط در ابعادی به شرح زیر وجود دارد :

طول : ۷۰۰ میلی متر

قطر : در شرایط عادی ۵۸ میلی متر است ، ولی می تواند تغییر کند .

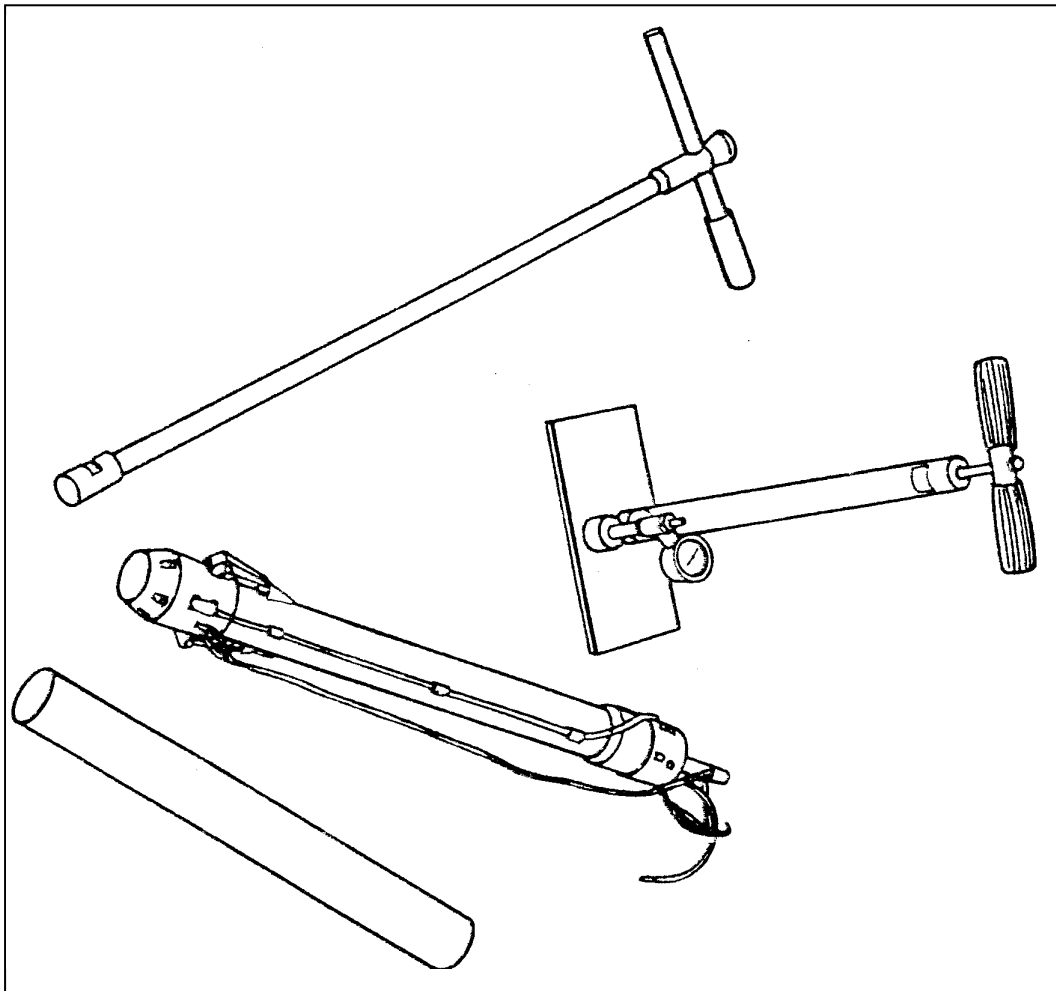
وزن : حدود ۱۵ کیلوگرم

عمق نفوذ : ۶۰۰ میلی متر

ت.۲ روش کار

باید عمق آب در محل نمونه برداری تعیین شده و تعداد لوله های فلزی لازم نیز متصل گردد . لوله به همراه حلقه های پلاستیکی فعال شونده که در بالا و ته آن تعبیه می شود به سمت لایه رسوبی فرستاده می شود . بعد از اینکه لوله به میزان مورد نیاز با حداکثر میزان قابل نفوذ به درون لایه رسوبی فرو برده می شود . سر تیغه شامل قسمت حلقه های پلاستیکی متورم شونده برداشته شده ، سپس آستر طلقی که محتوی رسوبات است از لوله مغزه جدا می شود . آستر طلقی از طول بازمی شود، در این صورت می توان نمونه های رسوبات هر لایه را به تفکیک برداشت نمود .

شکل (ت.۱) سیستم نمونه بردار مغزه ای سر پوشیده



پیوست ج (اطلاعاتی)

تشریح مغزه گوه ای یا سیستم حفار وریج ویت

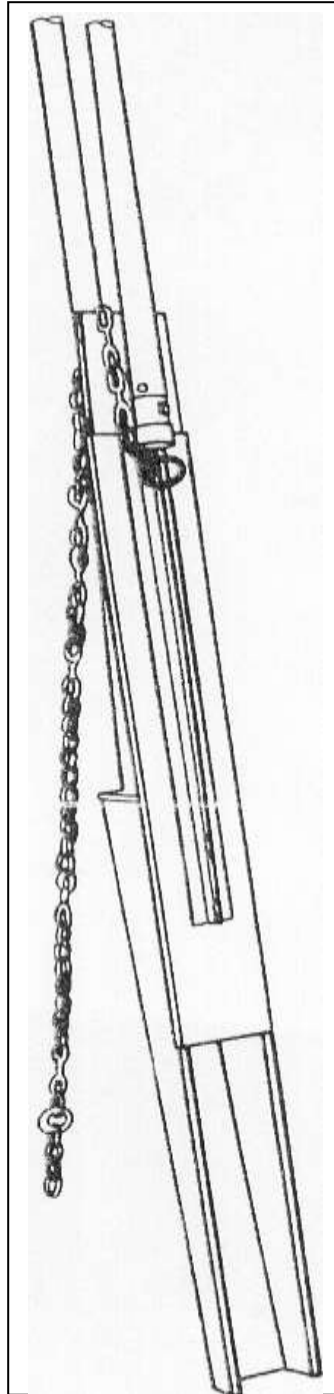
ج.۱ وسایل (به شکل ج.۱ مراجعه شود)

