

INSO
18892-1
1st. Edition
2015



استاندارد ملی ایران
۱۸۸۹۲-۱
چاپ اول
۱۳۹۴

تجهیزات حفاری و پی سازی - ایمنی -
قسمت ۱: الزامات عمومی

**Drilling and Foundation Equipment- Safety-
Part 1: Common Requirements**

ICS: 93.020; 91.220

بهنام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و موسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرفکنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشتہ طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که موسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند 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 می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرفکنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول تضمین کیفیت فرآورده‌ها و ملاحظات زیستمحیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای فرآورده‌های تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای فرآورده‌های کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه-بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و موسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیستمحیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسائل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و موسسات را بر اساس ضوابط نظام تایید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تایید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاه، کالیبراسیون (واسنجی) وسائل 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
«تجهیزات حفاری و پی سازی - ایمنی - قسمت ۱: الزامات عمومی»

سمت و / یا کنندگی

دانشگاه لرستان

رییس:

الماضی، سید نجم الدین
(دکترای مهندسی معدن)

دانشگاه لرستان

دبیر:

کولیوند، فرشاد
(دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک سنگ)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

معدن مس سونگون اهر

اعظمی، محمدعلی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

اداره کل استاندارد استان لرستان

امیری دهنو، مجید

(کارشناسی شیمی محض)

شرکت هارد پیج

بهزادی، سحر

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

سازمان نظام مهندسی معدن استان لرستان

پیری، مصطفی

(دانشجوی دکتری مهندسی معدن)

شرکت مهندسین مشاور ایمن سازان

جوادی، محمد

(دانشجوی دکتری مهندسی معدن)

اداره استاندارد شهرستان بروجرد

شرفی، عنایت اله

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت ساختمانی ارسا

فرجون، محمد

(کارشناسی مهندسی عمران)

دانشگاه لرستان

قائد رحمت، رضا

(دکتری مهندسی معدن)

شرکت مهندسین مشاور ساحل

کاظمی، میلاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

مظفری، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

شرکت ارجان پی

منوچهریان، سید محمد امین

(دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک سنگ)

کارشناس آزاد

میرانپور، سمیرا

(کارشناسی ارشد زمین‌شناسی)

شرکت زمین حفاران کاسیت

نقی‌پور، رسول

(کارشناسی ارشد مکانیک سنگ)

اداره کل استاندارد استان لرستان

یاری، اردشیر

(کارشناس ارشد مهندسی صنایع)

فهرست مندرجات

صفحه

عنوان

ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فی تدوین استاندارد
د	پیش‌گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۵	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۲	۴ فهرست سایر خطرهای قابل ملاحظه
۱۶	۵ الزامات و/یا اقدامات پیشگیرانه ایمنی
۵۴	۶ بررسی الزامات و/یا اقدامات پیشگیرانه ایمنی
۶۲	۷ اطلاعات برای استفاده
۷۰	پیوست الف (الزامی) فهرست تجهیزات حفاری و پی‌سازی
۱۱۹	پیوست ب (الزامی) آزمون نوفه
۱۲۶	پیوست پ (الزامی) آزمون لرزش کل بدن و دست و بازو
۱۲۷	پیوست ت (اطلاعاتی) علائم و نمادها
۱۴۰	پیوست ث (الزامی) دستورالعمل انتخاب و نصب بستهای کابل سیمی برای کاربردهای سقوط آزاد
۱۴۳	پیوست ج (الزامی) محاسبه فشار زمین برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی شنی‌دار
۱۴۵	پیوست ح (الزامی) شرایط آزمون توقف عملکردهای دوران سرمته حفاری
۱۴۷	پیوست خ (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «تجهیزات حفاری و پی‌سازی- ایمنی- قسمت ۱: الزامات عمومی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۴/۰۹/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه 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 موقع لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS EN 16228-1: 2014, Drilling and foundation equipment. SafetyPart 1: Common requirements

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی شماره ۱۸۸۹۲ است.

این استاندارد، از نوع استاندارد C، بیان شده در استاندارد بند ۳-۲ است.

ماشینآلات مربوط و گستردگی خطرها، موقعیت‌ها و حوادث خطرناک در مورد آن‌ها، در هدف و دامنه کابرد این استاندارد مشخص شده است.

برای دستگاه‌هایی که مطابق با استاندارد نوع C طراحی و ساخته شده‌اند، هنگامی که مقررات استاندارد نوع C، با آن‌چه که در استانداردهای نوع A و B بیان شده است، متفاوت باشد، مقررات استاندارد نوع C، بر مقررات سایر استانداردهای نوع A و B ارجحیت دارد.

این مجموعه استاندارد، شامل قسمت‌های زیر است:

- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۱، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- ایمنی- قسمت ۱: الزامات عمومی
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۲، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- ایمنی- قسمت ۲: دکلهای حفاری سیار برای مهندسی عمران و ژئوتکنیک، معادن سنگ و معدن کاری
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۳، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۳- تجهیزات حفاری افقی (HDD)
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۴، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۴- تجهیزات پی‌سازی
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۵، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۵- تجهیزات حفاری دیوار دیافراگمی
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۶، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۶- تجهیزات پاشش فشاری، روان‌ملات‌ریزی و تزریق
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۷، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۷- تجهیزات مکمل و کمکی قابل تعویض

تجهیزات حفاری و پی‌سازی - ایمنی - قسمت ۱: الزامات عمومی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات ایمنی عمومی برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی است. این استاندارد در مورد خطرات مهم عمومی مربوط به تجهیزات حفاری و پی‌سازی است (به پیوست الف مراجعه شود)، چه هنگامی که به صورت صحیح و چه هنگامی که در شرایط غیرصحیح استفاده شوند؛ این خطرها (شامل خطرهای ناشی از حمل و نقل، هم‌گذاری^۱، باز کردن، تجهیزات در حال سرویس و خارج از سرویس، تعمیر و نگهداری، جابه‌جایی در محل، انبارش، غیرفعال کردن و اسقاط کردن)، برای کل عمر مفید دستگاه، توسط تولیدکننده قابل پیش‌بینی هستند.

این استاندارد، الزامات ایمنی برای کلیه انواع تجهیزات حفاری و پی‌سازی را ارائه کرده است و توصیه می‌شود همراه با سایر قسمت‌های مجموعه استانداردهای ملی شماره ۱۸۸۹۲ مورد استفاده قرار گیرد. سایر قسمت‌های این مجموعه استاندارد، الزامات این استاندارد را تکرار نمی‌کند، بلکه برای هر نوع تجهیزات حفاری و پی‌سازی خواسته شده، الزاماتی را ضمیمه و یا اصلاح می‌کند.

برای ماشین‌های چندمنظوره، بخش‌هایی از این مجموعه استاندارد، که عملکرد و کاربردهای ویژه را پوشش می‌دهند، کاربرد دارد. برای مثال در یک ماشین حفاری که به عنوان ماشین شمع‌کوبی استفاده می‌شود، الزامات مرتبط با این استاندارد و استاندارد بندهای ۳۵-۲ و ۳۷-۲ اعمال می‌شود.

این استاندارد برای ماشین‌های زیر کاربرد ندارد:

- ماشین‌های تونل‌سازی^۲، ماشین‌های حفاری تونل بدون سپر^۳ و ماشین‌های حفاری چاه بدون میله^۴ برای سنگ [۱۹]^۵؛

- ماشین‌های حفاری بالارو^۶؛

- دکل‌های حفاری^۷ مورد استفاده در صنایع نفت و گاز؛

جایی که تجهیزات حفاری یا پی‌سازی با پیکربندی ثابت (که جداسازی آن توصیه نشده است)، با استفاده از یک حامل دارای شاسی تجهیزات خاکبرداری، تجهیزات کشاورزی، یا یک جرثقیل، هم‌گذاری می‌شود، بهتر است هم‌گذاری تکمیل شده، با الزامات مربوط به تجهیزات حفاری و پی‌سازی مشخص شده در این استاندارد، مطابقت داده شود.

تجهیزات حفاری و پی‌سازی در دامنه کاربرد این استاندارد و استانداردهای بندهای ۳۵-۲، ۳۶-۲، ۳۷-۲، ۳۸-۲، ۳۹-۲، ممکن است در برگیرنده تجهیزات کمکی قابل تعویض دامنه کاربرد استاندارد بند ۴۰-۲

1 - Assembly

2 - Tunnelling machines

3 - Unshielded tunnel boring machines

4 - Rodless shaft boring machines

5 - Raise boring machines

6 - Drill rigs

باشند، به طوری که یا بخش یک پارچه‌ای از ساختار آن بوده یا به عنوان تجهیزات قابل تعویض نصب شده باشند.

اگر تجهیزات حفاری و پی‌سازی در محل‌های مستعد انفجار، مورد استفاده قرار گیرند، الزامات تکمیلی دیگری باید لحاظ شوند که در این استاندارد به آن‌ها اشاره نمی‌شود.

یادآوری ۱- الزامات تعیین شده در این استاندارد، برای دو یا چند گروه از تجهیزات حفاری و پی‌سازی، مشترک است.

یادآوری ۲- الزامات ویژه برای کاربردهای دریابی، تحت پوشش این استاندارد قرار نمی‌گیرند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزیی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۲۶، ایمنی ماشین‌آلات- تجهیزات الکتریکی ماشین‌آلات- مقررات عمومی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۱۹، ماشین‌آلات خاکبرداری- حداقل ابعاد فضای دسترسی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۱۷، ماشین‌های خاکبرداری- ابعاد فیزیکی کاربران و حداقل فضای اتاق کاربر

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۸۲، ماشین‌های خاکبرداری سازه‌های محافظ سقوط اجسام آزمون- های آزمایشگاهی و الزامات عملکردی

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۱۵، ماشین‌های خاکبرداری- ماشین‌های چرخ‌دار یا چرخ زنجیر لاستیکی تندری- الزامات عملکردی و روش‌های آزمون سامانه‌های ترمز

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۷۷، ماشین‌های خاکبرداری حفاظتها تعاریف و الزامات

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۸۳، آکوستیک - تعیین ترازهای توان صدای منابع نوفه با استفاده از فشار صدا - روش‌های مهندسی در میدان اساساً آزاد در بالای صفحه انعکاسی

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۸۶، آکوستیک - تعیین ترازهای توان صدای منابع نوفه با استفاده از فشار صدا - روش مقایسه‌ای در محل

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۱۵، سیستم‌های پنوماتیکی - مقررات کلی

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۱۴، ماشین‌های خاکبرداری- ناحیه‌های دسترسی و دسترسی آسان به کنترل‌ها

۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۶۰۵، ارگونومی - علائم خطر برای محیط‌های عمومی و کاری- علائم خطر شنیداری

- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۰۹، ماشین‌های خاکبرداری- ارزیابی آزمایشگاهی لرزش صندلی کاربر
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۸۷-۲، اکوستیک - تعیین ترازهای توان صدای منابع نوافه با استفاده از شدت صدا - اندازه گیری از طریق پیمایش
- ۱۴-۲ استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲۱۰۰، ایمنی ماشین‌آلات- اصول کلی طراحی- ارزیابی ریسک و کاهش آن
- ۱۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۵۴-۱، ایمنی ماشین‌آلات - وسایل حفاظتی حساس به فشار- قسمت ۱: اصول کلی طراحی و آزمون کفپوش‌های حساس به فشار و طبقات حساس به فشار
- ۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۵۴-۲، ایمنی ماشین‌آلات وسایل حفاظتی حساس به فشار- قسمت دوم: اصول کلی برای طراحی و آزمون لبه‌های حساس به فشار
- ۱۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۵۴-۳، ایمنی ماشین‌آلات وسایل حفاظتی حساس به فشار- قسمت سوم: اصول کلی برای طراحی و آزمون ضربه گیرها ، مفتول‌ها و وسایل مشابه حساس به فشار
- ۱۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۵۰-۱، ارگونومی محیط‌های حرارتی- روش‌های ارزیابی پاسخ‌های افراد به تماس با سطوح - قسمت اول: سطوح داغ
- ۱۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۶۸-۱، مقررات ایمنی ماشین‌آلات- قسمت‌های مرتبط با ایمنی سیستم‌های کنترل کننده - قسمت اول: اصول کلی طراحی
- ۲۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۰۰، ایمنی ماشین‌آلات- فاصله‌های ایمنی برای جلوگیری از دسترسی اندام‌های بالایی و پایینی بدن به مناطق خطر
- ۲۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۱۷۶-۴، ایمنی ماشین‌آلات- ابزارهای ثابت دسترسی به ماشین‌آلات- قسمت ۴: نردبان‌های ثابت
- ۲۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۳۶۸، ارزیابی مواجه انسان با لرزش کامل بدن- مشخصات عمومی
- ۲۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۵۸، جرثقیل‌ها- ارزیابی نیروی باد
- ۲۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۲۹۱، جرثقیل‌ها- سیم بکسل‌ها- تعمیرات و نگهداری، بازرگانی و خارج از رده کردن
- ۲۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۸۳، ماشین‌های خاکبرداری میدان دید کاربر روش آزمون و معیار عملکرد
- ۲۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۷۱-۱، ماشین‌آلات خاکبرداری- نمادها برای کنترل‌های کاربر سایر نمایشگر - قسمت اول: نمادهای متداول
- ۲۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۵۷، نمادهای ترسیمی مورد استفاده بر روی تجهیزات
- ۲۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۷۵، ماشین‌های خاکبرداری- ماشین‌های چرخ زنجیری الزامات عملکردی و رویه‌های آزمون مربوط به سیستم‌های ترمزگیری
- ۲۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۶۵، ماشین‌های خاکبرداری- یدک‌کش سوار شده روی ماشین- الزامات کاربردی

- ۳۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۶۵۹، ماشین‌های خاکبرداری- بیل‌های هیدرولیک- ظرفیت بالابری
- ۳۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۰۷، ماشین‌های خاکبرداری- کنترل‌های کاربر
- ۳۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۸۵-۲، ماشین‌های خاکبرداری- آزمون‌های آزمایشگاهی والزامات عملکردی سازه‌های محافظه بیل‌های مکانیکی- قسمت ۲: سازه‌های حفاظت در برابر واژگونی غلتشی (ROPS)- بیل‌های مکانیکی بالاتر از ۶ تن
- ۳۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷۶، ماشین‌های خاکبرداری جایگاه کاربر و نواحی تعمیر و نگهداری تیز نبودن لبه‌ها
- ۳۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷۸، ماشین‌های خاکبرداری- الزامات ایمنی در رابطه با سامانه‌های کنترل از راه دور توسط کاربر
- ۳۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۲، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- ایمنی- قسمت ۲: دکلهای حفاری سیار برای مهندسی عمران و ژئوتکنیک، معادن سنگ و معدن کاری
- ۳۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۳، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۳: تجهیزات حفاری افقی (HDD)
- ۳۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۴، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۴: تجهیزات پی‌سازی
- ۳۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۵، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۵: تجهیزات حفاری دیوار دیافراگمی
- ۳۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۶، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۶: تجهیزات پاشش فشاری، روان‌ملات‌ریزی و تزریق
- ۴۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۷، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۷: تجهیزات مکمل و کمکی قابل تعویض

- 2-41 EN 474-1:2006+A4:2013, Earth-moving machinery- Safety- Part 1: General requirements
- 2-42 EN 474-5:2006+A3:2013, Earth-moving machinery- Safety- Part 5: Requirements for hydraulic excavators
- 2-43 EN 953:1997+A1:2009, Safety of machinery - Guards - General requirements for the design and construction of fixed and movable guards
- 2-44 EN 1037:1995+A1:2008, Safety of machinery- Prevention of unexpected start-up
- 2-45 EN 13309:2010, Construction machinery- Electromagnetic compatibility of machines with internal power supply
- 2-46 EN 13411-6:2004+A1:2008, Terminations for steel wire ropes- Safety- Part 6: Asymmetric wedge socket
- 2-47 EN 13411-7:2006+A1:2008, Terminations for steel wire ropes- Safety- Part 7: Symmetric wedge socket
- 2-48 EN ISO 2867:2011, Earth-moving machinery- Access systems (ISO 2867:2011)
- 2-49 EN ISO 4413:2010, Hydraulic fluid power- General rules and safety requirements for systems and their components (ISO 4413:2010)
- 2-50 EN ISO 4871:2009, Acoustics- Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment (ISO 4871:1996)
- 2-51 EN ISO 6682:2008, Earth-moving machinery- Zones of comfort and reach for controls (ISO 6682:1986, including Amd 1:1989)

- 2-52 EN ISO 11201:2010, Acoustics- Noise emitted by machinery and equipment-Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions in an essentially free field over a reflecting plane with negligible environmental corrections (ISO 11201:2010)
- 2-53 EN ISO 11203:2009, Acoustics- Noise emitted by machinery and equipment-Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions from the sound power level (ISO 11203:1995)
- 2-54 EN ISO 13850:2008, Safety of machinery- Emergency stop- Principles for design (ISO 13850:2006)
- 2-55 ISO 3795:1989, Road vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry-Determination of burning behaviour of interior materials
- 2-56 ISO 9533:2010, Earth-moving machinery- Machine-mounted audible travel alarms and forward horns- Test methods and performance criteria
- 2-57 EN 795:2012, Personal fall protection equipment- Anchor devices

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد بند ۱۴-۲، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌روند:

۱-۳

تجهیزات حفاری و پی‌سازی (drilling and foundation equipment)

ماشین یک‌پارچه، تجهیزات قابل تعویض و ماشین مجهز به تجهیزات قابل تعویض، که برای یک یا چند کاربرد زیر طراحی شده است:

- چالزنی در خاک و سنگ، برای ساخت و عملیات اکتشافی^۱، چاههای آب، بررسی خاک؛
 - آماده‌سازی، نصب یا وارد کردن اجزاء طولی برای پی‌سازی، دیوارهای حائل^۲، دیوارهای دوغابی^۳، بهسازی خاک؛
 - آماده‌سازی و نصب صفحات به هم پیوسته برای دیوار حائل و دیوارهای برشی^۴؛
 - نصب اجزائی برای بهسازی زمین به صورت زهکشی یا تزریق؛
 - نصب اجزائی برای میخ‌کوبی^۵ در سنگ یا خاک.
- یادآوری- اگر تجهیزات حفاری و پی‌سازی برای کاربردهای مختلف استفاده می‌شوند، باید در برگیرنده مجموعه‌ای از ماشین- آلات و اجزاء آن باشد (به پیوست الف و استاندارد بندهای ۳۵-۲ تا ۴۰-۲ مراجعه شود).

۲-۳

دکل حفاری (drill rig)

-
- 1 - Exploration
2 - Retaining-walls
3 - Slurry-walls
4 - Cut-off walls
5 - Nailing

ماشینی برای حفاری در خاک یا سنگ است که بر اساس اصول ضربه‌ای، دوران یا لرزش (یا ترکیبی از این اصول) کار می‌کند و ممکن است دارای میله‌های حفاری^۱، لوله‌ها، لوله‌های جداری^۲ یا متنهای مارپیچی^۳ و غیره باشد که به طور عمده رزوهدار هستند، و موجب گسترش چال‌ها به عمق می‌شود.

۳-۳

دکل حفاری ضربه‌ای (percussive drill rig)
دکل حفاری مورد استفاده در روش‌های حفاری ضربه‌ای است.

۴-۳

دکل حفاری غیرضربه‌ای (non-percussive drill rig)
دکل حفاری مورد استفاده در روش‌های حفاری غیرضربه‌ای است.

۵-۳

ماشین حامل (carrier machine)
ماشینی است که قابلیت حرکت و جابه‌جایی برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی را فراهم می‌کند، و وزن تجهیزات و متعلقات و بار (برای مثال خاک حفاری شده و شمع) را تحمل می‌کند.
یادآوری ۱- در ماشین کامل، ماشین حامل بخشی از تجهیزات حفاری و پی‌سازی است.

یادآوری ۲- هم‌چنین ممکن است منبع توان مورد نیاز و وسایل کنترلی مربوط به تجهیزات حفاری و پی‌سازی، در خود ماشین حامل جای داده شوند. علاوه بر ماشین‌های حامل ثابت، ماشین‌های چرخ‌دار، شنی‌دار^۴ یا سوارشده بر روی ریل^۵ همراه با ماشین‌های ثابت یا ماشین‌های حامل شناور متحرک نیز، می‌توانند در نظر گرفته شوند.

۶-۳

حفاری افقی (horizontal directional drilling) HDD
سامانه‌ای فرمان‌پذیر^۶ برای نصب لوله‌ها، مجاری آب^۷ و کابل‌ها در قوس‌های کم‌عمق، با استفاده از یک دکل حفاری قرار گرفته در سطح یا در گودال، است.
یادآوری- معمولاً این اصطلاح برای محل‌های بزرگ مقیاس، که در آن چال آزمایشی را با سیال پر می‌کند، سپس با دوران رشته حفاری، حفاری انجام شده و با استفاده از یک لوله شستشو^۸ و تراشندۀ‌های رو به عقب^۹، چال را به ابعاد الزام شده برای لوله، گشاد می‌کنند، به کار برده می‌شود.

۷-۳ دکل شمع‌کوبی (pile rig)

-
- 1 - Drill rods
 - 2 - Casings
 - 3 - Augers
 - 4 - Crawler
 - 5 - Rail mounted
 - 6 - Steerable system
 - 7 - Conduits
 - 8 - Wash-over pipe
 - 9 - Back reamer

به ماشین حامل تکمیل شده همراه با هدایت‌کننده و متعلقات آن، اما بدون تجهیزات نصب شمع و سایر تجهیزات، گفته می‌شود.

۸-۳

تجهیزات شمع‌کوبی (piling equipment) مجموعه ماشین‌ها و اجزاء استفاده شده برای نصب یا حفاری اجزاء شمع، هستند.

۹-۳

دکل حفاری دیوار دیافراگمی (diaphragm walling rig) ماشین حامل و ابزارهای برشی برای برش دادن پانل‌ها، به منظور ایجاد دیوارهای دیافراگمی است.

۱۰-۳

تجهیزات پاشش فشاری، روان‌ملات‌ریزی و تزریق (jetting, grouting and injection equipment) ماشینی برای اختلاط، پمپاژ یا تزریق روان‌ملات، سیمان، بتن و سیالات حفاری است.

۱۱-۳

تجهیزات کمکی قابل تعویض (interchangeable auxiliary equipment) تجهیزات جداگانه‌ای هستند، که ممکن است به ماشین حامل متصل شده و در عملیات حفاری و پی‌سازی استفاده شوند.

۱۲-۳

میله چندپر (میله کلی)^۱ قسمت اصلی انتقال نیرو، که میله یا لوله فولادی مخصوص است و برای انتقال گشتاورها و نیروها به ابزار حفاری و برشی تجهیزات حفاری، طراحی شده است. یادآوری - میله چندپر می‌تواند از نوع تلسکوپی مجهز به قفل داخلی، باشد. ابزارهای برشی به انتهای پایینی آن متصل می‌شوند.

۱۳-۳

دیرک^۲/هدایت‌کننده (Derrick) سازه سوار شده روی ماشین حامل است، که برای هدایت عملیات نصب و بیرون‌کشی تجهیزات، استفاده می‌شود.

1 - Kelly bar

2 - تیرک عمودی دستگاه حفاری است که از تیرچه‌های متصل به هم ساخته شده است (Mast).

۱۴-۳

بازو (تیر کوچک) (boom)

سازهای برای قراردادن دکل، هدایت‌کننده، میله تغذیه‌کننده یا سکوی کاری یا حمایت‌کننده مستقیم ابزار حفاری است.

۱۵-۳

سکوی کاری برای بالابردن کارکنان (working platform for lifting personnel)

سکوی مورد استفاده برای بالا و پایین بردن کارکنان و مصالح است، که به طور مستقل به وسیله دکل/هدایت‌کننده، هدایت می‌شود تا امکان عملیات یا کارهای تعمیر و نگهداری فراهم شود.

۱۶-۳

سکوی قابل تحرک (movable platform)

سکوی متصل به قسمت هدایت‌کننده تجهیزات حفاری و پی‌سازی مانند سرمهته^۱ است، که امکان عملیات یا کارهای تعمیر و نگهداری را فراهم می‌کند.

یادآوری ۱- سکو می‌تواند از نوع اتصال دائم و یا اتصال موقت باشد.

یادآوری ۲- اشخاص فقط زمانی می‌توانند وارد سکو شوند و بر روی آن بمانند، که سکو ثابت شده باشد.

۱۷-۳

دستیار (assistant)

فردی که عملیات پی‌سازی و حفاری را زیر نظر می‌گیرد، ولی مسئول اصلی کنترل تجهیزات حفاری و پی‌سازی نیست.

۱۸-۳

راننده (برای راندن و حرکت) (driver for transport movement)

فردی است که تجهیزات حفاری و پی‌سازی را در هنگام عملیات، جابه‌جا می‌کند.

۱۹-۳

کارور (operator)

فردی است که تجهیزات حفاری و پی‌سازی را در هنگام عملیات، کنترل می‌کند.

یادآوری- راننده می‌تواند راننده دکل حفاری نیز باشد.

۲۰-۳

کاربر (user)

فرد یا شرکتی است که تجهیزات حفاری و پیسازی را با استفاده از فنون حفاری و پیسازی، به کار می‌اندازد. یادآوری - کاربر کسی است که بخش‌های مختلف را هم‌گذاری کرده، یا پیکربندی اصلی یا عملکرد تجهیزاتی که بر اساس دستورالعمل‌های تولیدکننده از هم جدا شده‌اند، را تغییر داده و مطابق با راهنمای ماشین‌آلات، به عنوان تولیدکننده در نظر گرفته می‌شود.

۲۱-۳

ناحیه کاری (working area)

ناحیه‌ای در اطراف ماشین است که به منظور انجام کار، ابزار در آن ناحیه، دارای حرکت هستند.

۲۲-۳

ناحیه خطر (danger area)

هر ناحیه درون و/یا اطراف تجهیزات حفاری و پیسازی است که در آن، فرد در معرض خطر جراحت یا آسیب‌دیدگی قرار داشته باشد.

یادآوری - برای تجهیزات حفاری و پیسازی، این ناحیه به معنی ناحیه‌ای است که در آن یک شخص ممکن است در حرکت عملیاتی تجهیزات حفاری و پیسازی، به وسیله هر بخش درگیر در فرآیند حفاری، توسط قطعات در حال نوسان و یا در حال سقوط، اجزاء شمع و نخاله‌های استخراج شده یا به وسیله مواد به بیرون پرتاب شده، دچار آسیب شود.

۲۳-۳

جزء شمع (pile element)

جزء پیسازی نصب شده در خاک است که از بتن (پیش‌ساخته یا با بتون‌ریزی بر جا)، فولاد (لوله‌ها، تیرها یا سپرها)، مواد چوبی یا پلاستیکی ساخته شده است.

یادآوری - شمع‌ها ممکن است حالت قفل‌شوندگی داشته باشند تا متصل کردن اجزاء مجاور به یکدیگر، امکان‌پذیر شود.

۲۴-۳

بار قلاب (hook load)

بار واقعی حمل شده توسط قلاب بلوك کف، شامل وزن بلوك کف و طناب‌های متحرک در حال کار است.

۲۵-۳

زاویه پایداری الزام شده (required stability angle)

حداقل مقدار زاویه الزام شده برای برقراری پایداری در ماشین (α_{sr}) است.
یادآوری - ممکن است برای انواع بارهای مختلف (مثالاً جابه‌جایی، کار) و انواع ماشین، مقادیر متفاوتی الزام شده باشد.

۲۶-۳

ضریب ایمنی طناب / زنجیر (rope/chain safety factor)
نسبت بین حداقل بار شکست تضمین شده و حداکثر بار کشش در طناب/زنجر است.

۲۷-۳

گردش ساختار فوقانی تجهیزات (selving)
به دوران سازه بالایی تجهیزات حفاری و پی‌سازی نسبت به یک چهارچوب مرجع ثابت بر روی زمین، گفته می‌شود.

۲۸-۳

زاویه پایداری (stability angle)
حداقل امتداد زوایای واژگونی، نسبت به کلیه خطوط واژگونی مطابق با مورد و وضعیت بار است، که برای کلیه موارد و وضعیت‌های بار و همه ترکیب‌های پیش‌بینی شده بارها، به دست می‌آید.

۲۹-۳

زاویه واژگونی (tipping angle)
زاویه‌ای است که یک ماشین، قبل از خارج شدن از حالت پایدار، در اثر قرار گرفتن در معرض بارهای اعمالی (وزن خود ماشین، باد، شتاب‌ها، بارهای عملیاتی) می‌تواند کج شده و شیبدار شود.
یادآوری - جایی که جابه‌جایی و عملیات در شیبدارها مجاز است، کج شدگی تجهیزات از حداکثر شیبدار عملیاتی مجاز، آغاز می‌شود.

۳۰-۳

خط واژگونی (tipping line)
خط اطراف تجهیزات حفاری و پی‌سازی روی پایه‌های مختلف است، که تجهیزات ممکن است بر روی آن خط واژگون شوند، و از این خط برای محاسبه پایداری استفاده می‌شود.
یادآوری - خطوط واژگونی برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی شنی دار و چرخ دار:
الف - در راستای حرکت، خطوط واصل پایین‌ترین نقاط تکیه‌گاه محل تماس هرزگردها، غلیطک‌ها یا محرک‌های کامیون‌ها یا چرخ‌های جلو؛

ب- در راستای جانبی، (عمود بر جهت حرکت)، خطوط گذرنده از مراکز نواحی در تماس با تگیه‌گاه بر روی هر دو طرف شاسی؛

خطوط واژگونی برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی بر روی پایه‌های تکیه‌گاه:

پ- خطوط گذرنده از لبه‌های بیرونی نواحی در تماس با پایه‌های تکیه‌گاه بر روی هر دو طرف شاسی.

۳۱-۳

حرکت دستگاه (tramming)

حرکت تجهیزات حفاری و پی‌سازی که در محل مورد نظر در حال عملیات هستند.

۳۲-۳

جابه‌جایی (travelling)

حرکت تجهیزات حفاری و پی‌سازی در شرایط غیرعملیاتی است، که توسط تولیدکننده مشخص شده است.

۳۳-۳

حفاری لرزشی (حفاری رزونانسی یا صوتی) (vibration drilling "resonance" or "sonic" drilling)

روش دورانی یا غیردورانی که بر اساس آن، چال با انتقال امواج فشاری پیوسته بسامد بالا از طریق میله‌های حفاری، ایجاد می‌شود و در این روش، زمین مجاور مته حفاری بلا فاصله نرم شده و جریان می‌یابد.

۳۴-۳

حفاری ضربه‌ای (percussive drilling)

روشی است که در آن، با خرد کردن زمین یا سنگ چال توسط عملیات ضربه‌زنی، چال حفر می‌شود. این عملیات با استفاده از ابزار حفاری و تخلیه مواد حفاری شده به بیرون از چال، انجام می‌گیرد.

۳۵-۳

حفاری دورانی (rotary drilling)

روشی است که در آن، ابزار حفاری در انتهای چال، دوران می‌کنند و همزمان یک نیروی تغذیه‌کننده پشت سرمته، توسط سامانه تغذیه‌کننده یا لوله سنگین حفاری^۱، اعمال می‌شود.

بادآوری- زمین یا سنگ در زیر چال در اثر فشار، تنفس برشی یا کششی ناشی از ابزارهای مختلف حفاری، خرد می‌شود. خرده‌های حفاری، به صورت منقطع یا پیوسته به بیرون از چال منتقل می‌شوند.

۳۶-۳

حفاری ضربه‌ای دورانی (rotary percussive drilling)

روشی است که در آن، یک پیستون به صورت مستقیم بر روی مته ضربه می‌زند (چکش‌های ته‌چال) یا از روش انتقال انرژی ضربه‌ای از طریق رشته حفاری به سرمته، استفاده می‌شود.

بادآوری ۱- به طور معمول، پیستون با استفاده از سیال هیدرولیک یا نیروی هوای فشرده حرکت می‌کند. به طور هم‌زمان سرمته نیز یا به صورت پیوسته و یا به صورت منقطع دوران می‌کند.

بادآوری ۲- خردوریزه‌های حفاری می‌توانند با استفاده از یک محیط شستشوی آبی، که از طریق ابزار حفاری حمل می‌شود، به صورت مداوم به بیرون چال منتقل شوند.

۳۷-۳

پایدارساز (stabilizer)

وسیله و سامانه‌ای است که برای پایدارسازی ماشین با پشتیبانی و/یا تراز کردن سازه تکمیل شده، استفاده می‌شود.

بادآوری- برای مثال، جک‌ها، ابزار قفل‌کننده آویزان^۱، محورهای کشوبی.

۳۸-۳

کشش (بیرون‌کشی) خطی (line pull)

به نیروی کشش اعمالی به طناب توسط دستگیره جرثقیل بر روی قطر بیرونی استوانه‌ایه بیرونی طناب، گفته می‌شود.

۴ فهرست سایر خطرهای قابل ملاحظه

این بند شامل تمامی خطرهایی (شرايط و رخدادهای خطرناک) است که بر اساس فرآيندهای ارزیابی ريسک برای اين نوع ماشين‌آلات، خطرناک شناخته شده‌اند و انجام اقداماتی برای حذف یا کاهش اين خطرها و شرايط خطرناک، نياز است.

در جدول ۱، ارجاع خطرها به بندھای مربوط در اين استاندارد، ارائه شده است که فعالیت مورد نياز برای کاهش خطر را مشخص می‌کند. به طور معمول، خطرها تحت شرايط زير اتفاق می‌افتد:

- الف- در حمل و نقل به محل کار و برگشت از آن؛
- ب- در استقرار دکل و پياده‌کردن (بازکردن) دستگاه در محل کار؛
- پ- هنگام کار کردن تجهیزات در محل کار؛
- ت- هنگام حرکت به محل استقرار دکل؛
- ث- هنگامی که دستگاه از حالت عملیاتی خارج است؛
- ج- هنگام توقف در محل انبار نگهداری یا در محل کاري؛
- چ- هنگام تعمیر و نگهداری.

جدول ۱- فهرست خطرهای قابل توجه و الزامات مربوط

شماره	خطر	بندهای مربوط در این استاندارد
۱	خطرهای مکانیکی ^۱	
۱-۱	خطرهای ناشی از قسمتهای دستگاه یا قطعات کاری، به طور مثال:	۲۲-۵، ۱۴-۵، ۱۲-۵، ۱۱-۵
۱-۱-۱	شكل	-۵، ۱-۱۰-۵، ۳-۲-۵، ۱-۲-۵
۲-۱-۱	جرائم و پایداری	۲-۱۰ و پیوست ج
۳-۱-۱	جرائم و سرعت	۴-۳-۲-۵، ۱-۲-۵
۴-۱-۱	ناکافی بودن قدرت ماشین	۲-۲-۵
۲-۱	خطرهای ناشی از تجمع انرژی درون دستگاه، به طور مثال:	۲-۳-۷، ۳-۴-۵، ۲-۴-۵، ۱-۴-۵
۱-۲-۱	سیالات تحت فشار	۲-۳-۷، ۲۱-۵، ۳-۵
۲-۲-۱	قسمتهای تحت ولتاژ برق	
۳-۱	شكلهای اولیه خطرهای مکانیکی	
۱-۳-۱	خردشوندگی ^۲	۲۳-۵، ۱۲-۵، ۹-۵، ۸-۵، ۷-۵ ۲-۳-۷، ۲-۲-۷
۲-۳-۱	برش	۲۳-۵، ۱۲-۵، ۹-۵، ۸-۵، ۷-۵ ۲-۳-۷، ۲-۲-۷
۳-۳-۱	شکافتن ^۳ یا جدايش ^۴	-۲-۷، ۲۳-۵، ۱۲-۵، ۹-۵، ۸-۵ ۲-۳-۷، ۲

1 - Mechanical hazards

2 - Crushing

3 - Cutting

4 - Severing

جدول ۱ - ادامه

شماره	خطر	بندهای مربوط در این استاندارد
۴-۳-۱	خطرهای گیرکردن	۲۳-۵، ۹-۵
۵-۳-۱	خطرهای کشیدن به داخل یا گرفتار شدن خطرهای قسمتهای انتقال نیروی محرکه	۲۳-۵ ۳-۲۳-۵
۶-۳-۱	خطرهای سوراخ شدن یا پانچ شدن	۲۰-۵
۷-۳-۱	خطرهای تزریق و پاشش سیالات پرشار به بیرون	۳-۴-۵، ۱-۴-۵
۲	خطرهای الکتریکی ناشی از:	
۱-۲	تماس شخص با قسمتهای برق دار (تماس مستقیم)	۱-۳-۵
۲-۲	تماس شخص با قسمتهایی که در اثر نقص، برق دار شده‌اند (تماس غیرمستقیم)	۱-۳-۵
۳-۲	نزدیک شدن به قسمتهای دارای برق ولتاژ بالا	۱-۳-۵
۴-۲	تشعشع حرارتی یا سایر پدیدهای مانند فروریختن قسمتهای ذوب شده و اثرات شیمیایی مدارهای کوتاه، بیش‌بارگذاری و غیره	۲-۳-۵
۲	خطرهای حرارتی ناشی از:	
۱-۳	سوختن و تاول زدن ^۱ ، احتمال تماس شخص با اشیاء یا مصالح دارای دمای بالا، شعله، تشعشع حرارتی یا غیره.	۲۲-۵
۲-۳	محیط کاری گرم یا سرد	۱-۱۴-۵
۴	خطرهای ناشی از نووفه ^۲ ، در نتیجه:	
۱-۴	افت شناوی ^۳ و اختلالات فیزیولوژیکی ^۴	۲۷-۵، ۱-۱۴-۵، پیوست ب
۲-۴	حوادث ناشی از تداخل ارتباط گفتاری با عالم هشداردهنده	۲۷-۵، پیوست ب
۵	خطرهای ناشی از لرزش‌ها	
۱-۵	لرزش کل بدن، به ویژه هنگامی که بدن در وضعیت نامناسب قرار دارد	۳-۲۷-۵، ۱-۱۴-۵، پیوست پ
۶	مصالح و مواد عملیاتی، مصالح استفاده شده، سوخت‌ها	
۱-۶	خطرهای ناشی از تماس با سیالات زیان‌آور، گازها، مه، دود و گردوغبار	۲۸-۵، ۱۴-۵، ۲-۳-۵
۲-۶	خطر آتش‌سوزی و انفجار	۲-۳-۵، ۲۸-۵، ۲۶-۵
۷	خطرهای ناشی از نادیده گرفتن اصول ارگونومیکی ^۵ در طراحی ماشین مانند:	
۱-۷	قرارگیری نامناسب بدن یا فعالیت بیش از حد	۱-۱۴-۵، ۱۱-۵
۲-۷	عدم بررسی مناسب آناتومی دست یا پا	۱۴-۵
۳-۷	نادیده گرفتن استفاده از وسایل حفاظت فردی	۱۴-۵، ۱۳-۵، ۱۱-۵
۴-۷	روشنایی موضعی نامناسب و ناکافی	۲۵-۵
۵-۷	فعالیت ذهنی بیش از حد یا تحت فشار، تنفس	۱-۱۴-۵
۶-۷	خطاهای انسانی، رفتار انسان	۱-۱۴-۵

-
- 1 - Scalds
 2 - Noise
 3 - Hearing losses
 4 - Physiological disorders
 5 - Ergonomic principles

جدول ۱ - ادامه

شماره	خطر	بندهای مربوط در این استاندارد
۷-۷	طراحی، موقعیت یا چگونگی شناسایی نامناسب کنترل‌های دستی	۱-۱۴-۵
۸-۷	طراحی یا موقعیت نامناسب واحدهای نمایش دیداری	۱-۱۴-۵
۸	ترکیب خطرها	-۵، ۵-۲۳-۵، ۲-۲-۲۳-۵، ۱۸-۵ ۲-۲-۷، ۲۹-۵، ۶-۲۳
۹	راهاندازی یا افزایش سرعت غیرمنتظره (با هر عیب فنی مشابه) از:	
۱-۹	خرابی یا اختلال در سامانه کنترل	۱۸-۵، ۱۷-۵، ۱۵-۵
۲-۹	وصل مجدد منبع انرژی پس از یک قطعی در آن	۱۵-۵، ۵-۵
۳-۹	اثرات بیرونی بر تجهیزات الکتریکی	۱-۳-۵
۴-۹	سایر اثرات بیرونی (نیروی گرانش، باد و غیره)	۲-۵
۵-۹	خطا در نرم‌افزارها	۱۵-۵
۶-۹	خطاهای کارورها (ناشی از عدم تطابق ماشین با خصوصیات و توانایی فرد کارور)	۱-۱۴-۵
۱۰	عدم امکان توقف ماشین در بهترین شرایط ممکن	۱۵-۵، ۶-۵، ۵-۵
۱-۱۰	ابزار کنترلی که ممکن است به طور تصادفی حرکت خطرناکی را آغاز کند	۱۸-۵، ۱۷-۵، ۱۶-۵، ۴-۱۵-۵
۱۱	خرابی منبع تامین برق	۶-۵، ۵-۵
۱۲	خرابی مدار کنترل	۱۵-۵
۱۳	خطاهای نصب	۳-۷، ۹-۵
۱۴	جداش یا باز شدن وسایل در حین عملیات	۳-۷، ۲-۵
۱۵	سقوط یا از جا درفتن اشیا ^۱ یا پاشش سیال	۲۴-۵، ۱-۱۴-۵، ۳-۴-۵
۱۶	افت پایداری/ واژگونی دستگاه	۳-۲-۵
۱۷	لغزش، سر خوردن و سقوط افراد (در ارتباط با ماشین)	۱۲-۵
خطرهای تکمیلی، وضعیت‌ها و حوادث خطرناک ناشی از حرکت دستگاه		
۱۸	خطرهای مربوط به عملکرد حرکتی دستگاه	
۱-۱۸	جا به جایی کنترل نشده دستگاه هنگام آغاز به کار موتور دستگاه	۶-۵
۲-۱۸	جا به جایی دستگاه بدون کارور در وضعیت در حال راندن	۱-۱۶-۵، ۱۵-۵
۳-۱۸	پایداری ناکافی دستگاه‌هایی که باید کند شده، متوقف شوند و از حرکت باز داشته شوند.	۷-۵، ۶-۵
۱۹	متصل بودن به موقعیت کاری (شامل ایستگاه راندن) بر روی دستگاه	
۱-۱۹	سقوط افراد در حین دسترسی به (یا در از) ماشین	۱۲-۵
۲-۱۹	گازهای خروجی/ افت اکسیژن در موقعیت کاری	۲۸-۵، ۱-۱۴-۵
۳-۱۹	آتش‌سوزی (اشتعال پذیری اتفاقک، از دست رفتن راههای اطفاء حریق)	۲۶-۵
۴-۱۹	خطرهای مکانیکی در موقعیت کاری در تماس با چرخ‌ها، شنی‌ها؛ سقوط اشیاء، نفوذ اشیاء	۲۴-۵، ۲۳-۵، ۱-۱۴-۵
۵-۱۹	دید ناکافی از موقعیت کاری	۲-۱۴-۵

جدول ۱ - ادامه

شماره	خطر	بندهای مربوط در این استاندارد
۶-۱۹	روشنایی ناکافی	۲۵-۵
۷-۱۹	صندلی نامناسب	۱-۱۴-۵
۸-۱۹	نوفه در موقعیت راننده	۲-۲۷-۵، ۱-۱۴-۵، پیوست ب
۹-۱۹	لرزش در موقعیت راننده	۳-۲۷-۵، ۱-۱۴-۵، پیوست پ
۱۰-۱۹	راههای نامناسب فرار/خروجی اضطراری	۱-۱۴-۵
۲۰	خطرهای ناشی از سامانه کنترل	
۱-۲۰	جایابی نامناسب کنترل‌ها/ابزار کنترل	۱۶-۵
۲-۲۰	طراحی نامناسب روش به کاراندازی و/یا الگوی حرکتی کنترل‌ها	۱۶-۵، ۱۵-۵
۲۱	خطرهای ناشی از جابه‌جایی ماشین (کاهش پایداری)	۳-۷، ۱۹-۵، ۲-۵
۲۲	خطرهای ناشی از منبع برق و ناشی از انتقال قدرت الکتریکی	
۱-۲۲	خطرهای ناشی از موتور و باطربیها	۳-۲۳-۵، ۱۵-۵، ۲-۳-۵
۲-۲۲	خطرهای ناشی از کوپلینگ و یدک‌ها	۱۹-۵
۲۳	خطرهای ناشی از/وارده به اشخاص ثالث	
۱-۲۳	آغاز به کارهای غیرمجاز و ناخواسته	۳-۱۵-۵، ۳-۱۳-۵
۲-۲۳	رانده شدن یک قسمت، دور از وضعیت توقف آن	۸-۵، ۷-۵، ۶-۵، ۵-۵، ۱-۴-۵
۳-۲۳	فقدان یا نامناسب بودن راههای هشدار دیداری و شنیداری	۳۰-۵
۲۴	دستورالعمل‌های ناکافی برای راننده/کارور	۲-۳-۷
خطرهای تكمیلی، وضعیت‌ها و حوادث خطرناک ناشی از روشنایی		
۲۵	خطرها و حوادث مکانیکی	
۱-۲۵	خطرهای ناشی از سقوط بارها، تصادم، واژگونی ماشین ناشی از:	
۱-۱-۲۵	کاهش پایداری	۲-۳-۷، ۱۰-۵، ۲-۸-۵، ۳-۲-۵
۲-۱-۲۵	بارگذاری کنترل‌نشده ^۱ ، بیش‌بارگذاری ^۲ ، گشتاور واژگونی زیاد	۲-۳-۷، ۱۰-۵، ۹-۵، ۲-۸-۵، ۶-۵
۳-۱-۲۵	افزایش کنترل‌نشده جابه‌جایی‌ها	۲-۳-۷، ۱۰-۵، ۲-۸-۵، ۶-۵، ۵-۵
۴-۱-۲۵	جابه‌جایی غیرمنتظره/ برنامه‌ریزی نشده بارها	۲-۳-۲-۷-۸-۵، ۶-۵، ۵-۵
۵-۱-۲۵	ابزار/ متعلقات نگهدارنده نامناسب	۳-۳-۷، ۲-۳-۷، ۹-۵، ۲-۸-۵
۶-۱-۲۵	تصادم بیش‌تر از یک ماشین	۷-۵
۲-۲۵	خطرهای ناشی از دسترسی به تکیه‌گاه بارها	۲-۳-۷
۳-۲۵	خطرهای ناشی از استحکام ناکافی قسمت‌های مختلف دستگاه	۹-۵، ۲-۵
۴-۲۵	خطرهای ناشی از طراحی نامناسب قرقره‌ها و طبلک‌ها	۳-۸-۵، ۲-۸-۵
۵-۲۵	خطرهای ناشی از انتخاب/ یکپارچگی نامناسب در متعلقات زنجیرها، طناب‌ها، بالابرها	۴-۸-۵، ۳-۸-۵، پیوست ث
۶-۲۵	خطرهای ناشی از افت بار ناشی از ترمز اصطکاکی	۲-۸-۵
۷-۲۵	خطرهای ناشی از شرایط غیرنرمال هم‌گذاری ^۳ آزمون/ کاربرد/ تعمیر و نگهداری	۳-۳-۷، ۲-۶، ۱-۶

1 - Uncontrolled loading

2 - Overloading

3 - Assembly

جدول ۱- ادامه

شماره	خطر	بندهای مربوط در این استاندارد
۸-۲۵	تداخل بار با افراد (برخورد افراد با بارها)	۲-۳-۷
۲۶	خطرهای الکتریکی	۵-۵، ۳-۵
۲۷	خطرهای ناشی از نادیده گرفتن اصول ارگونومیکی	
۱-۲۷	دید ناکافی از موقعیت کاری	۲-۱۴-۵
۲۸	خطرهای تكمیلی، وضعیت‌ها و حوادث خطرناک ناشی از بالابری افراد	خطرهای و حادث مکانیکی ناشی از:
۱-۲۸	ضرایب کاری نامناسب	۳-۱۳-۵، ۲-۱۳-۵
۲-۲۸	نقص در کنترل بار	۲-۱۳-۵، ۲-۸-۵
۳-۲۸	نقص در کنترل سکوی کاری برای بالابری افراد (عملکرد، اولویت)	۲-۱۳-۵
۴-۲۸	سرعت زیاد سکوی کار، هنگام بالابری افراد	۲-۱۳-۵
۲۹	سقوط افراد از سکوی کار، هنگام بالابری افراد	۲-۱۳-۵
۳۰	خطرهای ناشی از خارج شدن سکوی کاری از مسیر خود، هنگام بالابری افراد	۲-۱۳-۵

۵ الزامات و/یا اقدامات پیشگیرانه ایمنی

۱-۵ کلیات

تجهیزات حفاری و پی‌سازی، باید مطابق با الزامات و/یا اقدامات پیشگیرانه ایمنی این بند باشند. به علاوه، تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید در برابر خطرهای مربوط که قابل توجه نیستند و در این استاندارد مورد بحث قرار نمی‌گیرند، مطابق با اصول استاندارد بند ۲-۱۴ طراحی شوند.

۲-۵ الزامات استحکام و پایداری

۱-۲-۵ بارها

۱-۲-۵-۱ مقدمه

بارهای اعمالی بر تجهیزات حفاری و پی‌سازی، به چند دسته شامل بارهای منظم^۱ (متداول)، بارهای غیرمنتظره^۲ و بارهای استثنایی (غیرمتداول)^۳ تقسیم می‌شوند که در بندهای ۲-۱-۲-۵ و ۲-۱-۲-۵ و ۳-۱-۲-۵ و ۴-۱ ارائه شده‌اند. محاسبه میانگین دسترسی، بارهایی که فقط به صورت موضعی اعمال می‌شوند در استاندارد بند ۲-۴۸ ارائه شده است.

در صورت امکان، برای اثبات استحکام تجهیزات در برابر گسیختگی‌های ناشی از حرکت کنترل نشده^۴، تسليم^۱، ناپایداری الاستیک^۲ و مقاومت در برابر فرسودگی، باید این بارها مورد بررسی قرار گیرند.

1 - Regular loads

2 - Occasional loads

3 - Exceptional loads

4 - Uncontrolled movement

۲-۱-۵ بارهای منظم (منظم)

بارهای منظم شامل موارد زیر هستند:

- الف- اثرات نیروی ثقل و بالابری اعمالی بر جرم تجهیزات حفاری و پیسازی؛
- ب- اثرات نیروی اینرسی و ثقلی اعمالی بر بار بالابرده شده؛
- پ- بارهای ناشی از حرکت و جابه جایی بر روی سطوح ناهموار؛
- ت- بارهای ناشی از شتاب همه محركها؛
- ث- بارهای ناشی از تغییر مکانها؛
- ج- بارهای ناشی از عملیات حفاری و پیسازی.

بارهای عادی به طور متناوب، تحت عملیات عادی ماشین اتفاق می افتدند.

۳-۱-۵ بارهای غیرمنتظره

بارهای غیرمنتظره شامل موارد زیر هستند:

- الف- بارهای ناشی از وزش باد؛
- ب- بارهای مربوط به برف و یخ؛
- پ- بارهای ناشی از تغییرات دما؛
- ت- بارهای ناشی از نصب و پیاده سازی؛

بارهای غیرمنتظره به صورت مقطعي (لحظه‌ای) اتفاق می افتدند و بنابراین ارزیابی فرسودگی مربوط به آن‌ها، اجباری نیست.

۴-۱-۵ بارهای استثنایی (غیرمتداول)

بارهای استثنایی (غیرمتداول) شامل موارد زیر هستند:

- الف- بارهای ناشی از بالابری یا کشیدن اجسام تحت شرایط استثنایی (غیرمتداول)؛
- ب- بارهای حاصل از باد در موقع خارج از سرویس؛
- پ- بارهای آزمون؛
- ت- بارهای ناشی از خاموشی‌های اضطراری؛

بارهای استثنایی (غیرمتداول) به صورت مقطعي (لحظه‌ای) اتفاق می افتدند و بنابراین ارزیابی فرسودگی مربوط به آن‌ها، اجباری نیست.

۲-۲-۵ محاسبات سازه‌ای

۱-۲-۵ کلیات

محاسبات باید مطابق قوانین و اصول حاکم بر مکانیک و مقاومت مصالح انجام شود. اگر معادله ویژه‌ای به کار رود، منبع آن باید ارائه شود، البته اگر در دسترس باشد. در غیر این صورت، باید معادله از اصول اولیه مشتق شده و بنابراین معتبر بودن آن کنترل شود.

1 - Yielding

2 - Elastic instability

بارهای منفرد باید در موقعیت‌ها، جهات و ترکیبات مختلفی از موقعیت و جهت، که شرایط نامطلوب را تحت همه حالت‌های توصیه شده به وجود می‌آورند، اعمال شوند.

برای همه اجزاء و مفاصل باربر بحرانی، اطلاعات مورد نیاز مربوط به تنش‌ها یا ضرایب اطمینان باید به طور دقیق در محاسبات آورده شوند و به راحتی قابل ارزیابی باشند. اگر نیاز به کنترل محاسبات باشد، جزئیات بعد اصلی، مقاطع عرضی و مصالح مورد استفاده برای اجزاء مخصوص ماشین و مفاصل، باید ارائه شوند.

۲-۲-۵ روش‌های محاسبه

روش محاسبه، باید از هر یک از استانداردهای طراحی بین‌المللی یا ملی به رسمیت شناخته شده‌ای که شامل روش‌های محاسبه تنش- خستگی است، پیروی کند [۱۵] تا [۱۸].

هنگام لزوم طراحی سازه‌ای ایمن و مناسب، باید تغییرشکل الاستیک اجزاء لاغر و اثرات هندسی غیرخطی، مد نظر قرار داده شوند [۱۳].

تحلیل‌ها باید برای ترکیباتی از بدترین حالت اعمال بار، انجام شوند. تنش‌های محاسبه شده باید از مقادیر مجاز بیشتر باشند. ضرایب ایمنی محاسبه شده باید به کمتر از مقادیر الزام شده کاهش یابند. مقادیر مجاز تنش‌ها و مقادیر الزام شده ضرایب ایمنی، به مصالح، ترکیب بار و روش محاسبه بستگی دارد.

۳-۲-۵ تحلیل

۱-۳-۲-۵ تحلیل تنش عمومی

تحلیل تنش عمومی، روشی برای اثبات استحکام در برابر گسیختگی ناشی از تسلیم یا شکست است. این تحلیل باید برای همه اجزاء تحت بار و مفاصل در معرض گسیختگی، انجام شود. می‌توان برای برآورده کردن این الزامات، از مدلسازی تحلیل‌های اجزاء محدود^۱ استفاده کرد. نوع مدل تحلیل اجزاء محدود باید مشخص شود و شامل توضیحاتی در خصوص نواحی بارگذاری، انواع بارها، نواحی قیدها و انواع قیدها باشد.

۲-۳-۲-۵ تحلیل پایداری الاستیک

تحلیل پایداری الاستیک، روشی برای اثبات استحکام در برابر گسیختگی ناشی از ناپایداری الاستیک (برای مثال کمانش^۲) است. این تحلیل باید برای کلیه اجزاء باربر بحرانی در معرض بارهای فشاری، که گسیختگی-شان باعث آسیب به کل سازه می‌شود، انجام شود. هر گونه تنش‌های باقیمانده اولیه و عیوب هندسی این اجزاء، باید در تحلیل‌ها مد نظر قرار گیرند [۱۳].

۳-۳-۲-۵ تحلیل تنش- خستگی

تحلیل تنش- خستگی، روشی برای اثبات استحکام در برابر گسیختگی ناشی از نوسانات تنش است. این تحلیل باید برای همه اجزاء و مفاصل باربر بحرانی مستعد شکست، با در نظر گرفتن جزئیات ساخت، درجه نوسانات تنش و تعداد چرخه‌های تنش انجام شود.

۳-۲-۵ پایداری جسم صلب^۳

۱-۳-۲-۵ کلیات

1 - Finite element analysis (FEA)

2 - Buckling

3 - Rigid body stability

این بند حاوی الزاماتی برای محاسبه پایداری تجهیزات حفاری و پیسازی باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که تحت شرایط عملیاتی بیان شده مانند حمل و نقل، دکل زنی، حرکت، پارک کردن و عملیات، با داشتن پایداری کافی عملیات کنند و با هیچ‌گونه خطر واژگونی مواجه نشوند. شرایط عملیاتی فوق‌الذکر، باید با موارد کاربرد مدنظر برای دستگاه، که در دفترچه راهنمای کارور بیان شده است، یکسان باشند.

پیش‌بینی استفاده نادرست نیز باید در نظر گرفته شود. پایداری جسم صلب باید با محاسبه ارزیابی شود.

۲-۳-۵ معیارهای پایداری^۱

معیارهای پایداری و محاسبات زیر، به تجهیزات ثابت و سیار اشاره دارند:

الف- در محاسبات باید فرض شود که دستگاه بر روی زمین سفت قرار دارد. حداکثر شیب عملیاتی مجاز (اگر باشد) باید در محاسبه لحاظ شود.

ب- محاسبه بر اساس جمع جبری کلیه گشتاورهایی است که همزمان اتفاق می‌افتد (به بند ۴-۳-۲-۵ مراجعه شود).

پ- پارامتر فدر نظر گرفته شده برای ارزیابی پایداری، زاویه پایداری است، که بیانگر حداکثر زاویه‌ای است که در آن زاویه، دستگاه در معرض مجموعه‌ای از بارها مانند انواع بارهای دینامیک، می‌تواند قبل از واژگونی، کج شود.

ت- پایداری باید مطابق با بند ۵-۳-۲-۵ اثبات شود. معیار پایداری عبارت است از این‌که، زاویه پایداری نباید کمتر از زاویه پایداری الزام شده باشد.

ث- به جای موارد پ و ت: برای محاسبات دکل زنی و بازکردن آن، گشتاورهای پایدارکننده قسمت‌های پشت خط واژگونی، باید حداقل ۱۰٪ بیشتر از گشتاورهای واژگون‌کننده جلوی خط واژگونی باشد.

ج- محاسبه فشار وارد بر زمین، باید مطابق با بند ۷-۳-۲-۵ انجام شود.

این معیار برای تجهیزات مهار شده به زمین، پلهای موقت شناور یا یک پی، قابل کاربرد نیست. هنگام محاسبه و طراحی لنگر دکل برای این دکل‌ها، باید گشتاورهای ناشی از اوزان و بارها مدنظر قرار گیرد.

۳-۳-۵ خطوط واژگونی

۱-۳-۲-۵ کلیات

خطوط واژگونی باید از بندهای ۴-۱-۳ و ۴-۱-۴ استاندارد بند ۳۰-۲، گرفته شوند.

۲-۳-۳-۵ خطوط واژگونی برای ماشین‌های شنی‌دار

برای ماشین‌های شنی‌دار، باید از خط واژگونی تشریح شده در شکل ۱ استفاده شود.

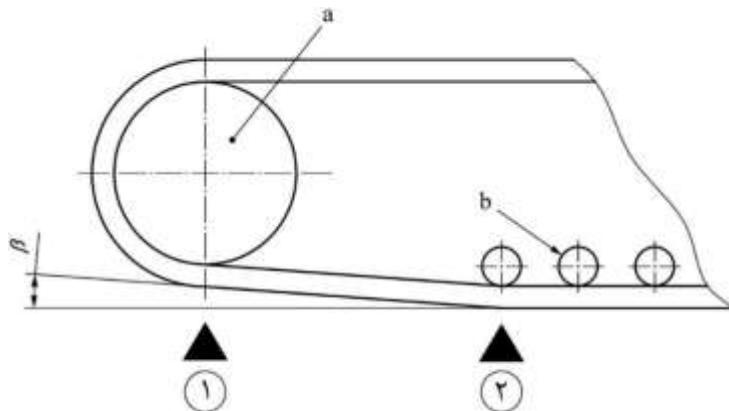
۳-۳-۳-۵ تکیه‌گاه اضافی

مثال‌هایی از خطوط واژگونی در مورد تکیه‌گاه اضافی توسط دکل بیرونی یا هدایت‌کننده، در شکل ۲ ارائه شده است.

۴-۳-۲-۵ سامانه بارها

۱-۴-۳-۲-۵ کلیات

بارهای وارد بر تجهیزات، شامل بارهای خارجی (بارهای کشند و هلدنهنده یا بارهای بالابری)، بارهای جرمی (ناشی از وزن، گریز از مرکز، شتابهای اینرسی) و بارهای سطحی (اساساً ناشی از باد) هستند.



راهنمای:

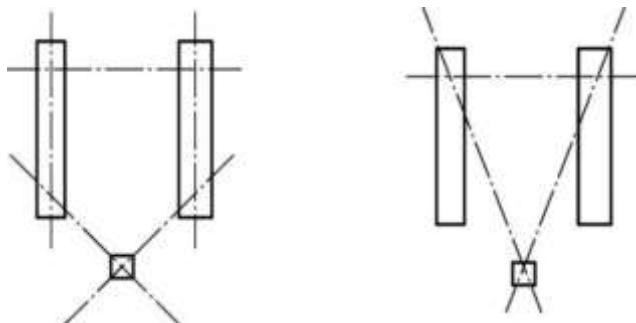
a طبلک یا چرخ دوار

b غلطک

انتخاب ۱ اگر β کوچکتر یا مساوی دو درجه باشد

انتخاب ۲ اگر β بزرگتر از دو درجه باشد

شکل ۱- خطوط واژگونی برای واژگونی در جهت حرکت



شکل ۲- خطوط واژگونی

۲-۴-۳-۵ اوزان و گشتاورهای اینرسی

اوzan، موقعیت مراکز ثقل و گشتاورهای اینرسی هر یک از قطعات منفرد تجهیزات، شامل پایه ماشین، که تاثیر مهمی بر پایداری دارد و داده ورودی برای محاسبه پایداری است، باید حتی امکان از طریق توزین و/یا محاسبه ارزیابی شود.

موقعیت مرکز ثقل کل و وزن کل، باید با استفاده از آزمون یا با استفاده از مراکز ثقل و اوzan کلیه قطعات تجهیزات، تعیین و یا محاسبه شود.

این محاسبه باید برای نامطلوب‌ترین ترکیب جرم‌ها، موقعیت آن‌ها و پیکربندی تجهیزات انجام شود.

۵-۲-۳-۴-۳ بار گریز از مرکز

برای تجهیزات دارای یک سازه فوقانی مجهز به اتاقک دوار، در محاسبات باید، تاثیر بار گریز از مرکزی که بر مرکز ثقل جرم‌های دورانی از جمله جرم سازه فوقانی و بارهای کاری عمل می‌کند، مد نظر قرار داده شود. برای هر بار کاری (مانند هدایت‌کننده معلق، بار بالا بردشده) که موقعیت شعاعی آن نسبت به محور دوران ثابت نیست، فرض می‌شود که بار گریز از مرکز آن، به نقطه تعليق بر روی سازه اعمال شود. باید از یک وسیله محدود‌کننده سرعت استفاده شود تا سرعت دوران ساختار فوقانی را به مقدار استفاده شده در محاسبه، محدود کند.

۵-۲-۳-۴-۴ بار ناشی از باد

برای فشار باد، محاسبه باید مطابق با استاندارد بند ۲-۳-۲ انجام شود.

- برای بار در حال سرویس:

$$P = 0.25 \text{ kpa} (250\text{N/m}^2);$$

- برای سازه عمود شده و خارج از سرویس:

$$P = 0.8 \text{ kpa} (800\text{N/m}^2)$$

- سطوحی که ۲۰ m پایین‌تر از سطح زمین هستند:

$$P = 1.1 \text{ kpa} (1100\text{N/m}^2)$$

- سطوحی که ۲۰ m بالاتر از سطح زمین هستند:

$$P = 1.65 \text{ kpa} (1650\text{N/m}^2)$$

- برای کاربردهای دور از ساحل (دریایی)

جهت بار ناشی از باد باید طوری در نظر گرفته شود که همراه با سایر بارها، نامطلوب‌ترین حالت ممکن باشد.

۵-۲-۳-۴-۵ بارهای دینامیکی

تاثیر بارهای دینامیکی ناشی از حرکت تجهیزات یا آزاد شدن ناگهانی بارها، باید در نظر گرفته شود. مثال-هایی از این نوع بارها عبارتند از: شتاب‌های ناشی بارهای بالابرده شده، شتاب‌های ناشی جابه‌جایی، شتاب-های ناشی از دوران یا گردش ساختار فوقانی تجهیزات، تنظیم موقعیت راهنما و غیره).

برای بارهای کاری (مانند هدایت‌کننده معلق، بار بالا بردشده) که موقعیت شعاعی آن نسبت به محور دوران ثابت نیست، جرم باید به نقطه آویزان شدن آن بر روی سازه، اعمال شود.

تاثیر دینامیکی آزاد شدن ناگهانی بار معلق، یک بار رو به بالا و معادل با وزن جرم آزاد شده است. این موضوع برای تجهیزاتی نظیر چکش سقوط آزاد^۱، چکش دیزلی ضربه‌ای^۲، اسکنه^۳، چکش چنگ‌دار^۴، چنگ طنابی^۵ و غیره، وجود دارد.

در صورت امکان، باید از مقادیر اندازه‌گیری شده اظهار شده شتاب‌ها، برای محاسبه استفاده شود.

چنانی اندازه‌گیری‌هایی باید با عملیات کنترل شده در غیره منظره‌ترین حالت، بهمنظور تعریف بزرگ‌ترین شتاب واقعی اظهار شده، برای هر دو حالت شروع به کار و هنگام توقف حرکت به‌از حداقل سرعت، انجام گیرد.

در صورتی که مقادیر اندازه‌گیری شده اظهار شده موجود نباشد، می‌توان در محاسبات از مقادیر تقریبی

1 - Drop hammer

2 - Diesel hammer ram

3 - Chisel,

4 - Hammer grab

5 - Rope grab

استفاده کرد.

a_{appr} و $\dot{\omega}_{appr}$ به ترتیب با استفاده از معادلات ۱ و ۲ محاسبه می‌شوند.

$$\dot{\omega}_{appr} = \frac{k \cdot \bar{\omega}_{max}^2}{(2 \cdot \Delta\theta)} = \frac{k \cdot \bar{\omega}_{max}}{\Delta t} \quad (1)$$

$$a_{appr} = \frac{k \cdot v_{max}^2}{(2 \cdot \Delta s)} = \frac{k \cdot v_{max}}{\Delta t} \quad (2)$$

که در آن‌ها:

v_{max} حداقل سرعت جنبش و حرکت؛

Δs فاصله اندازه‌گیری شده (فاصله شروع/ترمیم‌گیری) الزام شده برای شتاب یافتن به/کاهش شتاب ناشی از

\ddot{v}_{max}

Δt حداقل فاصله زمانی بین شروع و توقف؛

ω_{max} حداقل سرعت حرکت زاویه‌ای؛

$\Delta\theta$ زاویه اندازه‌گیری شده بر حسب رادیان، الزام شده برای شتاب یافتن به/کاهش شتاب ناشی از ω_{max} ؛

K ضریب تقویت.

برای k ، باید مقادیر زیر به کار رود:

$k = 1$ برای نیروهای گریز از مرکز؛

$1 \leq k \leq 1,5$ برای حرکت‌های بدون پس‌زنی به عقب، یا در مواردی که پس‌زنی به عقب در تجهیزات،

تأثیری بر نیروهای دینامیکی نداشته و همراه با تغییرات ملایم نیرو باشد؛

$1,5 \leq k \leq 2$ برای حرکت‌های بدون پس‌زنی به عقب، یا در مواردی که پس‌زنی به عقب در تجهیزات،

تأثیری بر نیروهای دینامیکی نداشته و همراه با تغییرات ناگهانی نیرو باشد؛

$k = 1$ برای حرکت‌های دارای پس‌زنی به عقب زیاد در تجهیزات، اگر با استفاده از مدل وزنه-فر،

مقدار آن با دقت بیشتری قابل تخمین نباشد.

در صورت عدم وجود اندازه‌گیری‌های تجربی (a_{test} , $\dot{\omega}_{test}$) و اندازه‌گیری‌های غیرمستقیم (Δs , $\Delta\theta$, Δt), می-

توان از مقادیر پیش‌فرض افزایش شتاب/کاهش شتاب استفاده کرد. این مقادیر در جدول ۲ فهرست شده‌اند.

تولیدکننده تجهیزات، باید تصریح کند که این مقادیر از مقادیر ارائه شده در جدول ۲، بیشتر نشوند.

خلاصه‌ای از روش‌های تشریح شده در بالا نیز، در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- مقادیر شتاب یافتن / کاهش شتاب

روش ۳: مقادیر پیش‌فرض	روش ۲: تقریب	شتاب	جابه‌جایی	
			روش ۱: اندازه‌گیری مستقیم	بالابری بار
1 m/s^2	a_{appr}	a_{test}		نیروی کشنده هیدرولیکی سوار شده روی شنی
0.4 m/s^2	a_{appr}	a_{test}		نیروی کشنده مکانیکی سوار شده روی شنی
0.6 m/s^2	a_{appr}	a_{test}		حرکت چرخ‌دار
2.5 m/s^2	a_{appr}	a_{test}		نیرو محركه هیدرولیکی
0.25 rad/s^2	$\dot{\omega}_{\text{appr}}$	$\dot{\omega}_{\text{test}}$		نیرو محركه مکانیکی (چرخش)
0.35 rad/s^2	$\dot{\omega}_{\text{appr}}$	$\dot{\omega}_{\text{test}}$		تنظیم هدایت‌کننده
0.6 m/s بیرونی ترین قسمت هدایت‌کننده	a_{appr}	a_{test}		

۶-۴-۳-۵ بار افقی ناشی از بار بالابرده شده هدایت نشده

در طراحی، باید بارهای افقی ناشی از بالابری اشیاء روی بالابر، در حالت غیر عمودی مد نظر قرار گیرد. تولیدکننده باید محدودیت در نظر گرفته شده برای کشش طناب در راستای شیب، به منظور بالابری قطعات هدایت نشده درگیر در فرآیند کاری، را در دفترچه راهنمای تجهیزات ارائه کند.

اگرچه بالابری ممکن است فقط برای حالت عمودی پیش‌بینی شده باشد، اما عملأً غیرقابل اجتناب است که تحت شرایط عملیاتی رایج بر روی شیب، مقداری کشیدگی در طناب اتفاق افتد. در این مورد تاثیر این کشیدگی در طناب بر روی شیب، به صورت بارهای افقی مطابق زیر لحاظ می‌شود:

برای $L \leq 10t$:

برای $L > 10t$:

تا حداقل 5.0 kN .

که در آن:

L بار بالابری بر حسب تن؛

g شتاب ثقل، که باید 10 m/s^2 باشد.

راستای این بار باید به صورتی انتخاب شود که گشتاور واژگون‌کننده، تا حد امکان نامطلوب باشد.

لازم نیست که ترکیب این بار افقی و گردش ساختار بالایی، در نظر گرفته شود.

فرض می‌شود که بار افقی، به نقطه تعلیق آن بر روی سازه اعمال می‌شود.

یادآوری - در حالتی که زاویه بین کابل بالابر و محور عمودی فقط شش درجه است، مولفه افقی نیروی کشش طناب برابر 0.1 مولفه عمودی است.

۷-۴-۳-۵ بارهای کاری

هنگام محاسبه پایداری، باید سایر بارهای کاری که ممکن است پایداری را تحت تاثیر قرار دهند، مورد بررسی قرار گیرند:

- نیروی جرثقیل طبلکی بین دیرک حفار و ابزار حفاری درون گمانه. وقتی که برای بالا کشیدن ابزار حفاری فقط از یک طناب استفاده شده است، نباید از رشته حفاری و ابزار، به عنوان تکیه گاه استفاده شوند؛

- بار کشنده یا بیرون کشی؛

- بار هل دهنده یا تغذیه کننده (بار پشت سرمته)، که ممکن است باعث واژگونی به سمت پشت شود.

در مورد حفاری روبه پایین، نباید رشته حفاری به عنوان تکیه گاه در نظر گرفته شود.

در مورد حفاری روبه بالا، باید بررسی شود که نیروهای تغذیه کننده اعمالی، باعث بلند شدن قسمت عقب سکوی حفاری نشوند.

تولید کننده باید در دفترچه راهنمای دستگاه، محدودیت زاویه تعیین شده برای استفاده از طناب در شب، به منظور بالابری قطعات هدایت نشده در گیر در فرآیند کار، را ارائه کند. محاسبه پایداری باید با درنظر گرفتن این بار زاویه دار در نامطلوب ترین وضعیت، انجام شود.

۵-۲-۵ محاسبه پایداری - زاویه واژگونی

برای هر خط واژگونی، جمع جبری گشتاورهایی که همزمان روی می دهند، باید با درنظر گرفتن نامطلوب ترین ترکیب بارها، موقعیت و هندسه دستگاه محاسبه شود.

محاسبه گشتاور، باید برای وضعیت شبیدار تجهیزات اطراف خط واژگونی، تکرار شود. این محاسبه باید با احتساب برخی بارها (مانند بار تغذیه، بارهای گریز از مرکز و اینرسی) که همراه با تجهیزات دوران می کنند، در حالی که سایر بارها در یک جهت ثابت هستند (مانند وزن و بار باد، بارهای غیرمنتظره)، انجام شود.

زاویه کج شدگی تا زمانی افزایش داده خواهد شد که جمع برآیند گشتاورها صفر شود. زاویه کج شدگی نهایی به عنوان زاویه واژگونی نسبت به این خط واژگونی در نظر گرفته می شود.

کمترین مقدار بین زوایای واژگونی نسبت به کلیه خطوط واژگونی، معادل زاویه پایداری تجهیزات به ازای بار و موقعیت در نظر گرفته شده است.

کلیه شرایط عملیاتی، جابه جایی و نصب / پیاده سازی باید مطابق با دستورالعمل های مربوط و دفترچه راهنمای تجهیزات مورد بررسی قرار گیرند. باید برای همه بارهای فوق الذکر، زاویه پایداری تعیین شود.

زاویه پایداری نباید کمتر از مقدار مشخص شده در استانداردهای بندهای ۳۵-۲ تا ۴۰-۲ باشد.

در این استانداردها ممکن است محاسبات مربوط به وضعیت های ویژه تشریح شده باشد.

جایی که محاسبه تئوری یا عملی نشان می دهد که تغییر شکل ها و جابه جایی های ناشی از بارها می توانند به شدت پایداری دستگاه را تحت تاثیر قرار می دهند، باید این تغییر شکل ها و جابه جایی ها مورد بررسی قرار گیرند.

یادآوری - در شکل ۳ شماتیکی از روش استفاده شده برای محاسبه پایداری، تشریح شده است (به بند ۶-۳-۲-۵ مراجعه شود).

۶-۳-۲-۵ شرایط عملیاتی

۱-۶-۳-۲-۵ کلیات

محاسبات باید بر اساس نامطلوب ترین شرایطی که ممکن است در یک لحظه روی دهد، شامل شرایط زیر و نظری آن چه در دفترچه راهنمای تجهیزات تعیین شده است، انجام شود.

مثال‌هایی در بندهای زیر ارائه شده است.

۲-۵-۳-۶-۲ در حال سرویس - در حین عملیات

نمونه‌هایی از شرایط بحرانی عمومی در زیر فهرست شده است:

- الف- نامطلوب‌ترین وضعیت و حداکثر کج‌شدگی رو به جلو، رو به عقب و روبرو پهلو هدایت‌کننده؛
- ب- بارهای قابل تحرک در نامطلوب‌ترین وضعیت؛
- پ- نامطلوب‌ترین خط واژگونی؛

ت- برای ساختار گردان فوقانی، بار گریز از مرکز ناشی از حداکثر سرعت گردش و بارهای ناشی از شتاب‌های مربوط؛

ث- بارهای ناشی از تنظیم موقعیت هدایت‌کننده؛

ج- اثرات دینامیکی ناشی از بارهای بالابری یا بارهایی که به صورت ناگهانی رها می‌شوند؛

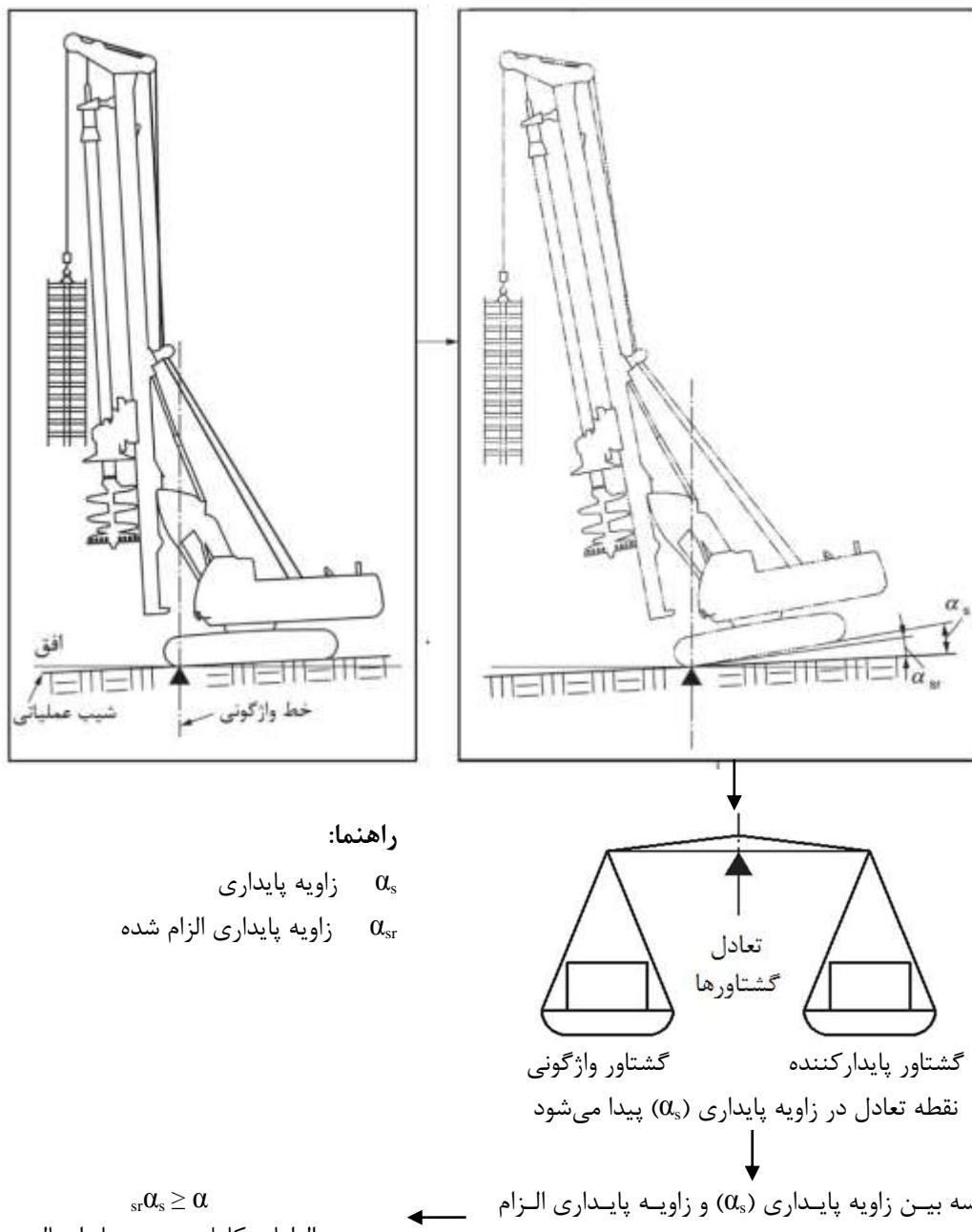
چ- حداکثر بار بیرون‌کشی یا بار کشندۀ؛

ح- کشش طناب شیبدار مربوط به بارهای هدایت نشده؛

خ- باد در نامطلوب‌ترین راستا.

بار اعمالی که باید برای محاسبات پایداری در نظر گرفته شود

تغییرات فرضی بار برای یافتن نقطه تعادل بین گشتاور و ازگونی و گشتاور پایدارکننده



شکل ۳-۳-۶-۳-۵ توصیف شماتیک محاسبات پایداری

برای حرکت کردن بین محل‌های کار، عوامل فهرست شده در بند ۳-۲-۵، باید در نظر گرفته شوند (جایی که مناسب است).

به علاوه، بارهای شتاب ناشی از عکس‌العمل‌های کششی ماشین حامل نیز باید مد نظر قرار گیرند.

محدودیت‌های احتمالی مربوط به هندسه و بارها در هنگام حرکت کردن به منظور جابه‌جایی ماشین، باید در دفترچه راهنمای دستگاه تعریف شوند.

۴-۶-۳-۲-۵ خارج از سرویس - هدایت‌کننده عمود شده

محاسبات باید بر اساس وزن تجهیزات و فشار باد در پیکربندی پیش‌بینی شده، انجام شود.

۵-۶-۳-۲-۵ خارج از سرویس - هدایت‌کننده پایین آورده شده، طی شرایط دکلزنی و جایابی در حین حمل و نقل

محاسبات باید بر اساس وزن تجهیزات و فشار باد در پیکربندی پیش‌بینی شده، انجام شود.

۶-۶-۳-۲-۵ جابه‌جایی و کارکردن در شیب‌ها

محاسبات زاویه پایداری، باید از وضعیت اولیه قطعات ماشین و تجهیزات مناسب برای زاویه شیب مربوط، نظری آنچه که در دفترچه راهنمای تجهیزات مجاز فرض شده و تشریح گردیده است، آغاز شود. برای مثال هنگام کار بر روی شیب با دیرک نگه‌دارنده عمودی، زاویه بین ماشین و دیرک، چیدمان هندسی و موقعیت بار متفاوتی را نسبت به کار بر روی زمین‌های افقی، طلب می‌کند. این چیدمان اولیه یکی از مواردی است که باید کج شود تا زاویه پایداری بررسی شود.

۷-۶-۳-۲-۵ تجهیزات سوار شده بر روی کامیون یا تریلر

علاوه بر معیار بیان شده در فوق، موارد زیر نیز باید در نظر گرفته شوند:

هنگامی که تجهیزات روی یک کامیون یا شاسی تریلر سوار می‌شوند، باید توزیع وزن، بارگذاری روی محور و تایر در دامنه تعیین شده توسط شرکت تولیدکننده، قرار داشته باشد.

در مورد تاثیر الاستیک مربوط به سامانه تعلیق وسیله نقلیه، باید بررسی‌هایی انجام شود.

۸-۶-۳-۲-۵ پایه تکیه‌گاه هدایت‌کننده

باید توجه ویژه‌ای به تجهیزات دارای پایه تکیه‌گاه در کف هدایت‌کننده (پایه دیرک تلسکوپی، هدایت‌کننده کشویی یا مشابه آن) معطوف شود، به شکل ۲ مراجعه شود.

هنگامی که پایه در وضعیت عملیاتی است، باید بر اساس تحمل واکنش پیش‌بینی شده تکیه‌گاه، طراحی شود. یادآوری - اگر پایه توانایی بالابردن قسمت جلوی شنی را دارد، بنابراین نادیده گرفتن برخی از نقاط تکیه‌گاه قبلی و محدود کردن ناحیه احاطه شده توسط خطوط واژگونی، یک خطر اضافی ایجاد می‌کند. بر عکس، اگر پایه با زمین در تماس نیست (مثلاً به دلیل پستی و بلندی زمین)، قبل از این که کارایی پایه به حالت اولیه بازگردد، مقداری زاویه کج شدگی مجاز است. باید به این حقیقت توجه شود که هر دوی این موارد ممکن است کارایی توصیه شده چنین وسیله‌ای را به شدت کاهش دهد.

۷-۳-۲-۵ فشار زمین

فشار زمین زیر تجهیزات حفاری و پی‌سازی شنی دار، باید مطابق با پیوست ج محاسبه شود.

۴-۲-۵ کشتی شناور^۱، دُبَه شناور^۲ یا اسکله شناور^۳

1 - Floating ship

2 - Barge

3 - Pontoon

هنگام محاسبه استحکام و پایداری تجهیزات حفاری و پی‌سازی که بر روی کشتی شناور، دُبَه شناور یا اسکله شناور عملیات می‌کنند، باید انحرافات مورد انتظار ناشی از خم و راست شدن، در نظر گرفته شوند. زاویه برآیند حاصل از خم و راست شدن طی جابه‌جایی و حفاری یا شمع‌کوبی، باید حداقل 25° باشد. هنگام بالابردن اجزاء شمع و/یا تغییر محل تجهیزات بر روی اسکله شناور، حداقل زاویه مجاز ناشی از خم و راست شدن، حدود پنج درجه است.

۳-۵ سامانه‌های الکتروتکنیکی

۱-۳-۵ کلیات

اجزاء الکتریکی و رساناها^۱ باید طوری نصب شوند تا از صدمه دیدن در اثر قرارگیری در شرایط محیطی (مطابق با کاربری توصیه شده ماشین) که می‌تواند موجب از کار افتادگی شود، در امان باشند. هادی داخلی، برای مثال چهارچوب‌ها و سرپوش جعبه‌ها، باید در برابر فرسایش حفاظت شوند.

سیم‌های/کابل‌های الکتریکی که با استفاده از وسایل بیش‌جريان، حفاظت نشده‌اند، نباید در تماس مستقیم با لوله‌ها و شیلنگ‌های حامل سوخت قرار گیرند.

تاسیسات الکتریکی تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید مطابق با الزامات استاندارد بند ۱-۲ باشند.

هنگامی که محدوده دمای محیط بیان شده در استاندارد بند ۱-۲ افزایش یابد، باید از وسایل مناسب گرمایشی یا سرمایشی استفاده شود.

یادآوری- بندهای استاندارد بند ۱-۲، دارای ارتباط ویژه عبارتند از بندهای ۴، ۵، ۶، ۱۳، ۱۴ و ۱۵.

۲-۳-۵ تاسیسات باتری

باتری‌ها باید در یک فضای تهویه شده و به صورت محکم نصب شوند. باتری‌ها باید دارای دسته‌ها و/یا گیره‌هایی باشند تا برداشتن آن‌ها به راحتی امکان‌پذیر باشد.

باتری‌ها و/یا موقعیت باتری‌ها باید به گونه‌ای طراحی و ساخته یا پوشانده شوند که احتمال هرگونه آسیب به کارور، به حداقل رسانده شود، و هنگام واژگونی ماشین، هنگام شارژ مجدد باتری‌ها و در حین فعالیت‌های مراقبتی باتری، از کارکنان در برابر اسید باتری یا بخارات اسیدی باطری حفاظت شود.

قطعات دارای جریان^۲ (که به شاسی متصل نشده‌اند) و/یا رساناها باید با یک ماده عایق پوشانده شوند.

محل آن‌ها باید به راحتی در دسترس باشد. باتری‌ها باید به راحتی از محل خود برداشته شوند.

باید امکان قطع باتری، برای مثال به کمک یک کوپلینگ سریع یا کلید قطع کننده قابل دسترسی، به راحتی وجود داشته باشد. باید به منظور شناسایی باطری، از یک نماد، مطابق با استاندارد بند ۲۷-۲ (نماد شماره ۲۰۶۳)، استفاده شود.

۴-۵ سامانه‌های هیدرولیک و پنوماتیک

1 - Conductors

2 - Live parts

۱-۴-۵ سامانه‌های هیدرولیک

سامانه‌های هیدرولیک باید مطابق با الزامات بند ۱۰-۲-۶ استاندارد بند ۱۴-۲ و استاندارد بند ۴۹-۲ باشند. سیلندرهای هیدرولیک مورد استفاده برای نصب و بالابری، باید به وسایل نگهدارنده بار، که خودتغذیه‌کننده بوده یا دارای یک ورودی هوا در بخش‌های فوقانی هستند، مجهز شوند. این وسایل باید درون یا به صورت مستقیم بر روی سیلندر متصل به طرف بار، قرار داده شوند.

شیلنگ‌های هیدرولیک انعطاف‌پذیر توصیه شده برای فشارهای بیش از ۱۵MPa، باید با اتصالات قالب‌بریزی شده نصب شوند.

شیلنگ‌ها و لوله‌های هیدرولیک، باید از سیم‌های حامل انرژی الکتریکی (به غیر از کابل‌های ارسال و دریافت علامت) جدا باشند و در برابر سطوح داغ و لبه‌های تیز و برنده حفاظت شوند.

لوله‌ها و شیلنگ‌هایی که باید مکرراً قطع و وصل شوند، باید به یک کوپلینگ خوددرزبند دارای سوپاپ کنترل، مجهز شوند. کوپلینگ‌ها باید برای اطمینان از اتصال مجدد صحیح، نشانه‌گذاری شوند.

مخازن سیال هیدرولیک باید برای جلوگیری از آسیب رسیدن به سامانه هیدرولیک و افت توان هیدرولیک، به نشانگر سطح و حسگر حداقل سطح یا کلید قطع کننده که یک علامت هشداری پخش می‌کنند، مجهز باشند. محل پرکردن مخزن باید طوری طراحی شود که هنگام کار تجهیزات حفاری و پی‌سازی در شیب‌های مجاز، از سرریز شدن سیال جلوگیری شود.

به منظور شناسایی بیشتر شدن دما از حد مجاز، باید یک دماسنجد یا نمایش‌گر که علامت هشداری (حداقل علامت قابل دیدن) تولید می‌کند، نصب شود. یادآوری - همچنین ورود هوا می‌تواند با حرکت پیستون بین حرکات ضربه کامل، حاصل شود.

۲-۴-۵ سامانه‌های پنوماتیک (بادی)

تاسیسات پنوماتیک، باید مطابق با الزامات بند ۱۰-۲-۶ استاندارد بند ۱۴-۲ و استاندارد بند ۹-۲ باشند.

۳-۴-۵ شیلنگ‌ها، لوله‌ها و اتصالات تحت فشار

لوله‌ها، شیلنگ‌ها و اتصالات باید در برابر تنש‌های ناشی از فشار، استقامت داشته باشند. این وسایل باید با الزامات استاندارد بندۀای ۹-۲ و ۴۹-۲، مطابقت داشته باشند.

در صورتی که در محل استقرار کارور، خطر گسیختگی شیلنگ یا لوله بتواند موجب آسیب‌دیدگی وی شود، شیلنگ‌ها و لوله‌ها در این ناحیه باید مطابق با بند ۹ استاندارد بند ۶-۲، دارای پوشش‌های محافظ باشند.

شیلنگ‌ها، لوله‌ها و نازل‌ها برای موادی نظیر هوا، آب، گل حفاری، بتون، روان‌ملات و غیره باید به کمک نگه‌دارنده‌های مناسب، در برابر قطع شدگی یا گسیختگی ایمن شوند.

۴-۵ خرابی سامانه تامین برق

خرابی سامانه تامین برق و برقراری مجدد آن بعد از خرابی، نباید منجر به ایجاد وضعیت خطرناکی شود، به‌ویژه:

- امکان راه اندازی مجدد تجهیزات حفاری و پی سازی، فقط باید مطابق با توضیحات بند ۵-۱۵-۳ انجام شود؛
- اگر دستور توقف صادر شود، نباید از توقف تجهیزات حفاری و پی سازی جلوگیری شود؛

- هیچ قسمتی از ماشین نباید سقوط کرده یا به بیرون پرتاپ شود؛

- توقف خودکار یا دستی قسمت‌های متحرک باید آزادانه باشد؛

- حفاظتها و سایر وسایل حفاظتی باید موثر و فعال باقی بمانند.

نقص در توان یا افت فشار هیدرولیک یا پنوماتیک نباید باعث حرکات یا فعالیت‌های خطرناک شود. چنین خرابی نباید سامانه‌های توقف اضطراری را از کار بیندازد.

۶-۵ حرکت کنترل نشده

باید حتی‌الامکان از حرکت ماشین و تجهیزات یا متعلقات آن از وضعیت متوقف، به‌غیر از زمانی که کنترل‌ها توسط کاروئر فعال می‌شوند، به‌علت راندن یا رها شدن (مثلًا در اثر نشتی) یا هنگام قطع منبع برق آن، جلوگیری شود تا احتمال ایجاد خطر برای کارکنان از بین برود.

۷-۵ ترمزهای ماشین حامل

۱-۷-۵ ترمزهای حرکت

ترمزهای حرکت ماشین حامل، باید مطابق با الزامات استاندارد بند ۲-۵ (ماشین‌های چرخ‌دار) و استاندارد بند ۲-۲۸ (برای ماشین‌های شنی‌دار) باشد.

۲-۷-۵ ترمزهای دوران ساختار فوقانی

تجهیزات حفاری و پی سازی که دارای قابلیت گردش ساختار فوقانی هستند، باید الزامات پیوست پ استاندارد بند ۲-۴۲، را برآورده کنند.

۸-۵ جرثقیل‌های طبلکی، بالابرها و طناب‌ها

۱-۸-۵ کلیات

جرثقیل‌های طبلکی، طناب‌ها و قرقره‌هایی که جزء جدایی‌ناپذیر تجهیزات حفاری و پی سازی بوده و به‌طور مستقیم در فرآیند حفاری و پی سازی درگیر هستند، باید الزامات بیان شده در بندهای ۵-۳-۸ و ۵-۴-۸ را به‌طور کامل برآورده کنند.

برای الزامات مربوط به جرثقیل‌های طبلکی، طناب‌ها و قرقره‌ها به‌منظور به کارگیری در سکوهای کاری برای بالابری کارکنان و سکوهای متحرک، به بندهای ۵-۱۳-۲ و ۵-۱۳-۳ مراجعه شود.

یادآوری - چنین سامانه‌هایی عبارتند از:

- سامانه‌های محرک میله حفاری در حال کار، اسکنه‌ها، میله‌های چندپر، چکش چنگ‌دار، سپرشع، چکش‌های سقوط آزاد، چکش‌های شمع‌کوبی و سایر ابزار ضربه‌زن، به وسیله سقوط آزاد، سقوط آزاد کنترل شده یا پایین آوردن با انرژی برق؛

- سامانه‌های محرک میله‌های حفاری در حال کار، محفظه‌های جداری، ابزار آلات، لوله‌های قیف بتون‌ریزی و سایر متعلقات درون و یا خارج از گمانه حفر شده؛

- سامانه‌های جابه‌جایی لرزش‌گرها، اجزاء شمع، سپر شمع‌ها، اجزاء تقویت‌کننده، به از تجهیزات حفاری و بی‌سازی؛
- سامانه‌های کمک‌کننده برای هم‌گذاری، جایگزینی و پیاده‌سازی تجهیزات و ابزار؛
- سامانه‌ها تغذیه‌کننده کابلی؛
- هر سامانه دیگر که از جرثقیل‌های طبلکی، طناب‌ها و قرقره‌ها برای اهدافی غیر از بالابری کالا و کارکنان استفاده می‌کند.

۲-۸-۵ جرثقیل‌های طبلکی و قرقره‌ها

جرثقیل‌های طبلکی باید به سامانه‌های زیر مجهر شوند:

- یک سامانه ترمز عملیاتی؛
- یک سامانه ترمز ایستا.

هر دوی سامانه‌ها باید مستقل از هم عمل کنند.

سامانه‌های ترمزی ایستا باید به صورت خودکار عمل کرده و در صورت عمل نکردن اهرم‌های کنترل جرثقیل طبلکی یا از کار افتادن منبع تامین انرژی، از برگشت ناخواسته بار به سمت عقب ممانعت کند.

هر دو سامانه ترمز باید حداقل ۱/۳ برابر حداکثر نیروی کشنده خطی مجاز استقامات داشته باشند. ترمز عملیاتی باید به کاروَر این امکان را بدهد که بتواند بار در حال پایین آمدن را به آرامی کنترل کند.

اگر ترمز عملیاتی به وسیله یک کلاچ جداشونده به جرثقیل طبلکی یا بالابر متصل می‌شود، باید وسیله‌ای نصب شود که توسط کاروَر قابل مشاهده بوده و درگیر بودن یا نبودن کلاچ را به کاروَر نشان دهد. اگر یک ترمز الکتریکی جریان سرگردان^۱ (گردابی) یا یک ترمز چرخ دوار^۲ غوطه‌ور در سیال به عنوان ترمز سامانه استفاده شود، باید همه اطلاعات لازم برای عمل کردن، مانند سرعت دوران، دما، دبی جریان آب، ولتاژ عملیاتی، در معرض دید کاروَر جرثقیل طبلکی باشد.