سیستم حفار وریج ویت با شکل مثلثی ، شامل یک لوله مغزه از جنس فولاد ضد زنگ است . این لوله می تواند در یک سر به کمک یک دریچه لغزنده باز شود . حفار باز شده بوسیله لوله های افزایش یابنده با فشار در داخل لایه رسوبی مستقر می گردد. از آنجائیکه یک گوشه از بخش مثلثی شکل در زمانیکه درون لایه رسوبی قرار گرفته می شود ، باز می ماند ، مواد در پیرامون آن مقداری اصطحکاک ایجاد می نماید ، به همین دلیل این پدیده باعث کاهش قابلیت تراکم مواد لایه رسوبی در هنگام جمع آوری نمونه می گردد . وقتی ابزار نمونه برداری به عمق مورد نیاز برای نمونه برداری رسید ، دریچه های حفار وریج ویت بوسیله درپوش لغزان مسدود می شود . این دریچه می تواند بعداز آنکه لوله نمونه برداری از لایه رسوبی بیرون آورده شد و نمونه از آن جدا گردید ، برداشته شود . با توجه به نوع کاربرد این نوع ابزار نمونه برداری در عمق نفوذ بیش از ۱/۵ متر، انواع مختلفی از آنها وجود دارد .

ج.۲ روش کار

باید عمق آب در محل نمونه برداری و تعداد مورد نیاز لوله های افزایش یابنده متصل به لوله مغزی تعیین شود. سپس لوله با فشاربه داخل لایه رسوبی در عمق مورد نظر فرستاده شده و دریچه لغزنده به همراه لوله های افزایش یابنده درپایین قرارداده می شود ، بدین ترتیب نمونه در یک بخش مثلثی محصور می شود . آنگاه ابزار حفاری بالا آورده شده و به صورت افقی در یک حمل کننده نمونه ، قرار داده می شود . دریچه لغزنده برداشته شده و نمونه برای بررسی و تهیه زیر نمونه مورد نیاز در دسترس قرار می گیرد .

شکل (ج.۱) سیستم مغزی حفار وریج ویت یا سیستم حفار وریج ویت



پیوست چ
(اطلاعاتی)

تشریح سیستم نمونه بردار رها شونده

چ.۱ وسایل (به شکل چ.۱ مراجعه شود)



این سیستم نمونه بردار شامل یک لوله نمونه بردار طلقی مدرج است که در یک نگه دارنده مایل تعبیه شده که از یک انتقال دهنده بار واقع در یک شناور به سمت پایین رها می شود. ابزار نمونه برداری مذکور متناسب با وزن و سرعتش، در لایه رسوبی نفوذ می کند. سپس لوله نمونه برداری بالا کشیده می شود و یک توپ پلاستیکی لوله نمونه بردار را از بالا مسدود می کند. تشکیل خلا در قسمت بالا، از خارج شدن مواد از ته لوله نمونه برداری جلوگیری می کند. زمانی که لوله در بالای سطح آب است، خلا در پی بالا بردن تدریجی توپ پلاستیکی کاهش یافته و نمونه می تواند پس از تخلیه آب موجود در بالای رسوب، در یک ظرف مناسب جمع آوری شود. به علت تنوع در طول و قطر لوله مغزی و نیز تفاوت بسیار در وزن، انواع مختلفی از این نوع سیستم نمونه برداری وجود دارد.

۲.چ موارد کاربرد

سیستم نمونه برداری از طریق رها شدن می تواند برای مطالعات فیزیکی، شیمیایی و موارد معینی از تحقیقات زیستی در سطح رسوبات بستر دریا مورد استفاده قرار گیرد.

۳.چ جنس رسوبات متشکله لایه

جنس رسوبات متشکله لایه باید شامل مخلوطی از ماسه و سیلت و مقداری مواد آلی باشد تا سیستم نمونه بردار رها شونده بهترین کارایی را داشته باشد. با توجه به اینکه میزان نفوذ این نوع نمونه بردار در لایه رسوبی محدود است. لذا این سیستم برای نمونه برداری از لایه های رسوبی، سنگ ریزه یا لایه های ماسه ای سخت مناسب نمی باشد. به دلیل وجود آشفستگی در سطح بالایی لایه رسوبی در محل هایی که لایه رسوبی کاملاً تثبیت نشده، احتمال ایجاد مشکلاتی ناشی از تداخل نتایج وجود دارد.

۴.چ درستی نمونه برداری

به غیر از لایه های بسیار نرم، نمونه برداری با حداقل پراکندگی در ساختار لایه، در دیگر انواع لایه های رسوبی امکان پذیر است. ذکر این نکته ضروری است که نظر به میزان تراکم و زاویه کوبش، میزان نفوذ در لایه رسوبی همواره در امتداد نمونه داخل لوله مغزه یکسان نمی باشد.

۵.چ شرایط کار

برای بکارگیری این نوع ابزار نمونه برداری باید در یک شناور، وسیله انتقال بار مناسب و ترجیحاً یک جرثقیل کابلی یا دستی تعبیه شود. البته امکان استفاده از آن به صورت دستی نیز وجود دارد، اما یک سیستم مناسب برای بالا بردن، سیستمی با حداقل الزامات خواهد بود. برای بکارگیری سیستم نمونه برداری مورد بحث و لوله های نمونه برداری آن، نیاز به فضای کاری زیادی در شناور نمی باشد.