جرثقیل‌های طبلکی یا بالابرها استفاده شده برای بارهای خارجی وارد بر تجهیزات، تاثیر منفی بر پایداری داشته و به منظور نشان دادن نیروی کشش طناب یا بار قلاب، باید دارای یک سامانه اندازه‌گیری باشند. هم‌چنین باید یک محدودکننده نیروی کشش خطی (مانند یک محدودکننده گشتاور محرک) وارد بر جرثقیل طبلکی، وجود داشته باشد. جدول ظرفیت قابل دید برای کاروَر، باید نیروی کشش خطی مجاز را نشان دهد.

جرثقیل‌های طبلکی یا بالابرها باید دارای یک ابزار توقف در حرکت روبه بالا باشند، که جرثقیل طبلکی را قبل از رسیدن به محل انتهایی حرکت، کنترل کند. برای جرثقیل‌های طبلکی دارای ظرفیت مساوی یا کمتر از ۲۰ kN، یک وسیله محدودکننده مکانیکی بدون اثربخشی بر کنترل جرثقیل طبلکی، کافی است.

فعال‌سازی عمل سقوط آزاد جرثقیل طبلکی، باید فقط با فعال‌سازی هم‌زمان هر دو ابزار کنترل مستقل از هم، امکان‌پذیر باشد. هر دو وسایل کنترل باید از نوع فشاری (دکمه‌ای) باشند.

هنگامی که یک جرثقیل طبلکی برای چندین منظور، از جمله عمل سقوط آزاد طراحی می‌شود، باید یک کلید دارای قابلیت انتخاب وضعیت نصب شود که اجازه انجام عمل سقوط آزاد را بدهد.

1 - Eddy-current brake

2 - Fly-wheel

لبه بیرونی طبلک‌ها باید طوری طراحی شوند که در همه شرایط عملیاتی، حداقل تا ۱/۵ برابر قطر طناب از لایه بیرونی طناب، گسترش داشته باشد.

همیشه باید حداقل سه دور طناب بر روی جرثقیل طبلکی وجود داشته باشد. محکم کردن طناب بر روی استوانه باید طوری باشد که استحکام آن، حداقل٪ ۷۰ حداکثر بار مجاز طناب باشد.

یادآوری ۱ - سامانه‌های ترمز می‌توانند از اجزاء متداول استفاده کنند. سوپاپ‌های پایین آورنده بار مربوط به جرثقیل‌های طبلکی هیدرولیکی یا ابزار پایین آورنده، می‌توانند برای سامانه‌های ترمز عملیاتی مد نظر قرار گیرند.

یادآوری ۲ - بعد از فعالسازی اولیه عمل سقوط آزاد، برای عملیات بعدی می‌توان از حالت چرخه خودکار استفاده کرد.

۳-۸-۵ قطر قرقره‌ها و طبلک‌ها

برای قطر قرقره‌ها و طبلک‌ها، حداقل الزامات زیر باید رعایت شود:

- گام جرثقیل طبلکی ۱۴ برابر قطر باشد؛

- گام قرقره ۱۶ برابر قطر باشد؛

- گام قرقره تعادل (کمپنزاشیون)^۱، باید ۱۲/۵ برابر قطر باشد که منظور از قطر همان قطر طناب است.

نصب و هم‌گذاری قرقره‌ها باید طوری باشد که با استفاده از وسایلی، از عدم روی هم افتادن دورهای طناب بر روی استوانه، جلوگیری شود.

۴-۸-۵ طناب‌ها و اتصالات انتهای طناب

الزامات ایمنی زیر باید برای طناب‌ها رعایت شود:

ضرایب ایمنی طناب (شامل اتصالات انتهایی):

- برای طناب در حال کار، برابر ۳ است؛

- برای طناب‌های بازو یا هدایت‌کننده در حین نصب و پیاده‌سازی، برابر ۳ است؛

- برای طناب‌های ثابت در حال سرویس و یا خارج از سرویس، برابر ۳ است؛

- برای طناب‌های ثابت در حین نصب و پیاده‌سازی، برابر ۲/۵ است؛

- برای اسکنه یا چکش سقوط آزاد، برابر ۳ است؛

- برای طناب‌های تغذیه و کشش به سمت پایین، برابر ۳ است؛

- برای کابل ابزارهای حفاری ضربه‌ای، برابر ۵ است.

انتهای طناب‌ها و اتصالات اصلی، باید حاوی بوشن‌های پرس شده، قالب‌ریزی شده یا ریخته‌گری شده با فلز روی باشد.

انتهای طناب‌های جداشدنی که دارای بوشن‌های قالب‌ریزی شده هستند، باید مطابق با استاندارد بند ۴۶-۲ یا استاندارد بند ۴۷-۲ باشد.

اتصالات انتهای طناب با استفاده از گیره‌های سیمی، فقط برای کاربردهای سقوط آزاد مجاز هستند و باید مطابق با پیوست ث باشد.

یادآوری- برای کابل ابزار حفاری ضربه‌ای، ضریب ایمنی پنج برابر، نسبت بین حداقل بار ترمز و وزن ثابت ابزار حفاری به غیر از وزن محتویات باکت، است.

۵-۸-۵ زنجیرهای غلتکی

زنジرهای غلتکی که ممکن است جزء یک پارچه سامانه تغذیه‌کننده تجهیزات حفاری و پی‌سازی باشند و به طور مستقیم در عملیات پایین و بالا کشیدن درگیر باشند، باید الزامات زیر را برآورده کنند:

- آن‌ها باید با یک ضریب ایمنی مشخص انتخاب شوند، یعنی نسبت حداقل بار شکست به حداقل بار، برابر ۳/۵ باشد؛

- باید برای محکم کردن آن‌ها، یک وسیله ایمن و کافی در نظر گرفته شود؛

- در صورت امکان، زنجیرها باید 180° از اطراف چرخ زنجیر یا قرقه‌های هدایت‌کننده را بپوشاند.

۹-۵ دکل، برج جرثقیل^۱ و تیرهای تغذیه‌کننده

به منظور ممانعت از سقوط دکل، تجهیزات برج جرثقیل، تیرهای تغذیه‌کننده و دکل‌هایی که به صورت مکانیکی بالا برده می‌شوند، باید به ابزار حفاظتی مجهز باشند که برای درگیر شدن خودکار در هنگام وقوع حوادث خرابی مکانیزم بالابری، طراحی شده‌اند.

پین‌های قفل‌کننده یا سایر وسایل جداشدنی برای نگهداشتن دکل‌ها و تیرهای تغذیه‌کننده عمود در محل خود، باید در برابر شل شدگی‌های ناخواسته محکم و ایمن شوند.

باید توجه ویژه‌ای به تنش‌های ناشی از چیدمان نامتقارن میله‌های حفاری یا خشاب میله، معطوف شود. هنگامی که برای دکل‌ها و برج‌های جرثقیل، طناب نگهدارنده مورد نیاز باشد، نیروی پیش‌کشش باید مطابق با نمودار تنش، اعمال شود. باید امکان کنترل نیروهای کششی وجود داشته باشد.

بار مشخص شده (بار نرمال یا نیروی کششی رو به بالا) دکل، برج‌های جرثقیل و تیرهای تغذیه‌کننده، باید به‌وضوح در محل استقرار کارور نمایش داده شوند.

یادآوری- پین‌ها یا وسایل ایمنی ممکن است در نقطه قفل شدن، با استفاده از زنجیر یا سایر ابزارها متصل شوند.

۱۰-۵ وسایل تعیین‌کننده/محدودکننده کج شدگی

۱۰-۵-۱ شبیب هدایت‌کننده، دکل یا بازو

جایی که وضعیت هدایت‌کننده، دکل یا بازو، پایداری ماشین را تحت تاثیر قرار می‌دهد، باید یک وسیله محدودکننده زاویه (زاویه بین هدایت‌کننده/دکل/بازو و افق/قائم) نصب شود، به‌طوری که به طور کامل توسط کارور قابل مشاهده باشد. این الزامات برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی دارای بیش‌تر از سه درجه آزادی سینماتیکی هدایت‌کننده/دکل/بازو نمی‌شود.

تجهیزات حفاری و پی‌سازی دارای بیش‌تر از سه درجه آزادی سینماتیکی هدایت‌کننده/دکل/بازو باید:

- دستورالعمل پایداری و هرگونه محدودیت‌ها مانند قفل شدن مسیرهای نوسانی، را در محل استقرار کاروَر و راننده و همچنین در دفترچه راهنمای دستگاه، به شکل نمودار ساده نشان دهند.
- این تجهیزات باید طوری طراحی شوند که کاروَر/راننده بتواند با دیدن شاخص تغییرات زاویه مربوط به حامل، پایداری را کنترل کند.

۲-۱۰-۵ شبیه‌سازی یا انحراف حامل

باید سامانه‌ای برای نمایش انحراف حامل، در محل استقرار کاروَر در نظر گرفته شود.

۳-۱۰-۵ وسایل محدودکننده تکان خوردن

- برای متوقف کردن حرکت و تکان خوردن بازو، دکل یا هدایت‌کننده در هنگام کار، باید از وسایل محدودکننده تکانش استفاده شود تا از آسیب سازه‌ای به ماشین ممانعت شود.
- وسایل محدودکننده فقط باید حرکت و تکان خوردن بازو، دکل یا هدایت‌کننده را متوقف کنند. آن‌ها نباید باعث متوقف شدن موتور شوند. هنگامی که این وسایل به کار می‌افتد، کاروَر باید توانایی برگرداندن بازو، دکل یا هدایت‌کننده به موقعیت کاری عادی خود را داشته باشد. هر جا که لازم است، باید یک کلید فشاری کنترل حرکت^۱ نصب شود تا امکان عمود شدن و پایین آمدن تجهیزات پی‌سازی وجود داشته باشد.

۱۱-۵ اصول ارگونومیک برای نقاط ایستگاهی و نقاط تعمیر و نگهداری

- تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید مطابق با اصول ارگونومی طراحی شوند تا خستگی و اضطراب وارد بر کاروَر و کارکنان تعمیر و نگهداری کاهش یابد. به این حقیقت نیز توجه شود که کاروَرها و کارکنان تعمیر و نگهداری ممکن است از دستکش‌ها، کفش‌ها و سایر تجهیزات حفاظت شخصی سنگین استفاده کنند. برای راهنمایی به استاندارد بند ۳-۲ و استاندارد بند ۱۰-۲ مراجعه شود.

۱۲-۵ دسترسی به موقعیت‌های عملیاتی، نقاط تداخل کاری و نقاط تعمیر و نگهداری

- سامانه‌های دسترسی باید مطابق با استاندارد بند ۲-۲ و استاندارد بند ۴۸-۲ باشند.
- سامانه‌های دسترسی باید برای اطمینان از دسترسی ایمن به موارد زیر، مورد بررسی قرار داده شوند:
 - دسترسی ایمن به موقعیت کاروَر درون ماشین، در حالی که در محل خود در حال کار است؛
 - دسترسی ایمن به موقعیت کاروَر و نقاط مهار در حین سوار کردن و پیاده کردن ماشین از وسایل نقلیه، هنگام حرکت ماشین بین محل‌های کاری؛
 - دسترسی ایمن به محل‌های هم‌گذاری/پیاده‌سازی اجزاء هم‌گذاری شده در محل؛
 - دسترسی ایمن به نواحی انجام تعمیر و نگهداری و بازرسی که از سطح زمین قابل دسترس نیستند، مطابق با برنامه زمانی تعمیر و نگهداری که با جزئیات در دفترچه راهنمای ماشین بیان شده است؛

- دسترسی اینم به طنابهایی که باید در هر دو جرثقیل طبلکی و دکل/بازو یا هدایت‌کننده بهصورت اینم جایگزین شوند، یا فراهم کردن یک سامانه مکانیکی که نیاز به دسترسی به دکل/بازو یا هدایت‌کننده را حذف کند؛

مدخل‌های ورود به سکوها باید الزامات بند ۴-۳-۷-۲ استاندارد بند ۲، ۲۱-۲، را برآورده کنند. دسترسی از داخل سکوها به وسیله دریچه‌ها^۱، باید الزامات بند ۴-۳-۷-۳ استاندارد بند ۲، ۲۱-۲، را برآورده کند.

در صورتی که امکان پایین آوردن دکل روی جرثقیل برای کارهای تعمیر و نگهداری وجود نداشته باشد و دسترسی به نقاط تعمیر و نگهداری توسط نردبان انجام شود، باید در موقعیت‌های تعمیر و نگهداری در امتداد دکل، نقاطی برای بستن قلاب تعییه شود. دفترچه دستورالعمل باید حاوی اطلاعاتی در مورد آزمون و بازرسی نقاط مهاربندی، مطابق با استاندارد بند ۲-۵۷ باشد.

یادآوری ۱ - موقعیت در حال کار شامل موارد زیر است:

- هرگونه وضعیت عملیاتی؛
- قرار داشتن ماشین بر روی جک‌ها یا پایدارکننده‌ها؛
- اتفاق راننده بالابرده شده یا سایر موقعیت‌های کارور.

یادآوری ۲ - در دکل‌ها/هدایت‌کننده‌های با ارتفاع بیشتر از ۲۰m، بهمنظور بالابری کارکنان، سکوی کار ترجیح داده می‌شود.

۱۳-۵ سکوهای روی دکل‌ها و راهنمایها

۱-۱۳-۵ کلیات

سکوها باید مطابق با استاندارد بند ۲-۴۸ باشند.

۲-۱۳-۵ سکوی کاری برای بالابردن کارکنان

برای تعریف سکوی کار برای بالابری کارکنان، به بند ۳-۱۵ مراجعه شود. سکو باید طوری طراحی و جایابی شود که کارکنان روی سکو با هیچ یک از قطعات و بخش‌های در حال کار ماشین، همان‌گونه که توسط شرکت تولیدکننده تبیین شده است، برخورد و تماس نداشته باشند.

سکو باید با یک چهارچوب راهنمای اینمی به دکل/هدایت‌کننده متصل شود.

سرعت پایین‌آوردن سکو نباید از ۷۵m/s بیشتر باشد. درب‌های ورودی باید از نوع خودکار بوده و تجهیزات قفل‌کننده خودکار بر آن نصب شده باشد. به بند ۵-۱۲ مراجعه شود.

شرکت تولیدکننده باید حداقل وزن مجاز مصالح و حداقل تعداد کارکنان قابل حمل را مشخص کند. باید برای هر نفر وزن ۱۰۰kg و حداقل وزن کل ۵۰۰kg اعمال شود. بهمنظور تعیین بار طراحی برای سکو، حداقل بار مجاز باید در ۱/۲۵ ضرب شود.

سکوهای کاری باید توسط سامانه‌های کابل فولادی، زنجیر، قطاع‌های دندانه‌دار^۲ و چرخ‌دانه یا سیلندرهای هیدرولیکی حرکت داده شوند.

1 - Trap doors
2 - Tooth rack

یک وسیله حفاظتی باید فراهم شود تا در صورتی که سرعت اسمی سکو از ۴۰٪ بیشتر شد، به کار افتد. این وسیله حفاظتی باید سرعت را کاهش داده و یا به حداقل ۱/۴ برابر سرعت اسمی محدود کند.
وسیله حفاظتی می‌تواند شامل یک ابزار متوقف‌کننده یا چنگکدار باشد که بر روی ریل‌های راهنمای طناب یا زنجیر ایمنی عمل می‌کند، و بین پایین‌ترین و بالاترین وضعیت سکو نصب می‌شود.
جایی که برای تعليق سکو از یک طناب یا زنجیر استفاده می‌شود، باید از دو رشته طناب یا زنجیر دارای لنگرگاه مستقل از هم استفاده شود و ضریب ایمنی هر یک از طناب‌های تعليق باید حداقل ۱۰ و برای زنجیر نیز حداقل ۸ باشد.

طناب یا زنجیر دوم ممکن است یک طناب ایمنی یا زنجیر ثابت دارای یک وسیله متوقف‌کننده یا چنگکدار باشد که بر روی این زنجیر یا طناب عمل می‌کند.
برای سامانه‌های تعليق شده با استفاده از کابل‌های فولادی، موارد زیر نیز باید اضافه شوند:
- باید بر روی هر طناب یک وسیله حفاظتی ضد شل‌شدگی در نظر گرفته شود؛
- کابل فولادی پایین‌آورنده باید حداقل قطری برابر ۸mm داشته باشد. طناب، اتصالات انتهای طناب و نقاط قلاب باید حداقل دارای ضریب ایمنی ۱۰ باشند؛
- قطر شیارهای جرثقیل طبلکی باید حداقل ۲۶ برابر قطر کابل فولادی باشد؛
- جرثقیل طبلکی باید الزامات بندهای ۵-۸-۲ و ۵-۸-۳ را برآورده کند. نباید از جرثقیل‌های طبلکی سقوط آزاد استفاده شود.

در مورد تعليق استوانه، بار اعمالی بر کناره استوانه(ها) باید به یک وسیله تحمل‌کننده بار (یک پارچه شده با دستگاه) مجهز شود؛

سکوها باید در بالاترین و پایین‌ترین وضعیت، به یک وسیله محدود‌کننده مجهز شده باشند.
سکوها باید طوری طراحی و ساخته شوند که کارکنان روی سکو برای کنترل حرکت سکو، ابزارهایی در اختیار داشته باشند و الزامات زیر باید کاملاً رعایت شود:
- هنگام کار، ابزارهای کنترلی باید بر سایر وسایل کنترل‌کننده همان نوع حرکت، به استثنای وسایل توقف اضطراری، ارجحیت و برتری داشته باشند؛
- وسایل کنترل حرکت باید از نوع تکمه‌های کنترل فشاری باشند؛
- کاروَر داخل اتاقک راننده باید دید کاملی نسبت به منطقه و ناحیه حرکت و جابه‌جایی داشته باشد؛
- در موارد اضطراری باید یک سامانه بازیابی قابل کنترل توسط کاروَر، داخل اتاقک راننده نیز اضافه شود؛
در موقع اضطراری، سکوها باید دارای یک سامانه بازیابی برای آوردن ایمن سکو به سطح زمین باشند.
سکوها باید به تعداد افراد مجاز بر روی سکو، دارای نقاط قلاب یا مهار جداشدنی باشند.
از سکوهای ایمنی باید از بند ۵۷-۲ را برآورده کنند.

۳-۱۳-۵ سکوی متحرک

برای تعریف سکوی قابل تحرک به بند ۱۶-۳ مراجعه شود. سکو باید طوری طراحی و نصب شود که هنگام کار ماشین مطابق با توصیه‌های شرکت تولیدکننده، هیچ گونه تماس و برخوردی با کاروَر نداشته باشد.

افراد فقط هنگامی که سکو ثابت است، می‌توانند وارد شده و روی آن بمانند. تولیدکننده باید حداکثر وزن مجاز و حداکثر تعداد افراد مجاز بر روی سکو را مشخص کند. برای هر نفر وزن ۱۰۰ kg و حداقل وزن کل ۵۰۰ kg باید اعمال شود. برای تعیین بار طراحی شده سکو، باید حداکثر بار مجاز در ۱/۲۵ ضرب شود. شرکت تولیدکننده باید هشدارهایی در مورد اثرات دینامیکی ارائه کند. سکو باید توسط سامانه محرك قطعات تجهیزات حفاری و پی‌سازی حرکت داده شود. سامانه شامل کابل فولادی، زنجیر، قطاع‌های دندانه‌دار و چرخ‌دنده یا سیلندرهای هیدرولیک است. سکوها باید طوری طراحی و ساخته شوند که کارکنان روی سکو، دستگاه‌های ارتباطی نوع دیداری یا شنیداری برای ارتباط با کاروَر را در اختیار داشته باشند. درب‌های ورودی باید به وسایل خودکار بستن و قفل کردن مجهز باشند. به بند ۱۲-۵ مراجعه شود. سکوها باید به تعداد افراد مجاز روی سکو، دارای نقاط قلاب یا مهاری باشند. نقاط قلاب یا مهاری جداسدنی باید الزامات استاندارد بند ۵۷-۲ را برآورده کنند.

۱۴-۵ موقعیت(های) عملیاتی

۱-۱۴-۵ کلیات

موقعیت(های) راندن، حرکت برای جابه‌جایی، نقل و انتقال باید طوری طراحی و ساخته شوند که مانورهای لازم برای حرکت و کارکرد تجهیزات حفاری و پی‌سازی، بتواند بدون آسیب زدن به خود کاروَر یا سایر افرادی که در اطراف دکل هستند، انجام شود.

برای راندن، حرکت برای جابه‌جایی، نقل و انتقال تجهیزات حفاری و پی‌سازی، جایی که خطر واژگونی وجود دارد، باید یک محل جایگزین برای راننده یا یک سازه ضدواژگونی^(۱) (TOPS) مطابق با بند ۳-۵-۲-۳-۲-۴-۲ استاندارد بند ۴-۲، در نظر گرفته شود. همچنین سامانه کنترل از راه دور باید تعییه شود.

برای راندن، حرکت برای جابه‌جایی، نقل و انتقال تجهیزات حفاری و پی‌سازی، جایی که خطر غلتش وجود دارد، یک سازه ضدغلتش^(۲) (ROPS) مطابق با استاندارد بند ۳-۲-۲ باید فراهم شود. همچنین سامانه کنترل از راه دور باید تعییه شود.

تجهیزات حفاری و پی‌سازی دارای اتاقک راننده، باید به یک سازه حفاظت در برابر سقوط^(۳) (FOPS) دارای سطح ۱، مطابق با استاندارد بند ۴-۲ تجهیز شوند.

کلیه تجهیزات حفاری و پی‌سازی که در جاهای دارای خطر سقوط سنگ عملیات می‌کنند، باید مطابق با استاندارد بند ۴-۲ به سازه حفاظت در برابر سقوط دارای سطح ۲، تجهیز شوند.

1 - Tip-over protective structure

2 - Roll-over protective structure

3 - Falling object protective structure

الزامات ویژه سازه‌های ضدوازگونی، ضدغلتش و حفاظت در برابر سقوط، در استانداردهای بندهای ۳۵-۲ تا بند ۴۰-۲ ارائه شده است.

هر جا که خطر پرتاب افقی اشیا وجود دارد، برای مثال هنگام کارکردن با مته مارپیچی و حفاری شمع، باید یک حفاظ مناسب تعییه شود.

همچنین می‌توان از بعضی استانداردها به عنوان راهنمای استفاده کرد [۸].

فضای مورد نیاز، فضای پایه و غیره، باید مطابق با استاندارد بند ۳-۲ و استاندارد بند ۱۰-۲ باشند.

تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید دارای یک اتاقک راننده باشند که از کاروَر در برابر نوفه، گردوغبار و شرایط نامساعد جوی حفاظت کند.

اتاقک راننده باید به گونه‌ای نصب شود که:

- در صورت لزوم و در صورت ایجاب شرایط جوی، سامانه تهویه دارای فیلتر گردوغبار، گرمایش و/یا سرمایش باید مطابق با بند ۱-۲-۳-۵ استاندارد بند ۴۱-۲ باشد؛

- در برابر نوفه حفاظت شود، به بند ۲-۲۷-۵ مراجعه شود؛

- در برابر لرزش کف اتاقک راننده، عایق‌کاری شود، به بند ۳-۲۷-۵ مراجعه شود؛
- وسیله‌ای برای جهش سریع از اتاقک راننده وجود داشته باشد؛

- خروجی اضطراری در طرف مقابل خروجی عادی اتاقک راننده تعییه شود، برای مثال پنجره‌ها یا صفحاتی که با ضربه مشت شکسته می‌شوند و/یا ابزارهایی برای شکستن پنجره تعییه شود، مگر این‌که خروجی و ورودی معمولی در هر دو طرف ماشین وجود داشته باشد؛

- دارای یک صندلی باشد، مگر این‌که به کاروَر توصیه شده باشد که در حالت ایستاده کار کند. صندلی باید در حین کار راحتی و آرامش کاروَر را تامین کرده و متناسب با وزن و قد کاروَرها بتواند به راحتی تنظیم شود؛

صندلی باید طوری طراحی شود که لرزش‌های منتقل شده به کاروَر را به حداقل برساند، به بند ۳-۲۷-۵ مراجعه شود.

- برای اشراف داشتن بر عملیات، استفاده از تجهیزات شیشه پاک‌کنی برای هر پنجره ضروری است؛
پنجره‌ها و صفحات شفاف باید از جنس شیشه ایمن یا سایر مواد دارای عملکردهای ایمنی مشابه (برای مثال شیشه ایمنی نوع ECE R43)، باشند.
مواد درون اتاقک راننده باید مطابق با الزامات بند ۱-۲۶-۵ باشند.

انواعی از تجهیزات حفاری و پی‌سازی یا شرایط عملیاتی وجود دارند که امکان تعییه اتاقک راننده در آن‌ها وجود ندارد یا مناسب نیست. برای مثال در موارد زیر:

- ماشین با اندازه کوچک، برای مثال برای کاربرد در نواحی محدود شده؛

- اندازه یا حجم ماشین مانع از استقرار اتاقک راننده بر روی ماشین شده و کاروَر نتواند عملیات را ببیند.

- ممکن است وسایل کنترل راندن، حرکت برای جابه‌جایی، نقل و انتقال، در محلی غیر از محل استقرار کنترل‌های حفاری قرار داشته باشند؛

- وجود اتاقک راننده، وظایف و کارکردهای ماشین را دچار ضعف کند، برای مثال ماشینی که در شیب‌های سنگی کار می‌کند؛

- برای ماشین‌هایی که از دور کنترل می‌شوند، تراز فشار انتشار صوت وزن‌دهی شده A در وضعیت‌های استقرار کاروَر (مقدار اندازه‌گیری شده به اضافه عدم قطعیت) درون اتاقک کاروَر، باید از ۸۰dB بیشتر باشد و هنگامی که مطابق با پیوست ب آزمون شود، نباید از ۸۵dB بیشتر شود.

هنگامی که محل سوار شدن کاروَر برای عملیات جابه‌جایی ماشین در قسمت عقب ماشین قرار دارد، باید برای جلوگیری از سقوط و افتادن کاروَر از ماشین، از ریل‌های محافظ و دسترسی ایمن استفاده شود.

یادآوری ۱ - دامنه کاربرد استاندارد بند ۴-۲، غیر از تجهیزات حفاری و پی‌سازی است. هرچند الزامات استاندارد بند ۴-۲ برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی مانند تجهیزات خاکبرداری قابل استفاده است.

یادآوری ۲ - برای الزامات مربوط به محل استقرار راننده بر روی کامیون و تجهیزات حفاری و پی‌سازی سوار شده روی تراکتور، به استانداردهای مربوط مناسب مراجعه شود.

یادآوری ۳ - برای این الزامات هیچ اعتبارسنجی ارائه نمی‌شود.

۲-۱۴-۵ میدان دید

میدان دید در وضعیت استقرار کاروَر یا راننده‌ها باید طوری باشد که هنگام راندن، حرکت برای جابه‌جایی و عملیات، راننده یا کاروَر بتواند تجهیزات حفاری و پی‌سازی را بدون آسیب زدن به خود یا سایر افراد به کار اندازد. در صورت لزوم باید وسایل روشنایی یا سایر ابزارآلات تدارک دیده شود.

در حین گردش، اگر بخشی از فرآیند کار مانند عملیات میله چندپر حفاری و حفاری چنگک‌دار باشد، ناحیه اطراف ماشین باید در معرض دید کاروَر قرار داشته باشد. اگر اندازه و شکل ماشین و محل اتاقک راننده اجازه مشاهده راحت و ایمن را ندهد، باید قابلیت دید کاروَر یا راننده با استفاده از سامانه پایش مدار بسته^۱، یا آیینه‌ها یا سایر ابزارهای نوری حاصل شود. تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید مطابق با بند ۴-۱۰ استاندارد بند ۲-۲۵، و بند ۱۲ این استاندارد طوری طراحی شوند که در موقعیت استقرار کاروَر و محل راننده، برای دیدن حرکت و ناحیه کاری مورد استفاده ماشین، کاروَر دید کافی داشته باشد.

یادآوری - دامنه کاربرد استاندارد بند ۲-۲۵ شامل تجهیزات حفاری و پی‌سازی نمی‌شود. هرچند برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی، الزامات استاندارد بند ۲-۲۵ مانند تجهیزات خاکبرداری است.

۱۵-۵ سامانه‌های کنترل

۱-۱۵-۵ کلیات

الزامات سامانه‌های کنترل در بندۀای ۹، ۱۰ و ۱۱ استاندارد بند ۱-۲، و استاندارد بند ۹-۲ و استاندارد بند ۴۹-۲ تشریح شده است.

۲-۱۵-۵ سطوح عملکرد مورد نیاز برای قطعات مربوط به ایمنی سامانه‌های کنترل

اقدامات پیشگیرانه نظیر آنچه در بند ۱۹-۳ استاندارد بند ۱۴-۲ تعریف شده است، می‌تواند شامل کارکردهای ایمنی باشد. اجرای کارکردهای ایمنی باید الزامات استاندارد بند ۱۹-۲ را برآورده کند. سطح عملکرد^۱ برای کارکردهای ایمنی باید حداقل سطح عملکرد الزام شده^۲، نظیر آنچه که در جدول ۳ آمده است، را برآورده کند. برای روش‌های کاملاً مکانیکی که کارکردهای الزام شده در جدول ۳ را برآورده می‌کنند، هیچ سطح عملکرد ویژه‌ای الزام نشده است، برای مثال پین قفل‌کننده لازم نیست.

۳-۱۵-۶ راهاندازی (شروع به کار)

راهاندازی منبع اصلی تامین انرژی تجهیزات حفاری و پی‌سازی فقط باید با فعال‌سازی ابزار کنترلی راهانداز، امکان‌پذیر باشد. هم‌چنین این ابزار باید بعد از توقف ناشی از بروز حادثه، نیز فعال شوند.

با تعبیه محافظهای ایمنی مانند اتاقک راننده قفل‌شونده، کلید راهاندازی قفل‌شونده^۳ یا کلید عایق‌کننده الکتریکی قفل‌شونده^۴، باید از راهاندازی ناخواسته دستگاه‌ها جلوگیری شود.

اگر تجهیزات حفاری و پی‌سازی دارای چندین وسیله کنترلی راهاندازی است، آن‌ها باید با یکدیگر اتصال داشته باشند، به‌طوری که راهاندازی فقط به کمک یکی از این وسایل کنترلی امکان‌پذیر باشد.

در تجهیزات حفاری و پی‌سازی که به صورت پنوماتیکی (بادی) تغذیه می‌شوند، باید بر روی ماشین یک سوپاپ مدار اصلی تعبیه شود که ماشین را به منبع تامین هوا متصل کرده یا در وضعیت بسته، تامین هوا را قطع کرده و فشار هوا در سامانه ماشین را آزاد کند.

1 - Performance Level (PL)

2 - Required Performance Level (PLr)

3 - Lockable starting switch

4 - Lockable electric isolator switch

جدول ۳- سطح عملکرد الزام شده

شماره عملکرد ایمنی	الزامات عملکردی ایمنی	سطح عملکرد الزام شده (PL_r) مطابق با استاندارد ملی ۱-۷۳۶۸
	حمل و نقل	
c	توانایی توقف	۱
	حرکت برای جابه جایی	
c	توانایی توقف	۲
	گردش (چرخش)	
c	توانایی توقف	۳
	بالابری در عملیات‌ها	
c	توانایی توقف	۴
c	ثبت نگه داشتن بار	۵
b	محدود کننده‌ها/کلیدهای کنترل	۶
	بالابردن با جرثقیل (کشنده/مهارکننده)	
c	توانایی توقف	۷
b	محدود کننده‌ها/کلیدهای کنترل	۸
	سکوهای کاری برای بالابری افراد	
c	توانایی توقف	۹
c	محدود کننده‌ها/کلیدهای کنترل	۱۰
	جگهای پایدار کننده ماشین و سامانه‌های مهار به زمین	
c	توانایی توقف	۱۱
c	توانایی نگهدارندگی	۱۲
	فعال سازی حفاظتها	
c	توقف دوران/فعال سازی حفاظتها یا وسایل حفاظتی قفل شده از داخل	۱۳
	مد عملیاتی محدود شده	
c	برقراری و نگهداری دوران و سرعت تغذیه در حالت آهسته	۱۴
	دوران/تغذیه حفار در حین حالت حفاظتی ویژه برای شرایط ویژه	
c	توقف دوران/فعال سازی وسایل حساس به فشار	۱۵
	محکم کردن و شکست ابزار	
b	توانایی نگهدارندگی	۱۶
	وسایل جابه جا کردن میله حفاری	
c	توانایی توقف وسایل	۱۷
	سامانه موقعیت یابی دیرک/بازو/هدایت کننده	
c	توانایی توقف دیرک/بازو/هدایت کننده	۱۸
c	توانایی نگهداری دیرک/بازو/هدایت کننده در موقعیت خود	۱۹
	یادآوری- در زمان تدوین این جدول، سطوح عملکردی که در جدول ۳ تعریف شده است، بیانگر جدیدترین سطوح عملکردی رایج است. بر اساس تجربه حاصل از کاربرد استاندارد بند ۲-۱۹، مقادیر سطح عملکرد باید در تجدیدنظرهای بعدی این استاندارد، مجدداً ارزیابی شوند.	

۴-۱۵-۵ توقف

۱-۴-۱۵-۵ توقف عادی

تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید به یک وسیله توقف، که به کمک آن عملیات کاملاً متوقف می‌شود، تجهیز شود.

۲-۴-۱۵-۵ توقف اضطراری

برای این‌که از یک خطر واقعی یا حادثه در حال وقوع، به سرعت پیشگیری شود، باید توقف‌های اضطراری در نظر گرفته شوند. این توقف‌های اضطراری باید برای ممانعت از گسترش وضعیت خطرناک بدون ایجاد خطرهای بیشتر، در سریع‌ترین زمان ممکن کل حرکات یا کارکردها را متوقف کنند. وسائل توقف اضطراری باید مطابق با استاندارد بند ۵۴-۲ باشند.

در هر موقعیت عملیاتی یا رانندگی، باید یک توقف اضطراری وجود داشته باشد.

برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی سوار شده روی کامیون یا تراکتور، این الزامات نباید برای محل استقرار راننده اعمال شود.

صرف‌نظر از حالت عملیاتی در حال کار، کارکرد توقف اضطراری باید همیشه آماده به کار باشد.

۱۶-۵ وسائل کنترل

۱-۱۶-۵ کلیات

وسائل کنترل باید بدون هیچ ابهامی مطابق با استانداردهای مربوط نشانه‌گذاری شده و برای کارکرد این، سریع و آسوده نصب شوند. برای راهنمایی به بند ۸-۲-۶ استاندارد بند ۱۴-۲ و استاندارد بند ۲۶-۲ و پیوست ت این استاندارد مراجعه شود.

اگر روش شناسایی وسائل کنترل در دفترچه راهنمایی آمده باشد، در صورت لزوم، اطلاعات و دفترچه راهنمایی به زبان رسمی کشوری که ماشین‌آلات در بازار آنجا عرضه شده یا به کار گرفته می‌شود، نوشته شود.

وسائل کنترلی که سایر عملیات‌های پیوسته و خودکار مانند عملیات‌های حفاری و محفظه‌گذاری را کنترل می‌کنند، باید از نوع تکمه فشاری کنترل حرکت باشد. این الزامات نباید برای کنترل‌های غیرعملیاتی مانند کلیدهای چراغ روشنایی و غیره به کار رود. وسائل کنترل باید:

- زمانی که در درجه اول اهمیت هستند، به راحتی در دسترس باشند؛

- زمانی که در درجه دوم اهمیت هستند، به‌طور معمول در دسترس باشند؛

- تا حد امکان خارج از محدوده خطر قرار داده شوند.

برای تعریف راحتی و دسترسی به استاندارد بند ۵۱-۲ مراجعه شود.

جایی که به منظور لنجم فعالیت‌های اولیه، بیش از یک محل برای استقرار کاروْر وجود داشته باشد، تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید دارای یک انتخاب‌گر حالت برای انتخاب وضعیت عملیاتی مورد استفاده، باشد. این الزامات نباید برای همه فرامین توقف یا توقف‌های اضطراری اعمال شود.

برای راهاندازی (شروع به کار)، به بند ۳-۱۵-۵ مراجعه شود.

نیروهای مورد نیاز برای عملیات کنترل‌ها باید مطابق با ، جدول ۱ استاندارد بند ۳۱-۲ باشند. وسایل کنترلی باید طوری طراحی، ساخته و نصب شوند که:

- وظایفشان بهوضوح قابل درک باشد؛

- حرکت برای فعال کردن وسیله کنترل، تا حد امکان با تاثیر مد نظر برای آن وسیله کنترل، هماهنگی و ارتباط داشته باشد.

زمانی که یک وسیله کنترلی برای انجام چندین کارکرد، مانند کنترل نوع صفحه کلیدی، طراحی و ساخته می‌شود، نوع عملیات فعال شده باید بهوضوح قابل شناسایی باشد.

۲-۱۶-۵ فعال شدن ناخواسته وسایل کنترلی

کنترل‌هایی که ممکن است بهطور تصادفی حرکات خطرناک را آغاز کنند، باید طوری تنظیم، غیرفعال یا حفاظت شوند که نتوانند بهطور ناخواسته فعال شوند، به ویژه زمانی که کاروَر به محل استقرار خود وارد و یا از آن خارج می‌شود.

۳-۱۶-۵ وسایل کنترلی برای باز شدن شنی‌های (چرخ‌های) ماشین حامل

وسایل کنترلی باز کردن شنی‌های ماشین حامل باید طوری طراحی و نصب شوند که ریسک بروز جراحت به فرد فعال کننده وسیله کنترلی وجود نداشته باشد. این عمل می‌تواند با استفاده از یک واحد کنترل از راه دور، که الزامات آن در بند ۱۷-۵ تشریح شده است، انجام شود. کنترل‌های بازکننده شنی‌ها (چرخ‌ها)، نباید نیازی به حضور فرد در زیر ماشین داشته باشند.

۱۷-۵ تجهیزات حفاری و پی‌سازی خودکار و کنترل‌شونده از راه دور

۱-۱۷-۵ کلیات

کنترل از راه دور باید مطابق با استاندارد بند ۳۴-۲ طراحی شود.

۲-۱۷-۵ وضعیت عملیاتی

راهاندازی و توقف حرکت‌های عملیاتی تجهیزات حفاری و پی‌سازی فقط باید از محل استقرار وسایل کنترلی بر روی تجهیزات حفاری و پی‌سازی یا از یک محل کنترل با میدان دید کافی بر ناحیه عملیاتی مانند سامانه دوربین مدار بسته^۱، امکان‌پذیر باشد.

تجهیزات حفاری و پی‌سازی بدون محل استقرار کاروَر، باید حداقل دارای ملحقاتی برای نصب جعبه کنترل از راه دور باشند که بتوان از آن‌جا تجهیزات حفاری و پی‌سازی را کنترل کرد.

در تجهیزات حفاری و پی‌سازی که توانایی کنترل از راه دور را داشته، سرنشین‌دار و یا بدون سرنشین بوده یا قابلیت عملیات در حالت خودکار را دارند، باید یک نور هشداردهنده دیداری تعبیه شود. این نور هشداردهنده باید قبل از راهاندازی و زمانی که دستگاه در حالت کنترل از راه دور یا حالت خودکار عملیات می‌کنند، به‌طور

خودکار فعال شود. این الزامات برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی دارای کنترل از راه دور که پانل کنترل آن در نزدیکی تجهیزات و در جایی قرار دارد که تماس مستقیمی بین کاروَر و تجهیزات وجود دارد، موضوعیت ندارد.

۳-۱۷-۵ توقف اضطراری

تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید به یک متوقف‌کننده اضطراری مستقر روی پانل کنترل از راه دور در موقعیت کنترل/پایش مجهز شوند و متوقف‌کننده اضطراری اضافی باید روی ماشین تعییه شود. کلیه متوقف‌کننده‌های اضطراری باید به راحتی در دسترس باشند.

پانل‌های کنترل از راه دور بی‌سیم، باید به یک ابزار متوقف‌کننده مطابق با بند ۳-۷-۲ استاندارد بند ۱-۲، مجهز باشند.

۴-۱۷-۵ سامانه کنترل

مدارهای کنترل تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید طوری طراحی شوند که در موارد ناخواسته، یا قطع شدن خط ارتباطی کنترل بین جعبه کنترل و تجهیزات، یا زمانی که توالی آغاز شده تکمیل شود، عملیات‌ها به‌طور خودکار متوقف شوند.

یک نقص در سامانه نباید منجر به یک وضعیت خطرناک شود. الزامات ایمنی نظیر آنچه در بند ۵-۵ بیان شد، باید کاملاً رعایت شود.

بعد از وقوع یک خرابی در بخشی از سامانه، نباید هیچ عملی به صورت خودکار سامانه را مجددأ راه‌اندازی کند. راه‌اندازی مجدد عملیات فقط باید به وسیله یک عمل عمدی و غیرخودکار توسط کاروَر امکان‌پذیر باشد. سامانه‌های کنترل الکترونیکی و الکتریکی باید با در نظر گرفتن سازگاری الکترومغناطیسی، مطابق با استاندارد بند ۴۵-۲ باشند.

۱۸-۵ تجهیزات حفاری و پی‌سازی بدون سرنشین، خودکار

یک سامانه کنترل تجهیزات حفاری و پی‌سازی بدون سرنشین/خودکار باید همراه با یک سامانه عیب‌یاب یک‌پارچه طراحی شود که هنگام شناسایی بروز خرابی یا نقص مربوط به کارکرد پیوسته خودکار یا رفتار عملیاتی غیرمعمول توسط سامانه، عملیات را متوقف و خاموش کند.

۱۹-۵ بازیابی^۱، انتقال، بالابری و یدک‌کشی^۲ تجهیزات حفاری و پی‌سازی و قطعات آن

۱-۱۹-۵ استفاده رایج

اگر پیکربندی ماشین اجازه دهد، تجهیزات بازیابی، بالابری و یدک‌کشی می‌توانند یکسان باشند. یادآوری - در این زمینه می‌توان از بعضی از استانداردها به عنوان دستورالعمل استفاده کرد [۲۴].

1 - Retrieval
2 - Towing

۲-۱۹-۵ بازیابی/یدک کشی

نقاط بازیابی و/یا وسایل یدک کشی (قلاب‌ها، گوشه‌ها و غیره) باید روی ماشین تعییه شوند. آن‌ها باید مطابق با استاندارد بند ۲۹-۲ باشند. محل آن‌ها، نیروهای مجاز، استفاده صحیح هنگام یدک کشی و نیز حداکثر سرعت و مسافت یدک کشی، باید به‌طور مشخص در دفترچه راهنمای تعیین شوند.
اگر یک پین بخشی از وسایل یدک کشی باشد، پین باید دائماً به ابزار متصل باشد. وسیله محکم کردن پین نباید قابل انفصال باشد.
نقاط اتصال برای بازیابی ماشین و نیز نیروهای مجاز و استفاده صحیح، باید در دفترچه راهنمای تشریح شود.

۳-۱۹-۵ متصل کردن

برای حمل و نقل ایمن تجهیزات حفاری و پی‌سازی، نقاط اتصال برای مهار ماشین مانند تریلر، باید تعییه شده و به وضوح روی ماشین مشخص باشند (به استاندارد بند ۲۶-۲، نماد ۲۷-۷ مراجعه شود). باید دستورالعمل‌هایی برای استفاده از این نقاط مهاری، در دفترچه راهنمای گنجانده شود.

۴-۱۹-۵ نقاط بالابری

نقاط بالابری باید برای جرم عملیاتی در سنگین‌ترین حالت تعییه شده و طراحی شوند و باید به وضوح بر روی ماشین یا زیرمجموعه‌هایی که در یک قطعه بالا برده می‌شود، مشخص شوند.
روش بالابری قطعات سنگین، اجزاء و ماشین‌ها باید در دفترچه راهنمای تشریح شود (به بند ۳-۷ مراجعه شود). برای نماد بالابری به استاندارد بند ۲۶-۲، نماد ۲۳-۷ مراجعه شود.

۵-۱۹-۵ انتقال

پایدارکننده‌ها، پایه‌ها یا سایر وسایل متحرکی که ممکن است در حین انتقال یا جابه‌جایی سبب بروز خطر شوند، باید در محل انتقال خود قابلیت قفل شدن ایمن را داشته باشند.
باید دستورالعمل‌هایی برای قفل کردن ایمن، در دفترچه راهنمای تهیه شود.

۲۰-۵ جابه‌جایی ابزار آلات حفاری

ابزار آلات حفاری باید به تکیه‌گاه‌هایی مجهز شوند که ابزار بتوانند در ساقه حفاری جای گیرند.

۲۱-۵ عایق‌سازی منابع تامین انرژی

تجهیزات حفاری و پی‌سازی که از منبع تامین انرژی بیرونی استفاده می‌کنند، باید به وسیله‌ای مجهز شوند که آن‌ها را از تمامی منابع انرژی عایق کند. چنین وسایلی باید به‌وضوح قابل شناسایی بوده و در صورت احتمال آسپ رسیدن به افراد در اتصال مجدد، امکان قفل شدن‌شان تعییه شده باشد. باید مطابق با الزامات استاندارد بند ۱-۲ و استاندارد بند ۴۴-۲ باشند. بعد از قطع منبع انرژی، آن باید توانایی از بین بردن هرگونه

انرژی باقیمانده یا ذخیره شده در مدارهای تجهیزات حفاری و پی‌سازی، بدون آسیب‌رسانی به افراد را داشته باشد.

به عنوان یک استثنای از الزامات بالا، ممکن است در مورد قسمت‌های نگهدارشده در موقعیت خود، برای اطلاعات حفاظتی و برای ایجاد روشنایی داخلی، برخی مدارهای مشخص به منابع تامین انرژی‌شان متصل باقی بمانند. باید این مدارها در دستورالعمل راهنمای کاملاً مشخص شوند. آن‌ها باید دارای برچسب‌های هشداری دائمی باشند.

۲۲-۵ سطوح گرم و سرد و لبه‌های تیز و برنده

هر جا که خطر تماس افراد با سطوح گرم و سرد وجود دارد، چنین سطوحی باید به وسیله محافظه‌ای حفاظت شوند یا مطابق با بند ۸ استاندارد بند ۶-۲ و استاندارد بند ۲-۱۸ پوشانده شوند. سطوح و لبه‌ها باید الزامات استاندارد بند ۲-۳ را برآورده کنند.

۲۳-۵ حفاظت در برابر قطعات متحرک

۱-۲۳-۵ کلیات

تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید طوری طراحی، ساخته و مجهز شوند که اطمینان حاصل شود در حین فرآیند کار، نیاز به ورود کارکنان به مناطق خطر، به حداقل برسد.

طراحی و ساخت باید، محیط کاری که در آن حفاری و شمع‌ریزی انجام می‌شود، بارهای احتمالی اعمالی روی تجهیزات در حین فرآیند کار و نیاز به عملیات ماشین در فضاهای محدود شده و با قطعات دورانی درگیر در فرآیندهای حفاری در زوایای شیب مختلف و پیکربندی‌های مختلف توصیه شده توسط شرکت تولیدکننده (به کتابچه راهنمای ماشین مراجعه شود)، را مد نظر قرار دهد.

۲-۲۳-۵ قطعات قابل تحرک درگیر در فرآیند حفاری

۱-۲-۲۳-۵ کلیات

جایی که در حین عملیات عادی ماشین‌آلات، دسترسی به قطعات قابل تحرک درگیر در فرآیند حفاری و شمع‌ریزی قابل پیش‌بینی است، محافظه‌ای این‌نی باید به صورت زیر انتخاب شوند:

- محافظ ثابت؛

- محافظ متحرک قابل قفل شدن دارای/بدون قفل محافظ؛

- وسایل حفاظتی حساس، مانند وسایل حفاظتی حساس الکتریکی یا وسایل حساس به فشار؛

- ترکیبی از موارد بالا.

ماشین باید طوری طراحی شود که کاروّر در ایستگاه کنترل، در وضعیتی غیر از حالت عملیاتی محدود شده، امکان دسترسی به قطعات متحرک درگیر در فرآیند حفاری را نداشته باشد.

یادآوری ۱- قرارگیری هدایت‌کننده‌ها و بازوها و سامانه گردان بر روی جک متحرک و غیره، به عنوان قطعات متحرک مستقماً درگیر در فرآیند حفاری و شمع‌ریزی، محسوب نمی‌شوند.

یادآوری ۲- پیش‌بینی می‌شود که در حین کاربرد استاندارد، وسایل حفاظتی دارای سایر فناوری‌ها، عرضه خواهد شد.

۲-۲-۲-۵ وسایل حفاظتی و محافظها

۱-۲-۲-۲-۵ کلیات

اصول فنی مربوط به محافظها و وسایل حفاظتی در استاندارد بند ۱۴-۲ تشریح شده است.

۲-۲-۲-۲-۵ محافظها

محافظه‌های ثابت باید مطابق با استاندارد بند ۴۳-۲ باشند.

محافظه‌های متحرک دارای قابلیت قفل‌شوندگی باید مطابق با استاندارد بند ۴۳-۲ بوده و از دسترسی به ناحیه خطر در حین هر نوع حرکت خطرآفرین، ممانعت کند. هنگامی که محافظ باز است، باید از آغاز حرکت خطرناک جلوگیری شود.

زمانی که قفل داخلی محافظه‌های متحرک باز می‌شود، باید عمل دوران و تغذیه و همچنین کلیه قطعات متحرک دارای ریسک متوقف شوند. راهاندازی مجدد هنگام باز بودن قفا محافظ متحرک مجهز به قفل داخلی، فقط باید در حالت عملیاتی محدود شده امکان‌پذیر باشد (به بند ۴-۲-۲-۲-۳-۵ مراجعه شود).

محافظه‌های از داخل قفل‌شوند بدون قفل محافظ، باید در محلی قرار داده شوند که قبل از بروز هر نوع حرکت و تکان خطرناک، کاروَر فرصتی برای قرارگیری در ناحیه خطر نداشته باشد.

برای تعیین فواصل ایمنی درون محافظها، باید جدول ۴ استاندارد بند ۲۰-۲ اعمال شود.

زمانی که هیچ ریسک خردشوندگی یا بریدگی وجود نداشته باشد اما خطر گیر افتادن و گرفتار شدن وجود دارد، تمهیدات زیر باید به کار گرفته شوند:

- برای دهانه‌های دایره‌ای یا مربعی کوچک‌تر یا مساوی ۲۰ mm، حداقل فاصله ایمنی باید ۲۰ mm باشد؛

- برای دهانه‌های دایره‌ای و مربعی کوچک‌تر یا مساوی ۴۰ mm، حداقل فاصله ایمنی باید ۱۲۰ mm باشد.
انتهای باز محافظ رشته حفاری، به عنوان دهانه در نظر گرفته نمی‌شود.

بعد از بسته شدن محافظ متحرک مجهز به قفل داخلی، راهاندازی مجدد حالت عملیاتی عادی باید فقط پس از تنظیم مجدد آن با دست امکان‌پذیر باشد. این عمل دستی باید با یک تنظیم مجدد انجام شود که در یک موقعیت ثابت بیرون ناحیه خطر قطعات متحرک بوده و دارای دید کاملی از منطقه خطر است و از داخل ناحیه خطر مربوط به قطعات متحرک، قابل دسترسی نباشد.

۲-۲-۲-۵ وسایل حفاظتی حساس

وسایل حفاظتی حساس باید با پیکربندی مناسب برای دامنه کاربرد و شرایط کاری، که توسط تولیدکننده مشخص شده است، نصب شوند.

وسایل حفاظتی حساس باید دسترسی قابل پیش‌بینی به ناحیه خطرناک قسمت‌های چرخشی، در حین هرگونه حرکت خطرناک را شناسایی کنند. زمانی که وسایل حفاظتی حساس فعال می‌شوند، باید عمل دوران و تغذیه و همچنین کلیه قطعات متحرک دارای ریسک، متوقف شوند.

به دنبال فعالسازی و در حین مدتی که وسایل حفاظتی در حال کار باقی هستند، فقط باید امکان راهاندازی مجدد تغذیه و/یا دوران در حالت عملیاتی محدود شده، نظیر آنچه که در بند ۴-۲-۲-۲-۳-۵ تشریح شده است، با انجام یک عمل جداگانه و دستی فراهم باشد.

پس از اتمام شناسایی، راهاندازی مجدد حالت عملیاتی عادی باید فقط پس از عمل راهاندازی مجدد دستی عمده امکان‌پذیر باشد. این تنظیم مجدد عمل دستی تعمدی باید در محل ثابتی بیرون از ناحیه خطر قسمت‌های چرخشی و دارای دید کامل نسبت به ناحیه خطر قرار داشته و بیرون ناحیه خطر انجام شود، که از داخل ناحیه خطر قسمت‌های چرخشی قابل دسترسی نباشد.

جایی که ناحیه شناسایی قابل برنامه‌ریزی است، برنامه و تنظیم ناحیه شناسایی فقط باید از طریق کلمه عبور یا یک کلید امکان‌پذیر باشد.

یادآوری - اطلاعاتی درباره محل وسایل حفاظتی حساس، در استانداردهای مربوط ارائه شده است [۲۳].

۴-۲-۲-۲۳-۵ حالت عملیاتی محدود شده

در صورت لزوم انجام عملیات در منطقه خطر با محافظهای متحرک باز شده یا وسایل حفاظتی به کار اندخته شده، باید از حالت عملیاتی محدود شده استفاده شود.

حالت عملیاتی محدود شده باید با استفاده از کلید انتخاب‌گر حالت دارای قابلیت قفل‌شوندگی انجام شود.

حالت عملیاتی محدود شده باید در ناحیه خطر، جایی که افراد به قطعات متحرک با ارتفاع تا 2.5m از سطح زمین یا از سطح ایستادن فرد دسترسی دارند، قابل کاربرد باشد.

این حالت محدود شده باید توسط کلید حفظ شود یا تا زمانی که حفاظ متحرک مجهر قفل داخلی بسته است و تنظیم مجدد یا وسایل حفاظتی حساس به مدت طولانی راهاندازی نشده و تنظیم مجدد نشده‌اند، حفظ شود.

این حالت عملیاتی می‌تواند در حین دکلزنی، تعمیر و نگهداری یا عملیات‌های حفاظتی ویژه استفاده شود. عملیات عادی ماشین می‌تواند پس از انتخاب حالت عملیاتی عادی، بسته شدن یا تنظیم مجدد محافظ متحرک مجهر به قفل داخلی، عدم فعال شدن وسایل حفاظتی حساس یا عدم راهاندازی تنظیم مجدد به مدت طولانی، و پس از فعال کردن کنترل راهاندازی، آغاز شود. انتخاب حالت، نباید فعالیت ماشین را آغاز کند.

حالت عملیاتی محدود شده باید شامل موارد زیر باشد:

- سرعت دوران بیش از 30 دور بر دقیقه نباشد یا در «حالت تک‌ضربه^۱» در ناحیه خطر، سرعت دوران بیش از نصف دور در هر فعالسازی نباشد؛

- در ناحیه خطر سرعت تغذیه نباید بیش از 15m/min ، یا در «حالت تک‌ضربه» در ناحیه خطر، سرعت تغذیه بیش از 10cm در هر فعالسازی نباشد؛

- تکمه کنترل فشاری برای عمل دوران؛

- تکمه کنترل فشاری برای عمل تغذیه؛

- شاخصی که کاروَر و سرنشین را مطلع کند که حالت عملیاتی محدود شده روشن است.

زمانی که تکمه کنترل فشاری دوران، رها می‌شود، قطعات متحرک باید در کمتر از نیم دور چرخش متوقف شوند.

۵-۲-۲-۲۳-۵ حالت حفاظتی ویژه برای شرایط ویژه

جایی که توسط تولیدکننده پیش‌بینی شده است که شرایط برای کاربرد/موقعیت/استای به کارگیری محافظه‌ای ایمنی (محافظه‌ها و وسایل حفاظتی) امکان‌پذیر نیست (برای مثال فضاهای محدود شده، نواحی کاری محدود شده، کارکردن نزدیک به موانع یا سازه‌ها)، باید یک حالت حفاظتی ویژه برای عملیات بدون محافظه (به بند ۲-۲-۲-۲۳-۵ مراجعه شود) و وسایل حفاظتی حساس (به بند ۳-۲-۲-۲۳-۵ مراجعه شود) نصب شوند. محافظه‌ای ایمنی باید طوری طراحی شوند که حتی‌الامکان روی ماشین ثابت بمانند. برای مثال از نوع قابل تنظیم، تاشونده، جمع‌شونده و لغزنده باشند.

اگر کاروئر در ایستگاه کنترل یا هنگام استفاده از یک کنترل از راه دور، در معرض تماس احتمالی با قطعات متحرک درگیر در فرآیند حفاری است، این حالت نباید مجاز باشد.

این حالت باید به وسیله کلید انتخابگر حالت قفل‌پذیر فعل شود.

در این حالت:

- کنترل‌های دوران و تغذیه از نوع تکمه فشاری کنترل حرکت باشند؛

- دوران و تغذیه بتوانند در سرعت معمول عملیات کنند؛

- زمانی که حالت حفاظتی ویژه انتخاب می‌شود، باید یک علامت هشداری (دیداری یا شنیداری) فعل شود؛

- باید وسایل تکمیلی حساس به فشار نصب شود (به بند ۶-۲-۲-۲۳-۵ مراجعه شود).

در حین استفاده از حالت حفاظتی ویژه برای شرایط ویژه، کاهش سرعت دوران و سرعت تغذیه ماشین هنگام اضافه نمودن یا برداشتن میله‌ها، باید با فعال کردن حالت عملیاتی محدود شده صورت گیرد.

به منظور اجتناب از افزایش یا کم شدن ابزار در سرعت کامل، باید برای مثال روی گیره‌ها، حسگری نصب شود که به کار اندازی آن با طراحی یک سرعت دورانی کم مطابق با بند ۴-۲-۲-۲۳-۵ باشد.

۶-۲-۲-۲-۲۳-۵ وسایل تکمیلی حساس به فشار

وسایل تکمیلی حساس به فشار به کار رفته در حالت حفاظتی ویژه برای شرایط ویژه، باید مطابق با استاندارد بند ۱۶-۲ و استاندارد بند ۱۷-۲ (اگر مرتبط باشد)، همراه با الزامات زیر طراحی شوند:

- هنگام تماس با هر قسمت بدن فرد فعل شوند؛

- با نیروی مطابق با استاندارد بند ۱۵-۲، استاندارد بند ۱۶-۲ و استاندارد بند ۱۷-۲ برای وسایل حساس به فشار فعل شده و از هر راستای قابل پیش‌بینی فعل شوند.

- با یک دامنه حرکتی تحریک‌کننده کمتر از ۵۰ mm فعل شوند؛

- هر فعالسازی باید قسمت‌های متحرک دارای ریسک باقیمانده را به صورت زیر متوقف کند؛

- حالت حفاظتی ویژه؛ قسمت‌های دورانی، حرکت‌های تغذیه‌کننده و سایر قسمت‌های متحرک باید تا

حد امکان سریع و بدون ایجاد خطرهای بیش‌تر متوقف شوند؛

- حالت عملیاتی محدود شده؛ قسمت‌های متحرک باید در کمتر از نیم دور چرخش متوقف شوند؛

حرکت‌های تغذیه‌کننده و سایر قسمت‌های متحرک باید تا حد امکان سریع و بدون ایجاد خطر بیش‌تر،

متوقف شوند؛

- برای پوشش هر گونه خطر احتمالی، به تعداد کافی مورد استفاده قرار گیرند؛

- همراه با قسمت‌های علامت مربوط، سیم‌های اتصال نیز طراحی و ساخته شوند، به‌گونه‌ای که از کارکرد ناخواسته یا غیرمجاز آن جلوگیری شود؛
- کاملاً قابل مشاهده بوده و دارای رنگ با کنتراست بالا با ماشین استاندارد باشد، که رنگ قرمز رنگ معمول است؛
- قبل از آغاز هر دوره‌ای از عملیات توسط کارور، قادر به آزمون شدن باشند.
- عملکردهای توقف، باید مطابق با کد آزمون تعریف شده در پیوست چ اعتبارسنجی شوند.

۳-۲۳-۵ قسمت‌های انتقال نیرو

- قسمت‌های انتقال نیرو نظیر محورهای محرک، کوپلینگ‌ها، محرک‌های تسمه‌ای، که درون ناحیه دسترسی کارکنان هستند، باید همراه با محافظتها نصب شوند تا از تماس و برخورد کارکنان با آن‌ها جلوگیری شود. محافظتها باید مطابق با استاندارد بند ۴۳-۲ بوده و سازه مستحکمی داشته باشند و در محل خود به صورت ایمن قرارگیرند. زمانی که عمل دسترسی به ندرت نیاز باشد، باید از محافظهای ثابت استفاده شود. تهويه مکانيكى و دريچه‌های خنک‌کننده باید همراه با نصب شبکه‌ها و وسایل مشابهی تعبيه شوند تا مطابق با استاندارد بند ۲۰-۲، از تماس انگشتان و اندام‌ها به اجزاء متحرک آن، جلوگیری شود.
- زمانی که برای انجام کارهای تعمیر و نگهداری به دسترسی مکرر نیاز باشد، باید از محافظهای مجهز به قفل داخلی جداشدنی استفاده شود. آن‌ها باید الزامات زیر را به‌طور کامل برآورده کنند:
- در هر زمان ممکن، باید هنگام باز شدن، آن‌ها به صورت متصل به ماشین باقی بمانند؛
 - در وضعیت باز شده، باید به یک سامانه تکیه‌گاه مجهز شوند.
 - سامانه تکیه‌گاه ممکن است از نوع قفل‌دار، چفت‌شونده یا فنری باشد.
- یادآوری - استاندارد بند ۱۴-۲ اصول کلی برای حفاظت از قسمت‌های متحرک را ارائه کرده است.

۴-۲۳-۵ تجهیزات حفاری و پی‌سازی استفاده کننده از اتصالات رزوهدار رشته حفاری

- باید بر روی تجهیزات حفاری و پی‌سازی استفاده کننده از میله‌های حفاری رزوهدار، یک سامانه نگهدارنده میله حفاری نصب شود.

- یادآوری - طراحی‌های زیر به عنوان قسمت‌های معتبر یک سامانه نگهدارنده میله حفاری در نظر گرفته می‌شوند:
- در تجهیزات حفاری و پی‌سازی مجهز به چکش، مکانیزم ضربه‌زنی به عنوان بخشی از سامانه نگهدارنده میله حفاری در نظر گرفته می‌شود؛
 - در تجهیزات حفاری و پی‌سازی با دوران در قسمت بالا، دوران کنترل شده معکوس محرک سرمه، همراه با کاربرد وسیله سه‌نظام^۱ یا اتصالات دورانی قفل‌شونده معادل، نیز به عنوان سامانه نگهدارنده میله حفاری در نظر گرفته می‌شوند؛
 - در تجهیزات حفاری و پی‌سازی دوران سوزنی، دوران کنترل شده معکوس سه‌نظام یا اتصالات دورانی قفل‌شونده معادل و دوران سوزن، نیز به عنوان بخشی از سامانه نگهدارنده میله حفاری در نظر گرفته می‌شوند؛
 - سامانه گیره‌ای نگهدارنده سوار شده در کف ماشین.

۵-۲۳-۵ گیره‌ها و گیره‌های شکست میله استفاده شده در فرآیند حفاری

کلیه گیره‌های میله مکانیکی یا هیدرولیکی و گیره‌های شکست میله، باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که مجهرز به محافظه‌هایی در برابر خطرهای طی عملیات و کارهای تعمیر و نگهداری باشند تا از خطرهای زیر جلوگیری شود:

- خطر گیرافتادن؛
- خطر بریدگی؛
- خطر خردشگی.

یادآوری - یک نمونه می‌تواند تکمه‌های کنترل فشاری همراه با میدان دید کامل گیره‌ها و غیره، بر روی پانل کنترل باشد.

۶-۲۳-۵ سامانه جابه‌جایی ابزار آلات

اگر جرم یک ابزار و فرآیند کار باعث شود که هر شخص بیش از ۲۵kg را جابه‌جا و حمل کند، تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید به سامانه حمل و جابه‌جایی مکانیزه، مانند سامانه گردان^۱، خشابی^۲ یا بازوی رباتیک مجهرز شوند.

اگر کاربرد تجهیزات حفاری و پی‌سازی، اجازه استفاده از سامانه مکانیزه جابه‌جایی میله یا لوله‌ای را ندهد، در آن صورت:

- تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید به وسایل بالابری که انتقال ایمن میله‌ها و/یا لوله‌ها به محور مته و بر عکس را ممکن کند، مجهر شوند. یک سر دورانی لولایی همراه با یک سه‌نظام یا یک بلوک حرکتی همراه با یک بالابر، کلاهک بالابری، بال کشنه، زنجیر بلند کننده‌های جسم یا ابزارهای مشابه که در نظر گرفته می‌شوند، کافی هستند؛

- تولید کننده باید مشخص کند که جابه‌جایی میله‌ها یا لوله‌ها چگونه باید انجام شود، برای مثال به کمک تجهیزات خارجی یا سایر افراد؛

کلیه سامانه‌های مکانیزه جابه‌جایی میله یا لوله، که انبار نگهداری میله‌ها یا لوله‌ها را در خود دارند، باید به گونه‌ای طراحی و تجهیز شوند تا از رها شدن ناخواسته یا حرکت ناخواسته میله‌ها یا لوله‌ها در هر زمان، از جمله هنگام فعالیت‌های تعمیر و نگهداری، جلوگیری کنند.

همه سامانه‌های جابه‌جایی ابزار باید به‌گونه‌ای طراحی و مجهر شوند که در برابر خطرهای طی عملیات و کارهای تعمیر و نگهداری، از موارد زیر جلوگیری شود:

- خطر گیرافتادن؛
- خطر بریدگی؛
- خطر خردشگی.

یادآوری - یک نمونه می‌تواند تکمه‌های کنترل فشاری همراه با میدان دید کامل گیره‌ها و غیره، بر روی پانل کنترل باشد.

۲۴-۵ سقوط یا به بیرون پرتاب شدن اشیاء

تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید طوری طراحی و تجهیز شود که از سقوط و پرتاب شدن احتمالی اشیاء به سمت افراد و بروز جراحت‌گیری شود.

در تجهیزات حفاری و پی‌سازی که از هوا فشرده یا بخار هوا به عنوان عامل شستشوی فشاری استفاده می‌کند، باید برای جلوگیری از آسیب رسیدن به افراد در اثر پرتاب مواد یا گرد و غبار، به یک سامانه مانند جمع-کننده‌های گرد و غبار، منحرف کننده‌ها و غیره مجهز شوند. به بند ۲-۲۸-۵ مراجعه شود.

کلیه تجهیزات حفاری و پی‌سازی که قادر به استفاده از متنه مارپیچی با قطر خارجی بزرگ‌تر از ۳۵۰ mm و پهنه‌ای بیش از ۱۰۰ mm هستند که می‌تواند مواد را به ارتفاع ۱۰ m یا بیش‌تر از سطح زمین منتقل کنند، باید به یک وسیله تمیزکننده متنه مارپیچی یا اتصالاتی برای وصل شدن وسیله تمیزکننده متنه مارپیچی مجهز شوند یا تمهیداتی برای ممانعت از مجروح شدن کارکنان سطح زمین توسط نخاله‌های حفاری شده، فراهم شود.

این وسیله تمیزکننده متنه مارپیچی یا سایر تمهیدات باید به گونه‌ای باشند که:

- برای جلوگیری از آسیب زدن به کارکنان، جایابی و حفاظت شوند؛
- تخلیه نخاله بدون آسیب زدن به کارکنان انجام شود، برای مثال یک برس یا جداکننده برای هدایت ایمن مواد به سطح زمین، نصب شود.

یادآوری - اشیاء پرتاب شده و یا سقوط کرده شامل موارد زیر هستند:

- قطعاتی که برای درزبندی هوا استفاده می‌شوند، صالح حفر شده، گرد و غبار؛
- قسمت‌ها/اجزاء ماشین یا خردکننده‌ای از قسمت‌ها/اجزاء ماشین؛
- ابزارآلات یا قطعات آن‌ها؛

۲۵-۵ روشنایی

۱-۲۵-۵ روشنایی کاری

اگر برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی تعیین شده باشد که در شرایط تاریک و بدون نور کار کنند، روشنایی نواحی اطراف عملیات دستگاه به غیر از سایه‌های طبیعی تجهیزات، باید حداقل شدت 100lx (لوکس) را داشته باشد.

کلیه بخش‌های داخلی نیازمند تنظیم و بازرسی متناوی و نواحی تعمیر و نگهداری، باید دارای روشنایی مناسب باشند. باید از نور سفید استفاده شود.

۲-۲۵-۵ نوردهی هنگام حرکت برای جابه‌جایی یا گردش اتفاق راننده

به منظور حرکت برای جابه‌جایی، انتقال و گردش اتفاق راننده تجهیزات حفاری و پی‌سازی در محیط تاریک، نوردهی در فاصله 7m از تجهیزات حفاری و پی‌سازی در راستای حرکت باید شدت حداقل 10lx را تامین کند.

۳-۲۵-۵ روشنایی درون اتاقک راننده

برای ماشین‌های دارای اتاقک راننده، روشنایی باید فراهم شود. روشنایی باید دسترسی راحت به ماشین را فراهم کند.

۲۶-۵ پیشگیری از آتش‌سوزی

۱-۲۶-۵ کلیات

مواد به کار رفته در ساخت تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید تا حد امکان در برابر آتش‌سوزی مقاوم باشند. لوازم و اثاثیه داخل اتاقک راننده باید از مواد کندکننده شعله ساخته شده باشند که سرعت خطی گسترش شعله آن‌ها، که مطابق با استاندارد بند ۵۵-۲ آزمون شده است، حداقل 250 mm/min باشد. باید بین شیلنگ‌های هیدرولیک و سطوح داغ، موائع فیزیکی یا فاصله هوایی کافی وجود داشته باشد تا از صدمه دیدن شیلنگ‌ها در اثر حرارت جلوگیری شود. موائع نباید گردش هوای خنک‌کننده موتور را محدود کنند. سامانه آتش‌نشانی ثابت نباید جایگزین الزامات اطفاء حریق بیان شده در بند ۲-۲۶-۵ شود.

۲-۲۶-۵ وسایل اطفاء حریق

تجهیزات حفاری و پی‌سازی دارای جرم عملیاتی بیش از 1500 kg ، باید فضایی برای نصب وسایل اطفاء حریق داشته باشند که به راحتی در دسترس کاروَر باشند، یا به یک سامانه اطفاء حریق مجهز باشد که به کاروَر اجازه دهد به صورت ایمن از ماشین خارج شود.

۳-۲۶-۵ نصب وسایل اطفاء حریق

در مورد تجهیزات حفاری و پی‌سازی کنترل از راه دور، یا سایر مواردی که دید کامل دارد و به راحتی در دسترس باشند، باید محل‌هایی در اطراف کاروَر برای استقرار وسایل اطفاء حریق در نظر گرفته شود. اگر بیش از یک وسیله اطفاء حریق بر روی تجهیزات حفاری و پی‌سازی وجود دارد، آن‌ها باید در مکان‌های مختلف دکل نصب شوند.

وسایل اطفاء حریق نباید نزدیک نواحی دارای ریسک آتش‌سوزی بالا نظیر واحدهای تولید برق و مخازن سوخت قرار داده شوند. وسایل اطفاء حریق باید بین کاروَر و چنین محل‌هایی نصب شود.

۴-۲۶-۵ جلوگیری از آتش‌سوزی مدارهای سوخت و مدارهای هیدرولیک

کلیه مدارهای سوخت و مدارهای هیدرولیک داخل موتورخانه باید مطابق با موارد زیر باشد:

- حتی‌الامکان اجزاء هیدرولیکی نباید در جاهایی قرار داده شوند که تهویه اصلی هوا باعث پراکنده شدن روغن نشت شده در موتورخانه شود؛

- هنگام استفاده از فن‌های محرک هیدرولیک، باید روغن هیدرولیکی فن به شیوه مناسبی حفاظت شود تا اطمینان حاصل شود که روغن نتواند با منابع اشتعال تماس داشته باشد؛

- کلیه مخازن سوخت باید به درپوش‌های بدون نشتی مجهز شوند که به راستای قرارگیری دستگاه حساسیت نداشته باشند؛
- کلیه لوله‌ها/شیلنگ‌ها باید طوری در مسیر قرار داده شوند که حداقل حفاظت مکانیکی از آن‌ها در برابر سایش و آسیب‌های مکانیکی و حرارتی صورت پذیرد؛
- کلیه مسیرهای سوخت‌رسانی باید از فلز یا روکش فلزی یا سایر مواد مقاوم به سایش باشند؛
- سامانه هیدرولیک باید مطابق با بند ۶-۲ استاندارد بند ۹ به‌طور مناسب و کافی حفاظت شود.

۲۷-۵ نوفه و لرزش

۱-۲۷-۵ کلیات

بیش‌تر نوفه و لرزش‌ها در حین عملیات حفاری، شمع‌ریزی یا استخراج (دیوارهای دیافراگم) اتفاق می‌افتد. انتقال و حرکت برای جابه‌جایی سهم ناچیزی در تولید نوفه دارد. سطوح نوفه و لرزش در حین عملیات دستگاه، به‌شدت تحت تاثیر فرآیند کار ماشین است.

۲-۲۷-۵ نوفه

۱-۲-۲۷-۵ کاهش نوفه در مرحله طراحی

تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید طوری طراحی و ساخته شوند که با استفاده از پیشرفتهای فنی و در دسترس بودن ابزارآلات کاهنده نوفه بهویژه در منبع تولید آن، ریسک‌های ناشی از انتشار نوفه در هوا به پایین‌ترین سطح کاهش یابد.

هنگام طراحی تجهیزات حفاری و پی‌سازی، باید اطلاعات موجود و اقدامات فنی برای کنترل نوفه در منبع تولید آن، مد نظر قرار داده شوند [۲۱].

اقدامات زیر (در صورت امکان) نمونه‌های مناسبی هستند:

- استفاده از اجزاء، فن‌ها، پمپ‌ها و چرخ‌داندهای کم نوفه؛
- اتفاق راننده که در بند ۱۴-۵ تعیین شد؛
- محصور کردن و مهره‌موم سازی موتور(ها)؛
- خفه‌کن‌های اگزووز؛
- نصب عایق لرزشی.

سایر اقدامات دارای همان عملکردهای بهتر نیز می‌تواند به کار رود.

یادآوری ۱- اطلاعات مفیدی در مورد مکانیزم تولید نوفه در ماشین‌آلات در استانداردهای مربوط ارائه شده است [۲۲].

یادآوری ۲- راهنمایی‌ها برای طراحی اتفاق راننده‌ها و محصور کردن، در استاندارد بند ۴-۲ ارائه شده است.

۲-۲-۲۷-۵ اندازه‌گیری انتشار نوفه

اندازه‌گیری توان صوتی تجهیزات حفاری و پی‌سازی و تراز فشار صوت منتشر شده در محل استقرار کاروَر، باید مطابق با پیوست ب انجام شود و نتایج مطابق با بند ۳-۷-۲-۳-۴، در دفترچه راهنمای بیان شوند.

۳-۲۷-۵ لرزش

تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید طوری طراحی و ساخته شود که با استفاده از پیشرفت‌های فنی و ابزارهای موجود کاهمده لرزش بهویژه در منبع تولید آن، آسیب ناشی از لرزش به کاروَر را به پایین‌ترین سطح کاهش دهد. لرزش‌هایی که کاروَر، صندلی یا موقعیت ایستاده در جایگاه کاروَر را تحت تاثیر قرار می‌دهند، باید در شرایط عملیاتی که در پیوست پ تعریف شده است، اندازه‌گیری شوند و در دفترچه راهنمای ماشین مطابق با بند ۵-۲-۳-۷ بیان شوند.

برای جایگاه‌های صندلی‌دار، صندلی استفاده شده باید الزامات استاندارد بند ۱۲-۲، با توجه به توانایی آن برای کاهش لرزش منتقل شده به کاروَر، طیف ورودی دسته EM6 برای ماشین‌های شنی‌دار و EM3 برای ماشین‌های چرخ‌دار، را پوشش دهند.

یادآوری - کاهش رسیک لرزش‌ها: اطلاعات فنی عمومی در مورد اصول شناخته شده برای طراحی ماشین‌آلات سیار، به‌طور گسترده در استانداردهای مربوط ارائه شده است که معمولاً مراجعه به آن مناسب خواهد بود.^[۱۰]

۲۸-۵ گازهای اگزوز و گردوغبار

۱-۲۸-۵ خروجی‌های موتور

گازهای خروجی از اگزوز موتورهای احتراق داخلی مورد استفاده در تجهیزات حفاری و پی‌سازی، باید دور از محل استقرار کاروَر قرار داشته باشند. گازهای خروجی از اگزوز موتورهای احتراق داخلی مورد استفاده در تجهیزات حفاری و پی‌سازی توصیه شده برای استفاده در کارهای زیرزمینی، نباید روبه بالا تخلیه شوند.

۲-۲۸-۵ گردوغبار

تجهیزات حفاری و پی‌سازی، که در حین فرآیند کار گردوغبار تولید می‌کند، باید به وسائلی مجهز شوند که از جایه‌جایی گردوغبار جلوگیری کرده و باعث کاهش چشمگیر انتشار گردوغبار شوند. این وسائل باید توانایی جایه‌جایی در همه شرایط کاری و عملکردها، که توسط تولیدکننده مشخص شده است، را داشته باشد. روش‌های قابل قبول برای کنترل گردوغبار عبارتند از:

- استفاده از آب به عنوان یک محیط شستشوی‌دهنده؛
- اضافه کردن یک افزودنی به هوای تمیزکننده فشاری نظیر آب یا کف؛
- استفاده از هر روش جمع‌آوری/خارج کردن گردوغبار، برای مثال سیکلون^۱ یا دستگاه کاهمده^۲ گردوغبار. وسائل کنترل گردوغبار باید طوری طراحی شوند که هنگام آغاز به کار دستگاه حفاری، آن‌ها نیز شروع به کار کنند.

1 - Cyclone
2 - Fraction device

۲۹-۵ تعمیر و نگهداری

محلهایی که به عملیات تعمیر و نگهداری برنامه‌ریزی شدهای نیاز دارند، باید به راحتی از سطح زمین قابل دسترسی باشند.

باید امکان انجام عملیات تنظیم، تعمیر و نگهداری، رونکاری، تعمیرات، تمیزکاری و سرویس، در حالی انجام شود که تجهیزات حفاری و پی‌سازی خاموش بوده و محرك اولیه متوقف است.

اگر به دلایل فنی یک یا چند مورد از عملیات بالا نتواند تحت شرایط خاموشی دستگاه انجام گیرد، باید هشدارهایی داده شود که عملیات با اینمی کامل انجام شود، به بند ۳-۳-۷ مراجعه شود.

توصیه می‌شود به علت سایش در جرثقیل‌های طبلکی و طناب‌ها، آن‌ها در معرض بازدیدهای مکرر قرار داده شوند. شرکت تولیدکننده باید امکانات لازم برای دسترسی اینمی به منظور تعویض طناب‌ها را فراهم کند. برای تعمیر و نگهداری متداول، تولیدکننده باید برای اجزاء با وزن بیش از ۲۵kg یا اجزائی که برای جابه‌جایی نیاز به مهارت خاصی ندارند، وسایلی را برای جابه‌جایی و دستورالعمل‌های چگونگی جابه‌جایی آن‌ها ارائه کند.

هر جزء مانند فیلترها، موتورها، مخازن هیدرولیک و غیره (به غیر از شیلنگ‌های) حاوی سیال، که ممکن است باعث رسک آلودگی، آلوده شدن یا خطر لغزش افراد شوند، باید به گونه‌ای طراحی و مستقر شوند که در حین عملیات سرویس و تعمیر و نگهداری، سیال بتواند به صورت کنترل شده به مخزن ذخیره مناسب هدایت شود.

۳۰-۵ تجهیزات هشدار دهنده

برای هشدار دادن به کارکنان ناحیه کار که در معرض خطرهای قریب الوقوع هستند، باید یک علامت هشداری شنیداری که با دست به کار می‌افتد، وجود داشته باشد. امکان فعل کردن هشدار شنیداری، باید از هر محل راندن یا موقعیت عملیاتی (اگر عملی باشد) شامل موقعیت پایش از راه، وجود داشته باشد. هشدار شنیداری باید الزامات استاندارد بند ۱۱-۲ (تراز فشار صوت، ۱/۳ اکتاو یا آزمون شنوایی) را برآورده کند. در حین آزمون، ماشین باید در حداکثر سرعت موتور کار کند. انطباق می‌تواند با محاسبه تایید شود.

در حین گردش اتاقک راننده/حرکت برای جابه‌جایی/انتقال تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید به یک علامت شنیداری یا دیداری به منظور هشدار دادن به کارکنان ناحیه کاری، مجهر باشد.

اگر هشدار شنیداری دنده عقب به کار رود، باید مطابق با استاندارد بند ۵۶-۲ باشد.

۶ بررسی الزامات و/یا اقدامات پیشگیرانه اینمی

۱-۶ کلیات

الزامات و/یا اقدامات پیشگیرانه اینمی بندهای ۵ و ۷ این استاندارد، باید مطابق با جدول ۴، مورد اعتبارسنجی قرار گیرند. این الزامات شامل انواع اعتبارسنجی‌های زیر هستند:

الف- بررسی طراحی: که نتیجه آن انطباق دادن اسناد و مدارک طراحی با الزامات این استاندارد است.

ب- محاسبات: که نتیجه آن برآورده شدن الزامات این استاندارد است.

پ- اعتبارسنجی چشمی: که نتیجه آن وجود چیزهایی (مانند یک حفاظ، یک نشانه‌گذاری یا یک سند) است.

ت- اندازه‌گیری: نتیجه آن برآورده شدن مقادیر عددی الزام شده (مثل ابعاد هندسی، فواصل ایمنی، مقاومت عایق‌کاری مدارهای الکتریکی، نوشه ۱، لرزش‌ها)، است.

ث- آزمون‌های عملکردی: نتیجه آن نشان دادن این موضوع است که علامتهای کافی که باید به سامانه کنترل اصلی کل دستگاه فرستاده شوند، در دسترس بوده و مطابق با الزامات و اسناد فنی هستند.

ج- اعتبارسنجی ویژه: اعتبارسنجی طبق روندی که مشخص شده است و یا در بند مربوط آمده است.

۲-۶ آزمون

۶-۲-۱ کلیات

کلیه تجهیزات حفاری و پی‌سازی برای اطمینان از این‌که توانایی انجام وظایف مشخص شده را به صورت ایمن دارند، باید قبل از این‌که وارد عملیات شوند، مورد آزمون قرار گیرند. نتایج آزمون باید ثبت و گزارش شود.

آزمون‌ها باید شامل موارد زیر باشد:

- آزمون‌های نوعی مطابق با بند ۶-۲-۲-۱؛

- آزمون‌های بار مطابق با بندهای ۶-۲-۲-۲ و ۶-۲-۲-۳.

در پایان آزمون، همه محدودکننده‌ها که برای امکان انجام چنین آزمون‌هایی احتمالاً باز شده یا تنظیم شده‌اند، باید مجدداً فعال شده و به تنظیمات عملیاتی پیش‌فرض خود برگردانده شوند.

۲-۶ آزمون‌ها

۶-۲-۲-۱ آزمون عملکردی

کلیه قسمت‌های تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید در کل محدوده جابه‌جایی‌شان، بدون بار و تا حد اکثر سرعت عملیاتی خود کار کنند. محدودکننده‌های حرکت و موقعیت‌های حد واسط باید در ابتدا به هم نزدیک شده و قبل از این‌که قسمت‌های درگیر با حد اکثر سرعت عملیاتی باهم تماس داشته باشند، باید در سرعت پایین باهم درگیر شوند.

کلیه وظایف تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید مطابق با الزامات ایمنی بند ۵ آزمون شوند.

جدول ۴- اعتبارسنجی الزامات و/یا اقدامات پیشگیرانه ایمنی

نحوه بند	الزامات و/یا اقدامات پیشگیرانه ایمنی	آف - بازرسی طراحی	- محاسبات	- اعتبارسنجی دیداری	- آندازه گیری	ن- آزمون عملکردی	ج- انتهاي جدول مراجعيه شود)
۵	الزامات و/یا اقدامات پیشگیرانه ایمنی						
۱-۵	کلیات						
۲-۵	الزاماتی برای استحکام و پایداری						
۱-۲-۵	بارها						
۱-۱-۲-۵	مقدمه	X					
۲-۱-۲-۵	بارهای منظم	X	X				
۳-۱-۲-۵	بارهای غیرمنتظره	X	X				
۴-۱-۲-۵	بارهای استثنایی (غیرمتداول)	X	X				
۲-۲-۵	محاسبات ساختاری		X				
۱-۲-۲-۵	کلیات	X	X				
۲-۲-۲-۵	روش‌های محاسبه	X	X				
۳-۲-۲-۵	تحلیل		X				
۱-۳-۲-۲-۵	تحلیل تنش کل	X	X				
۲-۳-۲-۲-۵	تحلیل پایداری الاستیک	X	X				
۳-۳-۲-۲-۵	تحلیل تنش- خستگی	X	X				
۳-۲-۵	پایداری جسم صلب						
۱-۳-۲-۵	کلیات		X				
۲-۳-۲-۵	معیار پایداری	X	X				
۳-۳-۲-۵	خطوط واژگونی	X					
۱-۳-۳-۲-۵	کلیات		X				
۲-۳-۳-۲-۵	خطوط واژگونی برای ماشین‌های شنی دار	X	X				
۳-۳-۳-۲-۵	تکیه‌گاه اضافی	X	X				
۴-۳-۲-۵	سامانه بارها	X					
۲-۴-۳-۲-۵	وزان و گشتاورهای داخلی	X	X				
۳-۴-۳-۲-۵	بار گریز از مرکز	X	X				
۴-۴-۳-۲-۵	بار باد		X				
۵-۴-۳-۲-۵	بارهای دینامیکی	X	X				

۱- اعتبارسنجی با ارجاع به اسناد تولیدکننده در مورد شلنگ انجام می‌شود.

۲- اعتبارسنجی با ارجاع به استانداردهایی که در بندهای متناظر بیان شده‌اند، انجام می‌شود.

جدول ۴- ادامه

ردیف	نام	الف- بازرسی طرح	ب- محاسبات	ج- اعتبارسنجی دیداری	ه- آزمون عملکردن	ی- اعتبارسنجی و بزهه (به)	
۱	بار افقی ناشی از بار بالابرده شده هدایت نشده	×					۶-۴-۳-۲-۵
۲	بارهای کاری	×					۷-۴-۳-۲-۵
۳	محاسبات پایداری- زاویه واژگونی	×					۵-۳-۲-۵
۴	شرایط عملیاتی	×					۶-۳-۲-۵
۵	در حال سرویس- در حین عملیات	×					۲-۶-۳-۲-۵
۶	حرکت برای جابه جایی	×					۳-۶-۳-۲-۵
۷	خارج از سرویس- هدایت کننده عمود	×	×				۴-۶-۳-۲-۵
۸	خارج از سرویس- هدایت کننده پایین آورده شده، در حین شرایط دکلزنی و جایابی در حین حمل و نقل	×	×				۵-۶-۳-۲-۵
۹	حمل و نقل و عملیات بر روی شیبها	×	×				۶-۶-۳-۲-۵
۱۰	تجهیزات سوار شده روی کامیون یا تریلر	×					۷-۶-۳-۲-۵
۱۱	پایه تکیه گاه هدایت کننده	×	×				۸-۶-۳-۲-۵
۱۲	فشار زمین	×	×				۷-۳-۲-۵
۱۳	کشتی شناور، دُبه شناور یا اسکله شناور	×	×				۴-۲-۵
۱۴	سامانه های الکترونیکی						۳-۵
۱۵	کلیات	×					۱-۳-۵
۱۶	تاسیسات باطری	×					۲-۳-۵
۱۷	سامانه های هیدرولیکی یا پنوماتیکی (بادی)						۴-۵
۱۸	سامانه های هیدرولیکی	×	×				۱-۴-۵
۱۹	سامانه های پنوماتیکی (بادی)	×	×				۲-۴-۵
۲۰	شنلگ ها، لوله ها و اتصالات تحت فشار	×	×				۳-۴-۵
۲۱	نقص در منبع تامین انرژی	×					۵-۵
۲۲	حرکت کنترل نشده	×					۶-۵
۲۳	ترمזה های ماشین حامل						۷-۵
۲۴	ترمזה های حرکت به منظور جابه جایی	×					۱-۷-۵
۲۵	ترمזה های گردش (چرخش)	×					۲-۷-۵
۲۶	جرثقیل های طبلکی، بالابرها و طنابها						۸-۵

۱ اعتبارسنجی با ارجاع به استناد تولید کننده در مورد شلنگ انجام می شود.

۲ اعتبارسنجی با ارجاع به استانداردهایی که در بندهای متناظر بیان شده اند، انجام می شود.

جدول ۴ - ادامه

شماره بند	عنوان	اف- بازرسی طارمی	ب- محاسبات	ج- اعتبارسنجی دیداری	د- اعتبارسنجی عملکردی	ه- آزمون عملکردی	ج- اعتبارسنجی ویژه (به انتهای جدول مراجعت شود)
۱-۸-۵	کلیات						
۲-۸-۵	جرثقیل‌های طبلکی و قرقره‌ها	×	×				
۳-۸-۵	قطر قرقره‌ها و طبلک، باید حداقل الزامات زیر را برآورده کند:		×				
۴-۸-۵	اتصالات انتهایی طناب‌ها و قرقره‌ها		×				
۵-۸-۵	زنگیرهای غلطکی و صفحه‌ای		×				
۹-۵	دیرک‌ها، بلندکننده‌ها و تیرهای تغذیه‌کننده	×	×				
۱۰-۵	وسایل تعیین‌کننده/محدودکننده برای شبیب						
۱-۱۰-۵	شبیب هدایت‌کننده، دیرک یا بازو	×					
۲-۱۰-۵	شبیب حامل		×				
۳-۱۰-۵	وسایل محدودکننده تکان خوردن‌ها		×				
۱۱-۵	اصول ارگونومیکی برای ایستگاه‌های کنترل و نقاط سرویس‌دهی		×				
۱۲-۵	دسترسی به موقعیت‌های عملیاتی، تداخل‌ها و نقاط سرویس‌دهی		×				
۱۳-۵	سکوهای روی دیرک، هدایت‌کننده‌ها و غیره						
۱-۱۳-۵	کلیات						
۲-۱۳-۵	سکوی کاری برای بالابری کارکنان	×					
۳-۱۳-۵	سکوی قابل تحرک		×				
۱۴-۵	وضعیت‌های عملیاتی						
۱-۱۴-۵	کلیات	×	×				
۲-۱۴-۵	دید		×				
۱۵-۵	سامانه کنترل						
۱-۱۵-۵	کلیات		×				
۲-۱۵-۵	سطوح عملکردی الزام شده برای ایمنی مربوط به قسمت‌های سامانه‌های کنترل	×	×				
۳-۱۵-۵	شروع به کار		×				
۴-۱۵-۵	توقف						
۱-۴-۱۵-۵	توقف عادی		×				
۲-۴-۱۵-۵	توقف اضطراری		×				
۱۶-۵	وسایل کنترلی						

۱ اعتبارسنجی با ارجاع به استناد تولیدکننده در مورد شلنگ انجام می‌شود.

۲ اعتبارسنجی با ارجاع به استانداردهایی که در بندهای متناظر بیان شده‌اند، انجام می‌شود.

جدول ۴ - ادامه

عنوان	شماره بند
کلیات	۱-۱۶-۵
فعالسازی غیرعمدی وسایل کنترلی	۲-۱۶-۵
کنترل باز شدن شنی‌های (چرخ‌های) ماشین حامل	۳-۱۶-۵
تجهیزات حفاری و پی‌سازی کنترل از راه دور	۱۷-۵
کلیات	۱-۱۷-۵
وضعیت عملیاتی	۲-۱۷-۵
توقف اضطراری	۳-۱۷-۵
سامانه کنترل	۴-۱۷-۵
تجهیزات حفاری و پی‌سازی خودکار و بدون دخالت انسان	۱۸-۵
بیرون‌کشی (بازیابی)، حمل و نقل، بالابری و یدک‌کشی تجهیزات حفاری و پی‌سازی و قسمت‌های مختلف آن	۱۹-۵
کاربرد رایج	۱-۱۹-۵
بیرون‌کشی (بازیابی)/یدک‌کشی	۲-۱۹-۵
مهار کردن	۳-۱۹-۵
نقاط بالابری	۴-۱۹-۵
حمل و نقل	۵-۱۹-۵
جا به جایی ابزار حفاری	۲۰-۵
عایق‌کاری منابع انرژی	۲۱-۵
سطح داغ و سرد و لبه‌های تیز	۲۲-۵
حافظت در برابر قسمت‌های متحرک	۲۳-۵
کلیات	۱-۲۳-۵
قسمت‌های متحرک در گیر در فرآیند حفاری	۲-۲۳-۵
کلیات	۱-۲-۲۳-۵
حافظها و وسایل حفاظتی	۲-۲-۲۳-۵
کلیات	۱-۲-۲-۲۳-۵
حافظها	۲-۲-۲-۲۳-۵
وسایل حفاظتی حساس	۳-۲-۲-۲۳-۵
مد عملیاتی محدود شده	۴-۲-۲-۲۳-۵

۱ اعتبارسنجی با ارجاع به استناد تولیدکننده در مورد شلنگ انجام می‌شود.

۲ اعتبارسنجی با ارجاع به استانداردهایی که در بندهای متناظر بیان شده‌اند، انجام می‌شود.

جدول ۴ - ادامه

ردیف	عنوان	شماره بند
۱	مد حفاظتی ویژه برای شرایط ویژه	۵-۲-۲-۲۳-۵
۲	وسایل حساس به فشار تکمیلی	۶-۲-۲-۲۳-۵
۳	قسمت‌های انتقال نیرو	۳-۲۳-۵
	تجهیزات حفاری و پی‌سازی استفاده‌کننده از اتصالات رشته حفاری رزوهدار	۴-۲۳-۵
	گیره‌ها و گیره‌های شکست میله استفاده شده در فرآیند حفاری	۵-۲۳-۵
	سامانه جابه‌جایی ابزار	۶-۲۳-۵
	سقوط یا پرتاب شدن قطعات	۲۴-۵
	روشنایی	۲۵-۵
	نور عملیاتی	۱-۲۵-۵
	روشنایی هنگام حرکت یا گردش (چرخش)	۲-۲۵-۵
	روشنایی درون اتفاق کارور	۳-۲۵-۵
	جلوگیری از آتش سوزی	۲۶-۵
۴	کلیات	۱-۲۶-۵
	وسایل اطفاء حریق (آتش خاموش کن‌ها)	۲-۲۶-۵
	نصب وسایل اطفاء حریق	۳-۲۶-۵
۵	جلوگیری از آتش سوزی در سوخت و مدارهای هیدرولیکی	۴-۲۶-۵
	نوفه (سر و صدا) و لرزش	۲۷-۵
	نوفه	۲-۲۷-۵
۶	کاهش دادن نوفه در مرحله طراحی	۱-۲-۲۷-۵
	اندازه‌گیری انتشار نوفه	۲-۲-۲۷-۵
۷	لرزش	۳-۲۷-۵
	گازها و گروغبار منتشر شده	۲۸-۵
	خروجی اگزوز موتورها	۱-۲۸-۵
	گردوغبار	۲-۲۸-۵
	تعمیر و نگهداری	۲۹-۵
	وسایل هشدار دهنده	۳۰-۵
	اطلاعات برای کاربرد	۷
	نشانه‌گذاری	۱-۷
۱ اعتبارسنجی با ارجاع به اسناد تولیدکننده در مورد شلنگ انجام می‌شود.		
۲ اعتبارسنجی با ارجاع به استانداردهایی که در بندهای متناظر بیان شده‌اند، انجام می‌شود.		