۶.چ شرایط دریانوردی

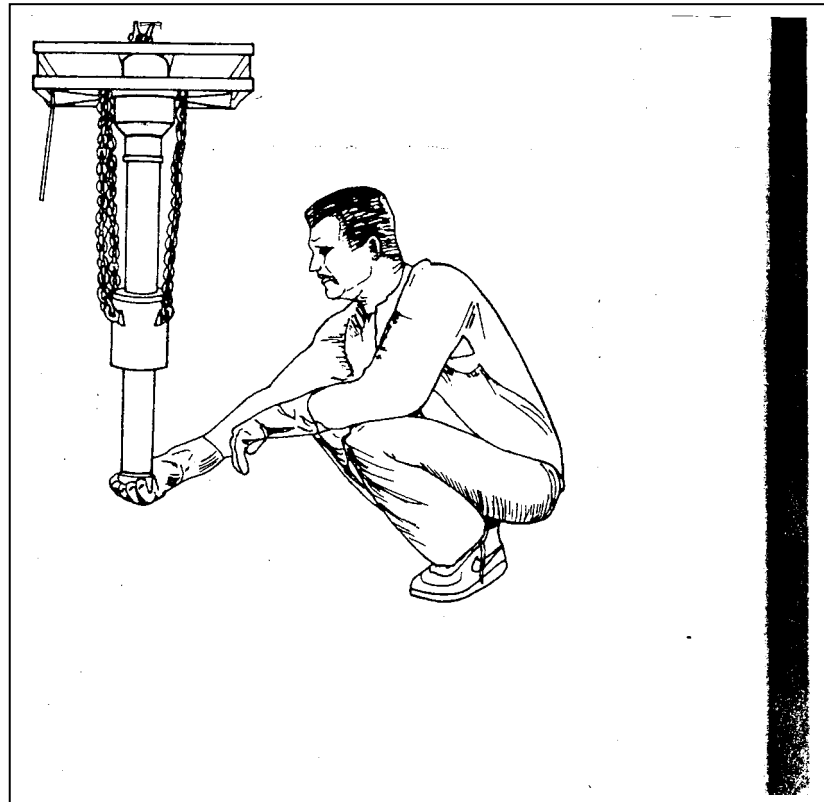
سیستم نمونه برداری رها شونده می تواند برای نمونه برداری از لایه های رسوبی با یک عمق نفوذ بالای دو متر در مناطقی که عمق آب تا سه متر است، مورد استفاده قرار گیرد. در جاهایی که ثابت نگه داشتن شناور و استفاده از سیستم های دیگر دشوار است، این روش می تواند جایگزین مناسبی برای نمونه برداری باشد.

۷.چ روش کار

سیستم نمونه برداری برمبنای قرار گیری یک وزنه رها شونده مستقر بر روی یک وسیله انتقال دهنده بار است که آزادانه در داخل لایه رسوبی رها می شود. سپس بیرون کشیده شده و به شناور انتقال داده می شود. ممکن است در تمامی مراحل که

فرآیند عملیات نمونه برداری انجام می شود، جهت انجام کامل فرآیند نمونه برداری لازم است تا لوله های نمونه برداری کاملاً محکم نگه داشته شود و از خروج نمونه به بیرون جلوگیری شود. سپس می توان آب بالای نمونه را با استفاده از یک پمپ کوچک، تخلیه و به بیرون انتقال داد. اکنون می توان نمونه را با رعایت ملاحظات ایمنی برداشت نمود. این عمل باید با دقت خیلی زیاد انجام شود، بویژه اگر آب خیلی کدر باشد باید از جدا شدن بخش جامد نمونه بوسیله آب جلوگیری شود در بعضی از موارد، ضروری است اجازه داد مواد معلق ته نشین شود. بدین ترتیب، می توان از نمونه های برداشت شده از لایه های رسوبی موجود در لوله مغزه گیر (از جنس پلک) برای تهیه زیر نمونه ها و سایر عملیات استفاده کرد.

شکل (چ. ۱) سیستم نمونه بردار رها شونده



پیوست. ح

(اطلاعاتی)

تشریح سیستم نمونه بردار مغزه ای جنکینز



ح.۱ وسایل (به شکل ح.۱) مراجعه شود)

نمونه بردار مغزه ای جنکینز شامل یک جایگاه فلزی است که لوله نمونه برداری بر روی آن نصب می شود. لوله نمونه برداری می تواند بوسیله دریچه هایی در هر دو انتهای بالا و پائین لوله مسدود گردد . جنس دریچه ها و تجهیزات مربوط به ساز و کار بسته شونده از جنس آلومینیم است . از سوی دیگر جایگاه فلزی از نوع فولاد است . دریچه ها برای اطمینان از اینکه به شکل مناسبی بسته شوند، بوسیله پلاستیک پوشانده می شود. لوله نمونه برداری با طول حدود ۵۰ سانتی متر و از جنس طلق ساخته شده است . جایگاه فلزی به شکل یک اهرم با طول قاعده ۷۰ سانتی متر ، ارتفاع ۹۰ سانتی متر و کل وزن آن ۱۵ کیلوگرم است . اندازه چارچوب و میزان نفوذ لوله مغزی در رسوبات بستگی به وزن آن دارد.

ح.۲ شرایط کار

با توجه به میزان وزن، این ابزار می تواند به صورت دستی یا توسط یک بالابر از ساحل یا شناور بکار گرفته شود . برای بکارگیری این دستگاه ، تنها مقدار کمی فضای کاری در عرشه شناور لازم است .