جدول ۴ - ادامه

ردیف	عنوان	شماره بند
۱-۱-۷	صفحه فلزی اطلاعات برای تجهیزات حفاری و پی سازی	
۲-۱-۷	صفحه فلزی اطلاعات برای سکوهای کاری برای بالابری کارکنان و سکوهای قابل تحرک	
۲-۷	شاخص ها	
۱-۲-۷	شاخص های اطلاعاتی	
۲-۲-۷	علائم هشداردهنده برای سایر خطرها	
۳-۲-۷	وسایل هشداردهنده	
۳-۷	دستورالعمل های تجهیزات حفاری و پی سازی	
۱-۳-۷	کلیات	
۲-۳-۷	دفترچه راهنمای تجهیزات برای کارور	
۱-۲-۳-۷	اطلاعات کلی	
۲-۲-۳-۷	اطلاعات ایمنی	
۲-۲-۲-۳-۷	علائم هشداردهنده	
۳-۲-۲-۳-۷	ظرفیت ها و محدودیت ها	
۴-۲-۲-۳-۷	نوفه	
۵-۲-۲-۳-۷	لرزش	
۳-۲-۳-۷	اطلاعات فنی	
۴-۲-۳-۷	دستورالعمل های عملیاتی	
۵-۲-۳-۷	دستورالعمل های حمل و نقل و هم گذاری	
۳-۳-۷	دستورالعمل های تعمیر و نگهداری	
۴-۳-۷	فهرست قطعات یدکی	
۱	۱- اعتبارسنجی با ارجاع به اسناد تولید کننده در مورد شلنگ انجام می شود.	
۲	۲- اعتبارسنجی با ارجاع به استانداردهایی که در بندهای متناظر بیان شده اند، انجام می شود.	

۲-۲-۶ آزمون ایستایی

تجهیزات حفاری و پی سازی مجہز به امکانات بالابری / کشنده، مانند جرثقیل های طبلکی، سیلندر هیدرولیک، قطاع دندانه دار و چرخ دنده^۱، زنجیر تغذیه کننده و غیره، باید تحت بار آزمون با شرایط زیر آزمون شوند:

- کلیه بارها توسط یک دکل / راهنما بر روی بازوی دارای حداکثر ظرفیت، هدایت شوند؛

- کلیه بارهای آزاد معلق با ۱۲۵٪ ظرفیت، یا بار جرثقیل طبلکی (هر کدام که بزرگتر است)، در ضریبی ضرب شود که در محاسبات طراحی استفاده شده است.
آزمون‌های تجهیزات باید با ترکیب بارهای مجاز برای استفاده و با انتخاب نامطلوب‌ترین ترکیب بارها، انجام شود.

جایی که تجهیزات حفاری و پی‌سازی به بیش از یک مکانیزم بالابری/کششی تجهیز شده‌اند که به‌طور جداگانه قابل استفاده هستند، باید هر کدام از مکانیزم‌ها به‌صورت مجزا آزمون شوند.
تجهیزات حفاری و پی‌سازی که فقط به محدود‌کننده‌های با عمل مستقیم مجهز هستند، باید مطابق با مقادیر بار بیان شده در بالا (هر کدام که بزرگ‌تر باشند)، یا استقرار محدود‌کننده با عمل مستقیم، آزمون شوند.

آزمون باید در وضعیت‌های بحرانی انجام شود به‌طوری که الزامات مربوط به بیش‌بارگذاری و پایداری، ارزیابی و سنجش شوند.

بار آزمون باید بین ۱۰۰ m تا ۲۰۰ m بالاتر از سطح زمین قرار گیرد و در هر وضعیت بحرانی حداقل به مدت ۵min اعمال شود.

آزمون‌هایی موفق تلقی می‌شوند که هیچ گونه شکستگی، تغییرشکل دائمی یا آسیب‌هایی که وظایف یا ایمنی تجهیزات حفاری و پی‌سازی را تحت تاثیر قرار می‌دهند، رخ نداده باشد و هیچ اتصالاتی شل نشده یا علائمی از آسیبدیدگی در آن مشاهده نشود.

تجهیزات دائمی کوچک مانند نشت کردن قابل قبول است، به شرطی که وظایف تجهیزات حفاری و پی-سازی را تحت تاثیر قرار ندهد.

۳-۲-۶ آزمون دینامیک

آزمون‌های دینامیک باید تحت بار آزمون حداقل برابر با ۱۰۰٪ ظرفیت مشخص شده، انجام شوند.
آزمون‌ها باید شامل راهاندازی و توقف مکرر هر حرکت، شامل کلیه حرکات ترکیبی باشد که در کاربرد مدد نظر دستگاه در سراسر توالی جابه‌جایی‌ها ایجاد می‌شود. در حین این آزمون‌ها، برای بررسی موارد زیر، باید تجهیزات حفاری و پی‌سازی به‌صورت پیوسته پایش شوند:

- عملیات یکنواخت تجهیزات حفاری و پی‌سازی؛
- عملکرد موثر سامانه‌های ترمز.

و موثر بودن و دقیق تجهیزات محدود‌کننده و تعیین‌کننده، البته در صورتی که قبل از کنترل نشده باشند.
آزمون‌های دینامیک، در صورتی موفق تلقی می‌شوند که اجزاء مورد نظر وظایف خود را به‌خوبی انجام دهند و آزمون‌های بعدی هیچ آسیبی به سازه محرک یا تکیه‌گاه وارد نکرده و هیچ اتصالی شل نشده یا دچار آسیب نشود.

۴-۲-۶ سازگاری برای هدف

قبل از این‌که تجهیزات وارد عملیات شوند، هر یک از سکوهای کاری برای بالابری کارکنان که توسط سامانه‌های کابل سیمی فولادی، زنجیر، قطاع دندانه‌دار و چرخدنده یا سیلندرهای هیدرولیک حرکت داده می‌شوند، باید مطابق با الزامات بند ۵-۱۳-۲، با بار آزمون برابر ۱۲۵٪ ظرفیت مشخص شده، آزمون شوند.

۷ اطلاعات برای استفاده

۱-۷ نشانه‌گذاری

۱-۱-۷ صفحه فلزی اطلاعات برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی

صفحه فلزی اطلاعات تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید حداقل حاوی اطلاعات زیر باشد:

الف- نام تجاری و آدرس کامل شرکت تولیدکننده، و در صورت امکان، نمایندگی‌های مجاز؛

ب- طرح و نقشه ماشین‌آلات؛

پ- نوع طراحی؛

ت- شماره سری و سال ساخت، که سالی است که فرآیند ساخت دستگاه تکمیل شده است؛

ث- توان منبع برق نصب شده، بر حسب کیلووات؛

ج- بسامد و ولتاژ مشخصه برای تاسیسات الکتریکی؛

ح- جرم معمولی‌ترین چیدمان بر حسب کیلوگرم (به بخش‌های ویژه این استاندارد مراجعه شود)؛

خ- نشانه‌گذاری الزامی^۱.

۲-۱-۷ صفحه فلزی اطلاعات برای سکوهای کاری تجهیزات حفاری و پی‌سازی و سکوهای متحرک

یک سکوی کاری برای بالابری کارکنان یا سکوی متحرک، باید دارای صفحه فلزی اطلاعات شامل اطلاعات

زیر باشد:

- حداقل افراد مجازی که می‌توانند روی سکو قرار گیرند؛

- حداقل بار کاری.

۲-۷ نشانگرها (شاخص‌ها)

۱-۲-۷ نشانگرهای اطلاعات

جایی که با وجود همه اقدامات انجام شده برای پیشگیری از خطر، هنوز احتمال خطر وجود دارد، باید هشداری روی ماشین نصب شود و در دفترچه راهنمای نیز آورده شود.

چنین هشدارهایی باید ترجیحاً از نوع نمادهای تصویری قابل فهم باشند، به پیوست ت مراجعه شود، و/یا به زبان‌هایی باشد که در بند ۴-۶-۴ استاندارد بند ۱۴-۲ الزام شده است.

تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید به علامت‌های هشداری که ورود افراد متفرقه به داخل ناحیه خطر ماشین را ممنوع می‌کند، تجهیز شود.

تجهیزات حفاری و پی‌سازی کنترل از راه دور، بدون سرنشین یا خودکار باید به علائم هشداری با این مضمون تجهیز شوند که «این دستگاه حفاری و پی‌سازی از نوع تجهیزات دارای راهنمای از راه دور و خودکار است».

۳-۲-۷ دستگاههای هشدار دهنده

ابزار هشداری نظیر علامت‌ها (به بندهای ۴-۵، ۲-۱۷-۵، ۵-۲-۲-۲۳-۵ و ۶-۲-۲-۲۳-۵) و ۳۰-۵ مراجعه شود) و غیره، باید بدون ابهام بوده و به راحتی قابل فهم باشند. کاروَر در همه حال، باید به راحتی عملکرد همه دستگاههای هشدار دهنده را کنترل کند.

۳-۷ دفترچه دستورالعمل تجهیزات حفاری و پی‌سازی

۱-۳-۷ کلیات

دفترچه دستورالعمل باید مطابق با بند ۵-۴-۶ استاندارد بند ۱۴-۲ تهیه شود. اسناد زیر (به تفکیک و یا ترکیب شده) باید همراه با هر ماشین و دستگاه یدکی قابل تعویض حفاری و پی‌سازی ارائه شوند:

- دفترچه راهنمای کاروَر، که باید روی ماشین و در محل توصیه شده وجود داشته باشد. برای دستگاههای یدکی قابل تعویض، دفترچه راهنمای کاروَر باید روی پایه حامل ماشین قرار داده شود؛
- دستورالعمل تعمیر و نگهداری؛
- دستورالعمل‌هایی برای بازرگانی؛
- فهرست قطعات یدکی؛
- در صورت عملیاتی بودن، دستورالعمل حمل و نقل و هم‌گذاری؛
- در صورت نیاز، گزارش جزئیات آزمون‌های دینامیک و ایستایی انجام شده توسط تولیدکننده یا نمایندگی مجاز.

این استاندارد فقط موضوعات مربوط به این دفترچه‌های دستورالعمل را مشخص می‌کند. دفترچه‌های دستورالعمل بخشی از محصول هستند و برای به کارگیری ایمن و صحیح، تعمیر و نگهداری و سرویس تجهیزات حفاری و پی‌سازی، اسناد مهمی به شمار می‌آیند. متن باید ساده، جامع و کامل باشد. جمله‌بندی باید برای افرادی که از ماشین استفاده می‌کنند شناخته شده بوده و اطلاعات قابل درک و روشن باشند.

کلیه اطلاعات مربوط به اینمی شخصی، باید به صورت ویژه نشانه‌گذاری شود به طوری که به عنوان ملکی برای اینمی افراد تلقی شوند.

لازم است که به کارکنان عملیات و کارهای تعمیر و نگهداری در به کارگیری، تعمیر و نگهداری و عملیات‌های بارگیری و پیاده‌سازی تجهیزات حفاری و پی‌سازی، با تاکید ویژه بر هشدارهای اینمی، آموزش عملی ارائه شود و محتواهای این آموزش باید در دفترچه دستورالعمل ماشین بیان شود. یادآوری - برای راهنمایی به استانداردهای مربوط مراجعه شود [۶].

۲-۳-۷ دفترچه راهنمای کاروَر

۱-۲-۳-۷ اطلاعات عمومی

دفترچه راهنمای کاروَر باید در صفحه اول خود یا روی جلد، اطلاعات زیر را ارائه کند:

- شرکت تولیدکننده یا نمایندگی مجاز آن؛
 - عنوان دفترچه راهنمای؛
 - در صورت امکان، نوع طرح و نقشه تجهیزات حفاری و پیسازی مرتبط با اطلاعاتی در مورد نوع، مدل و شماره سری؛
 - اطلاعاتی که بر روی صفحه فلزی اطلاعات بیان شده است؛
 - جزئیات تولیدکننده و شرکت‌های فروش، توزیع‌کننده یا بنگاه‌های مجاز شامل نام، آدرس کامل و اطلاعات تماس؛
 - کلیه دستورالعمل‌های مهم برای عملیات ایمن ماشین، شامل موارد زیر است:
 - نمایی کلی از تجهیزات حفاری و پیسازی و متعلقات آن؛
 - ویژگی کاربردهای مدنظر برای ماشین؛
 - هشدارهایی در مورد اعمال هرگونه تغییرات روی ماشین و عدم استفاده مناسب از ماشین؛
 - در صورت استفاده از متنه مارپیچی عمودی دارای قطر خارجی بیش از ۳۵۰ mm و پهنای مارپیچ بیش از ۱۰۰ mm که بتواند مواد را تا ارتفاع ۱۰ m منتقل می‌کند، باید از یک تمیزکننده متنه مارپیچی استفاده شود.
 - نقشه‌ها، نمودارها و شکل‌ها لازم با ابعاد مناسب که طرح قطعات اصلی، وظایف، محل قرارگیری و ارتباط آن‌ها با کل تجهیزات حفاری و پیسازی را به وضوح نشان دهند؛
 - توضیحاتی در مورد نمادهای استفاده شده؛
 - شناسایی قسمت‌های منفرد ماشین آلات مانند سرستون؛
 - توضیحات کامل در مورد هر جرثقیل طبلکی و کاربرد مدنظر برای آن؛
 - هشداری با این مضمون که هرگونه استفاده متفرقه از جرثقیل طبلکی (مانند بالابری کالا) ممنوع است و باید به عنوان استفاده نادرست از ماشین تلقی شود؛
 - هشدار در برابر اعمالی که ممکن است باعث جراحت کاروئر یا سایر کارکنان شوند.
- ۲-۲-۳-۷ اطلاعات ایمنی
- ۱-۲-۲-۳-۷ کلیات
- اطلاعات مرتبط با ایمنی زیر باید در نظر گرفته شوند:
- اطلاعات خطرهای احتمالی و اقدامات پیشگیرانه‌ای که باید توسط کاربر انجام شوند؛
 - به‌وضوح برای کاروئر روشن شود که خطرهای اصلی در کجا وجود دارند و لازم است چه اقداماتی انجام دهد تا کارکرد ایمن را به دنبال داشته باشد؛
 - توصیف ناحیه خطر اطراف ماشین و توصیه‌هایی مبنی بر این‌که در حین عملیات ماشین، همه اشخاص متفرقه باید در بیرون از ناحیه خطر نگه داشته شوند؛
 - توصیف اقدامات ایمنی در حین عملیات ضروری در ناحیه خطر، مانند ناحیه چرخش خاموش^۱ هنگام استفاده از متنه مارپیچی؛

- برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی کنترل از راه دور، بدون سرنشین و خودکار، اطلاعاتی در مورد نواحی که نیاز به دسترسی ندارند؛
- اطلاعاتی در مورد ناحیه ایمن مانند فاصله ایمنی که باید بین کاروَر و تجهیزات حفاری و پی‌سازی وجود داشته باشد، که از طریق آن کاروَر بتواند ماشین را همراه با جعبه کنترل از راه دور، کنترل کند؛
- اطلاعاتی در مورد نیاز به سامانه محافظت اتصال به زمین در شبکه الکتریکی محل کار یا منبع برق سیار، برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی که از منبع توان الکتریکی استفاده می‌کند؛
- دستورالعمل‌هایی در مورد زمان و چگونگی استفاده از تجهیزات مهار، فرار/ بازیابی ایمن؛
- دستورالعملی برای تجهیزات حفاظت انفرادی کارکنان^(۱) (PPE)؛
- هشدارهای ایمنی هنگام حمل و نقل، هم‌گذاری و پیاده‌سازی تجهیزات حفاری و پی‌سازی، قطعات و متعلقات که باید با توجه ویژه به عمود کردن^(۲) و نگهداری دکل‌ها، هدایت کننده‌ها، دیرک‌های عمودی و میله‌های تغذیه کننده، در نظر گرفته شوند؛
- محل و استفاده از وسایل اطفاء حریق؛
- دستورالعمل به کارگیری تجهیزات حفاری و پی‌سازی در شرایط محدود شده، به‌طوری که گازهای خروجی به‌گونه‌ای هدایت شوند که نتوانند به ناحیه کاری وارد شده و باعث بروز خطر شوند؛
- دستورالعمل‌هایی در مورد اقدامات پیشگیرانه‌ای که باید توسط کاربر انجام شود؛
- دستورالعمل‌هایی در مورد استفاده از حالت حفاظتی ویژه؛
- دستورالعمل‌هایی در مورد چگونگی باز و بستن ابزارهای حفاری که باید حمل و جابه‌جا شوند؛
- دستورالعمل‌هایی در مورد چگونگی جابه‌جایی اجزاء شمع که باید اجرا شوند.

۲-۲-۳-۷ علائم هشداری

همه علائم هشداری به کار رفته، باید در دفترچه راهنمای کاروَر تشریح شده باشند.

۳-۲-۳-۷ ظرفیت‌ها و محدودیت‌ها

- دفترچه راهنمای کاروَر باید موارد زیر را مشخص کند:
- نامطلوب‌ترین شرایطی که به صورت هم‌زمان ممکن است اتفاق افتد؛
- کشش خطی اسمی برای کلیه جرثقیل‌ها و بالابرها (در صورت امکان شامل شیب مجاز، به بندهای ۵-۶-۴-۳-۲ و ۷-۴-۳-۲-۵ مراجعه شود)؛
- ارائه دستورالعمل‌هایی در مورد پایداری و هرگونه محدودیت شیب بازو/دکل/هدایت کننده یا حامل در محل استقرار کاروَر؛
- کلیه ظرفیت‌های عملیاتی؛
- یک نمودار بار/سرعت برای جرثقیل‌ها و بالابرها؛
- دستورالعمل‌هایی در مورد پایداری و سایر محدودیت‌های ضروری مهم مانند حداکثر زاویه شیب مجاز هنگام حرکت برای جابه‌جایی، انتقال و/یا عملیات بر روی شیبها، باید روی علائم با دید واضح از محل

استقرار کاروَر ارائه شوند و با اشکال توصیفی متناظر تکمیل شوند. نقشه‌های تشریح این موارد نیز توصیه می‌شود؛

- اگر در محاسبه پایداری، کمپرسور یا منبع تولید برق به عنوان بخشی از گشتاور مقاوم در نظر گرفته می‌شود، جزئیات آن باید بیان شود؛
- دستورالعمل‌های جزئی تر با توجه به محدودیت‌ها و اقدامات ویژه هنگام کار، حرکت برای جابه‌جایی، یا پارک کردن دستگاه باید ارائه شود؛
- هنگامی که دستگاه خارج از سرویس باشد، وضعیت و پیکربندی مجاز آن و بارها باید مشخص شود. استفاده اختیاری از نقاط تکیه‌گاهی و طناب‌های کششی باید تبیین شود؛
- محدودیت سرعت باد برای این پیکربندی باید مشخص شود؛
- باید محدودیت شرایط حرکت برای جابه‌جایی ارائه شود.

۴-۲-۳-۷ نو福ه

دفترچه راهنمای دستگاه باید به شرح زیر، حاوی اطلاعاتی در مورد تراز توان صوتی ناشی از تجهیزات حفاری و پی‌سازی و تراز فشار صوتی منتشر شده در محل استقرار کاروَر باشد:

- اطلاعاتی که در بند ب-۷ پیوست ب، فهرست شده است؛
- دستورالعمل‌هایی در مورد نصب و هم‌گذاری امکاناتی برای کاهش نو福ه؛
- مطلبی با این مضمون که مقادیر انتشار صوت در حین چرخه یک آزمون استاندارد تعیین شده و ممکن است برای کلیه شرایط مطابق با کاربرد توصیه شده، موضوعیت نداشته باشد. شرایط عملیاتی نظیر خاک یا سنگ که ماشین کار می‌کند، یا محیط عملیاتی نظیر سطوح انعکاس دهنده صوت، می‌توانند باعث شوند که تراز صوت خیلی بیشتر از مقادیر اظهار شده شود.

۵-۲-۲-۳-۷ لرزش

دفترچه راهنمای کاروَر باید حاوی اطلاعاتی در مورد لرزش دست و بازو و کل بدن، که ناشی از کارکردن با تجهیزات حفاری و پی‌سازی است، به صورت زیر باشد:

- لرزش دست و بازو اگر بیش از $2,5 \text{ m/s}^2$ باشد، تجربه نشان داده است که میزان لرزش دست و بازو روی فرمان اتومبیل یا اهرم‌های کنترل تجهیزات حفاری و پی‌سازی که کاروَر روی آن سوار می‌شود، عموماً کمتر از $2,5 \text{ m/s}^2$ است. در این مورد کافی است که گفته شود شتاب کمتر از این محدوده است. به قسمت‌های ویژه تجهیزات در استانداردهای بندهای ۳۵-۲ تا بند ۴۰-۲ مراجعه شود؛

- بزرگ‌ترین مقدار میانگین مربع ریشه مربوط به شتاب وزن‌دهی شده، که کل بدن در معرض آن قرار می‌گیرد، در صورتی که این مقدار بیش از 5 m/s^2 باشد. اگر این مقدار از 5 m/s^2 فراتر نرود، باید ذکر شود. شرایط عملیاتی ویژه مربوط به تجهیزات مرتبط برای تعیین این مقدار منحصر به فرد، باید بیان شود؛
- عدم قطعیت اندازه‌گیری‌ها؛

- در صورت امکان، اطلاعاتی در مورد چگونگی حداقل کردن ریسک لرزش با محدود کردن حالت‌های عملیاتی ماشین، با کنترل روش عملیات یا با دوره زمانی محدود شده عملیات (برای مثال حرکت برای جابه‌جایی)، ارائه شود.

یادآوری ۱- مقدار انتشار لرزش در کل بدن تحت عملیات خاص و شرایط زمین تعیین می‌شود و بنابراین معرف شرایط متنوع مطابق با کاربرد مدد نظر تجهیزات نیست. در نتیجه این مقدار منفرد انتشار لرزش کل بدن بیان شده توسط تولیدکننده مطابق با استاندارد، برای تعیین قرارگیری کل بدن کاروَر در معرض این لرزش ماشین، مدد نظر نیست.

یادآوری ۲- به عنوان یک راه جایگزین برای اندازه‌گیری این مقادیر لرزش توسط تولیدکننده، این مقادیر می‌توانند بر اساس اندازه‌گیری‌های انجام شده برای مقایسه فنی ماشین‌آلات نماینده تجهیزات تولید شده، تعیین شوند.

یادآوری ۳- در مورد عدم قطعیت مقادیر اندازه‌گیری‌های لرزش و اظهارات و اعتبارسنجی مقادیر لرزش، اطلاعاتی در استانداردهای مربوط ارائه شده است [۱۴]. برای تخمین مقادیر عدم قطعیت 0.4 و 0.5 مقدار لرزش اندازه‌گیری شده وابسته به سطح لرزش، در جدول ۱ نشان داده شده است.

۷-۳-۲-۳ اطلاعات فنی

دفترچه راهنمای عملیات تجهیزات باید حاوی اطلاعات فنی زیر باشد:

- جرم ماشین؛

- جرم همه قطعات اصلی، مانند هدایت‌کننده، منبع تامین برق؛

- مقادیر فشار زمین باید برای کلیه شرایط اظهار شود؛

- حداقل جرم مجاز و ظرفیت مجاز متعلقات مانند چکش شمع‌کوبی، لرزش‌گر، ابزار دورانی و غیره، باید ذکر شود (به استاندارد بند ۲-۴۰ مراجعه شود)؛

- الزاماتی برای توان الکتریکی، که بر حسب واحدهای الکتریکی نظیر ولتاژ (V)، هرتز (Hz)، کیلووات (kW) مشخص شده باشد؛

- اطلاعات کامل در مورد مباحث پایداری و همین‌طور توانایی پارک کردن، راندن و عملیات تجهیزات حفاری و پی‌سازی. حداقل زاویه شیب مجاز توصیه شده برای پارک کردن و شرایط کار و حرکت برای جابه‌جایی باید بیان شود؛

- محدودیت‌های دمای محیطی که تجهیزات حفاری و پی‌سازی بر مبنای آن طراحی شده است؛

- حداقل سرعت باد بر حسب متربر ثانیه و بر حسب مقیاس بیوفورت^۱، به استاندارد بند ۲-۲۳ مراجعه شود؛

- حداقل شیب به منظور حرکت برای جابه‌جایی و عملیات؛

- حداقل بار کشنده در حین عملیات مدد نظر؛

- حداقل فشار عملیاتی در حین عملیات مدد نظر؛

- حداقل شیب مجاز برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی دارای حاشیه حفظ پایداری هنگام حرکت برای جابه‌جایی بر روی شیب‌ها؛

- اطلاعات مربوط به پایداری تجهیزات حفاری و پی‌سازی در مدت استفاده، حمل و نقل، هم‌گذاری یا پیاده‌سازی و غیره؛

- خطوط واژگونی برای کلیه وضعیت‌های ممکن از جمله تکیه‌گاه‌های اضافی؛

- جایی که برای انجام هر سری از عملیات‌ها تحت شرایط توالی ویژه، عمل راهاندازی الزام شده است؛

- دستورالعمل‌هایی برای جابه‌جایی ابزارآلات حفاری و اجزاء شمع؛

- در مورد انرژی خارجی (به بند ۵-۲۱ مراجعه شود) دستورالعمل‌هایی برای مدارهایی که می‌توانند به منابع تامین انرژی‌شان متصل باقی بمانند، مثلاً برای نگه داشتن قطعات در موقعیت خود، برای حفاظت از اطلاعات، برای تامین نور داخلی.

۷-۳-۴ دستورالعمل‌های عملیاتی

دفترچه راهنمای کاروَر باید حاوی اطلاعات و دستورالعمل‌هایی برای استفاده اینم از تجهیزات حفاری و پی‌سازی باشد:

- بازرگانی‌ها و کنترل‌های عملکردی قبل از آغاز به کار و عملیات تجهیزات با توجه ویژه به موارد زیر:

- نیاز به بررسی متوقف‌کننده‌های اضطراری، وسایل حفاظتی حساس و تجهیزات تکمیلی حساس به فشار برای کارکرد صحیح شان؛
- سطوح سیالات و روان‌سازها؛
- محل، وظایف و چگونگی کار متوقف‌کننده اضطراری که مطابق با بند ۴-۱۵-۵، وسایل حفاظتی حساس که مطابق با بند ۵-۲-۲-۲۳-۳ و تجهیزات یدکی حساس به فشار که مطابق با بند ۵-۲-۲-۲۳-۶، نصب شده و کار می‌کنند؛

- چگونگی جایگزینی اینم میله‌های/وله‌های حفاری با کمک مکانیزم دورانی و سایر ابزارهای کمکی در دسترس؛

- چگونگی جابه‌جایی اجزاء شمع؛

- توصیف وسایل کنترلی کاروَر و راستاهای حرکت کنترل‌ها؛
- موقعیت، عملیات و وظیفه محافظها و وسایل حفاظتی؛

- دستورالعمل‌های مربوط به حالت عملیاتی محدود شده و اقدامات سازمانی محل کار؛

- دستورالعمل‌های مربوط به حالت حفاظتی ویژه برای وضعیت‌های ویژه و اقدامات سازمانی محل کار؛

- دستورالعمل‌های مربوط به استفاده از تجهیزات حساس به فشار، جایی که نصب می‌شوند؛

- اقدامات ضروری در هنگام افزایش یافتن بارهای ناشی از باد تا میزان حداقل مقدار مجاز برای شرایط پارک شده و خارج از سرویس دستگاه؛
- اقدامات ویژه ضروری برای قایق شناور؛

- اطلاعاتی در مورد محلی که، انرژی ذخیره شده به طور خودکار تلف نشده و پراکنده نمی‌شود (برای مثال انباره هیدرولیکی^۱) و چگونگی رهاسازی آن؛
- چگونگی رفع یخ‌زدگی در شرایطی که دما به زیر صفر می‌رسد.

۷-۳-۵ دستورالعمل‌های حمل و نقل و هم‌گذاری

- توصیف جامع روش هم‌گذاری و پیاده‌سازی تجهیزات حفاری و پی‌سازی؛

- اطلاعاتی در مورد ابزارهایی برای یدک‌کشی و چگونگی یدک‌کشی دکل حفاری سیار در موقع بروز خرابی؛

- اطلاعاتی در مورد نقاط چفت‌وبست و فرآیند حفظ اینمی دکل در حین حمل و نقل؛

- اطلاعاتی در مورد نقاط بالابری و روش بالابری دکل.

۷-۳-۷ دستورالعمل‌های تعمیر و نگهداری

هشدارهایی که در حین عملیات تعمیر و نگهداری و سرویس در معرض دید هستند، باید در دفترچه سرویس تعمیر و نگهداری دستگاه اظهار شوند.

دستورالعمل‌های تعمیر و نگهداری باید حداقل شامل موارد زیر باشند:

- تعاریف مشابه با آن‌چه که برای دفترچه راهنمای کاروّر ارائه شد؛
- اسامی و آدرس یا مرجع فهرست بنگاه‌های سرویس و تعمیرگاه مجاز،
- فهرستی از دوره‌های تعمیر و نگهداری روزانه، هفتگی و غیره؛
- دستورالعمل‌هایی برای طناب‌ها و به خصوص آن‌هایی که در معرض سایش زیاد هستند (برای مثال طناب جرثقیل طبلکی سقوط آزاد) هر روز کنترل شده و در صورت آسیب‌دیدگی تعویض شود؛
- ویژگی‌های روغن، روان‌سازها و سیالات هیدرولیک؛
- دستورالعمل مربوط به نگهداری و مراقبت از وسایل اطفاء حریق؛
- روش‌هایی برای باز کردن یا تعویض ایمن اجزاء یا قطعات؛
- روش‌هایی برای بازکردن و تعویض ایمن طناب‌ها؛
- اطلاعاتی در مورد نقاط اندازه‌گیری و/یا محل‌های تجهیزات عیب‌یابی، که باید به‌وضوح در شکل‌ها و جداول نشانه‌گذاری شوند؛

- نمودارهای ترسیمی/عملکردی برای مدارهای الکتریکی، هیدرولیک و پنوماتیک، شامل اتصالات مربوط. توضیحات باید در ابعاد کافی و واضح باشد و طرح اجزاء اصلی، وظایف، موقعیت‌ها و ارتباط آن‌ها در کل تجهیزات حفاری و پی‌سازی را نشان دهد.

- دستورالعمل‌هایی در مورد نحوه به‌کارگیری ابزار مخصوصی که توسط تولیدکننده تهیه شده است؛
- دستورالعمل‌هایی در مورد تناوب بازرسی و تعویض قطعاتی که توسط تولیدکننده از نظر ایمنی، مهم و ویژه طبقه‌بندی شده‌اند (اجزاء بحرانی ایمنی). روش‌هایی برای بازرسی سایش این نوع قطعات و معیاری برای تعمیر، تنظیم یا تعویض آن‌ها ارائه شود؛

- دستورالعمل‌هایی در مورد تعمیر و نگهداری/بازرسی کابل‌ها، به استاندارد بند ۲۴-۲ مراجعه شود؛
- دستورالعمل‌هایی در مورد تعمیر و نگهداری جرثقیل‌های طبلکی و بلوک‌های جابه‌جایی؛
- هشدارهای ویژه در برابر اعمالی که ممکن است باعث ایجاد جراحت به تعمیرکار یا سایر کارکنان شوند؛
- دستورالعمل‌هایی در مورد تجهیزات حفاظت شخصی مورد نیاز (PPE)؛
- زمانی که برای کارکردن روی دکل در ناحیه کاری یا ناحیه خطر، به کار کردن یک کاروّر یا دستیار نیاز باشد و این کار شامل فعال‌سازی یک یا چند ماشین باشد، چنین کاری فقط باید تحت شرایط زیر انجام شود و این جزئیات/الزامات باید در دفترچه تعمیر و نگهداری افزوده شود:
- حداقل دو فرد آماده حاضر باشد، که هر دو کاملاً از نظر مسائل ایمنی آموزش دیده باشند. یکی از آن‌ها باید بر ایمنی کارکنان خدماتی که عملیات را انجام می‌دهند، نظارت کند؛

- در صورتی که الزام شود که ماشین در حالت عملیاتی باشد، یک ناظر که کاملاً برای عملیات با ماشین آموزش دیده است، باید در همه وضعیت‌ها به یک متوقف‌کننده اضطراری دسترسی فوری داشته باشد؛
- ناحیه‌ای که کارهای خدماتی برای ماشین انجام می‌شود باید دقیقاً مشخص شود؛
- ارتباط بین کارکنان خدماتی و ناظر، باید در تمام مدت برقرار باشد؛
- فقط زمانی که تجهیزات حفاری و پی‌سازی کاملاً خاموش شده و وسایل راهاندازی عایق شده باشند، اشخاص مجازند که کار تعمیر و نگهداری را بر روی تجهیزات حفاری و پی‌سازی انجام دهند.

۴-۳-۷ فهرست لوازم یدکی

فهرست لوازم یدکی باید شامل کلیه لوازم مربوط همراه با توضیحات و اطلاعاتی در مورد موقعیت قطعه در تجهیزات حفاری و پی‌سازی باشد.

پیوست الف
(الزامی)
فهرست تجهیزات حفاری و پی‌سازی

الف-۱ کلیات

این پیوست فهرست کاملی نیست، اما راهنمای کاملی برای شناسایی انواع مختلف دستگاه‌های حفاری و پی‌سازی است. شرکت‌های تولیدکننده ممکن است از این مطالب برای مقایسه تجهیزات خودشان استفاده کند و لوازم مناسب با این استاندارد را برای استفاده خود پیدا نمایند.

مطابق با سری استانداردهای ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲، اینمی دستگاه‌های حفاری و پی‌سازی به هفت بخش تقسیم می‌شود:

- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۱: الزامات عمومی؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۲، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- اینمی- قسمت ۲: دکل‌های حفاری سیار برای مهندسی عمران و ژئوتکنیک، معادن سنگ و معدن کاری؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۳، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۳- تجهیزات حفاری افقی (HDD)؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۴، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۴- تجهیزات پی‌سازی؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۵، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۵- تجهیزات حفاری دیوار دیافراگمی؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۶، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۶- تجهیزات پاشش فشاری، روان‌ملات‌ریزی و تزریق؛
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۷، تجهیزات حفاری و پی‌سازی- قسمت ۷- تجهیزات مکمل و کمکی قابل تعویض؛

در استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۲، اصطلاح عمومی «دکل حفاری سیار»، شامل انواع مختلفی از دستگاه‌ها است که برای موارد زیر استفاده می‌شوند:

- مهندسی عمران؛
- مهندسی ژئوتکنیک (شامل بررسی زمین^۱، مهار کردن^۲، میخ‌کوبی خاک^۳، شمع‌کوبی کوچک^۴، پایدارسازی خاک^۵، روان‌ملات‌ریزی^۶)؛
- حفاری چاه آب؛
- تاسیسات زمین‌گرمایی^۷؛

1 - Ground investigation
2 - Anchoring
3 - Soil nailing
4 - Mini-piling
5 - Ground stabilization
6 - Grouting

- حفاری خاکریز^۳؛

- بندسازی^۳، تونل‌سازی، معادن سنگ و استخراج معادن؛

- برای کاربردهای سطحی و زیرزمینی.

در استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۹۲-۴، اصطلاح عمومی «تجهیزات پی‌سازی»، شامل انواع مختلفی از ماشین‌ها است که برای نصب و/یا حفاری، کوبیدن، لرزش^۴، رانش، کشیدن یا ترکیبی از این فنون یا برای موارد زیر، استفاده می‌شوند:

- عناصر پی‌سازی طولی؛

- بهسازی خاک^۵ از طریق لرزش و فنون اختلاط خاک؛

- زهکشی قائم.

فرآیند فنون پی‌سازی شامل نصب اجزاء طولی مانند شمع‌های بتنی، تیرهای فولادی، لوله‌ها و سپرهای فولادی^۶، اجزاء تزریقی مانند لوله‌ها و شیلنگ‌ها و جداری‌ها برای قالب‌ریزی بر جا است.

الف-۲ شکل‌ها

ستون آخر جدول الف۱، قسمت‌های مرتبط در مجموعه استاندارد ملی شماره ۱۸۸۹۲، را که لازم است دستگاه مطابق با آن باشد، ارائه می‌کند.

1 - Geothermal installations

2 - Landfill

3 - Underpinning

4 - Vibrating

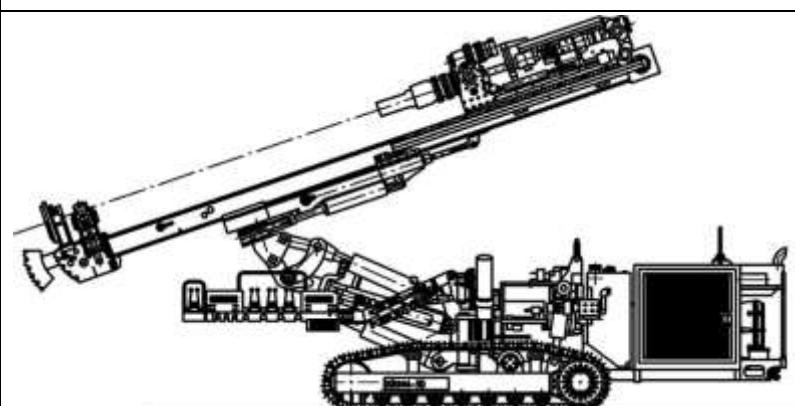
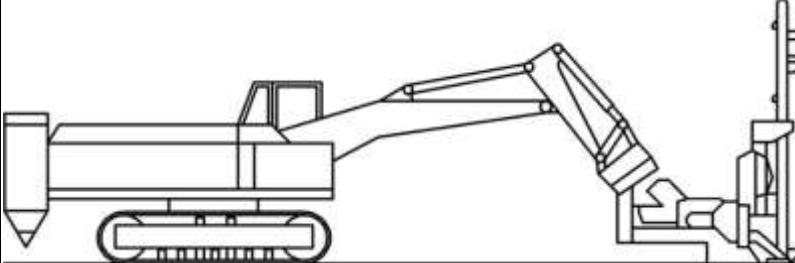
5 - Soil improvement

6 - Sheet piles

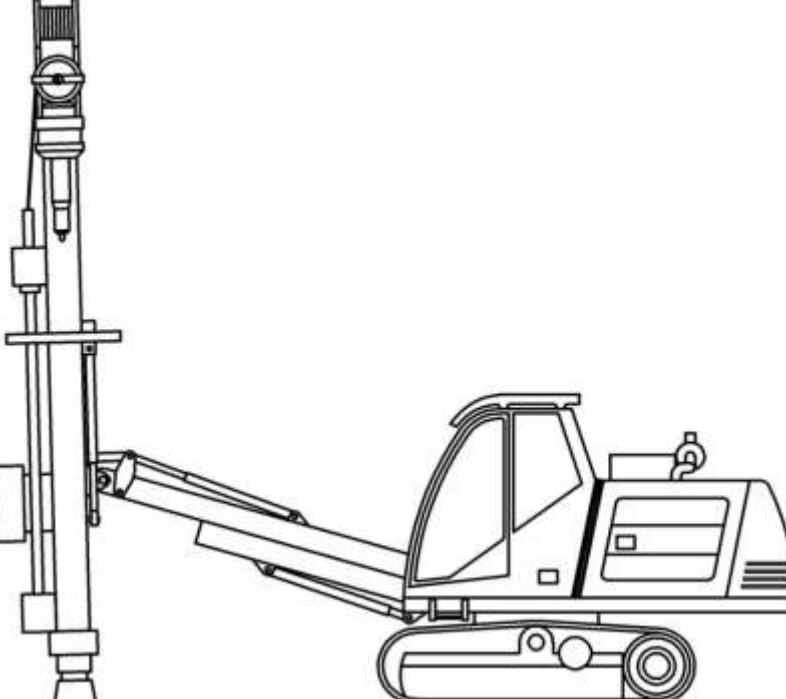
جدول الف۱- فهرست تجهیزات حفاری و پی سازی

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شکل	شرح	تجهیزات
۱ و ۲	<p>الـf</p> <p>ب</p> <p>شكل الف۱</p>	<p>این دکل های حفاری به مته های چکشی (ضربه ای) هیدرولیک مجهز هستند. آنها ممکن است از نوع موتور دیزلی، خودکششی و مجهز به کمپرسورهای سیار و جمع-کننده های گردوغبار باشند. این تجهیزات در ساختمان-سازی، برش جاده، حفاری خطوط لوله، حفاری بی، استخراج سنگ ساختمانی یا معادن سطحی به کار می روند. آنها ممکن است دارای یک سازه فوکانی چرخان، بازوی مفصلی، تعویض کننده مکانیزه میله، کنترل از راه دور بوده و بتوانند در زمین های خیلی ناهموار حرکت کنند. دامنه مدل های این نوع، از دکل های چرخ لاستیکی سبک وزن تا دکل های حفاری شنی دار سنگین وزن متغیر است.</p>	<p>الف۲-۱ دکل های حفاری دارای چکش در سطح زمین</p>

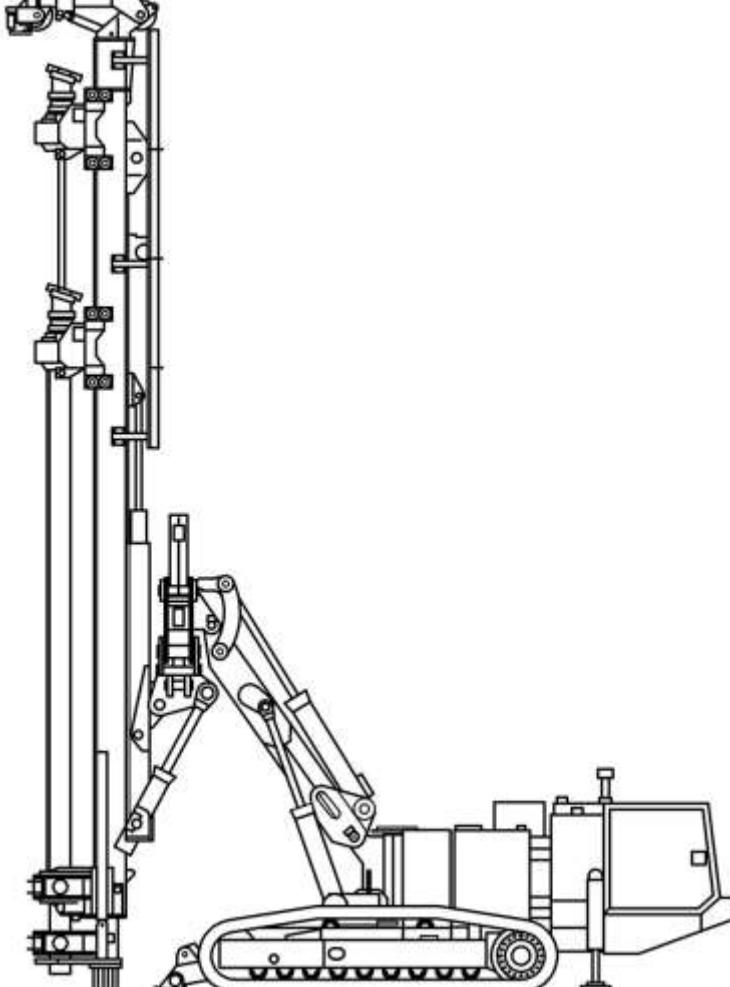
جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
	 <p>پ</p> <p>شكل الف1- ادامه</p>			الف-۲-۱
۱ و ۲ یا ۷	 <p>شکل الف۲</p>	<p>تجهیزات حفاری برای صنعت سنگ ساختمانی شامل متعلقات دکل کوچک شده برای اتصال به حامل‌هایی نظری حفاره‌ای هیدرولیکی، خودگردان، دکل‌های حفاری موتور دیزلی است که کاملاً خودکفا هستند. کاربردهای این نوع از دکل‌ها برای حفاری کانال، حفاری خطوط لوله، جدایش، تراشیدن زائدات و حفاری گمانه‌های آزمایشی است.</p>	<p>دکل حفاری سنگ-های ساختمانی</p> <p>الف-۲-۲</p>	

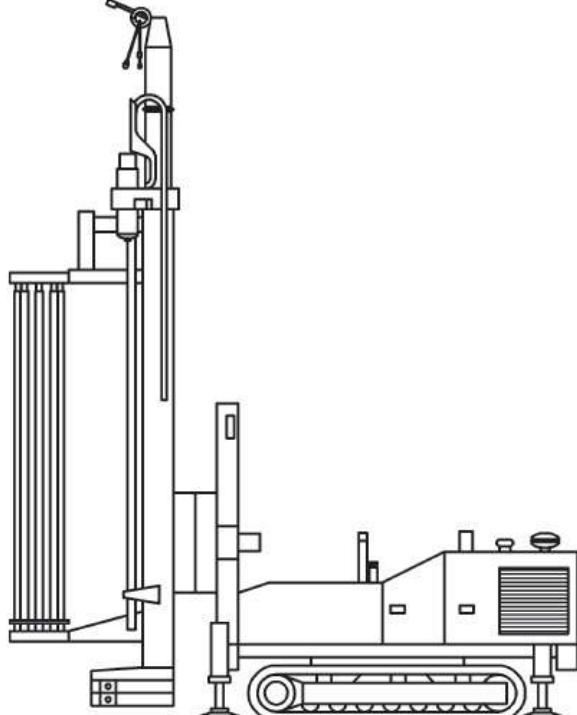
جدول الف۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۲	 <p>شکل ۳</p>	<p>این دستگاه برای سنگبری با ظرفیت بالا در معادن سنگ ساختمانی، معادن روباز و پروژه‌های ساختمانی طراحی شده است، و به چکش‌های ته‌چال (DTH) مجهز هستند. آن‌ها ممکن است کاملاً خودکفا بوده، و به کمپرسورهای سیار یا پمپ آب و جمع‌کننده‌های گردوغبار مجهز باشند. هم‌چنین آن‌ها ممکن است با چکش‌های ته‌چال آبی کار کنند.</p>	<p>دکلهای حفاری گمانه زیرسطحی</p>	الف۲-۳

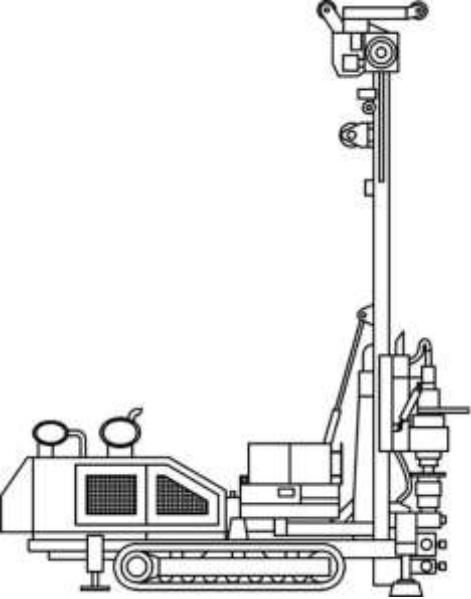
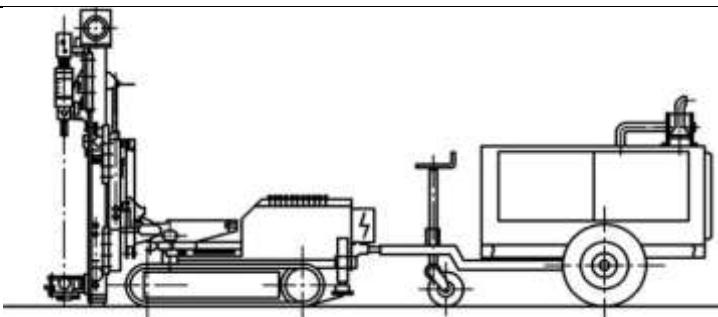
جدول الف۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۲ یا ۴	 <p>شکل الف۴</p>	<p>این دستگاهها برای کاربردهای مختلفی استفاده می‌شوند که در آن‌ها دو ساقه مختلف حفاری در حال دوران هستند (یکی در داخل دیگری).</p>	<p>سامانه‌های حفاری دو سر (دو طرفه)</p>	<p>الف-۲</p>

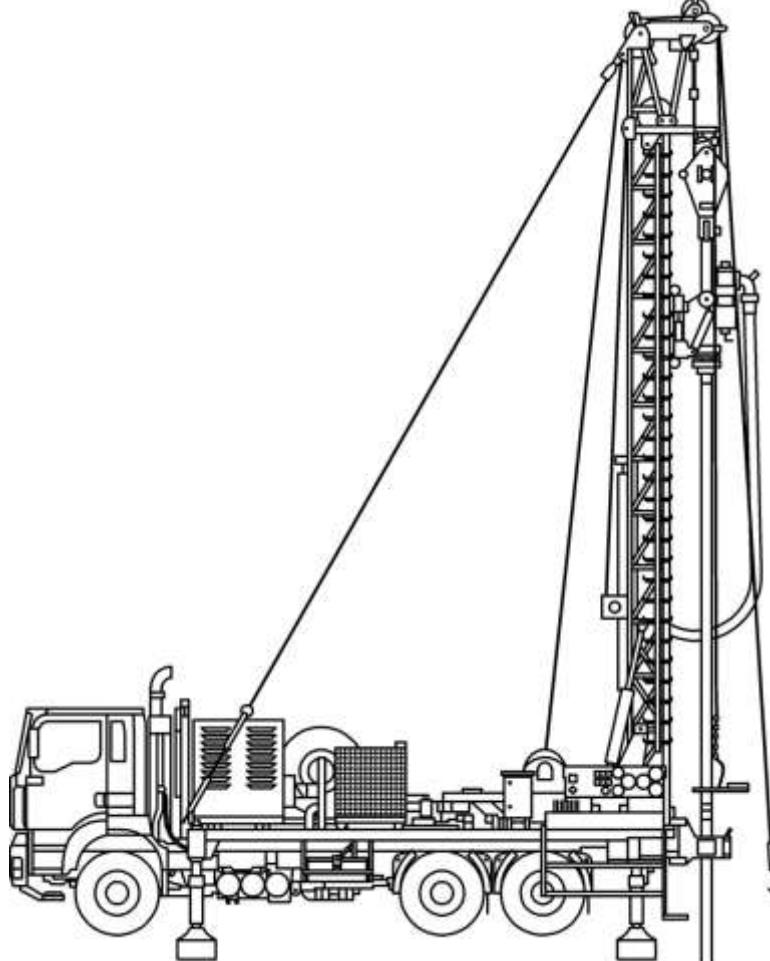
جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۷، ۱ و ۴	 <p style="text-align: center;">الف</p> <p style="text-align: center;">شكل الف5</p>	<p>تجهیزاتی برای حفاری گمانه‌ها، از قطرهای کوچک تر برای اکتشاف/نمونه‌گیری از سنگ یا خاک، یا نصب لوله‌ها، یا انجام آزمون‌های بر جا است.</p> <p>تعویض و انبارش میله‌ها ممکن است مکانیزه باشد.</p>	دکل‌های حفاری اکتشاف/بررسی خاک	الف-۲-۵

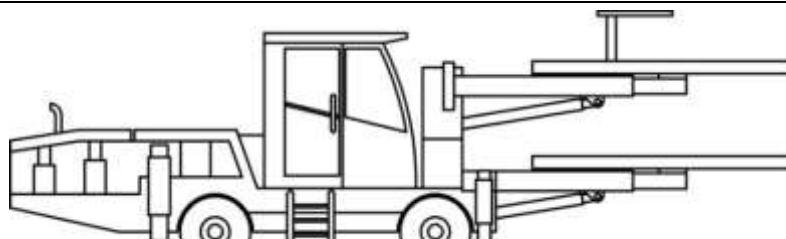
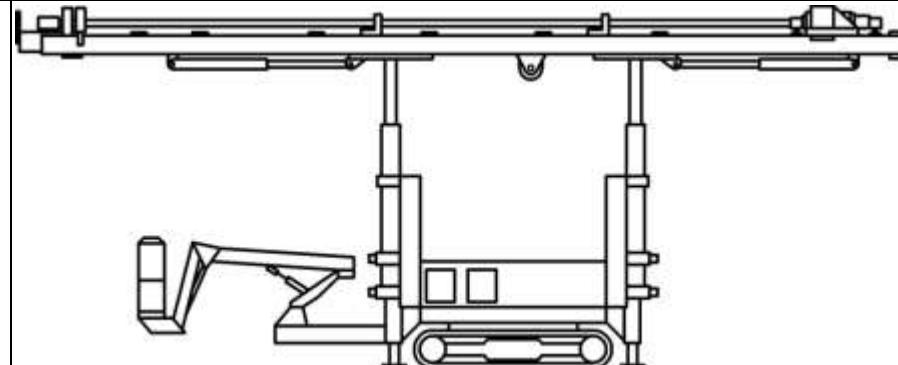
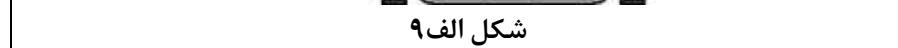
جدول الف-۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
	 <p>ب</p> <p>شكل الف ۵</p>			الف-۲-۵
۱ و ۲ یا ۴	 <p>شکل الف ۶</p>	<p>این دستگاه برای حفاری و/یا کاربردهای پی سازی (ممکن است به طور ویژه برای عملیات در سازه های با سقف کوتاه طراحی شود) طراحی شده است.</p> <p>دکل های حفاری می توانند توسط قدرت مستقیم موتور دیزل، یا موتور الکتریکی کار کنند.</p> <p>برخی دکل ها از منابع انرژی جداگانه همراه با شیلنگ های هیدرولیک طولانی یا کابل های الکتریکی بهره می برند.</p>	دکل حفاری ریزشمع ها	الف-۲-۶

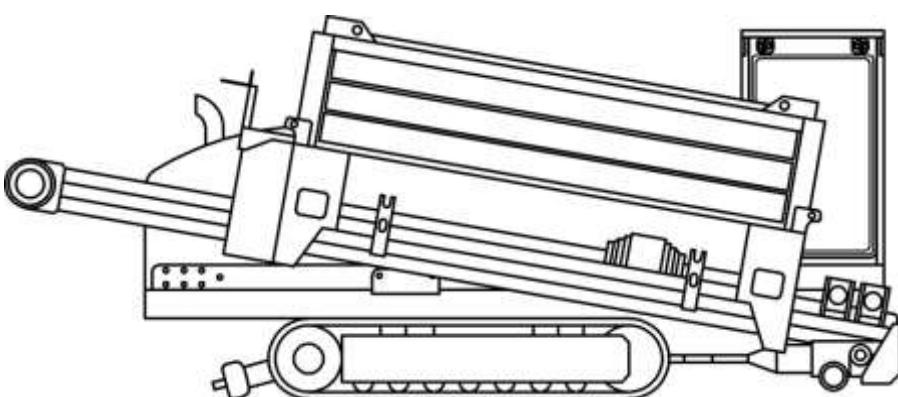
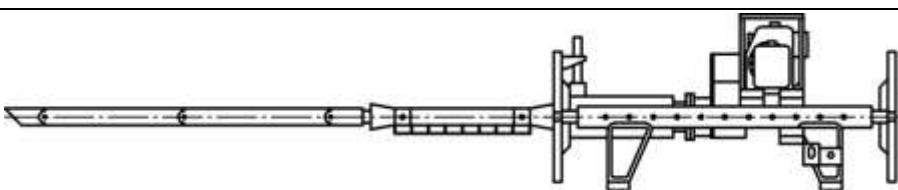
جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات
۱ و ۲ یا ۴	 <p style="text-align: center;">شكل الف ۷</p>	<p>از این دستگاهها برای اکتشاف، چاه آب، کاربردهای زمین‌گرمایی، شمع‌کوبی و غیره استفاده می‌شود. سازه فوقانی ثابت یا به صورت گردان است.</p>	<p>دکل حفاری سوار بر کامیون</p> <p>الف-۲</p>

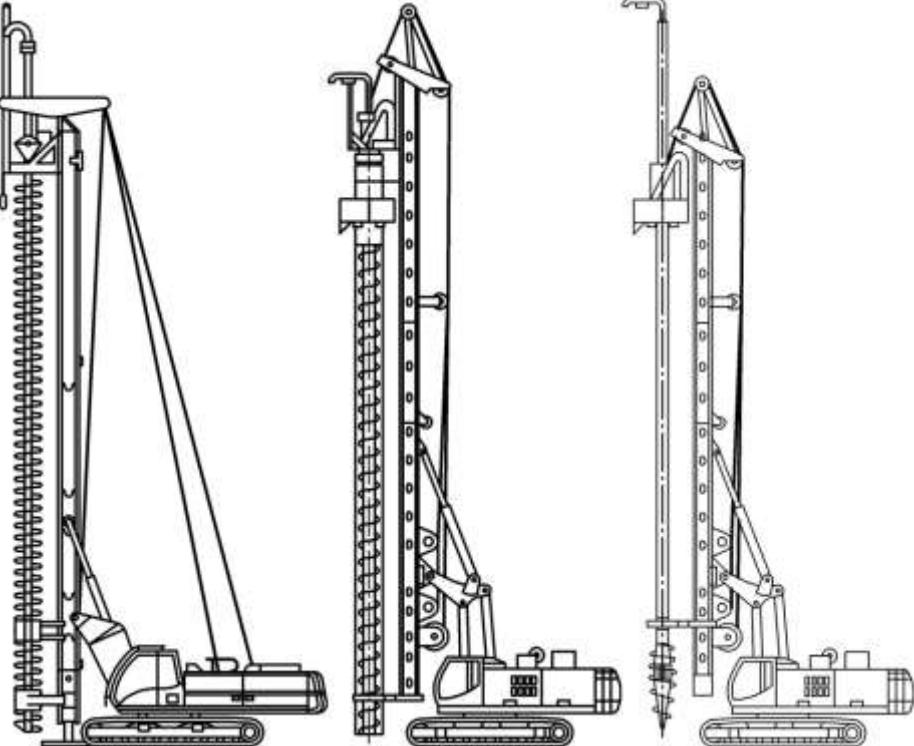
جدول الف ۱- ادامه

تجهیزات	شرح	شكل	شماره قسمت این مجموعه استاندارد
الف-۲- دکل حفاری زیرزمینی	ماشینی برای حفاری چال‌های آتشباری، پیچ سنگ کردن یا نصب مهاری سنگ در تونل‌ها، معادن یا سایر سازه‌های زیرزمینی است. این دستگاه ممکن است به یک یا چند میله تغذیه کننده و یک بازوی سوار شده روی سکوی مجهز شود. اغلب این ماشین‌ها از نوع چرخ لاستیکی هستند. دکل‌های حفاری دارای شاسی کوتاه و بسیار کوتاه نیز طراحی شده‌اند که برای استخراج این‌تر و اقتصادی‌تر مقادیر زیادی کانه از صخره‌ها و رگه‌های با اندازه $1 \times 1\text{ m}$ به کار می‌روند. اغلب این دستگاه‌ها از نوع چرخ لاستیکی هستند.	 الف	۱ و ۲
الف-۲- دکل حفاری زیرزمینی پیش تقویت‌کننده	این دکل حفاری فقط برای استفاده و عملیات در زیرزمین طراحی شده است. این ماشین‌ها نوعاً برای تقویت سقف و دیواره‌های پیش رو، مانند استفاده از فورپولینگ، پیش‌تقویت‌کننده، میخ‌کوبی چوبی و غیره در راستای افقی یا تقریباً افقی طراحی می‌شوند. ماشین ممکن است به یک یا چند میله تغذیه کننده و یک بازوی سوار شده روی سکوی کاری مجهز باشد. بسیه به فناوری تقویت‌کنندگی دستگاه، ممکن است بارکننده میله تقویت وجود داشته باشد.	 ب شكل الف ۸	۲ و ۱
الف-۲- دکل حفاری زیرزمینی پیش تقویت‌کننده	 الف	 شكل الف ۹	۲ و ۱

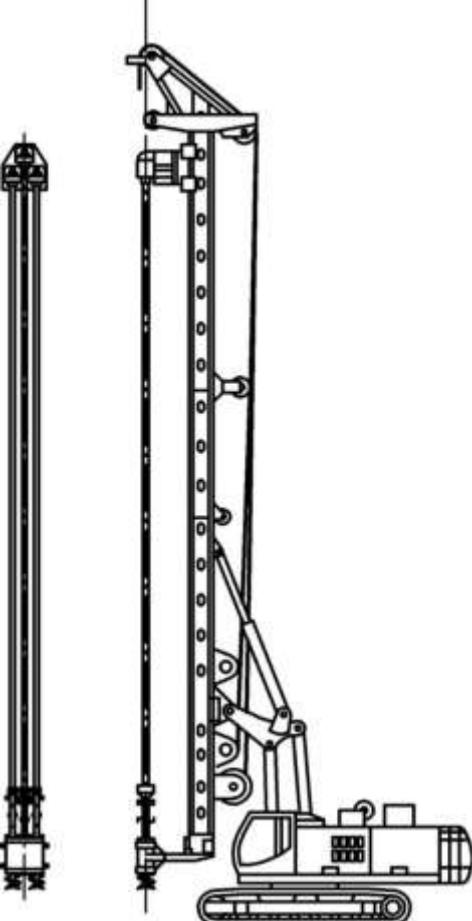
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۳	<p>الف</p>  <p>ب</p>  <p>شكل الف ۱۰</p>	<p>این دستگاه برای حفاری افقی یا تقریباً افقی گمانه‌ها به کار می‌رود.</p> <p>رشته حفاری می‌تواند برای حفاری زیر جاده‌ها، کانال‌ها، ساختمان‌ها و غیره هدایت شود.</p>	دکل حفاری (HDD) افقی	الف-۲ ۱۰-۲
۱ و ۳	 <p>شكل الف ۱۱</p>	<p>از این ماشین برای تکنیک‌های حفاری افقی در چاه‌ها یا تونل‌ها استفاده می‌شود.</p>	دکل حفاری چاه افقی	الف-۲ ۱۱-۲

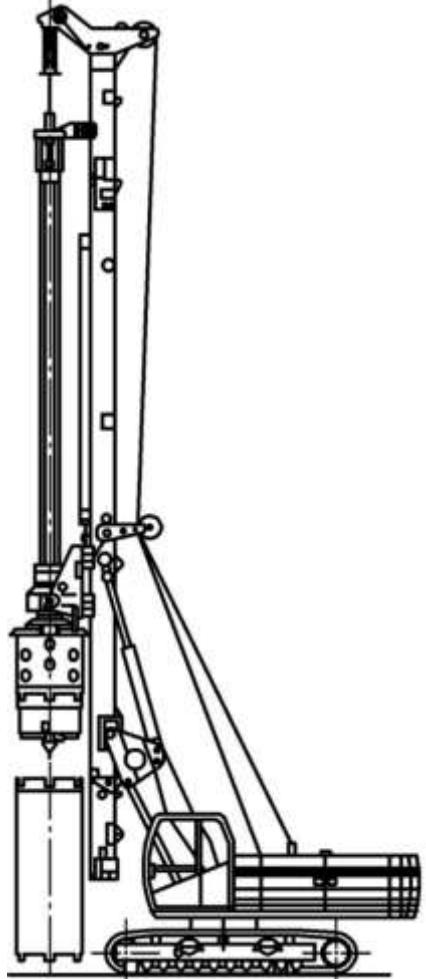
جدول الف-۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۲ یا ۴	 <p>شکل الف-۱۲</p>	<p>همراه با مته مارپیچی و دورانی همراه با ساقه توخالی استفاده می‌شود.</p> <p>همراه با چرخش دورانی دوگانه برای مته مارپیچی درون یک محفظه جداری، که در هر دو جهات مخالف دوران می‌کنند، استفاده می‌شود.</p> <p>همراه با چرخش و ساقه حفاری که در دو انتهای مته در جهات مخالف هم بالا می‌روند، استفاده می‌شود. (پیچ‌های راست‌گرد و چپ‌گرد)</p> <p>یک کفشه شمع ویژه همراه با پیچ مخروطی عمودی</p>	<p>الف- مته مارپیچی عمودی پیوسته (CFA^۱)</p> <p>ب- مته محرک دورانی دوقلو</p> <p>پ- حفاری تغییرمکانی خاک</p>	<p>الف-۲-۲ دکل حفاری برای حفاری دورانی</p>

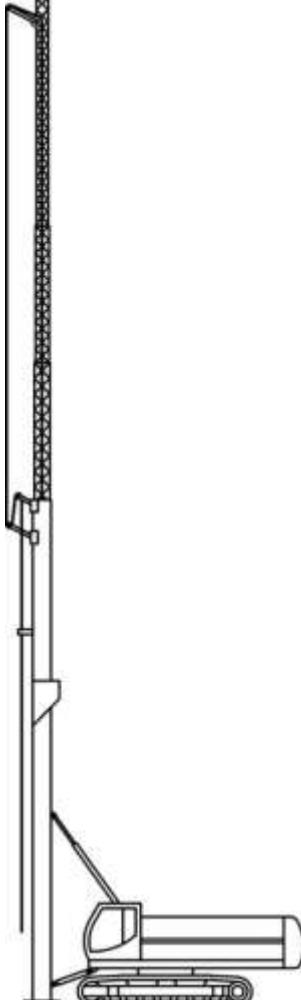
جدول الف۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۴	 شكل ۱۳	<p>دکل حفاری دورانی دارای یک یا چند ساقه حفاری است. در انتهای ساقه حفاری، بالهایی برای مخلوط کردن خاک با افزودنی‌هایی نظیر سیمان، آهک، مواد یا مخلوطهای شیمیایی وجود دارد.</p>	تجهیزات اختلاط خاک	الف-۲-۱۳

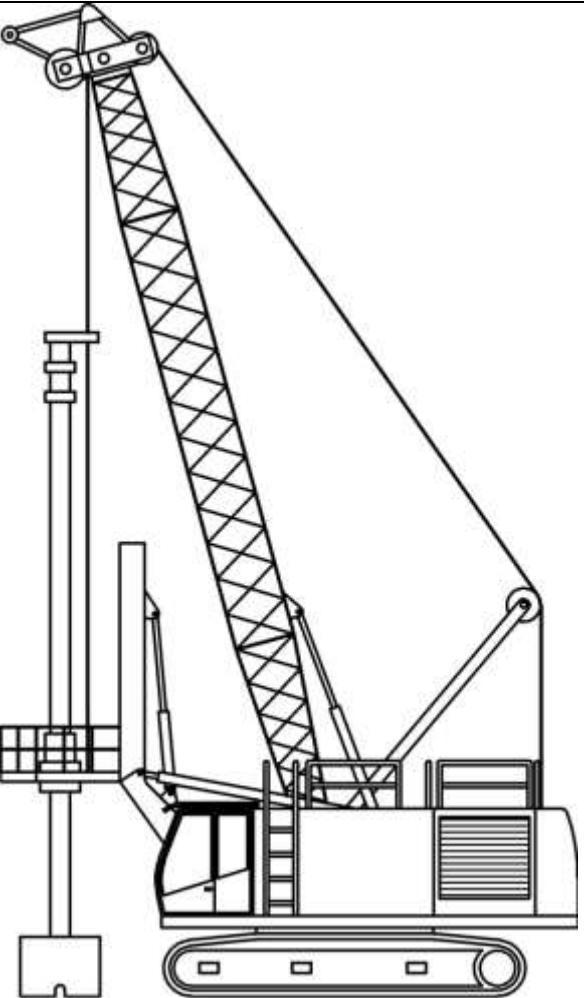
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۴ و ۱	 <p>شكل ۱۴</p>	<p>دکل مجهز شده به ابزارهای دورانی، متنه مارپیچی یا سطلی که با/ بدون محفظه جداری استفاده می‌شوند.</p> <p>هدايت‌کننده بر روی زمین تکیه نمی‌دهد.</p> <p>عموماً برای شمع‌های با قطر بزرگ استفاده می‌شود.</p>	<p>دکل‌های حفاری چندپر</p>	<p>الف-۲ ۱۴-۲</p>

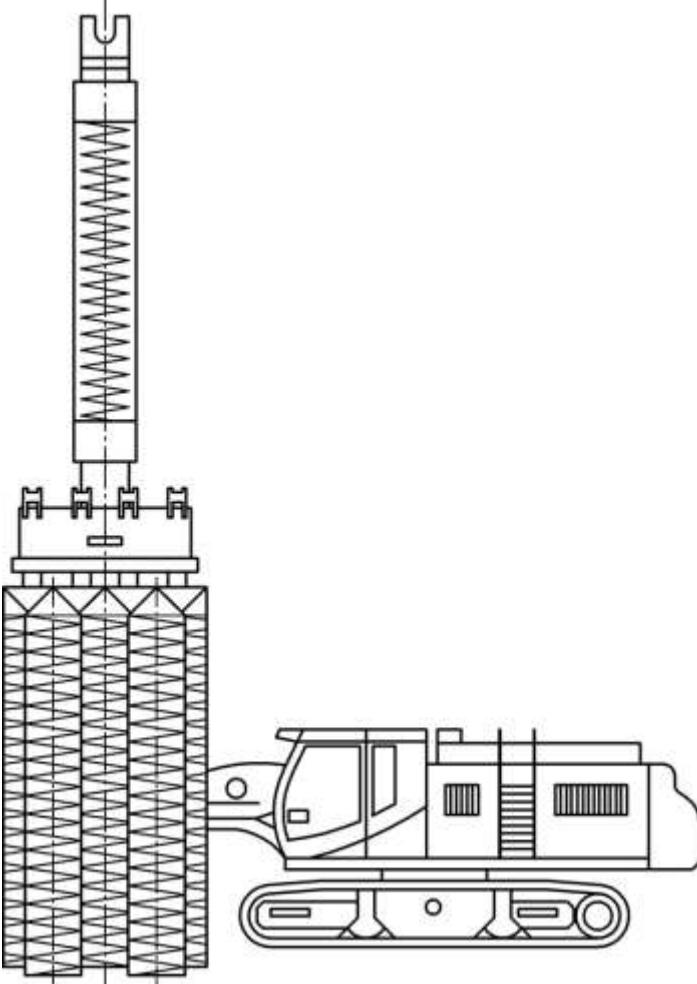
جدول الف-۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۲	 شکل الف ۱۵	<p>برای نصب لوله‌ها بهمنظور تزریق روان‌ملات یا سیمان، یا تزریق مستقیم با نازل تزریق، استفاده می‌شود.</p> <p>ممکن است برای دوغاب‌ریزی تحت فشار استفاده شود.</p>	دکل حفاری برای تزریق خاک	الف-۲-۱۵

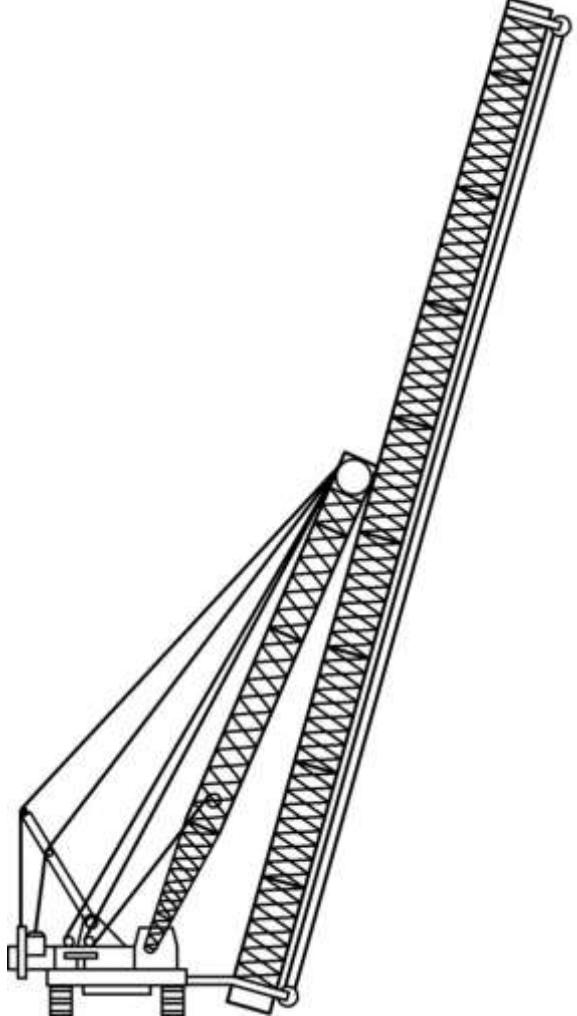
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۷۴، ۱	 <p>شکل الف ۱۶</p>	<p>دستگاه حفار دوارنی متصل شده به یک حفار کابلی یا جرثقیل شنی‌دار است.</p> <p>برای حفر گمانه‌های با قطر بزرگ استفاده می‌شود.</p> <p>میز گردان ممکن است با استفاده از منبع انرژی خود یا با کمک حامل پایه دوران کند.</p>	<p>دکل حفاری متصل به جرثقیل</p>	<p>الف-۲-۱۶</p>

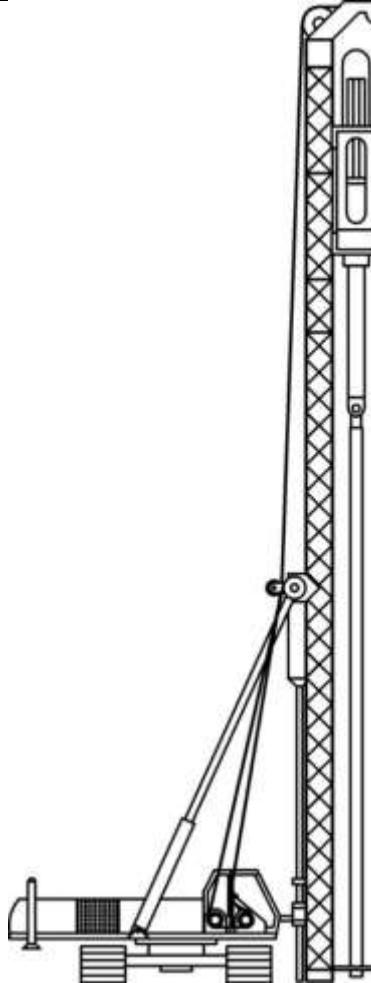
جدول الف۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۴	 <p>شکل الف۱۷</p>	<p>تجهیزاتی که توسط یک هدایت‌کننده اداره شده، یا آزادانه در بالای دیوار سپرشمی رانده می‌شوند. سپرشمی‌ها به وسیله نیروی استوانه‌های هیدرولیکی، نصب یا کشیده خواهند شد. سپرشمی‌ها توسط گیره‌های هیدرولیکی محکم گرفته می‌شوند.</p>	<p>تجهیزات کشنده- هل دهنده سپرشمی</p>	الف-۲-۱۷

جدول الف ۱- ادامه

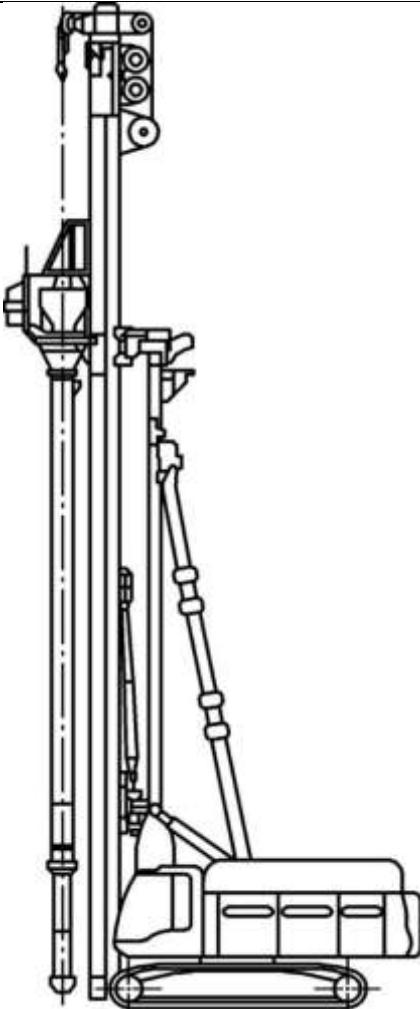
شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شکل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۴	 <p>شکل ۱۸ الف</p>	<p>دکل همراه با هدایت‌کننده مجهز به چکش شمع‌کوبی است که نیروی لازم برای راندن شمع‌های پیش‌ساخته بتنی، تیرهای فولادی، سپر‌شمع‌ها و لوله‌های فولادی را از موتور دیزلی، بادی یا هیدرولیکی می‌گیرد.</p>	<p>دکل شمع‌کوبی پیش‌ساخته</p>	الف-۲- ۱۸-۲

جدول الف-۱- ادامه

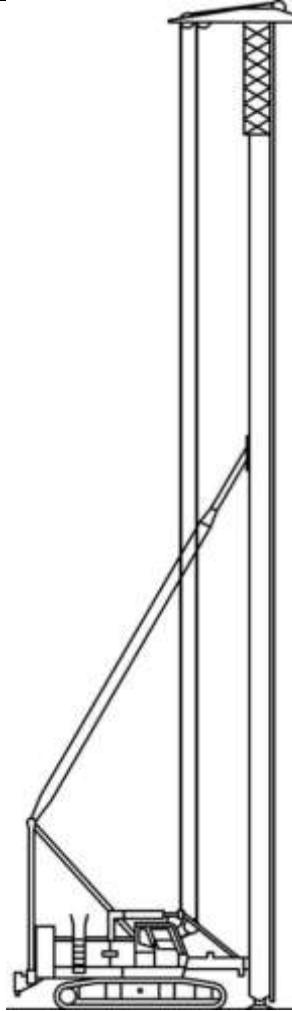
شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات
۱ و ۴	 <p>شکل ۱۹</p>	<p>دکل شمع ریزی همراه با هدایت کننده مجهز به چکش شمع کوبی یا لرزش گر دیزلی یا هیدرولیکی است. برای راندن یک محفظه جداری دارای پوشش کف استفاده می شود. پس از راندن، مصالح تسلیح و بتن داخل آن ریخته خواهد شد. محفظه جداری توسط یک چکش یا یک لرزش گر بیرون کشیده خواهد شد.</p>	<p>الف-۲-۱۹ برجا^۱</p>

1 - Cast in situ pile driving rig

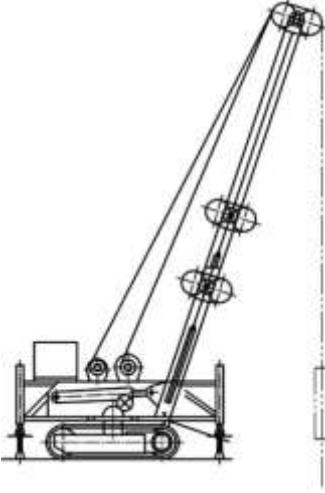
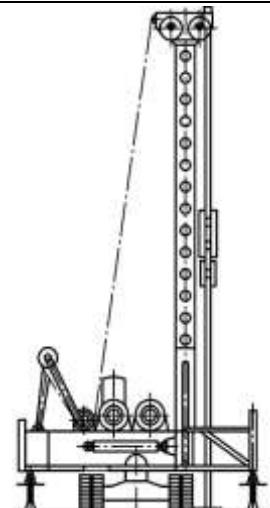
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شکل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۴	 <p>شکل الف ۲۰</p>	<p>یک لرزش گر لوله‌ای هدایت شده (یا هدایت نشده) برای به-سازی خاک است.</p> <p>در کف لوله، یک وزنه تعادلی خارج از مرکز دورانی باعث ایجاد لرزش خواهد شد که موجب بهتر شدن شرایط خاک خواهد شد.</p> <p>در صورت نیاز، بتن، شن یا ماسه به گمانه حفاری شده در اطراف نازل تزریق، اضافه خواهد شد.</p> <p>لرزش گر ممکن است نیروی خود را از مدارهای هیدرولیکی ماشین پایه یا محفظه توان هیدرولیکی یا یک ژنراتور بگیرد.</p>	<p>دکل برای لرزش - شناورسازی</p> <p>الف-۲-۲۰</p>	

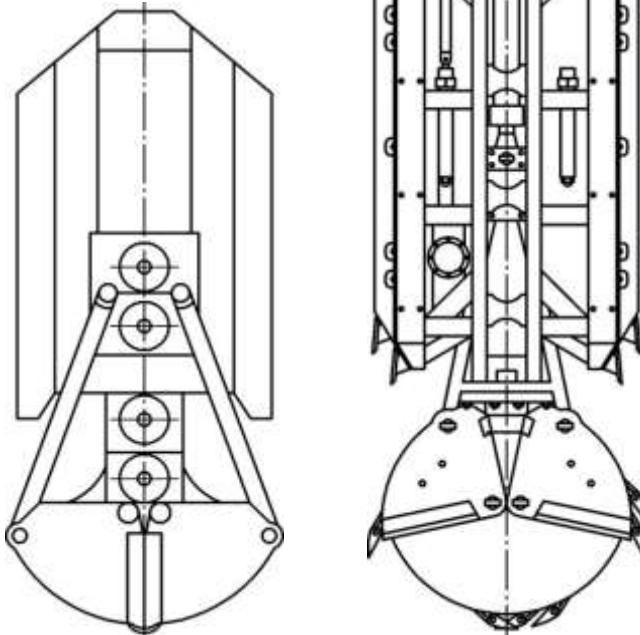
جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۴	 <p style="text-align: center;">شكل الف1</p>	<p>این دکل چندمنظوره برای چندین روش نظیر حفاری، شمع کوبی پیش ساخته، سپر کوبی و شمع کوبی لوله فولادی به کار می رود.</p> <p>ماشین حامل برای بالابری و نگهداری هدایت کننده های تا طول ۶۰ m، مجهز به یک شاسی A شکل در پشت دستگاه است. هدایت کننده ثابت ممکن است تحت زوایای عملیاتی مختلف قرار داده شود.</p> <p>این دستگاه ممکن است همراه با چکش های شمع کوبی، لرزش گرها، لرزش گرهای امته های صوتی یا سرمه های دورانی به کار رود.</p> <p>اغلب تجهیزات کمکی، از یک دستگاه تنظیم برق روی ماشین یا جداگانه در وزنه تعادل نیرو می گیرند.</p>	<p>دکل شمع کوبی دارای هدایت - کننده ثابت</p>	الف2-۲

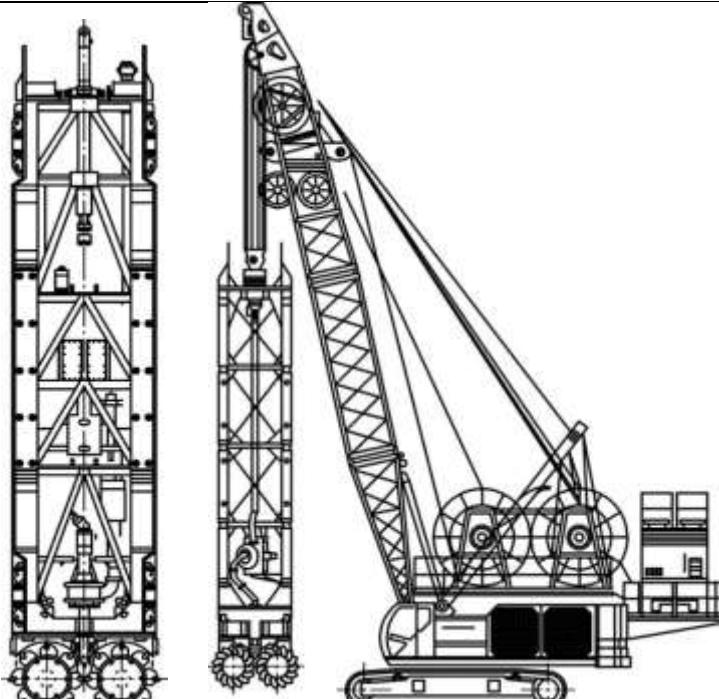
جدول الف1- ادامه

تجهیزات	شرح	شكل	شماره قسمت این مجموعه استاندارد
الف-۲-۲	برای آماده‌سازی ریزشمع‌ها در سازه‌های سقف بسته و/یا محل‌های باریک استفاده می‌شود. این دستگاه از یک جرثقیل طبلکی سقوط آزاد که به صورت دستی یا خودکار عملیات می‌کند، برای سقوط چکش درون محافظه‌جداری استفاده می‌کند. محافظه‌های جداری به یکدیگر جوش شده یا پیچ خواهند شد.		۱ و ۲ یا ۴
الف-۲-۳	برای آماده‌سازی شمع‌های بتنی، چوبی یا فولادی با قطر کم در سازه‌های سقف باز و/یا محل‌های باریک به کار می‌رود. این دستگاه از یک جرثقیل طبلکی سقوط آزاد که به صورت دستی یا خودکار عملیات می‌کند، برای سقوط چکش بالای شمع یا محافظه‌جداری استفاده می‌کند.		۱ و ۲ یا ۴

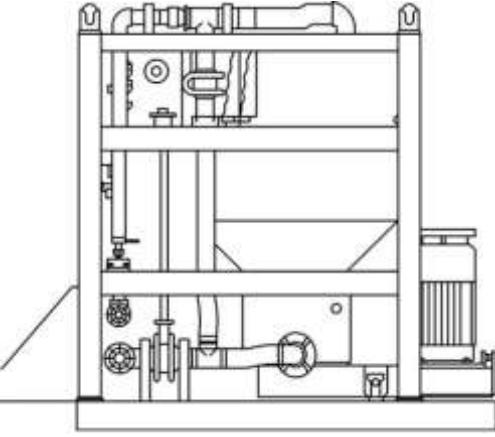
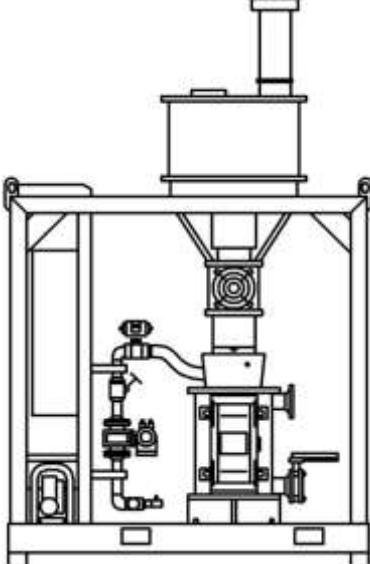
جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات
۱ و ۵	 <p style="text-align: center;">ب</p> <p style="text-align: center;">الف</p> <p>شكل الف ۲۴</p>	<p>بیل حفاری دندانه‌دار برای حفاری مقاطع دیوار دیافراگمی، می‌تواند با طناب آویزان شده یا هدایت شود و به صورت هیدرولیکی یا مکانیکی باز و بسته شود.</p>	<p>الف-۲</p> <p>بیل حفاری دندانه‌دار برای حفاری دیوار دیافراگمی</p>

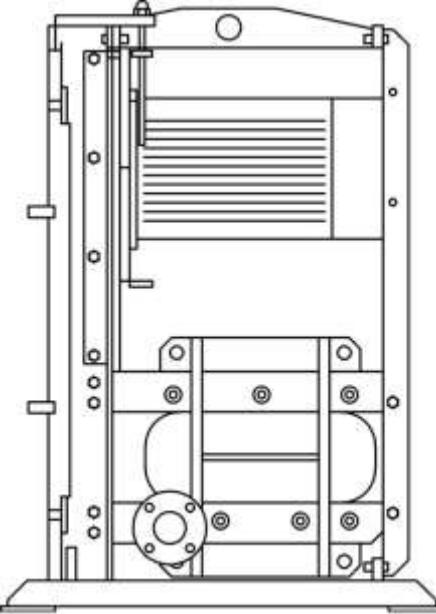
جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۵	 <p>شكل الف ۲۵</p>	<p>دستگاهی برای برش دادن پانل‌های دیواره دیافراگمی است. برش‌ها توسط سامانه پمپاژ در سر حفار، که نخاله حاوی خرده ریزه‌های حفاری شده را به سطح سامانه الکتریکی منتقل می‌کند، خارج خواهد شد.</p> <p>سر حفاری توسط یک حامل با طراحی مخصوص یا یک حامل استاندارد همراه با برخی منضمات، آویزان شده یا هدایت می‌شود.</p>	<p>حفار دیوار دیافراگمی</p>	<p>الف-۲- ۲۵</p>

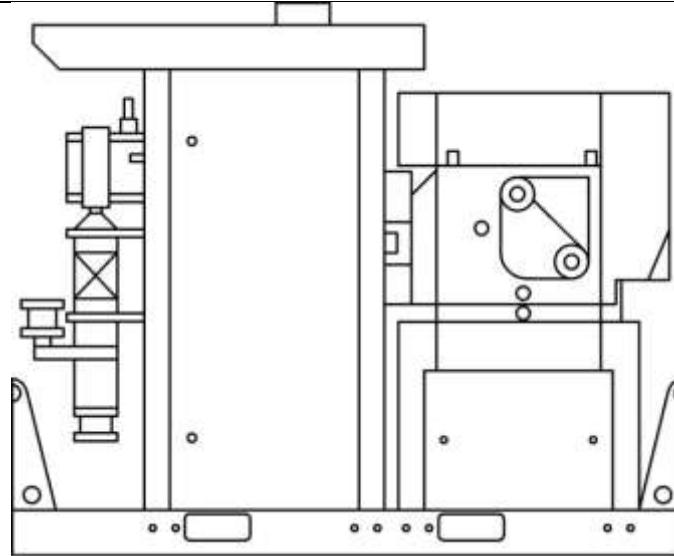
جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات
۱ و ۶	 <p style="text-align: center;">شكل الف ۲۶</p>	<p>برای مخلوط کردن سیمان و/یا روان ملات شیمیایی، گل حفاری و غیره، به منظور کاربردهای حفاری و/یا عملیات های پی سازی استفاده می شود.</p> <p>در هر اختلاط، یک مخلوط به صورت گسسته و به اندازه مشخص برای هر گمانه یا شمع به هم می زند.</p>	<p>الف-۲-۲ مخلوط کن های ناپیوسته (غیر دائمی)</p>
۱ و ۶	 <p style="text-align: center;">شكل الف ۲۷</p>	<p>سیمان و/یا روان ملات شیمیایی، گل حفاری و غیره، به منظور کاربردهای حفاری و/یا عملیات های پی سازی استفاده می شود.</p> <p>اختلاط ها، یک جریان پیوسته از مخلوط کردن مصالح است.</p>	<p>الف-۲-۲ مخلوط کن های پیوسته</p>

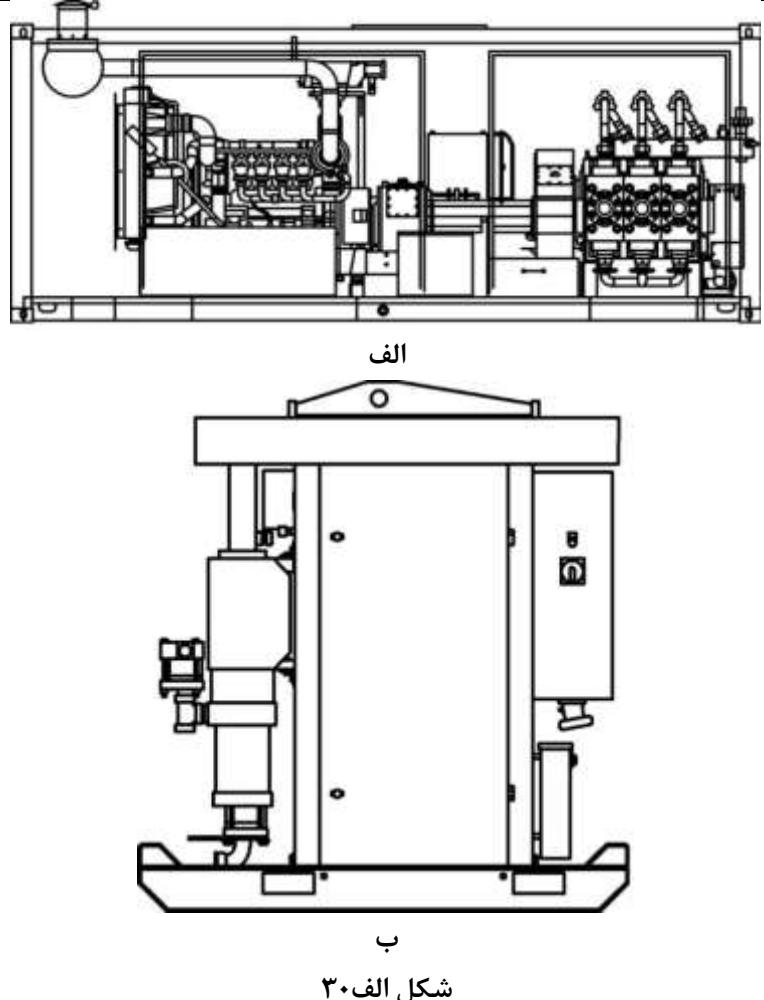
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات
۱ و ۶	 <p style="text-align: center;">شكل الف ۲۸</p>	<p>سیمان و/یا روانملاط شیمیایی، گل حفاری و غیره، به منظور کاربردهای حفاری و/یا عملیات‌های پی‌سازی استفاده می‌شود.</p> <p>اختلاط‌ها، یک جریان پیوسته از مخلوط کردن مصالح است. برای توزیع مایعات و/یا جامدات اضافی مورد نیاز برای مخلوط، به خط فشار متصل می‌شود.</p>	<p>الف-۲ ۲۸-۲</p> <p>توزيع‌کننده خطی</p>

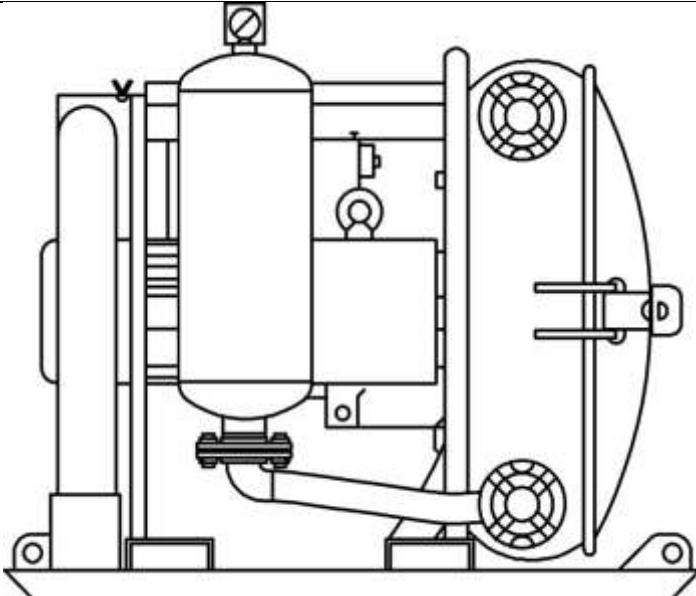
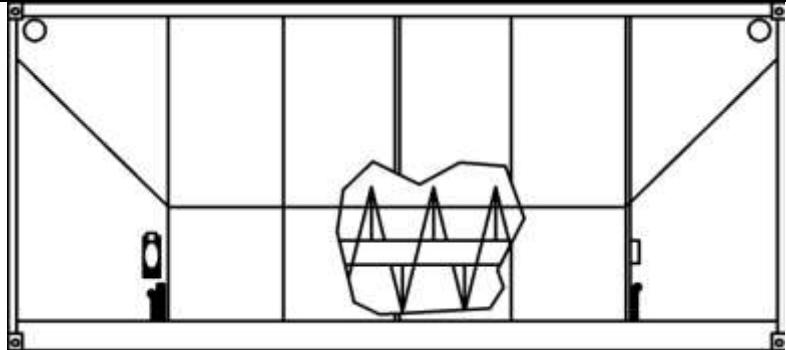
جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شکل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۶	 <p>شکل الف29</p>	<p>سامانه اختلاط و پمپاژ با استفاده از پمپ پیستونی پرفشار، برای پمپاژ مخلوط تزریقی به نازل یا لوله تزریق است.</p>	دستگاه تزریق	الف-۲-۲۹