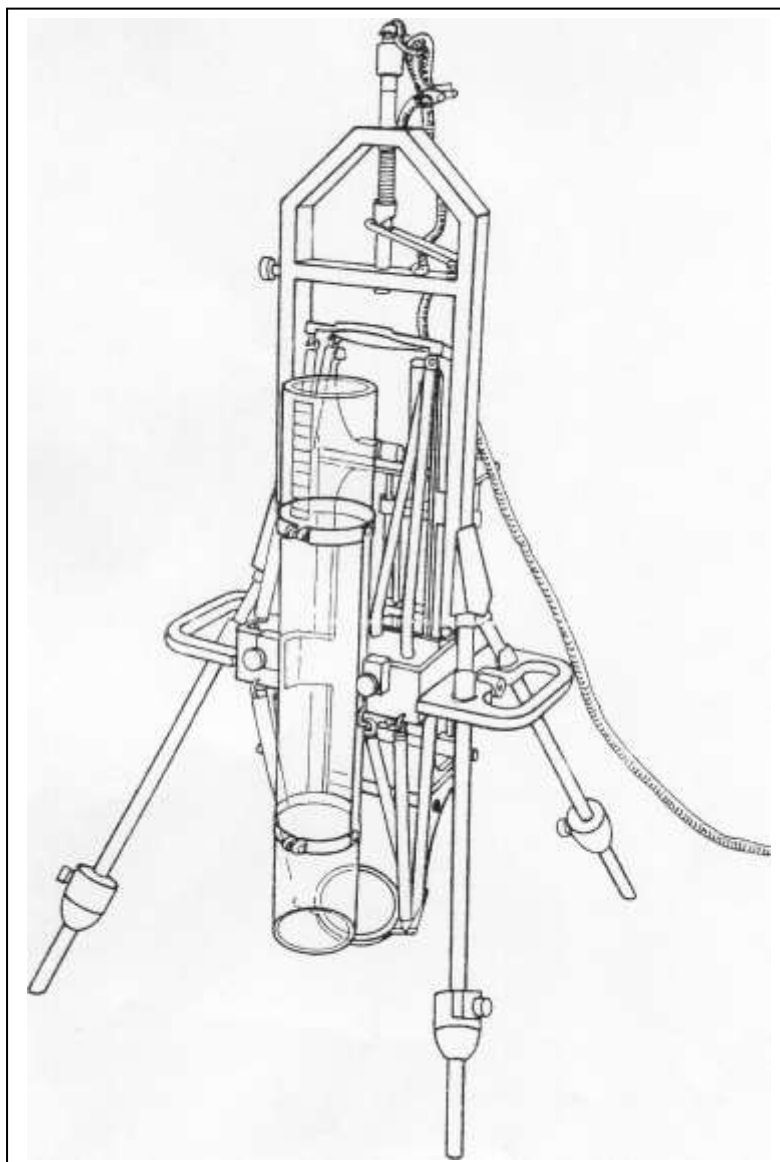
ح.۳ شرایط دریاوردی

در زمان بکارگیری این نمونه بردار در شناور ، دریا باید آرام باشد و اطمینان از اینکه نمونه ها پراکنده نبوده فراهم بوده و ایمنی لازم برای انجام عملیات نمونه برداری تامین شده باشد .

ح.۴ روش کار

لوله نمونه برداری به همراه دریچه ها در چارچوب نصب می گردد. دریچه ها به صورت مکانیکی باز و بسته شده و از قابلیت انعطاف برخوردار هستند . عمق آب مشخص شده و نمونه برداری با دقت در بستر دریا قرار داده می شود. لوله مغزه با توجه به میزان وزن خود در لایه رسوبی نفوذ کرده و هنگامی که به اندازه کافی نفوذ نمود، شل شده، دریچه ها بوسیله بازوهای مکانیکی که توسط بازوان استوانه مکانیکی که با ترمز هیدرولیکی عمل می کند، بسته می شود. اکنون نمونه می تواند برای انتقال یا مراحل بعدی کار آماده گردد.

شکل (ح.۱) سیستم نمونه بردار مغزه ای جنکینز



پیوست . خ

(اطلاعاتی)

تشریح سیستم مغزه ای کریب

۱.خ وسایل (به شکل خ.۱ مراجعه شود)

این سیستم شامل یک مغزه گیر است که برای حرکت کردن در داخل چارچوب آزاد بوده و دارای لوله های مغزه پلاستیکی قابل تعویض می باشد . مغزه گیر از جنس برنج و چارچوب از جنس گالوانیزه می باشد .

۲.خ کاربرد

مغزه گیر کریب برای تحقیقات فیزیکی ، شیمیایی و برخی مطالعات زیستی بکار برده می شود . قطر و طول نمونه ها مهمترین محدودیت های آن است . لایه بالایی نمونه دست نخورده باقی می ماند . یک وسیله انتقال دهنده بارها حداقل ظرفیت حمل ۱۵۰ کیلوگرم مورد نیاز خواهد بود .

۳.خ شرایط دریانوردی

برای کار با یک مغزه گیر کریب ، عرشه شناور مکان مناسبی نمی باشد . این محوطه نه تنها فاقد ایمنی لازم است، بلکه امکان کنترل و جاسازی وسیله در رسوبات را فراهم نمی سازد . اگر جریان آب شدید باشد مغزی کریب به صورت مایل آویزان خواهد ماند . بنابراین ، فروربردن نمونه بردار در لایه رسوبی باید با دقت انجام شود . ممکن است ، انتخاب یک محل نمونه برداری جایگزین ضروری باشد .

۴.خ شرایط رسوبات متشکله لایه ها

مغزه گیر کریب در یک لایه رسوبی خیلی نرم ، کارائی لازم راندارد . چراکه چارچوب نمونه بردار در داخل لایه رسوبی فرو می رود . با انجام اصلاحاتی در ساختار چارچوب ، می توان از فرو رفتن آن در لایه رسوبی جلوگیری نمود . قابلیت نفوذ چارچوب در لایه های رسوبی سخت کمتر است .

۵.خ روش کار

زمانی که نمونه بردار کریب آماده شد، پیستون در دریچه هوای هیدرولیکی در بالاترین نقطه آن به سرعت ضربه می زند و لوله مغزه در حدود ۱۵ سانتی متر بالای حد پایه چارچوب قرار می گیرد و جسم توپی شکل در لوله را مسدود می کند . این جسم گرد ، آزادانه تا انتهای یک میله عمودی متحرک بالا برده می شود . هم چنین جسم کروی شکل برای بستن دریچه بوسیله یک قفل خودکار، باز نگه داشته می شود . مقابل لوله مغزه با حدود پنج سانتی متر فاصله از لایه رسوبی بوسیله یک قفل خودکار مستقر می گردد و قبل از اینکه اولین نمونه برداشته شود ، ضروری است پیستون با آب پر شود . این عمل بر راحتی و از طریق برداشت یک نمونه پیش آزمون قابل اجراء است .

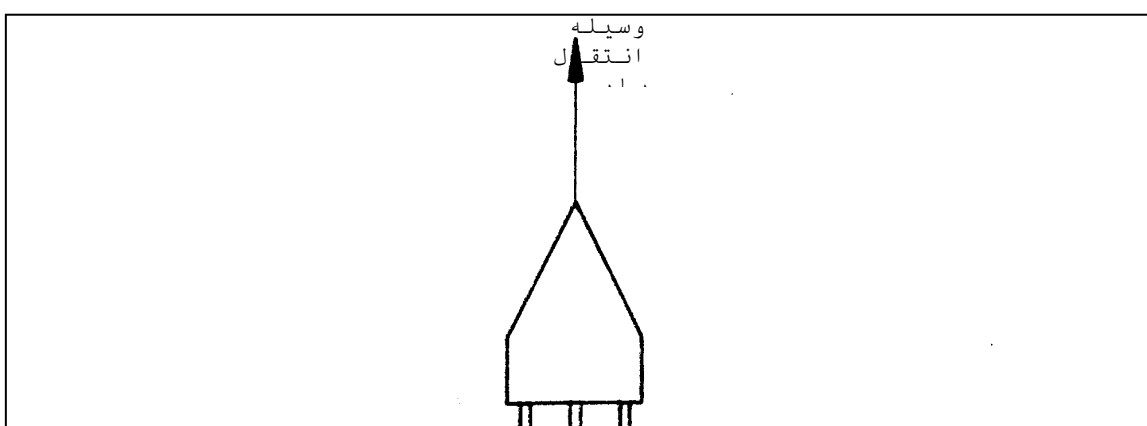
زمانی که مغزه گیر بالا کشیده می شود ، پیستون با آب پر می گردد. وقتی که ابزار نمونه برداری پایین فرستاده می شود ، چارچوب در رسوبات بستر آبی باقی می ماند . جهت جلوگیری از تاثیر حرکت شناور در مغزی باید وسیله انتقال دهنده بار، نمونه را به آرامی به طرف بالا حرکت دهد . نگه دارنده لوله مغزه گیر سنگین شده ، سپس به آرامی فرو می رود . در واقع بوسیله پیستون هیدرولیک یک دریچه ایجاد می شود و در بستر فرو برده می شود . این عملیات حدود ۳۰ ثانیه طول می کشد.

وقتی لوله در حدود پنج سانتی متر نفوذ کرد ، قفلها و گیره ها هم زمان رها می شوند . دریچه بالایی جسم کروی شکل ، قسمت بالای لوله مغزه را می بندد ، بنابراین امکان خروج آب را فراهم می سازد . حال جسم گرد در لایه رسوبی، بعد از لوله مغزه قرار می گیرد .

وقتی که لوله مغزه بیرون کشیده می شود، وزن میله ، جسم گرد را در لایه رسوبی حفظ می کند . در همان موقع لوله مغزه بیرون می آید ، دو رشته ریسمان پلاستیکی ، جسم گرد را در زیر لوله نمونه برداری متصل می کند ، بنابراین لوله مسدود می شود. در تمام مدتی که لوله مغزه از رسوبات بیرون کشیده می شود ، دریچه بالایی موجب کاهش فشار در لوله مغزه می شود . در حالیکه ابزار نمونه برداری از رسوبات بیرون کشیده می شود، پیستون هیدرولیک مجدداً از آب پر می شود .

لوله مغزه در طی این که وسیله بر انتقال دهنده بار در کنار عرشه آویزان است ، از عامل نگه دارنده خود جدا می شود . به منظور انجام این کار جسم کروی شکل باید با اعمال فشار در یک گوشه قرار گیرد و ته لوله بوسیله یک مسدود کننده، بسته شود. بوسیله باز کردن قلاویز جاسازی شده در سطح بالایی لوله مغزی آب می تواند به نگه دارنده رسانده شود ، آنگاه حلقه نگه دارنده لوله می تواند در داخل آزاد شود و لوله حاوی نمونه به اضافه مقداری آب در سطح بالایی نمونه می تواند از نگه دارنده جدا شود. جهت گرفتن یک نمونه جدید ، بازبینی قلابها و آنگاه تنظیم مجدد آنها ضروری است .

شکل (۱.خ) سیستم مغزی کریب





پیستون
هیدرولیک

دریچه بالایی

قفل شونده
توپی
پائینی

محل بیرون کشیدن آب
اضافی

نگهدارنده
لوله
نمونه

چارچوب

لوله
نمونه
قابل
برداشت
جسم
توپی
شکل

تسمه های پلاستیکی

پیوست . د

(اطلاعاتی)

تشریح یک مغزه گیر پیستونی

۱.د وسایل (به شکل ۱.د مراجعه شود)

مغزه گیر پیستونی شامل یک لوله مغزی متصل به وزنه ای در بالاست که برای استحکام بیرونی ممکن است پره هایی به آن اضافه شود . در طی تعیین ارتفاع اولیه از سطح آب تا لایه رسوبی ، از روش رها کردن و انداختن استفاده می شود . یک پیستون در لوله مغزه که می تواند در طی نمونه برداری در یک ارتفاع ثابت از لایه رسوبی نصب شود ، وجود دارد . یک لوله ثانویه که می تواند توسط لوله مغزه محصور شود ، اجازه می دهد تا لوله محتوی نمونه و نمونه همراه باهم برداشته شوند. لوله مغزه می تواند فلزات مختلف همراه وزنه های سربی متصل شده ، ساخته شود و لوله ثانویه داخلی می تواند از جنس فلز یا پلاستیک باشد .