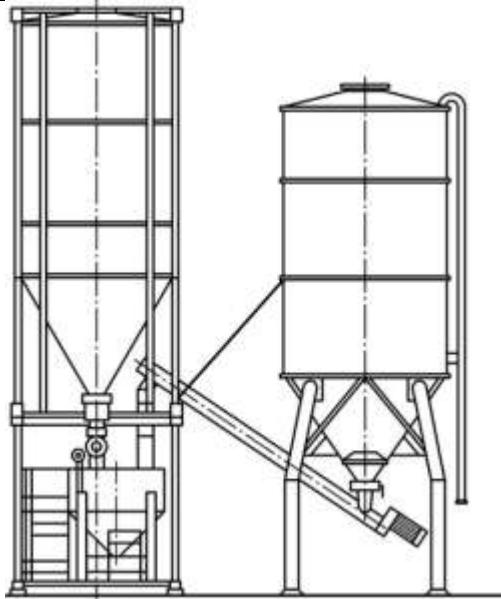
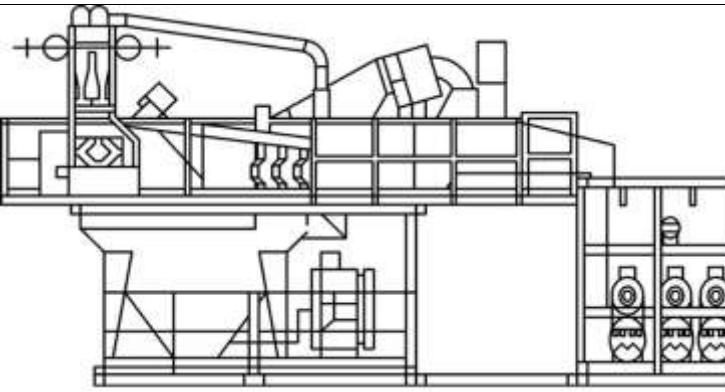
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات
۱ و ۶	 <p>الف</p> <p>ب</p> <p>شكل الف ۳۰</p>	<p>پمپ برای پمپاژ آب، گل حفاری یا روان ملات سیمان به سامانه پاشش پرفشار (روان ملات ریزی فشاری) است.</p>	<p>الف-۲</p> <p>۳۰-۲</p> <p>پمپ‌های پرفشار</p>

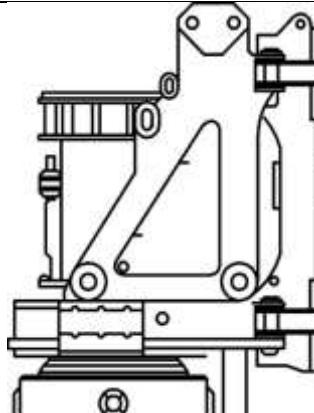
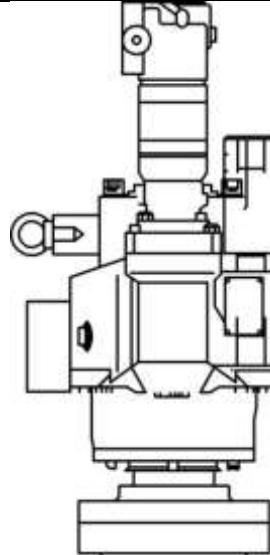
جدول الف-۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۶ و ۱	 <p>شکل الف ۳۱</p>	<p>پمپ کم‌فشار، برای انتقال مقدار زیادی گل حفاری، دوغاب، روان‌ملات، بتن وغیره است.</p> <p>قطر شیلنگ‌ها بین ۲۵mm تا ۲۰۰mm است.</p>	پمپ‌های شیلنگ	الف-۲- ۳۱-۲
۶ و ۱	 <p>شکل الف ۳۲</p>	<p>مخازن کمکی برای گل حفاری، روان‌ملات یا بتن برای نگهداری سیال اختلاط است.</p>	مخازن همزن	الف-۲- ۳۲

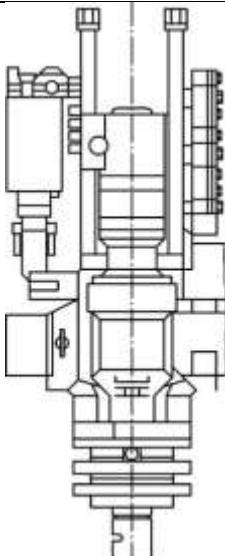
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۶	 <p>شکل الف ۳۳</p>	مخازن کمکی برای سنگدانه‌های جامد و مایع که همراه با نقاله‌های مارپیچی برای دوزدهی سنگدانه به مخلوطکن‌ها، به کار می‌روند.	سیلوها و نقاله-های مارپیچی	الف-۲- ۳۳-۲
۱ و ۶	 <p>شکل الف ۳۴</p>	گل حفاری یا چال کنی با استفاده از سیکلون‌ها، سرندها و لرزاننده‌ها، الک شده و به گل حفاری عادی تبدیل خواهد شد.	دستگاه الکتری	الف-۲- ۳۴-۲

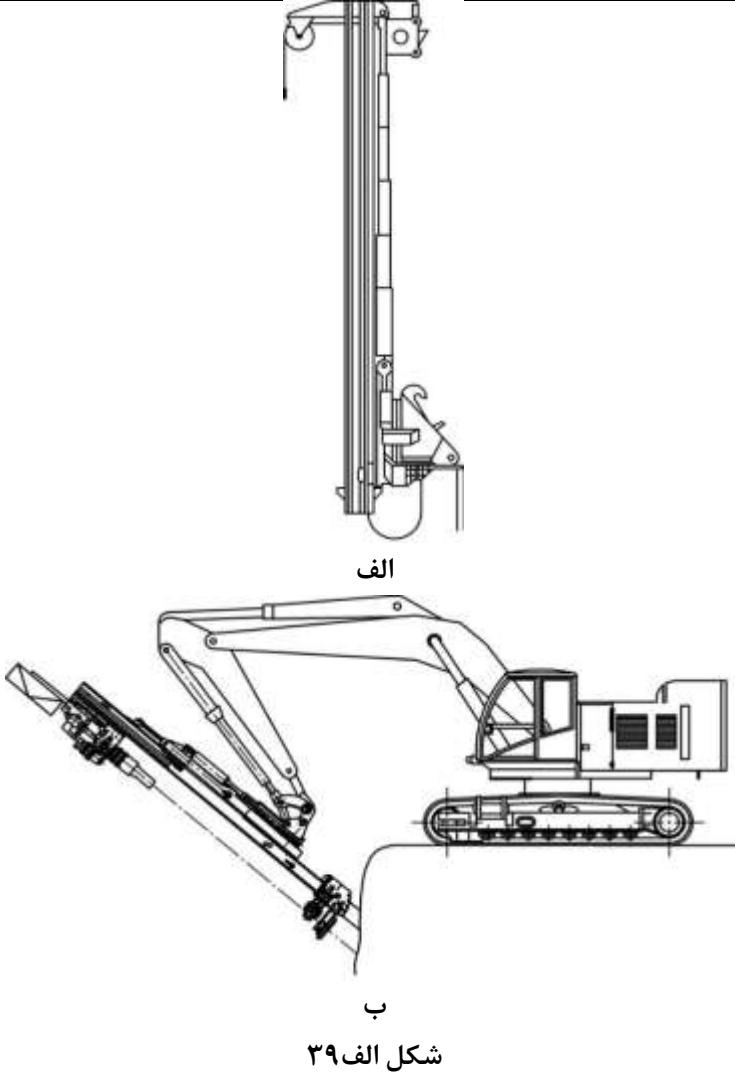
جدول الف ۱- ادامه

تجهیزات	شرح	شكل	شماره قسمت این مجموعه استاندارد
الف-۲-۳۵	<p>در دکل های حفار برای شمع کوبی و کاربردهای پی سازی استفاده می شود.</p> <p>سرعت دورانی معمول آن ۱۵ تا ۷۵ دور بر دقیقه است. می تواند چپ گرد و یا راست گرد باشد.</p> <p>همراه با مته مارپیچی، دکل چند پر یا محفظه جداری به کار می رود.</p> <p>معمولًا گشتاور آن بیش از 35 kNm است.</p>	 <p>شکل الف ۳۵</p>	۱، ۴ و ۷
الف-۲-۳۶	<p>در چندین نوع دکل حفاری برای کاربردهای حفاری و پی سازی استفاده می شود.</p> <p>با ساقه حفاری باز یا بسته وجود دارد.</p> <p>دوران توسط قدرت هیدرولیکی، سرعت متغیر توسط جریان روغن و / یا جعبه دنده تولید می شود.</p> <p>رشته حفاری با کوپلینگ های آزادشونده سریع و ثابت به هم متصل خواهد شد.</p> <p>معمولًا گشتاور آن کمتر از 35 kNm است.</p>	 <p>شکل الف ۳۶</p>	۱، ۴ و ۷

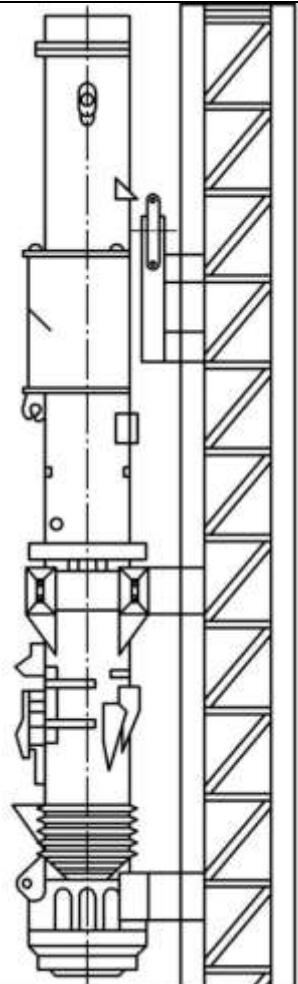
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شکل	شرح	تجهیزات	
۱، ۲ و ۷	 <p>شکل الف ۳۷</p>	<p>در چندین نوع دکل حفاری برای کاربردهای حفاری و پی-سازی استفاده می‌شود.</p> <p>با ساقه حفاری باز یا بسته وجود دارد.</p> <p>دوران و ضربه توسط قدرت هیدرولیکی، سرعت متغیر و متناوب توسط جریان روغن و/یا جعبه دنده تولید می‌شود.</p> <p>رشته حفاری با کوپلینگ‌های آزادشونده سریع و ثابت به هم متصل خواهند شد.</p>	<p>چکش ضربه‌ای دورانی</p>	الف ۲- ۳۷
۷، ۲ و ۱	 <p>شکل الف ۳۸</p>	<p>چکش ضربه‌ای قرار گرفته در انتهای رشته حفاری برای حفاری در شرایط سخت (مانند سنگ) است. می‌تواند به صورت مکانیکی و یا هیدرولیکی (سیال حفاری) کار کند.</p>	<p>چکش ته‌چال</p>	الف ۲- ۳۸

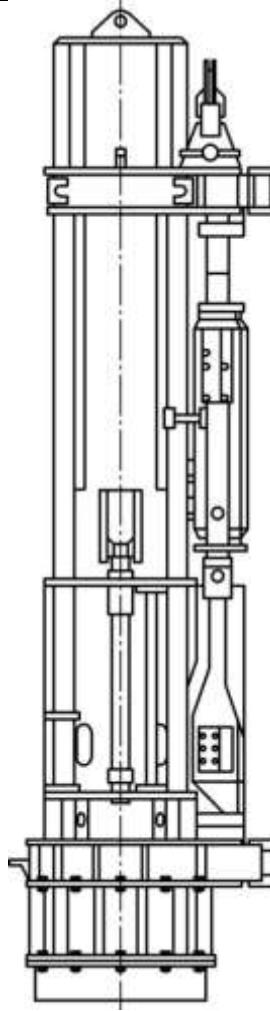
جدول الف-۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۷	 <p style="text-align: center;">الف</p> <p style="text-align: center;">ب</p> <p style="text-align: center;">شكل الف ۳۹</p>	<p>هدایت‌کننده برای متصل شدن به یک دستگاه حفار برای کاربردهای مختلف حفاری و/یا پی‌سازی، دارای سر دورانی یا چکش شمع‌کوبی است.</p>	<p>هدایت‌کننده سوارشده بر حفار</p>	<p>الف-۲-۳۹</p>

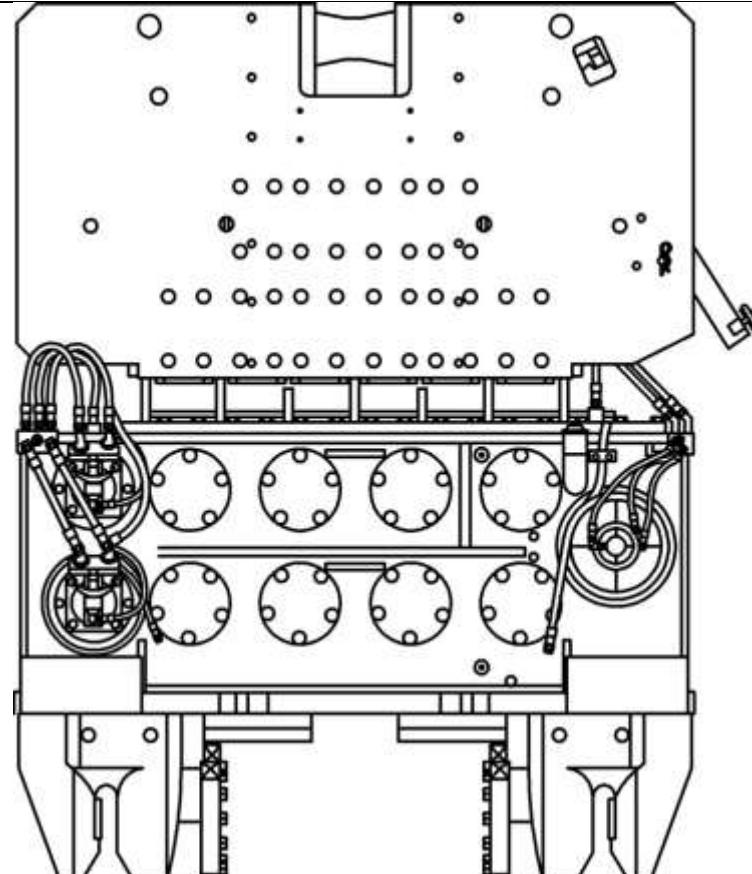
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۷، ۴ و ۱	 <p style="text-align: center;">شكل الف ۴۰</p>	<p>چکش شمع کوبی، که توسط موتور احتراقی با سوخت دیزلی یا سایر سوخت ها، به صورت تک یا دو گانه سوز عملیات می - کند.</p> <p>ضربه در اثر برخورد پیستون بر یک سطح اتکا در پایین سیلندر اتفاق می افتد.</p>	چکش دیزلی	الف-۲-۴۰

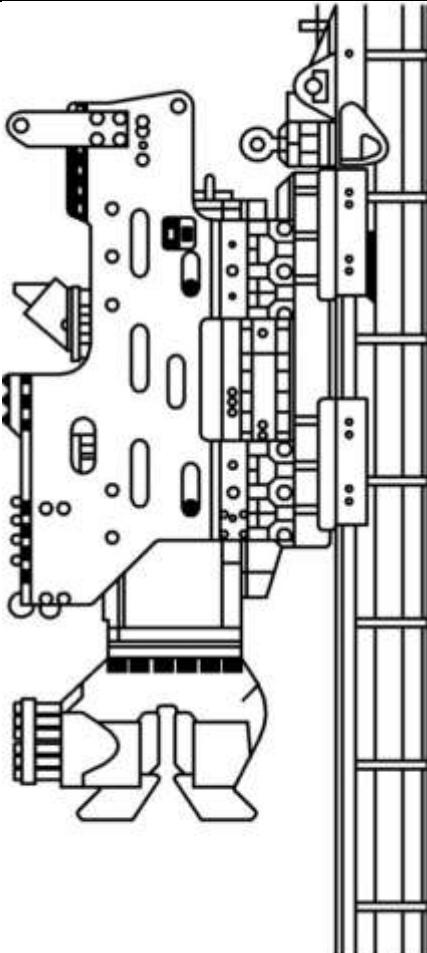
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۷، ۴ و ۱	 <p>شكل الف ۴۱</p>	<p>چکش شمع کوبی که توسط سیلندرهای هیدرولیک به کار می‌افتد.</p> <p>ضربه با برخورد مستقیم جسم ضربهزن روی کلاهک شمع، که به طور مستقیم روی شمع قرار دارد، اتفاق می‌افتد.</p>	<p>چکش هیدرولیکی</p> <p>الف-۲- ۴۱</p>	

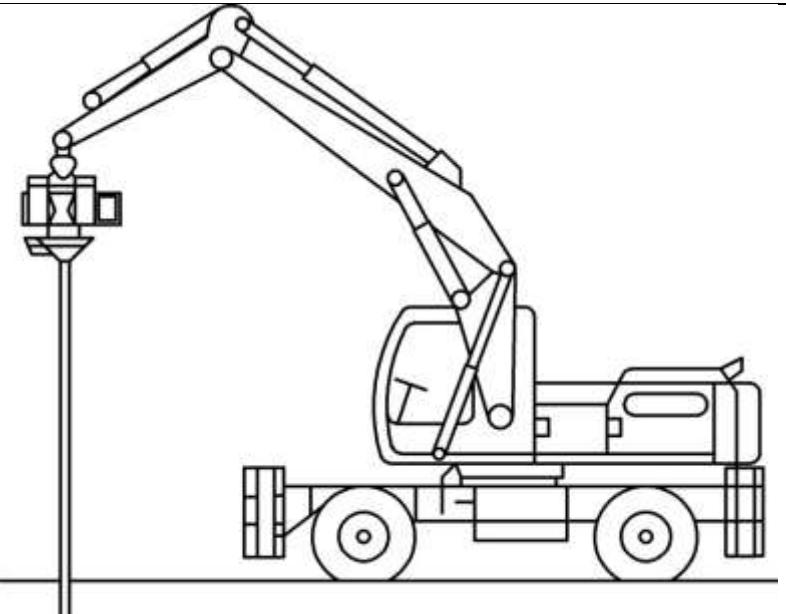
جدول الف ۱- ادامه

تجهیزات	شرح	شكل	شماره قسمت این مجموعه استاندارد
الف-۲-۴	<p>سامانه لرزش که توان نوسانی را به شمع، لوله، سپر یا تیر منتقل می‌کند.</p> <p>لرزش با ترکیب وزنهای تعادل خارج از مرکز دورانی به وجود می‌آید.</p> <p>بسامد لرزش معمولاً بین 20 Hz تا 50 Hz است.</p> <p>لرزش‌گر به صورت آزاد در یک جرثقیل شنی‌دار یا بیل مکانیکی کابلی آویزان شده یا به وسیله هدایت‌کننده عملیات می‌کند.</p>	 <p style="text-align: center;">الف</p> <p style="text-align: center;">شکل الف ۴۲</p>	۷، ۴ و ۱

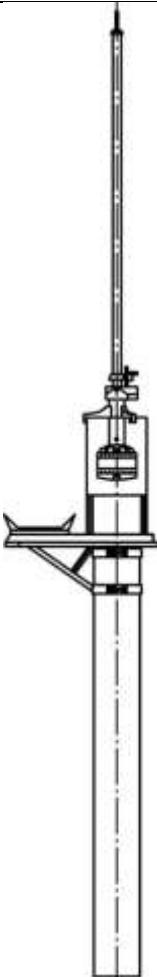
جدول الف۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شکل	شرح	تجهیزات	
۷، ۴ و ۱	 <p>شکل</p> <p>ب</p> <p>شکل الف۴۲</p>	<p>سامانه لرزش که توان نوسانی را به شمع، لوله، سپر یا تیر منتقل می کند.</p> <p>لرزش با ترکیب وزنهای تعادل خارج از مرکز دورانی به وجود می آید.</p> <p>بسامد لرزش معمولاً بین 20 Hz تا 50 Hz است.</p> <p>لرزش گر توسط هدایت کننده دکل شمع کوب هدایت می شود.</p>	<p>محرك لرزشى بسامد بالا</p> <p>الف-۲-۴۲</p>	

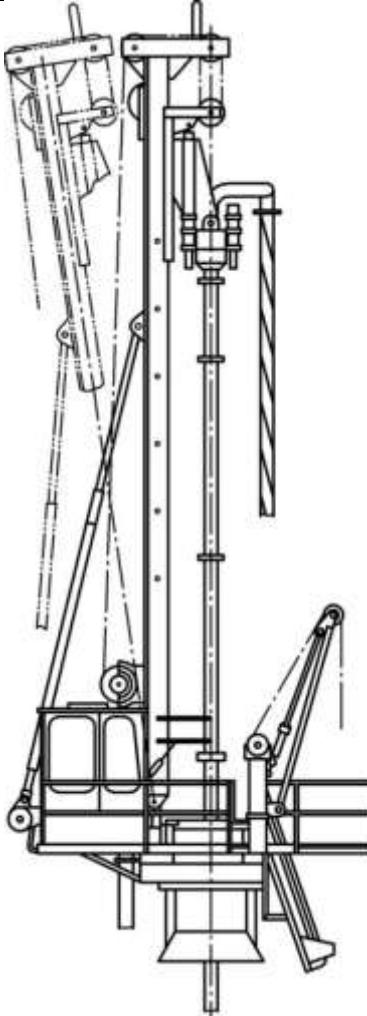
جدول الف-۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۷، ۴ و ۱	 <p>ب</p> <p>شكل الف-۴۲</p>	<p>لرزش‌گر با استفاده از اتصالات عمومی به بازوی یک دستگاه متصل می‌شود.</p>	<p>محرك لرزشى متصل به بازو</p>	<p>الف-۲-۴۲</p>

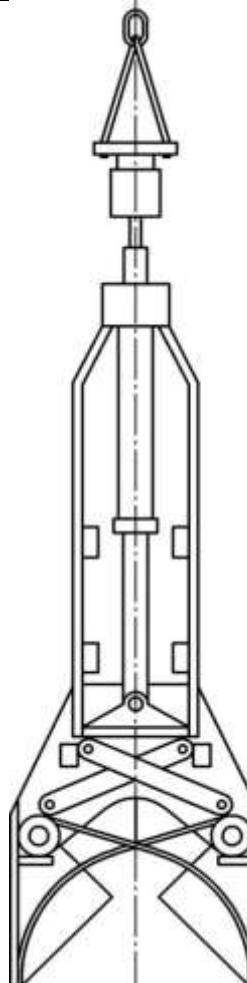
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شکل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۷	 <p>شكل الف ۴۳</p>	<p>تجهیزات حفاری برای متصل شدن به محفظه جداری به منظور حفاری درون و زیر لوله جداری آویزان به جرثقیل یا دستگاه حفاری کابلی است.</p> <p>برای تخلیه سطل با متنه مارپیچی، کل تجهیزات را از محفظه بالا برده و با گردش اتاقک، در کنار گمانه تخلیه می کند.</p>	<p>تجهیزات حفاری هواپی</p> <p>الف-۲-۴۳</p>	

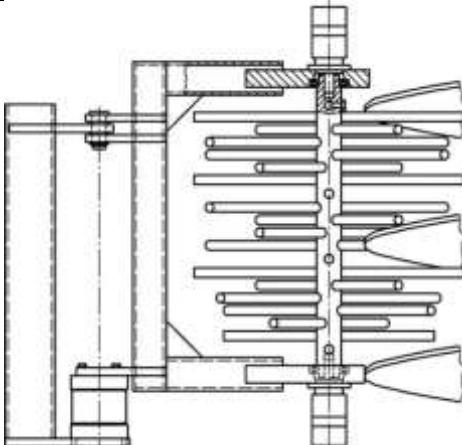
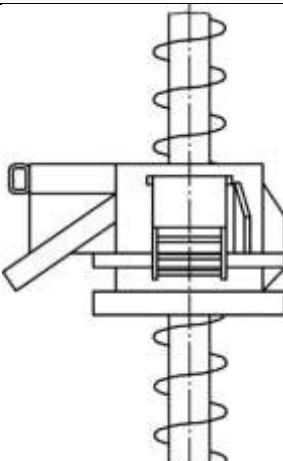
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شکل	شرح	تجهیزات	
۱، ۲ و ۷	 <p>شکل الف ۴۴</p>	<p>تجهیزات حفاری برای متصل شدن به بالای محفظه جداری است. رشته حفاری سرمهنهای غلطکی را حمل خواهد کرد. نخاله و خردبریزهای حفاری توسط سامانه گردش معکوس از درون رشته حفاری خارج خواهند شد.</p>	<p>تجهیزات حفاری عمودی مجهز به نخالهبردار گردش معکوس</p>	<p>الف-۲- ۴۴</p>

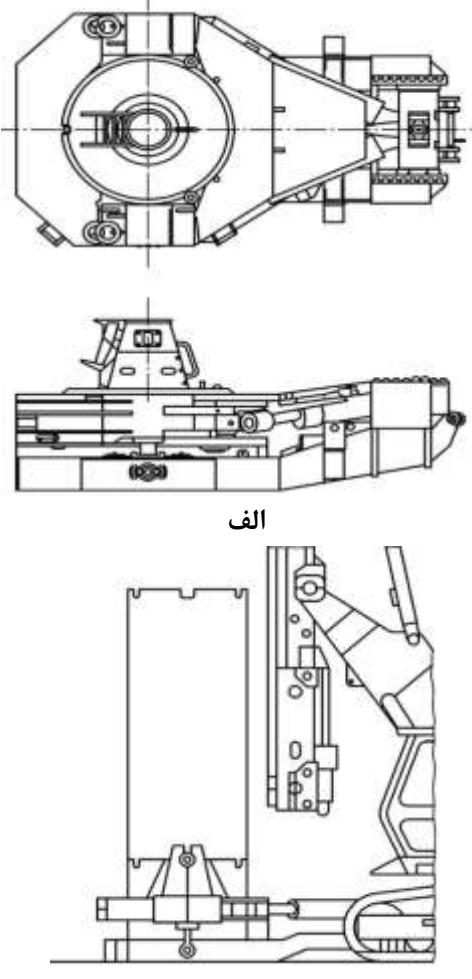
جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات
۱ و ۷	 <p style="text-align: center;">شكل الف ۴۵</p>	<p>پاکت خاکبردار تاشونده (کلامشل) دایره‌ای (چکش چنگک‌دار) برای حفاری در داخل گمانه‌ها است.</p>	<p>پاکت خاکبرdar تاشونده (کلامشل)</p> <p>الف-۲- ۴۵</p>

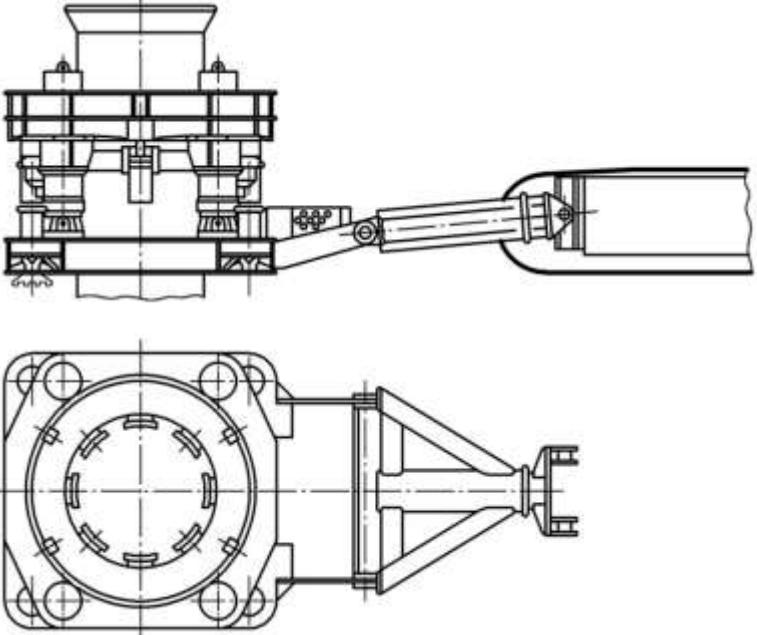
جدول الف۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شکل	شرح	تجهیزات	
۷، ۲، ۴ و ۱	 <p>شکل الف ۴۶</p>	برس برای تمیز کردن خرده ریزه‌های حفاری از سرمهه مارپیچی دورانی است.	برس تمیزکننده متنه مارپیچی	الف-۲-۴۶
۷، ۲، ۴ و ۱	 <p>شکل الف ۴۷</p>	برای برداشتن خرده ریزه‌های حفاری از روی سرمهه مارپیچی دورانی یا غیردورانی است. ابزار تمیزکننده همراه با متنه مارپیچی به گردش درمی‌آید.	تمیزکننده متنه مارپیچی دوار	الف-۲-۴۷

جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۴ یا ۷	 <p>الف</p> <p>ب</p> <p>شكل الف ۴۸</p>	<p>تجهیزاتی برای حرکت محفظه‌های جداری به چپ، راست یا دوران نوسانی، در حالی که حرکت روبه بالا یا روبه پایین به کمک جک‌های هیدرولیکی انجام می‌شود. این تجهیزات می‌تواند آزادانه عملیات کند و نیروی خود را از منبع تامین‌کننده انرژی جداگانه یا متصل به قسمت پایینی دکل حفاری تامین کنند.</p>	<p>نوسانگر محفظه جداری</p> <p>الف-۲</p>	

جدول الف1- ادامه

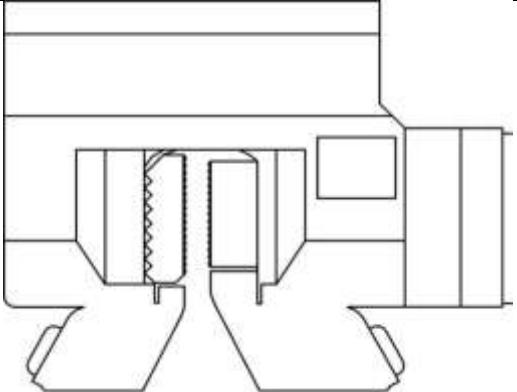
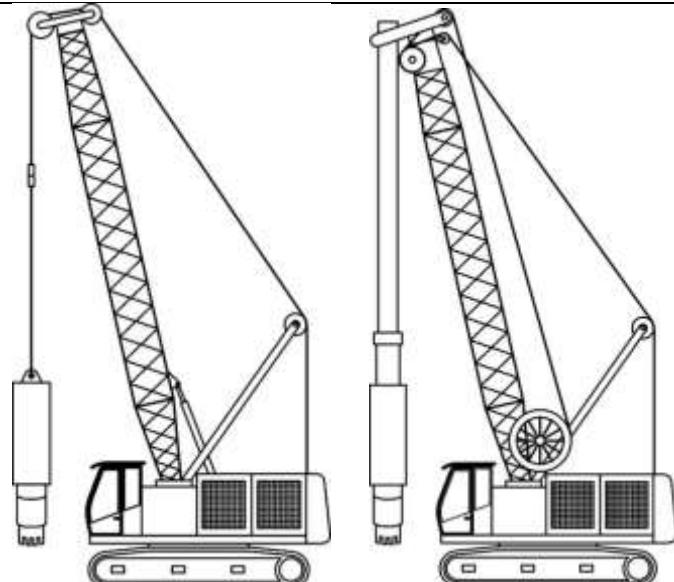
تجهیزات	شرح	شكل	شماره قسمت این مجموعه استاندارد
الف-۲- ۴۹	<p>تجهیزاتی برای حرکت دادن محفظه جداری با گردش ۳۶۰ درجه پیوسته، در حالی که حرکت عمودی رو به بالا یا رو به پایین توسط جک‌های هیدرولیک انجام می‌شود.</p> <p>این تجهیزات می‌تواند آزادانه عملیات کند و نیروی خود را از منبع تامین‌کننده انرژی جداگانه یا متصل به قسمت پایینی دکل حفاری تامین کند.</p>		۷، ۱، ۴ و ۷

شكل الف ۴۹

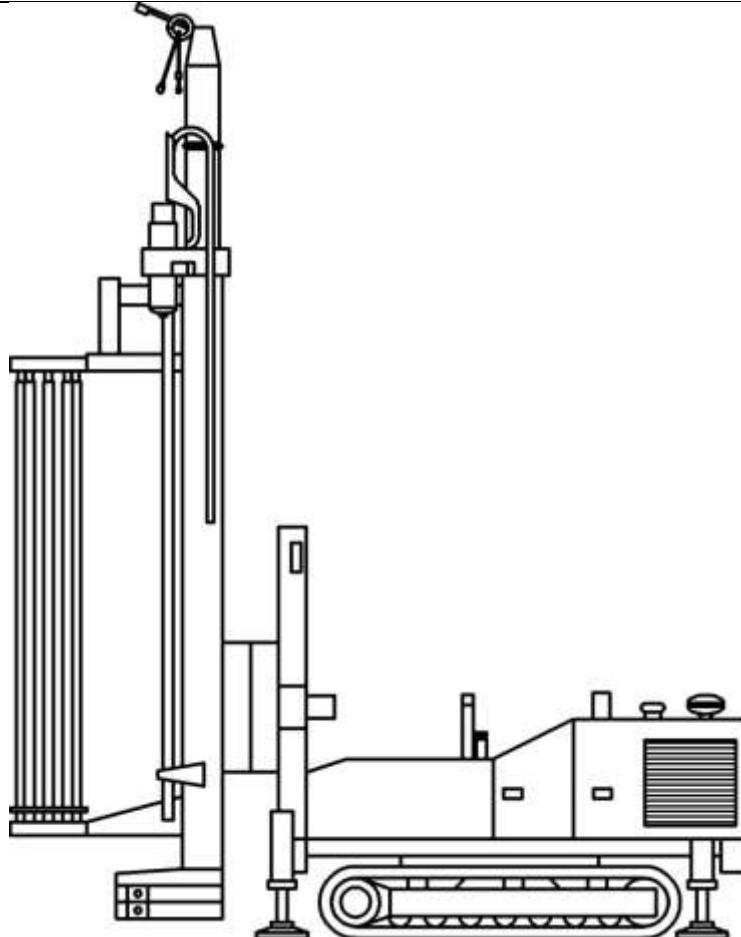
جدول الف ۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۷	 شکل الف ۵۰	<p>لرزش گر برای بهسازی خاک است.</p> <p>در کف لوله یک وزنه تعادل خارج از مرکز دورانی، لرزشی را به وجود خواهد آورد که باعث بهبود شرایط خاک می‌شود.</p> <p>اگر لازم باشد، بتن، شن یا ماسه به گمانه افزوده خواهد شد.</p>	لرزش گر عمیق	الف-۲- ۵۰

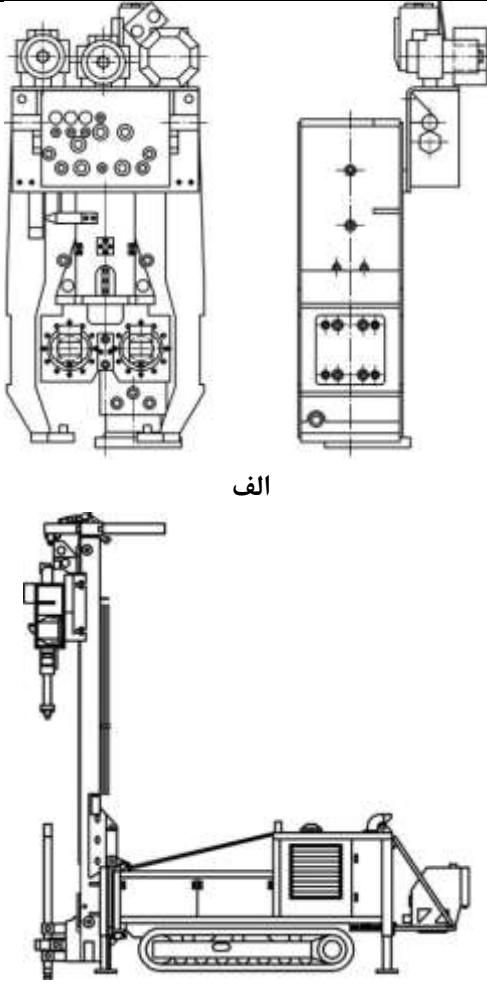
جدول الف1- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۷	 <p>شکل الف1</p>	این بستها به لرزش‌گر یا وسایل کشنده و هل دهنده متصل می‌شود تا سپر شمع‌ها، تیرهای فولادی و یا لوله‌ها را محکم نگه دارد.	بستهای هیدرولیکی	الف-۲-۵۱-۲
۱ و ۵	 <p>شکل الف2</p>	بیل‌های دندانه‌دار حفاری دیوار دیافراگمی آویزان به طناب یا برشد هنده‌هایی برای حفاری پانل‌های دیوار دیافراگمی هستند.	ماشین حامل مجهز به ابزار برشی	الف-۲-۵۲-۲

جدول الف1- ادامه

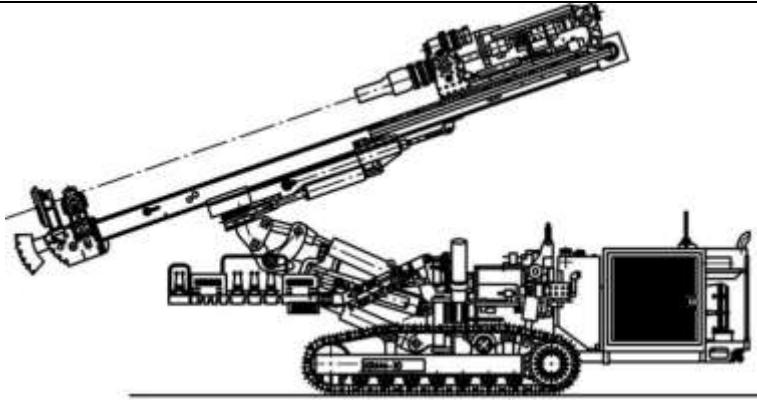
شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شکل	شرح	تجهیزات	
۷، ۲، ۱	 <p>شکل الف۵۳</p>	<p>برای حفاری گمانه‌ها و دارای قطر کوچک به منظور نصب لوله‌ها برای اهداف زمین گرمایی است.</p>	<p>دکل حفاری زمین گرمایی</p>	الف۵۳-۲

جدول الف۱- ادامه

تجهیزات	شرح	شكل	شماره قسمت این مجموعه استاندارد
سرمهته حفار صوتی	<p>برای چندین نوع از دکل‌های حفاری مورد استفاده در اکتشافات معدنی، حفاری زمین‌گرمایی، حفاری و نمونه‌گیری زیستمحیطی، نمونه‌گیری ژئوتکنیکی و حفاری‌های لرزه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.</p> <p>این نوع تجهیزات فقط به صورت لرزه‌ای یا به صورت ترکیبی با حالت دورانی در دسترس هستند. عملکرد زاویه‌دهی به سر حفار، می‌تواند به صورت صلب و یکپارچه باشد.</p> <p>بسامد لرزش از 0 Hz تا 150 Hz و تا 200 Hz، که توسط جریان روغن صورت می‌گیرد، متغیر است.</p> <p>سرمهته حفار برای نمونه‌گیری یا حفاری گمانه، دارای قطرهای 40 mm تا 300 mm است.</p> <p>رشته حفاری با استفاده از رزوه متصل می‌شود.</p>		۷۴، ۲، ۱

شكل الف۵۴

جدول الف۱- ادامه

شماره قسمت این مجموعه استاندارد	شكل	شرح	تجهیزات	
۱ و ۲ یا ۴	 <p>شكل الف۱</p>	<p>برای کاربردهای حفاری و/یا پی سازی استفاده می شود. به سیستم حرکتی مجهز شده است که امکان حفاری در زوایای مختلف و معمولاً ۲۰ درجه نسبت به افق را مقدور می سازد. دکل ها می توانند به طور مستقیم از موتور دیزلی یا موتور الکتریکی نیرو دریافت کنند.</p> <p>برخی دکل ها از منبع تامین انرژی جداگانه همراه با شیلنگ های هیدرولیک یا کابل های الکتریکی طویل بهره می برند.</p> <p>سرمهته حفار ممکن است از نوع دورانی، صوتی یا ضربه ای دورانی باشد.</p> <p>ممکن است از متدهای مارپیچی یا چکش های ته چال استفاده شود. تعویض و انبارش میله و نگهداری آن می تواند به صورت مکانیزه باشد.</p>	<p>دکل حفاری مهاری</p>	<p>الف۱-۲ ۵۵-۲</p>

**پیوست ب
(الزامی)
آزمون نوفه**

ب-۱ کلیات

این کد آزمون همراه با الزامات تکمیلی در بخش‌های مربوط استاندارد، کلیه اطلاعات لازم برای انجام موثر و تحت شرایط استاندارد، روش تعیین و بیان مشخصات انتشار نوفه تجهیزات حفاری و پی‌سازی را مشخص می‌کند. مشخصات انتشار نوفه شامل ترازهای فشار صوت منتشر شده در محل استقرار کارور و تراز توان صوت است. تعیین این کمیت‌ها برای موارد زیر لازم است:

- تولیدکنندگان برای اظهار نوفه منتشر شده؛

- مقایسه با نوفه منتشر شده توسط ماشین‌آلات هم خانواده.

استفاده از این آزمون نوفه این اطمینان را می‌دهد که تکرارپذیری تعیین مشخصات انتشار نوفه در حدود تعیین شده، بر اساس درجه دقت روش اصلی اندازه‌گیری نوفه انجام می‌شود. روش‌های اندازه‌گیری مجاز نوفه در این استاندارد، همان روش‌های مهندسی درجه ۲ است که در استانداردهای بندهای ۱۴-۲ و استانداردهای مربوط تعریف شده است [۲].

نوفه منتشر شده از تجهیزات حفاری و پی‌سازی، توسط خود ماشین تولید می‌شود و توسط فرآیند عملیات ماشین در محیط تقویت می‌شود. نوفه ممکن است با توجه به نوع زمین یا سنگی که تجهیزات حفاری و پی‌سازی در آن عملیات می‌کند، متغیر باشد. برای یک آزمون نوعی، عملیات باید در شرایط کاملاً مشخص انجام شود تا تکرارپذیری کاملاً خوب به دست آید.

ب-۲ عملیات تجهیزات حفاری و پی‌سازی در حین آزمون نوفه

ب-۲-۱ کلیات

قبل از انجام هر اندازه‌گیری، موتور و سامانه هیدرولیک تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید مطابق با دستورالعمل راهنمای تولیدکننده، به دمای کاری نرمال رسانده شود و کلیه فرآیندهای ایمنی مربوط، که در دفترچه راهنمای بیان شده است، انجام شوند. مدت زمان اندازه‌گیری نباید کمتر از ۱۵s باشد.

در حین آزمون‌های نوفه، شرایط عملیاتی باید برای تعیین هر دو تراز توان صوت و تراز فشار صوت منتشر شده در محل استقرار کارور، یکسان باشند.

ب-۲-۲ واحدهای برق چندگانه

در حین آزمون، نباید موتورهای حرکت جداگانه تجهیزات حفاری و پی‌سازی در حال کار باشند. هنگامی که یک منبع برق متفاوت از موتور اصلی ماشین، تهیه شده است، نوفه این واحد تولید برق باید به صورت جداگانه اندازه‌گیری و گزارش شود. یک استثنا وجود دارد و آن زمانی است که واحد تولید برق به یک

دستگاه قابل تعویض ویژه اختصاص داده می‌شود، که در این مورد اندازه‌گیری‌ها باید با منبع تولید برق در حال عملیات انجام شود.

ب-۲-۳ سرعت بادبزن (فن)

اگر موتور ماشین یا سامانه‌های هیدرولیک آن به بادبزن(ها) مجهز باشند، آن(ها) باید در حین آزمون در حال کار باشند. سرعت بادبزن باید مطابق با یکی از شرایط زیر باشد، که توسط تولیدکننده ماشین اظهار و تنظیم شده است:

الف- محرک بادبزن به‌طور مستقیم به موتور متصل شود؛

اگر محرک بادبزن به‌طور مستقیم به موتور و/یا تجهیزات هیدرولیک (برای مثال به کمک یک تسمه) وصل می‌شود، در حین آزمون باید در حال عملیات باشد.

ب- محرک بادبزن بدارای چندین سرعت مشخص؛

اگر بادبزن بتواند در چند سرعت مشخص کار کند، آزمون باید به صورت زیر انجام شود:

۱- در حداکثر سرعت کاری بادبزن؛ یا

۲- سرعت بادبزن در آزمون اول در صفر تنظیم شود و در آزمون دوم با حداکثر سرعت کاری خود عملیات کند. برآیند تراز فشار صوت ($L_{\rho A}$) باید با ترکیب نتایج هر دو آزمون و با استفاده از معاله ب ۱ محاسبه شود:

$$L_{\rho A} = 10 \log \{0.3 \times 10^{0.1 L_{\rho A}, 0\%} + 0.7 \times 10^{0.1 L_{\rho A}, 100\%}\} dB \quad ۱$$

که در آن:

$L_{\rho A, 0\%}$ تراز فشار صوت تعیین شده در سرعت بادبزن صفر؛

$L_{\rho A, 100\%}$ تراز فشار صوت تعیین شده در حداکثر سرعت بادبزن.

پ- محرک بادبزن با سرعت متغیر پیوسته:

اگر بادبزن بتواند با سرعت‌های متغیر به صورت پیوسته کار کند، آزمون باید هم مطابق با بند ب-۲-۳ و هم با تنظیم سرعت بادبزن در حداقل ۷۰٪ حداکثر سرعت کاری، انجام شود.

ت- اگر ماشین به بیشتر از یک بادبزن مجهز باشد، کلیه بادبزن‌ها باید در شرایط الف ب و پ کار کنند.

یادآوری ۱- این معادله برای تعیین تراز توان صوت نیز استفاده می‌شود، و فقط جمله $L_{\rho A}$ با جمله LWA جایگزین می‌شود.

یادآوری ۲- این روش برای هر دو تراز توان صوت و تراز فشار صوت منتشر شده در محل استقرار کاروئر معتبر است.

ب-۴-۲ انواع مختلف تجهیزات حفاری و پی‌سازی

تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید توانایی عملیات با کلیه موتورها و ماشین‌های احتراقی در سرعت مشخصه را داشته باشند، مگر این‌که در سایر بخش‌های این استاندارد به گونه دیگری مشخص شده باشد. تجهیزات کمکی (غیر از بادبزن‌های خنک‌کننده)، که جزوی از ماشین را تشکیل می‌دهند، باید در سرعت عملیاتی عادی خود که توسط شرکت تولیدکننده مشخص شده است، کار کنند.

ب-۳ تعیین تراز توان صوت

ب-۳-۱ استانداردهای اساسی نشر نویه

تراز توان صوت وزن‌دهی شده A، باید مطابق با استاندارد اساسی اندازه‌گیری انتشار نویه با روش‌های مهندسی (درجه ۲ دقت)، با در نظر گرفتن ضرایب تاثیر تعیین شود (به جدول ب ۱ مراجعه شود). روش ترجیحی در استاندارد بند ۷-۲ تشریح شده است. سایر استانداردهایی که می‌توان از آن‌ها استفاده کرد، عبارتند از استاندارد بند ۸-۲ و استاندارد بند ۱۳-۲.

جدول ب-۱-عوامل موثر بر انتخاب روش

استاندارد بند ۱۳-۲	استاندارد بند ۸-۲	استاندارد بند ۷-۲		
×	×	×	دقت (درجه ۱) مهندسی (درجه ۲) پیمایش (درجه ۳)	درجه دقیق
		^a	محیط بهویژه طراحی شده برای تعیین قدرت صوت	
×	×		درون یک میدان پرانعکاس موثر درون یک میدان تقریباً آزاد بر روی یک صفحه انعکاسی بیرون و درون میدان ضرورتاً آزاد روی صفحه انعکاسی	محیط بر جا
×	×	×	$\Delta L \geq 10\text{dB}$	
×	×	×	$\Delta L \geq 6\text{dB}$	سطح نویه پس زمینه
×			$\Delta L \geq 3\text{dB}$	محیط
^b			$\Delta L < 3\text{dB}$	
×	×	×	کلیه انواع تعریف شده در بند [۳] کتابنامه کلیه انواع، بهجز عایق شده در برابر انفجار ایستاده در زمان	مشخصه نویه
×	×	×	سطح صوت سنج رده ۱ فیلتر باند بسامد رده ۱ ابزار دقیق اندازه‌گیری شدت صوت	کاربرد وسایل سنجش
×	×	×	سطح باند اکتاو ^۱ یک سوم سطح باند اکتاو	قدرت صوت قابل دستیابی
^c	×	×	سطح صوت وزن‌دهی شده A	
	×	×	سایر وزن‌دهی‌های بسامد اطلاعات جهت‌گیری (راستا) الگوی زمانی	اطلاعات انتخابی در دسترس

^a تصحیح محیط $K2 \leq 2\text{ dB}$

^b حد پایین تقریباً 10dB ، اما این مقدار به شرایط اندازه‌گیری بستگی دارد

^c قابل کاربرد

۱ - تقسیم دامنه بسامد صوت به بازه‌های کوچک‌تر، که نسبت حد بالای بازه به حد پایین آن ۲ باشد را باند اکتاو می‌گویند.