۲.۵ روش کار

قطر، جرم و طول لوله مغزه می تواند بر طبق الزامات، متفاوت باشد. به طور کلی مکانیزم سقوط آزاد پیستون های مغزه گیر توسط یک اهرم راه انداز و پس از لمس کردن لایه رسوبی بوسیله وزنه، فعال می شود. این روش در مواردی که لایه رسوبی خیلی نرم است یا ابزار نمونه برداری با یک توده معلق ضخیم^۱ مواجه می شود، با مشکلاتی روبرو می گردد. هم چنین روش هایی وجود دارد که مکانیزم رها شدن وزنه را بوسیله یک سلول نوری فعال می کند. در این روش، در پی برخورد آب با یک جرم معلق سخت، مکانیزم سلول نوری فعال شده و نوسانات حاصل را ثبت می کند.

۳.۵ کاربرد

این ابزار نمونه برداری می تواند برای مطالعات فیزیکی، شیمیایی، اکثراً در لایه های بالایی رسوبات بسترهای آبی بکار رود.

۴.۵ نوع رسوبات

مغزه گیر پیستونی برای لایه های تشکیل شده از سنگ های سخت مناسب نمی باشد، اما برای دیگر انواع لایه های رسوبی سست و منفصل مناسب است.

۵.۵ درستی نمونه

به سبب بکارگیری این ابزار، احتمال مواجه با پدیده توده ای شدن نمونه، کاهش می یابد. به غیر از کناره های نمونه، نمونه فاقد پراکندگی خاصی می باشد.

۶.۵ شرایط کار

بکارگیری این ابزار نمونه گیری ساده است و می توان در خارج از یک شناور نیز بکار گرفته شود. انواع کوچکتر را می توان در کنار یک پل یا پایانه دریایی بکار برد. در صورتیکه لوله مغزه گیر بتواند توسط ریل شناور به صورت افقی بالا برده شود، نیاز به وسیله انتقال بار نخواهد بود.

۷.۵ شرایط در یانوردی

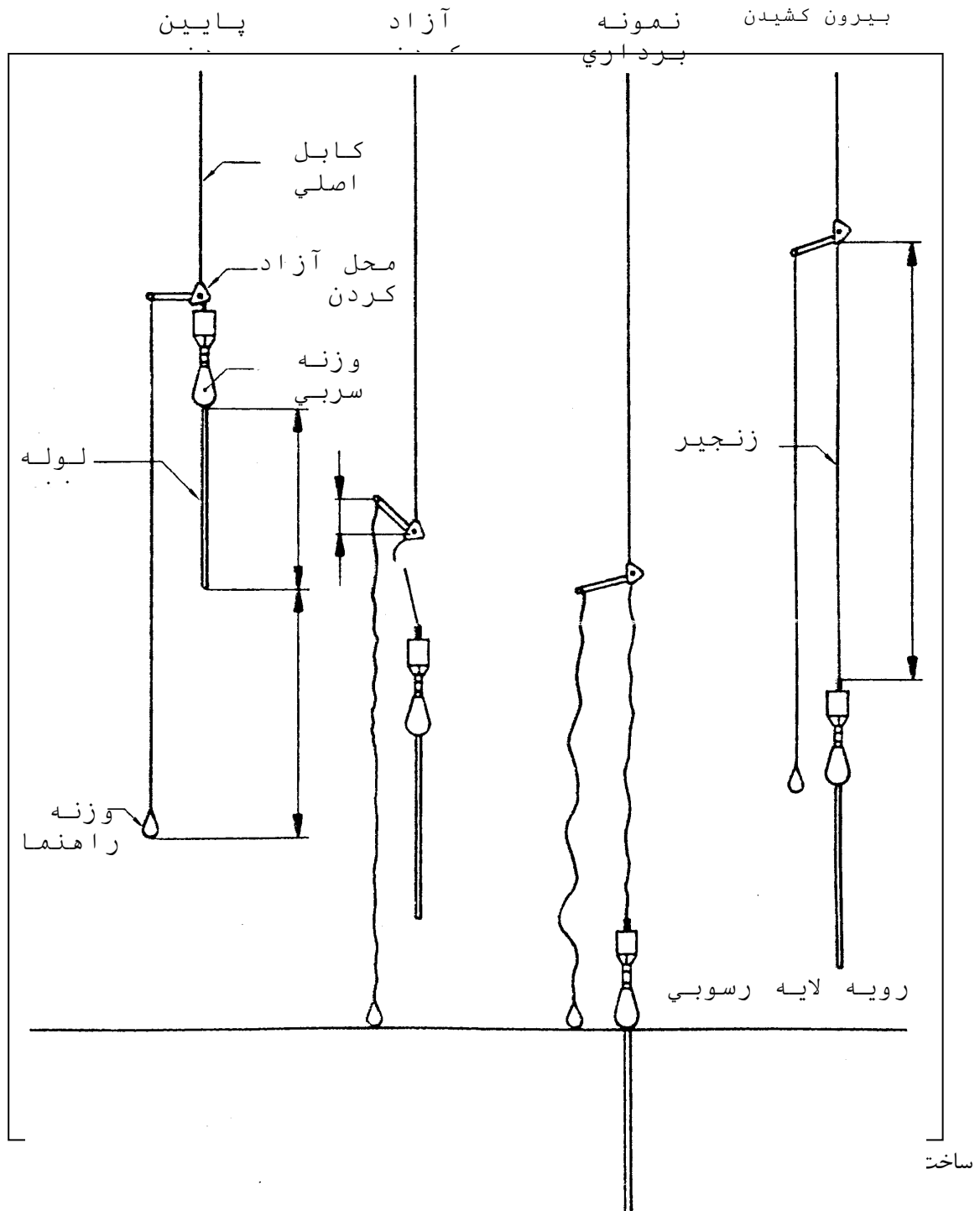
برای بکارگیری این وسیله، روش پرتاب از شناور توصیه نمی شود. اما زمانی که مغزه گیر در آب است، حرکت شناور تا حدودی بر کیفیت نمونه تاثیر می گذارد، بنابراین، به محض اینکه سقوط آزاد انجام شد، مغزه مسیر خود را طی می کند. نظر به ویژگی های خود اصلاحی^۱ مغزه، جریان ها تا حدودی بر آن مؤثر است. مغزه گیر پیستونی برای نمونه برداری از مناطقی که دیگر روش های نمونه برداری دشوار است، مانند، مناطق عمیق یا در شرایطی که به علت طوفان و جریان های آبی شدید شناور ثابت نیست، مورد استفاده قرار می گیرد.

۸.۵ روش کار

مغزه گیر پیستونی شامل سه بخش اصلی است. لوله مغزه، نگه دارنده لوله مغزه، مکانیزم هدایت و آزاد سازی کابل بدون اعمال نیرو که به کابل عمل کننده نصب می شود. لوله مغزه به یک گوشه و ابزار محاسبه کننده وزن در بخش دیگر مغزه گیر تعبیه می شود. محاسبه کننده وزن به یک زنجیر با طول قابل تنظیم و چسبیده به یک اهرم، آویزان می شود. طول این زنجیر منهای طول لوله مغزه و وزن آن، معرف ارتفاع سقوط آزاد خواهد بود. زمانی که محاسبه کننده وزن به لایه رسوبی برخورد می کند، ابزار نمونه برداری پایین می رود، اهرم بالا می رود و لوله مغزه با سر خوردن، پایین رفته و در لایه رسوبی

1- Thick drifting layer
1- Self-righting

فرو رفته ، طول لوله بستگی به سرعت سقوط آزاد ، میزان استحکام ، سختی و قطر لوله مغزه دارد . به منظور جلوگیری از توده ای شدن نمونه ، یک پیستون می تواند در داخل لوله مغزه نصب شود .
 پیستون از طریق یک کابل که از میان لوله عبور کرده به مکانیزم هدایت و آزاد سازی کابل بدون اعمال نیرو متصل می شود . این مسیر باید تا حدودی از زنجیر محاسبه کننده وزن کوتاهتر باشد .
 در این مسیر ، پیستون فقط در بالای سطح لایه رسوبی باقی می ماند . ممکن است در این ابزار نمونه برداری اجزائی در داخل نوک نفوذ کننده آن جهت جلوگیری از خروج نمونه یا شسته شدن آن تعبیه شود . اما تمامی این موارد بستگی به فرآیند



شکل (۱.۵) سیستم مغزی پیستونی**پیوست ذ****(اطلاعاتی)****تشریح دستگاه های حفاری پیت****۱.۵ تشریح دستگاه حفاری رسوبات هوموسی مؤسسه حفاری پیت ، مدل ۱**

قسمت اصلی دستگاه حفاری پیت (که از این به بعد تحت عنوان حفار P.1 از آن نام برده می شود) بخش حمل کننده نمونه آن بوده که از یک قسمت با لبه برنده "ملاقه" یک مغزه و یک تیغه نفوذ کننده ساخته شده است . ملاقه به شکل یک نیمه استوانه است که به تدریج باریک شده و سرو ته آن مخروط ها در هر دو انتها بریده شده است . هردو لبه ملاقه تیز است و مانند برش دهنده عمل می کند و ظرفیت بخش عمل کننده قریب به ۱۵۰ سانتی متر مکعب است .

به هنگام فرو رفتن حفار P.1 درون رسوب ، ذوب محفظه حمل کننده مسدود است . میزان فرورانش دستگاه به داخل رسوبات هوموسی ، حدود ۳۰ سانتی متر کمتر از عمق برداشت نمونه است .

زمانی که دستگاه حفار به عمق پایین تر می رود ، قسمت لوله های افزایش یابنده به صورت مداوم بسته می شود ، اما هرگز هم زمان بیش از دو بار بسته نمی شود . بعد از این که دستگاه حفار به عمق مورد نیاز در داخل رسوب (۳۰ سانتی متر کمتر از عمقی که نمونه لجن هوموسی گرفته می شود) می رسد ، درب محفظه حمل کننده با نیروی دست بوسیله چرخاندن 180° عکس عقربه های ساعت ، بسته می شود .

یک حرکت نیم دایره انجام شده ، ملاقه را به بخشی از بازوی مغزه نزدیک می کند . آنگاه یک نمونه رسوب هوموسی را بدون به هم خوردن ساختار آن ، از رسوبات برش می دهد .

۲.۵ دستگاه حفار مؤسسه پیت (مدل ۱۹۳۹)

محفظه حمل کننده مدل جدید دستگاه حفار P.1 نیز دارای یک ملاقه و یک مغزه است ، با این تفاوت که در مغزه گیر یک زائده جانبی به جای تیغه برای جلوگیری از چرخش محفظه مغزه گیر در رسوب (به شکل ذ.۱ مراجعه شود) تعبیه شده است . ظرفیت این محفظه حدود $76/50$ سانتی متر مکعب است . عملکرد دستگاه حفار شبیه همان مورد دستگاه حفار P.1 مدل ۱ است . یکی از مشکلات در زمان برداشت نمونه های هوموسی ، ظرفیت که محفظه حاوی نمونه یکی از معایب حفار مدل ۱۹۳۹ می باشد . در بیشتر موارد ، ضروری است که مقدار نمونه های هوموسی بالا باشد ، بنابراین برای تهیه چنین نمونه هایی باید دستگاه حفار چند بار در رسوب فرو برده شود .

۳.۵ میله عمق یاب دستگاه حفار

محفظه حاوی نمونه شامل دو استوانه گود است . استوانه داخلی ، که حدود یک سوم (عرض آن) از اطراف ، از طول برداشته شده و تقریباً در استوانه خارجی تعبیه می شود . دیواره خارجی استوانه از طول شکافته می شود و بایک زاویه 45° خم می گردد . این دیواره خم شده به سمت خارج مانند یک چاقوی تیز عمل می کند . استوانه خارجی کمتر از دایره کامل به دور استوانه داخلی می چرخد .

وقتی محفظه حاوی نمونه دستگاه حفار عمق یاب ، مانند محفظه حاوی نمونه حفار P.1 عمل می کند ، بدین ترتیب که با تنظیم تعداد میله های افزایش یابنده ، یک کلید و یک مقدار هماهنگی ، عملیات نمونه برداری را انجام می دهد . دو نوع دستگاه حفار با میله عمق یاب کوچک و بزرگ وجود دارد . ابعاد و جرم هر یک از آنها جهت مقایسه در جدول (ذ.۱) آورده شده است .



زمانی که یک گروه کارگر باید در طول روز در یک محدوده وسیع کار کنند ، جهت سهولت جابجایی وسیله حفاری در هر بار فرو و بیرون کشیدن میله در رسوبات هوموسی بهتر است از نوع با وزن کم و کوچک استفاده شود .

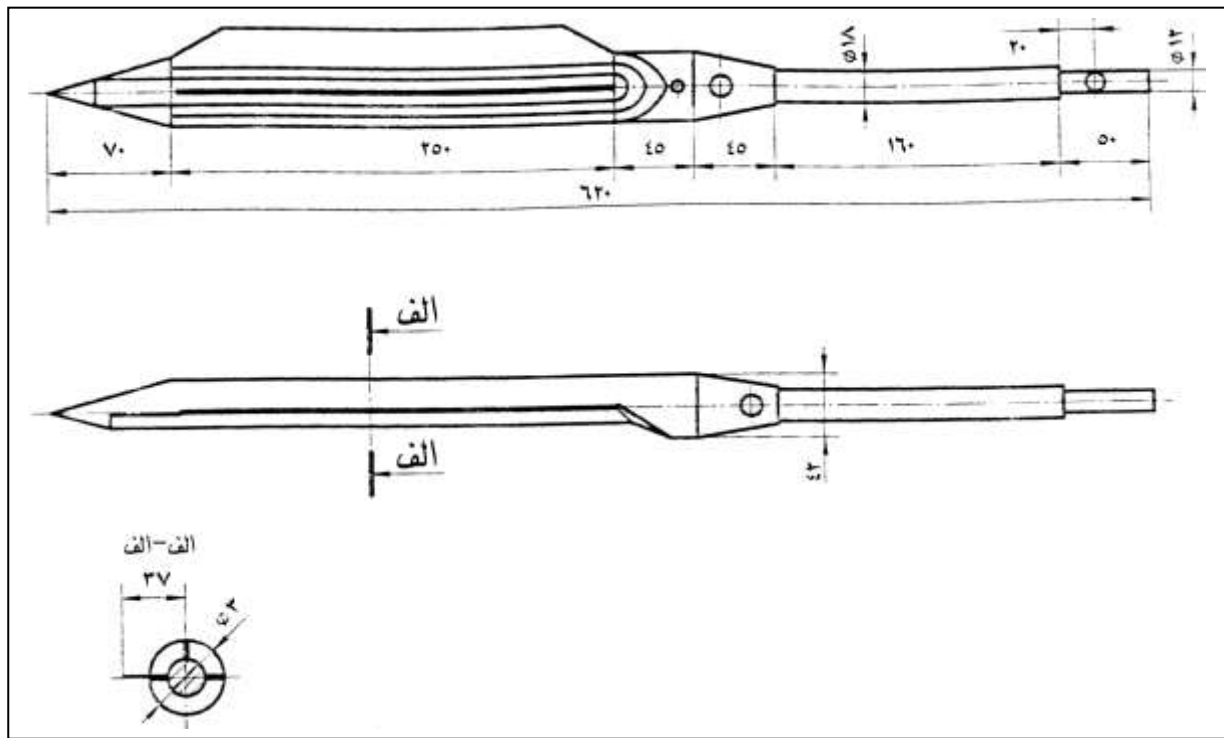
مزیت دیگر این نوع دستگاه حفار ، قطر کوچک محفظه نمونه آن است و همین مقدار کم یا زیاد کردن میزان نفوذ در لایه های معدنی بالای رسوبات هوموسی را تسهیل می کند . از جمله مزایای دستگاه حفار P.1 آن است که تنها حفرکننده مناسب برای گرفتن نمونه بقایای گیاهی با ساختار غیر پراکنده و حاوی رطوبت طبیعی است و نیز این ابزار نمونه برداری زمانی که هدف از برداشت نمونه تعیین مواد مرطوب است ، باید بکار برده شود.

چنانچه این وسیله دارای محفظه حاوی نمونه با قطر بزرگ باشد، برای فرو بردن آن در داخل رسوبات نیاز به نیروی بیشتر است (مخصوصا زمانی که لایه های رسوبی دارای فشردگی بالا هستند) و همین امر از معایب آن محسوب می گردد.

از طرف دیگر این نوع دستگاه نمونه برداری ممکن است همیشه برای گرفتن نمونه های واکنش دهنده بکار نرود . نوع دستگاه حفار P.1 از سال ۱۹۳۹ بیشتر برای مطالعات تهیه نمودارهای لایه بندی بکار می رفته است .

جدول ۱.۰ ابعاد و جرم دستگاه های حفار بزرگ و کوچک

نوع حفار	طول لوله های افزایش یابنده (متر)	ظرفیت محفظه های حاوی نمونه (سانتی متر مکعب)	وزن دستگاه حفار به همراه تنظیم کامل لوله های افزایش یابنده (کیلوگرم)
بزرگ	۱/۵	۱۴۰	۱۳/۲
کوچک	۱/۰	۹۰	۴/۲



شکل (۱.۵) دستگاه حفار موسسه بیت



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

7372



**Water quality - Guidance of sampling
of bottom sediment in aquatic ecosystem**

1st. Revision