ب-۳-۲ اندازه‌گیری مطابق با استاندارد بند ۷-۲

هنگام اعمال استاندارد بند ۷-۲، باید از یک سطح اندازه‌گیری نیم‌کروی دارای الزامات زیر استفاده شود: شعاع نیم‌کره (r)، همان‌طور که در استاندارد بند ۷-۲ تعریف شده است، باید مساوی یا بزرگ‌تر از دو برابر بعد بزرگ‌تر (d_0) (بعد مشخصه منبع) باشد. جعبه مرجع^۱ به عنوان کوچک‌ترین جعبه مستطیلی ممکن برای ورود درون تجهیزات حفاری و پی‌سازی (بدون متعلقات) تعریف می‌شود که بر روی صفحه انعکاسی منتهی می‌شود. شعاع نیم‌کره باید به نزدیک‌ترین مقادیر ۴m، ۱۰m و ۱۶m گرد شود.

اگر بزرگ‌ترین بعد جعبه مرجع بیشتر از ۸m است، یا اگر به دلیل نوافه پس‌زمینه یا الزامات سطوح انعکاسی، استفاده از سطح اندازه‌گیری نیم‌کروی امکان پذیر نباشد، باید مطابق با استاندارد بند ۷-۲ از یک متوازی-السطح استفاده شود. دلایل استفاده از متوازی‌السطح به جای نیم‌کره نیز باید گزارش شود.

استاندارد بند ۷-۲ باید همراه با یک ارائه میکروفون مطابق با جدول ج ۱ به کار برد شود.

ماشین باید به گونه‌ای قرارداده شود که مرکز جعبه مرجع، تقریباً عمود بر بالای مرکز نیم‌کره باشد. محور طولی ماشین باید منطبق بر محور x بوده و جلوی ماشین روبروی محل میکروفون ۱ باشد.

برای کاهش تعداد میکروفون‌ها، باید مطابق با الزامات استاندارد بند ۷-۲، حداقل ۶ محل شماره‌گذاری شده ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ برای قرارگیری میکروفون استفاده شود.

قطعاتی از تجهیزات حفاری و پی‌سازی که بدون نوافه هستند، نظیر دکل یا میله تغذیه‌کننده، باید مطابق با استاندارد بند ۷-۲ خارج جعبه مرجع قرار گیرند.

آزمون تراز فشار صوت سطحی باید حداقل سه مرتبه تعیین شود. اگر حداقل دو تا از مقادیر تعیین شده، بیش از ۱dB باهم اختلاف نداشته باشند، اندازه‌گیری‌های بیشتر لازم نیست، در غیر این صورت اندازه‌گیری-ها باید ادامه یابد تا این‌که اختلاف بین دو مقدار اندازه‌گیری شده بیش از ۱dB نباشد.

تراز فشار صوت سطحی وزن‌دهی شده A که برای محاسبه تراز توان صوت به کار می‌رود، میانگین حسابی بزرگ‌ترین مقادیر است که اختلاف آن‌ها بیش از ۱dB نیست. یادآوری-روش متوازی‌السطح، توان صوت را بزرگ‌تر تخمین می‌زند.

ب-۴ اندازه‌گیری تراز فشار صوت منتشر شده در محل استقرار کارور

ب-۴-۱ کلیات

باید تراز فشار صوت وزن‌دهی شده A و مقدار فشار صوت لحظه‌ای وزن‌دهی شده C در محل استقرار کارور اندازه‌گیری شوند. در راستای اهداف این استاندارد، محل استقرار کارور هنگام عملیات ماشین، در دفترچه دستورالعمل شرکت تولیدکننده تعریف شده است.

ب-۴-۲ انجام آزمون در موقعیت ثابت استقرار کارور

آزمون باید مطابق با استاندارد بند ۵۲-۲، و روش تهیه نتایج درجه ۲ انجام شود. زمانی که موقعیت کارور در داخل اتاقک راننده ثابت باشد، الزامات زیر اعمال شود:

- اندازه‌گیری‌ها باید با درب‌ها و پنجره‌های بسته و همراه با کار کردن سامانه‌های تهویه و تصفیه هوا انجام شود. اگر بیش از یک سرعت عملیاتی وجود دارد، در سامانه‌های تهویه و تصفیه هوای دارای چهار سرعت، این سامانه‌ها باید در سرعت دوم خود کار کنند. برای سامانه‌های دارای بیش از چهار سرعت، سرعت سوم باید استفاده شده و برای سرعت‌های متغیر پیوسته، حد وسط سرعت استفاده شود؛

- اگر سامانه‌های تهویه و تصفیه هوا دارای گردش و کنترل مجدد وضعیت هواخروجی هستند، برای هواخروجی باید یک کنترل نصب شود؛

در حین آزمون کاروَر باید در محل استقرار خود حاضر باشد (بند ۱-۹ استاندارد بند ۵۲-۲ اعمال شود) و تراز فشار صوت در هر دو گوش وی اندازه‌گیری شود.

ب-۴-۳ انجام آزمون برای قراگیری کاروَر و دستیار در ماشین‌های کنترل از راه دور
علاوه بر الزامات محل‌های ثابت استقرار کاروَر، باید برای موقعیت کاروَرها و دستیاران در ماشین‌های کنترل از راه دور، الزامات زیر اعمال شود.

تراز فشار صوت منتشر شده وزن‌دهی شده A باید مطابق با استاندارد بند ۵۳-۲ با محاسبه تعیین شود. شعاع به کار رفته برای محاسبه $Q_2 = 4m$ باید باشد. اگر انتشار نوفه به صورت منقطع و دوره‌ای باشد، باید بزرگ‌ترین مقدار L_{pCpeak} باید مطابق با استاندارد بند ۵۲-۲ و در موقعیت‌های مختلف در چهار متری از ماشین و حداقل در یک طرف آن، از اندازه‌گیری‌ها گرفته شود.

ب-۴-۴ معیار قابل قبول بودن اندازه‌گیری‌ها
تراز فشار صوت وزن‌دهی شده A باید حداقل سه مرتبه اندازه‌گیری شود. اگر حداقل دو مقدار تعیین شده دارای اختلافی کمتر از ۱dB بودند، اندازه‌گیری‌های بیشتر لازم نخواهد بود، در غیر این صورت باید اندازه‌گیری ادامه یابد تا این‌که اختلاف دو مقدار به دست آمده بیش از ۱dB نباشد. تراز فشار صوت منتشر شده، میانگین حسابی بزرگ‌ترین دو عددی است که اختلاف آن‌ها بیش از ۱dB نیست.
جایی که میانگین زمانی تراز فشار صوت وزن‌دهی شده A آن بزرگ‌تر است، باید موقعیت میکروفون در گوش مد نظر قرار گیرد.

ب-۵ عدم قطعیت اندازه‌گیری‌ها
عدم قطعیت کل تراز توان صوت و تراز فشار صوت منتشر شده در ایستگاه کاری ماشین‌های تحت پوشش این استاندارد، برای عملیات غیر ضربه‌ای برابر ۳dB یا برای عملیات برخورد کننده / ضربه‌ای، ۶dB است. هم‌چنین، اگر این‌ها بتوانند با آزمون محقق شوند، تولید کننده ممکن است از مقادیر کوچک‌تر استفاده کند (به بند ۹ و بند ح-۳ استاندارد بند ۷-۲ و، بند ۹ و بند الف-۳ استاندارد بند ۵۲-۲، مراجعه شود).
یادآوری - این مقادیر شامل عدم قطعیت اندازه‌گیری، عملیات تجهیزات و واریانس تولید است. این مقادیر بر اساس ضریب پوشش ۲ هستند.

ب-۶ اطلاعاتی که باید ثبت و گزارش شوند

ثبت و گزارش آزمون باید حاوی اطلاعات الزام شده در استانداردهای اصلی باشد که برای تعیین تراز توان صوت و تراز فشار صوت منتشر شده در محل استقرار کاروَر، به کار رفته است. همچنین ثبت و گزارش آزمون باید شامل موارد زیر نیز باشد:

- توان مشخصه تجهیزات حفاری و پیسازی؛
- تعداد و نوع سرمته/مته‌های سنگ و انواع مته فولادی/انواع میله‌ها؛
- نوع سامانه(های) محرك بادبزن، نظیر آنچه که در بند ب-۳-۲، الف، ب یا پ توصیف شد، شامل سامانه متناظر حداکثر سرعت بادبزن و سرعت‌های استفاده شده در حین آزمون هر بادبزن؛
- نصب سامانه تصفیه هوا/ یا تهویه فشاری هوا؛
- سرعت عادی مانند آنچه که توسط شرکت تولیدکننده برای تجهیزات کمکی مشخص شده است.

در صورت وجود انحراف از این آزمون نوفه، موارد انحرافی باید ثبت شده و دلایل توجیهی این انحرافات گزارش شود.

ب-۷ اظهار نوفه

اظهار نوفه باید به صراحت بیان کند که مقادیر انتشار نوفه مطابق با پیوست ب به دست آمده است. اگر اظهارات صحیح نیست، اظهار نوفه باید بهوضوح بیان کند که دلیل انحرافات چیست. مقادیر انتشار نوفه که باید بهوضوح اعلام شوند عبارتند از:

- تراز فشار صوت وزن‌دهی شده A منتشر شده در محل استقرار کاروَر، که از ۷۰ dB بیشتر شود. هر جا که تراز از ۷۰ dB بیشتر نباشد باید مقدار واقعی آن ذکر شود؛
 - پیک مقدار تراز فشار صوت لحظه‌ای وزن‌دهی شده C در محل استقرار کاروَر، که از ۶۳ dB (۱۳۰ dB به $20 \mu\text{Pa}$) بیشتر شود؛
 - تراز توان صوت وزن‌دهی شده A منتشر شده توسط ماشین؛ عدم قطعیت اندازه‌گیری باید به شیوه زیر مورد رسیدگی قرار گیرد:
 - اظهار تراز فشار صوت منتشر شده در موقعیت کاروَر، باید همان‌گونه که در استاندارد بند ۵۰-۲ تعریف شده است، بهصورت دو عدد صحیح باشد؛
 - همان‌گونه که در استاندارد بند ۵۰-۲ بیان شده است، اگر ماشین تحت پوشش دایرکتیو 2000/EC/14 باشد اظهار تراز توان صوت باید بهصورت یک عدد باشد و برای سایر موارد مانند آنچه در استاندارد بند ۵۰ برای سایر موارد تعریف شده، بهصورت دو عدد صحیح باشد.
- اظهار مقادیر انتشار نوفه باید مطابق با استاندارد بند ۵۰-۲ باشد. مقادیر انحراف استاندارد مربوط به تکرارپذیری(σ_R) غیر از آنچه در استاندارد بند ۵۰-۲ پیشنهاد شده است، در صورت فراهم شدن داده‌های کمکی، می‌تواند توسط شرکت تولیدکننده انتخاب شود.
- مقادیر انتشار نوفه تکمیلی ممکن است در اظهارنامه نوفه ارائه شود، اما در چنین حالتی باید آن‌ها با مقادیر اظهار شده اشتباه گرفته شوند.

در مورد اعتبارسنجی مقادیر اظهار شده، اندازه‌گیری‌ها باید مطابق با پیوست ب و با استفاده از شرایط عملیاتی مشابه استفاده شده برای تعیین اولیه مقادیر انتشار نوفه انجام شود.

یادآوری ۱- اظهار تراز توان صوت فقط در صورتی الزام شده است که تراز فشار صوت منتشر شده در موقعیت استقرار کارور، از ۸۰ dB بیشتر شود.

یادآوری ۲- روش‌شناسی بر اساس استفاده از مقادیر اندازه‌گیری شده و عدم قطعیت‌ها است. این حالت اخیر بر اساس عدم قطعیت مربوط به روش اندازه‌گیری (که بر اساس درجه دقت روش اندازه‌گیری استفاده شده تعیین می‌شود) و عدم قطعیت تولید (تفاوت انتشار نوفه از یک ماشین به ماشین دیگر از همان نوع که توسط همان تولیدکننده تولید می‌شود) هستند.

پیوست پ
(الزامی)
آزمون لرزش کل بدن و دست و بازو

پ-۱ کلیات
شرایط عملیاتی باید مطابق با بند ب-۲ باشد.

- پ-۲ اندازه‌گیری**
- اندازه‌گیری لرزش برای یک کاروَر، باید هم در حالت نشسته و هم در حالت ایستاده در موقعیت استقرار کاروَر، که توسط تولیدکننده پیش‌بینی شده است، انجام شود. لرزش باید مطابق با استاندارد بند ۲۲-۲ و در سه جهت x, y و z اندازه‌گیری شود. مقدار لرزش اظهار شده باید بزرگ‌ترین (جذر میانگین مربع) مقدار تعیین شده در امتداد سه محور متعامد (awx, 1,4awz, awz) باشد.
- یادآوری ۱**- تجربه نشان داده است که برای ماشین‌های در دامنه کاربرد این استاندارد، مقدار کل لرزش اعمالی بر سامانه دست و بازو معمولاً خیلی کمتر از $2/5 \text{m/s}^2$ است. در این مورد کافی است اشاره شود که شتاب کمتر از این حد است.
- یادآوری ۲**- چون عملیات حرکت برای جابه‌جایی در حین چرخه عملیاتی عادی نسبتاً کوتاه است، لازم نیست که در حین اندازه‌گیری، حرکت برای جابه‌جایی را مد نظر قرار دهیم.
- یادآوری ۳**- به عنوان جایگزینی برای اندازه‌گیری این مقادیر لرزش توسط تولیدکننده، این مقادیر لرزش را می‌توان بر اساس اندازه‌گیری انجام شده برای مقایسه فنی ماشین‌آلات نماینده ماشین‌آلات تولید شده، تعیین کرد.

**پیوست ت
(اطلاعاتی)
علائم و نمادها**

این پیوست مجموعه‌ای از نمادها برای استفاده بهینه و به کارگیری ایمن تجهیزات حفاری و پی‌سازی را ارائه می‌کند. نمادها از استاندارد بند ۲۶-۲، استاندارد بند ۲۷-۲ و سایر استانداردهای مربوط گرفته شده‌اند [۵] و [۷]. به هر حال برخی از نمادها مخصوص تجهیزات حفاری و پی‌سازی هستند. این پیوست به دو بخش تقسیم می‌شود، بخش اول حاوی نمادهای عمومی با درنظرگرفتن هشدارهای خطر، ایمنی، بهداشت و سلامت هستند، بخش دوم عموماً حاوی نمادهایی برای کنترل و کارکرد موتورها، سامانه‌های هیدرولیک و پنوماتیک و به ویژه عملیات‌های حفاری است.

نمادهای ارائه شده نمادهای اصلی برای یک وظیفه خاص هستند، اما به منظور نمادسازی برای وظایف پیچیده‌تر ممکن است چندین نmad باهم ترکیب شوند و نمونه‌هایی برای چنین ترکیباتی ارائه شده که در عملیات تجهیزات حفاری و پی‌سازی مشترک و متداول هستند. در این پیوست بخش حامل ماشین با یک مثلث یا بلوك که ممکن است در مورد واقعی با یک عکس پیکربندی حامل جایگزین شود، نمادسازی می‌شود.

جدول ت-۲- الزامات ایمنی و علائم هشداری

نماد	کاربرد نmad	ملاحظات
	خواندن دفترچه راهنمای تجهیزات برای کارور اجباری برای کلیه تجهیزات حفاری و پی‌سازی نماد به رنگ سفید زمینه به رنگ آبی	استاندارد بند ۲۷-۲، نmad ۰۴۱۹ [۷] کتابنامه، نmad M002
	باید محافظت گوش پوشیده شود نماد به رنگ سفید زمینه به رنگ آبی	[۷] کتابنامه، نmad M003
	باید مهار ایمنی پوشیده شود نماد به رنگ سفید زمینه به رنگ آبی	[۷] کتابنامه، نmad M018
	باید کلاه ایمنی پوشیده شود نماد به رنگ سفید زمینه به رنگ آبی	[۷] کتابنامه، نmad M014
	باید محافظت ایمنی پا پوشیده شود نماد به رنگ سفید زمینه به رنگ آبی	[۷] کتابنامه، نmad M008

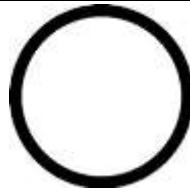
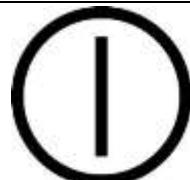
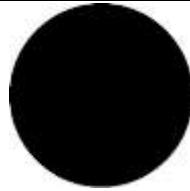
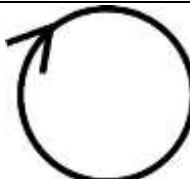
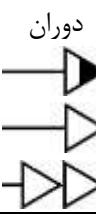
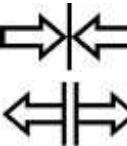
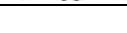
جدول ت ۲- ادامه

ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
[۷] کتابنامه، نماد M009	باید محافظت ایمنی دست پوشیده شود نماد به رنگ سفید زمینه به رنگ آبی	
[۱۱] کتابنامه	باید محافظت چشم پوشیده شود نماد به رنگ سفید زمینه به رنگ آبی	
[۷] کتابنامه، نماد M017	باید تجهیزات ایمنی تنفسی پوشیده شود نماد به رنگ سفید زمینه به رنگ آبی	
[۷] کتابنامه، نماد W001 استاندارد بند ۲۷-۲، نماد ۰۴۳۴	هشدار عمومی توجه، ریسک و خطر نماد و مثلث حاشیه به رنگ سیاه زمینه به رنگ زرد	
[۷] کتابنامه، نماد W012	توجه، ریسک و شوک الکتریکی نماد و مثلث حاشیه به رنگ سیاه زمینه به رنگ زرد	
[۷] کتابنامه، نماد E001	خروجی اضطراری نماد به رنگ سفید زمینه به رنگ سبز	
	عدم دسترسی افراد غیرمسئول نماد و دایره حاشیه و خط مورب به رنگ قرمز زمینه به رنگ سفید	
[۷] کتابنامه، نماد W019	خطر مچاله شدن نماد و قاب مثلثی به رنگ سیاه زمینه به رنگ زرد	

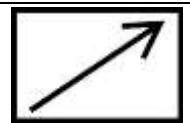
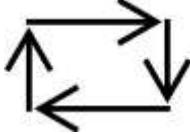
ت-۳ نمادهای کنترل عمومی

یادآوری - کلیه نمادها به رنگ سیاه هستند مگر این که به صورت دیگری تعیین شده باشد.

جدول ت-۳ - نمادهای کنترل عمومی

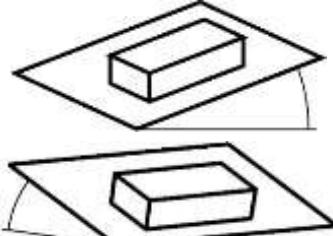
نماد	کاربرد نماد	ملاحظات
	روشن، شروع به کار	استاندارد بند ۲۶-۲، نماد IEC 417 ۵۰۰۷
	خاموش، توقف	استاندارد بند ۲۶-۲، نماد ۵۰۰۸
	روشن و خاموش	استاندارد بند ۲۶-۲، نماد ۵۰۱۰
	فعال کننده توقف اضطراری رنگ قرمز، دکمه فشاری قارچی شکل با زمینه به رنگ زرد	- همان‌گونه که در استاندارد بند ۲-۵۴ توصیف شده است.
	دوران به رنگ سیاه	استاندارد بند ۲۷-۲، نماد ۰۲۵۸
	متغیر پیوسته- خطی	استاندارد بند ۲۶-۲، بند ۱۲-۷
	متغیر پیوسته- دورانی	استاندارد بند ۲۶-۲، بند ۱۳-۷ استاندارد بند ۲۷-۲، نماد ۱۳۶۴
	سرعت آهسته عادی سریع	
 	عمل قفل کردن عمل باز کردن	استاندارد بند ۲۷-۲، نمادهای ۰۰۱۸ و ۰۰۱۹

جدول ت-۳- ادامه

ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
-۷ استاندارد بند ۲۶-۲، بند ۷-۷ و ۷-۷	جهت حرکت مربع خطچین باید با طرح شماتیک ماشین مورد نظر جایگزین شود	 
-۷ استاندارد بند ۲۶-۲، بند ۷-۷ و ۷-۷	فشار (جایی که محیط تحت فشار مشخص نشده است، به کار نما داده شود)	
نماد ترکیبی	فشار روغن	
۰۰۹۳ استاندارد بند ۲-۲، نماد ۹۳	کنترل از راه دور	
۰۰۲۶ استاندارد بند ۲-۲، نماد ۲۶	چرخه خودکار	

ت-۴ نمادهایی برای اطلاعات

جدول ت-۴- نمادهایی برای اطلاعات

ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
۲۵-۷ استاندارد بند ۲۶-۲، بند ۷-۷	محل بالابری	
	حد پایداری زاویه طولی زاویه پیمایش بلوک می‌تواند با شکل نماد تجهیزات حفاری و پی‌سازی سوار شده روی چرخ یا شنی جایگزین شود.	

ت-۵ نمادهایی مورد استفاده برای کنترل موتور، سوخت، سامانه انتقال ترمز و سامانه هیدروليکی برای تجهیزات حفاری و پی‌سازی، بهتر است برای کنترل عملکردهای توصیف شده در جدول ت-۵، نمادها از استاندارد بند ۲-۲، بر اساس جدول ت-۵ انتخاب شوند.

جدول ت-۵- نمادها برای کنترل موتور، سوخت، سامانه انتقال ترمز و سامانه هیدرولیکی از استاندارد بند

۲۶-۲

نماد پایه	بند مربوط در استاندارد بند ۲۶-۲
شکل‌ها	مطابق با بند ۶
نمادهای عمومی	مطابق با بند ۷
موتور	مطابق با بند ۸
سامانه انتقال	مطابق با بند ۹
سامانه هیدرولیکی	مطابق با بند ۱۰
ترمزها	مطابق با بند ۱۱
سامانه سوخت	مطابق با بند ۱۲
سامانه‌های روشنایی	مطابق با بند ۱۳
پنجره	مطابق با بند ۱۴
سامانه تهویه مطبوع	مطابق با بند ۱۵
صندلی	مطابق با بند ۱۶

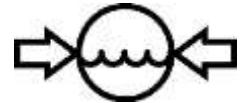
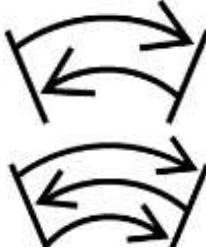
ت-۶- نمادهایی مورد استفاده برای کنترل عملیات حفاری

ت-۶-۱- نمادهای عمومی

جدول ت-۶-۱- نمادهای عمومی برای کنترل عملیات حفاری

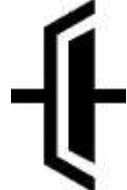
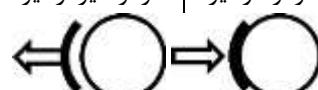
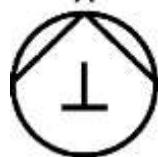
نماد	کاربرد نماد	ملاحظات
	انرژی پنوماتیک (بادی) (هوای فشرده)	استاندارد بند ۲۷-۲، نماد ۰۲۳۱
	وضعیت تخلیه هوای فشرده	انجمان تولیدکنندگان کمپرسور، پمپ‌های خلاء و ابزار پنوماتیکی
	وضعیت تخلیه هوای همراه با روغن	نماد ترکیبی
	وضعیت تخلیه سیال	انجمان تولیدکنندگان کمپرسور، پمپ‌های خلاء و ابزار پنوماتیکی

جدول ت-۶-۱- ادامه

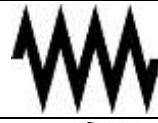
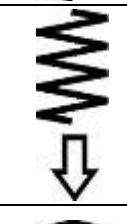
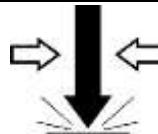
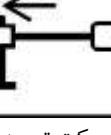
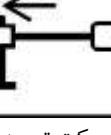
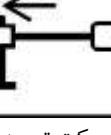
ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
نماد ترکیبی	فشار هوا	
نماد ترکیبی	فشار آب	
استاندارد بند ۲۷-۲، نمادهای ۰۰۰۸ و ۰۰۰۷	نوسان دوران و بازگشت محدود شده جابه جایی دورانی نوسانی (پیوسته)	

ت-۶-۲ نمادهایی برای عملکرد عمومی ماشین

جدول ت-۶-۲- نمادهای عملکرد عمومی ماشین

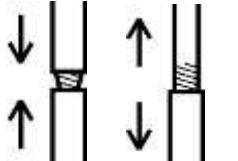
ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
استاندارد بند ۲۶-۲، بند ۷-۹ استاندارد بند ۲۷-۲، نماد ۱۳۰۸	کلاچ	
استاندارد بند ۲۷-۲، نمادهای ۰۰۲۰ و ۰۰۲۱	ترمز	ترمز غیردرگیر ترمز درگیر 
استاندارد بند ۲۷-۲، نماد ۱۳۵۰	پمپ گریز از مرکز	
	پمپ پیستونی	
	نمادهای عملکرد پمپ برای پمپ‌های روان‌ملاطی G = X برای پمپ‌های سیمان C = X برای پمپ‌های گل حفاری (گل‌ولای) M = X	X  مثال

جدول ت-۶-۲- ادامه

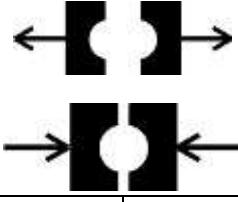
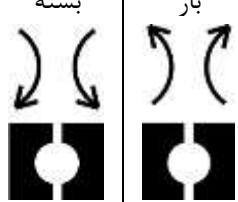
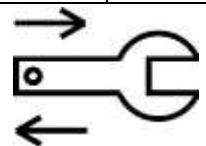
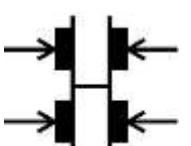
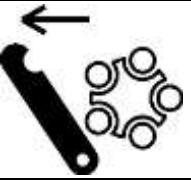
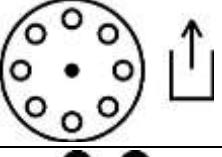
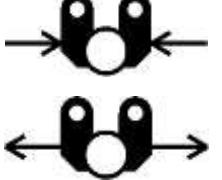
ملاحظات	کاربرد نماد	نماد				
نماد ترکیبی	پمپ گریز از مرکز، فشار					
استاندارد بند ۲۷-۲، نمادهای ۰۲۶۲ و ۰۲۵۹	تغذیه کردن					
نماد ترکیبی	فشار تغذیه					
نماد ترکیبی	بار تغذیه					
	شناور					
	اعمال ضربه	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>توان کاهش یافته</td> <td>تمام توان</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	توان کاهش یافته	تمام توان		
توان کاهش یافته	تمام توان					
						
نماد ترکیبی	فشار ضربه					
[۵] کتابنامه، بندهای ۲-۷ و ۷-۶	جک پایدارکننده	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>حرکت جک به سمت پایین</td> <td>حرکت تیر به سمت بیرون</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	حرکت جک به سمت پایین	حرکت تیر به سمت بیرون		
حرکت جک به سمت پایین	حرکت تیر به سمت بیرون					
						

ت-۶-۳ سامانه جابه جایی میله

جدول ت ۳-۶- نماهای سامانه جابه‌جایی میله

ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
	اتصال و بازکردن میله	

جدول ت ۳-۶ - ادامه

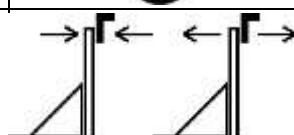
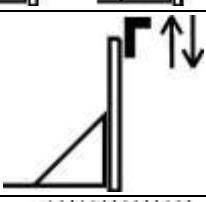
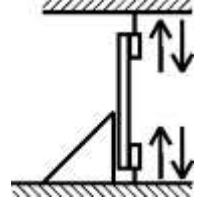
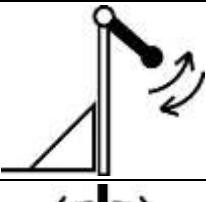
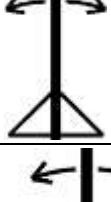
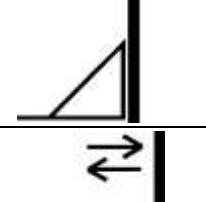
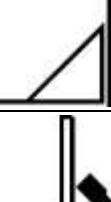
ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
	گیره باز بسطه	
	زبانه نگهداننده	بسطه باز 
	آچار نگهدارنده	
نماد ترکیبی	گیره/نگهدارنده رومیزی جهت چرخش برای سفت کردن	
	خشاب جابه‌جایی میله، ترکیب شده با نماد دوران	
	حرکت بازوی جابه‌جاکننده میله از خشاب به مرکز حفار	
	حرکت بازوی جابه‌جاکننده میله از مرکز حفار به خشاب	
	خشاب جابه‌جاکننده میله برای حرکت عمودی میله‌ها	
	گیرنده میله بسطه باز	

ت-۶-۴ نصب و موقعیت یابی دیرک

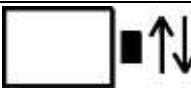
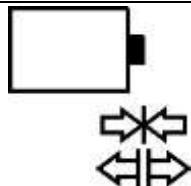
جدول ت-۶-۴- نمادهای نصب و موقعیت یابی دیرک

نماد	کاربرد نماد	ملاحظات
	به ترتیب بالا بردن و پایین آوردن دیرک	
	تغییر مکان/جمع شدن دیرک، در ترکیب با کلیدهای جهتی	
	باز شدن تیر تغذیه کننده	
	چرخش تیر تغذیه کننده	
	نوسان کردن تیر تغذیه کننده	
	باز شدن بازو، بازوی مفصلی (تاشونده)	
	باز شدن بازو، بازوی تلسکوپی	
	بالا رفتن بازو	
	نوسان کردن بازو	

جدول ت ۶-۴- ادامه

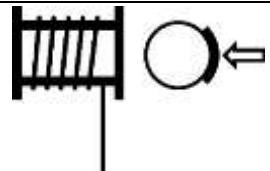
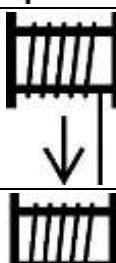
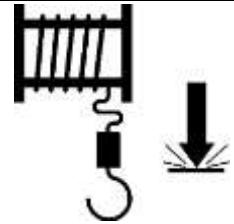
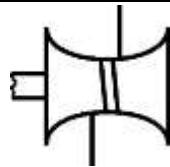
ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
	غلطش تیر تغذیه کننده	
	گسترش، قفل شدن و باز شدن دیرک	
	گسترش، به سمت بالا و پایین دیرک	
	تکیه گاه تیر تغذیه کننده، به سمت بالا و پایین	
	تا شدن دیرک	
	شیب دیرک، جانبی	
	شیب دیرک، جلو-عقب	
	حرکت دیرک، حرکت موازی	
	خم شدن دیرک	

جدول ت-۶-۴- ادامه

ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
	آونگان شدن مفصل برقی	
	لغزش مفصل برقی	
	مفصل برقی، قفل شدن و باز شدن	

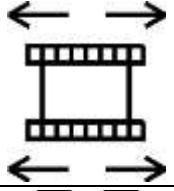
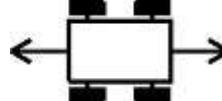
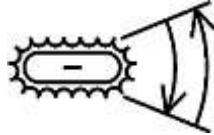
ت-۶-۵ نمادهایی برای قرقره و طنابها

جدول ت-۶-۵- نمادهای قرقره و طنابها

ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
[۵] کتابنامه، بند ۱-۱۸-۴ استاندارد بند ۲۷-۲، نماد ۱۱۷۶	جرثقیل طبلکی - نماد اصلی	
نماد ترکیبی	جرثقیل طبلکی - ترمز درگیر شده	
[۵] کتابنامه، بند ۲-۱۸	جرثقیل طبلکی - حرکت ماسوره به سمت بیرون	
[۵] کتابنامه، بند ۴-۱۸ استاندارد بند ۲۷-۲، نماد ۱۵۴۰	جرثقیل طبلکی - حرکت آزاد ماسوره	
نماد ترکیبی	جرثقیل حفاری ضربه‌ای (سقوط آزاد)	
	طبلک طناب لغزشی	

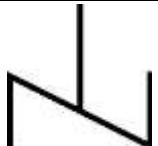
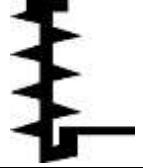
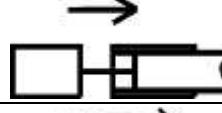
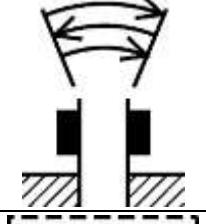
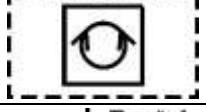
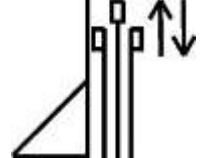
ت-۶-۶ نمادهایی برای حرکت ماشین (ترامینگ)

ت-۶-۶- نمادهای حرکت ماشین (ترامینگ)

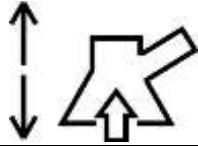
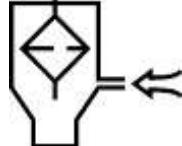
نماد	کاربرد نماد	ملاحظات
	حرکت شنی‌ها، به سمت جلو و عقب	انجمان تولیدکنندگان کمپرسور، پمپ‌های خلاء و ابزار پنوماتیکی
	حرکت دکل‌های چرخ‌دار، به سمت جلو و عقب	
	نوسان کامیون	

ت-۷-۶ نمادهای متفرقه

ت-۷-۶- نمادهای متفرقه

نماد	کاربرد نماد	ملاحظات
	مخلوط‌کن	استاندارد بند ۲۷-۲، نماد ۰۱۳۱
	تمیزکننده مته مارپیچی	
	بیرون آورنده مغزه	
	نوسان یا چرخش لوله جداری	نماد ترکیبی
	گردش (گردن) ساختار فوقانی	
	جابه‌جایی نسبی سامانه سر حفاری دوگانه	

جدول ت ۷-۶ - ادامه

ملاحظات	کاربرد نماد	نماد
	دودکش مکنده، به سمت بالا و پایین	
	جمع کننده گردوغبار	

پیوست ث (الزامی)

دستورالعمل انتخاب و نصب بستهای کابل سیمی برای کاربردهای سقوط آزاد

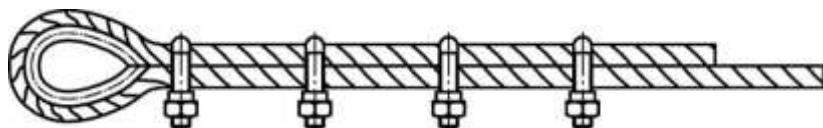
ث-۱ کلیات

دستورالعمل‌های زیر برای طناب‌های استفاده‌کننده از بستهای سیمی کاربرد دارد، به بند ۴-۵ مراجعه شود.

طراحی سایر بستهای احتمالی مورد استفاده، مشروط بر این‌که به صورت رضایت‌بخشی آزمون شده و حداقل ۸۰٪ کمترین بار شکست طناب را تحمل نمایند، توسط شرکت تولیدکننده بست انجام می‌شود. نصب بست‌ها باید مطابق با دستورالعمل تولیدکننده باشد.

ث-۲ نصب

فاصله بین بست‌ها باید حداقل ۱/۵ برابر و حداقل ۳ برابر ضخامت کربی یا پل (H) باشد (به شکل‌های ث ۱ و ث ۲ مراجعه شود).



شکل ث-۱- نصب و فاصله‌داری بست‌ها

هنگام استفاده از یک انگشتانه^۱ (لوله فلزی) در چشمی کابل، اولین بست کابل باید بلا فاصله در مقابل انگشتانه قرار گیرد. کربی باید همیشه در قسمت تحمل بار طناب قرار گیرد.

ث-۳ تعداد بست‌ها

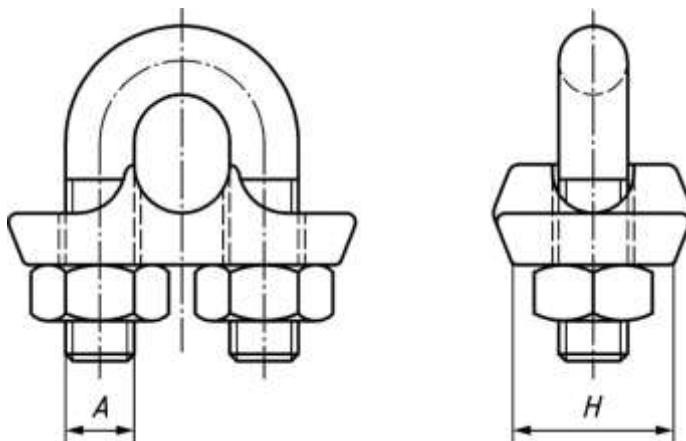
تعداد توصیه شده بست‌ها برای استفاده، در جدول ث ۱ ارائه شده است.

ث-۴ گشتاور سفت کردن

هنگام هم‌گذاری و قبل از استفاده از کابل سیمی، مهره‌های کلاهکی^۲ باید با گشتاوری که در جدول ث ۱ داده شده است، سفت شوند.

گشتاورهای توصیه شده برای بستهایی با سطوح تحت بار و رزووهای مهره گریس زده شده است. بعد از این‌که بار به مدت کوتاهی اعمال شد، گشتاور باید کنترل شود.

1 - Thimble
2 - Collar nuts



شکل ۲-۲- ضخامت و قطر رزوه شده در حالت بست محکم شده

جدول ث-۱- تعداد و گشتاور سفت کردن بستهای کابل سیمی

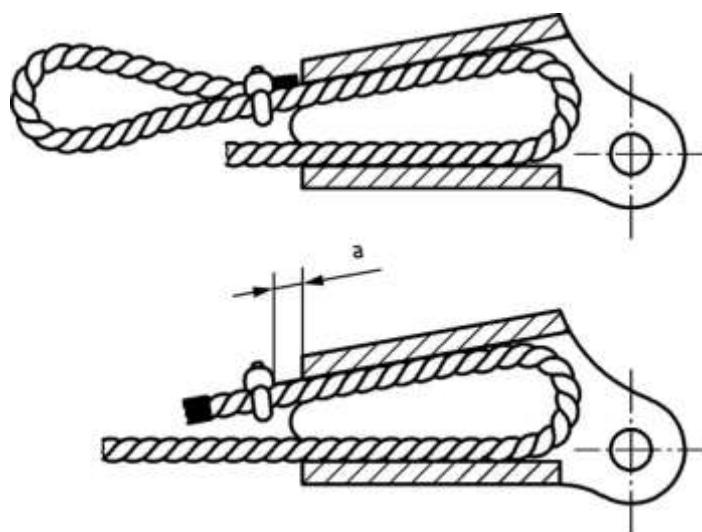
اندازه اسمی بست برای تناسب با قطر طناب سیمی ^a (mm)	تعداد بستها	قطر رزوه شده (A) (mm)	گشتاور سفت کننده (Nm)
۱۴	۴	M12	۳۳
۱۶	۴	M14	۴۹
۱۹	۴	M14	۶۸
۲۲	۵	M16	۱۰۷
۲۶	۵	M20	۱۴۷
۳۰	۶	M20	۲۱۲
۳۴	۶	M22	۲۹۶
۴۰	۶	M24	۳۶۳

^a برای اندازه های بینایی اندازه های اشاره شده در جدول برای طناب سیمی، از اندازه بست بزرگ تر بعدی استفاده شود.

ث-۵ اتصالات جداشدنی

یک سوکت گوهای باید به روشهای بسته شود که محور مرکزی قسمتی از طناب تحت بار، از داخل مرکز چشمی جناقی عبور کند.

بست گوهای باید بلا فاصله بعد از یک اتصال قفل شونده مانند گیره U شکل، در بخش بدون بار طناب، مطابق با یکی از روش های نشان داده شده در شکل ث-۳، با استفاده از یک اتصال پشتیبانی شود. این اتصال قفل-شونده باید توانایی جذب حداقل ۱۰٪ بار کاری مجاز وارد بر طناب را داشته باشد. در استوانه طناب این محکم کاری لازم نیست. بار و قطرهای کابل های فولادی و پینی که سوکت برای آنها توصیه شده است، باید به صورت واضح بر روی بست نشانه گذاری شوند. قطر کابل سیمی فولادی باید روی گوه مربوط نشانه گذاری شود.



شکل ث-۳- روش‌های محکم کردن سوکت گوهای

پیوست ج

(الزامی)

محاسبه فشار زمین برای تجهیزات حفاری و پیسازی شنی دار

ج-۱ کلیات

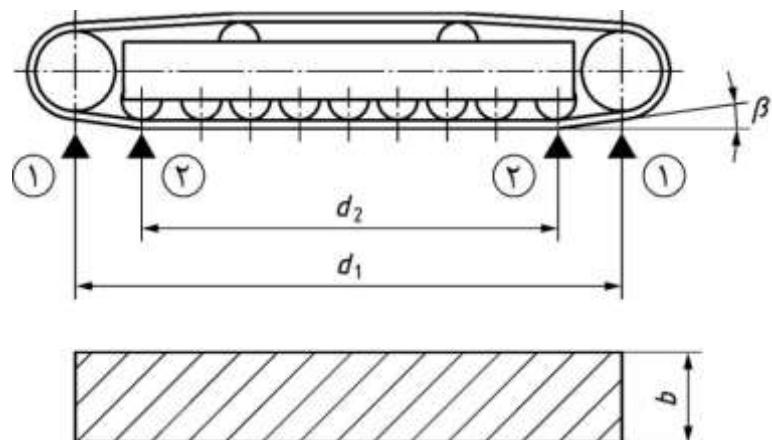
برای تجهیزات حفاری و پیسازی شنی دار، حداکثر فشار وارد بر زمین که ممکن است روی دهد، باید مطابق با بند ج-۲ برای همه وضعیت‌های عملیاتی مربوط و جهات، شامل همه انواع عملیات‌ها، حرکت و کارکردن روی شیب‌ها محاسبه شود. مقادیر برای چنین شرایطی باید در دفترچه راهنمای کارور ذکر گردند.

ج-۲ محاسبه فشارهای وارد بر زمین

محاسبه فشار وارد بر زمین که در نقاط تماس بین شنی و زمین ممکن است روی دهد، باید مطابق با بند ج-۱ انجام شود. مولفه عمود بر زمین بار برآیند، باید مطابق با محل بار برآیند، به بارهای منفرد P وارد بر هر شنی تقسیم شود.

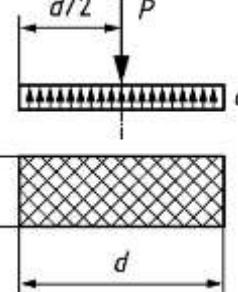
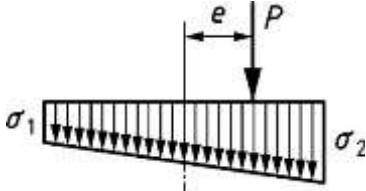
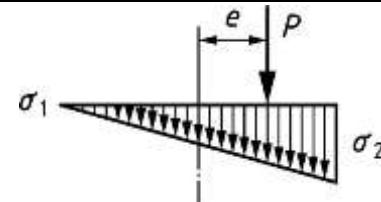
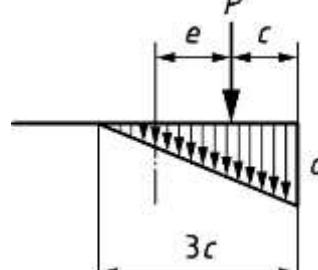
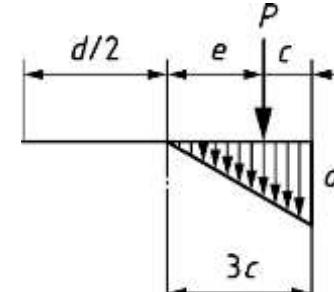
محل بار برآیند عمود بر زمین باید طوری تنظیم شود که مطابق با اصل تعادل گشتاور، تاثیر واژگونی نیروهای برآیند موازی با زمین، در نظر گرفته شود. تعریف پارامترها:

- P بار روی شنی برحسب نیوتن؛
- e خارج از مرکزیت بار P برحسب متر، به شکل ج ۱ مراجعه شود؛
- d طول ناحیه تماس برحسب متر، همین‌طور d_1, d_2 ؛
- d_1 فاصله بین محرک و هرزگرد در مورد خط واژگونی ۱ مطابق با بند ۲-۳-۳-۲-۵، شکل ۱، اگر β کمتر یا مساوی ۲ باشد؛
- d_2 فاصله بین غلطک‌های انتهایی برحسب متر، در مورد خط واژگونی ۲ مطابق با بند ۲-۳-۳-۲-۵، شکل ۱، اگر β بیشتر از ۲ باشد؛
- b عرض یا پهنای قطعاتی از شنی که با زمین تماس دارند برحسب متر؛
- $\sigma_{1,2}$ حداکثر و حداقل فشارهای وارد بر زمین برحسب n/m^2 .



شکل ج-1- مساحت سطح تماس چرخ ها

جدول ج-1- فشار زمین

فشار زمین	موقعیت بار منفرد P	نمودار بار و تنش	
$\sigma = \frac{P}{bd}$	$e = 0$ بار در وسط دهانه		۱
$\sigma_1 = \frac{P}{bd} \left(1 - \frac{6e}{d}\right)$ $\sigma_2 = \frac{P}{bd} \left(1 + \frac{6e}{d}\right)$	$e < \frac{d}{6}$		۲
$\sigma_1 = 0$ $\sigma_2 = \frac{2P}{bd}$	$e = \frac{d}{6}$		۳
$\sigma = \frac{2P}{3cd}$	$e > \frac{d}{6}, c = \frac{d}{2} - e$		۴
$\sigma = \frac{4P}{bd}$	$e = \frac{d}{3}$		۵

پیوست ح (الزامی)

شرایط آزمون توقف عملکردهای دوران سرمته حفاری

ح-۱ کلیات

تجهیزات حفاری و پی‌سازی برای حالت عملیاتی محدود شده یا حالت عملیاتی ویژه، باید طوری آزمون و بررسی شوند که:

- مشخصات استاندارد را، بر حسب فاصله توقف در حالت عملیاتی محدود شده (به بند ۵-۲-۲-۲۳-۴ مراجعه شود) و حالت حفاظتی ویژه (به بند ۵-۲-۲-۲۳-۵ مراجعه شود)، ارضاء کند.
- سرعت دوران و سرعت تغذیه سرمته به دست آمده در حالت عملیاتی محدود شده، مطابق با مقادیر گفته شده در بخش‌های مربوط استاندارد باشد؛
- وسائل حفاظتی حساس (به بند ۵-۲-۲-۲۳-۳ مراجعه شود) باید بر اساس زمان توقف قطعات متحرک درگیر در فرآیند حفاری، ناحیه خطر را پوشش دهند.

ح-۲ شرایط اندازه‌گیری

تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید تحت شرایط زیر اندازه‌گیری شوند:

- سرمته حفاری باید در حداکثر سرعت مجاز خود دوران کند؛
- تجهیزات حفاری و پی‌سازی باید در موقعیت کاری پارک شوند؛
- سرمته حفاری باید به مدت زمان لازم چرخانده شود و تا دمای عملیاتی نرمال گرم شود؛
- به استثنای قطعاتی که نیاز به اندازه‌گیری دارند، هیچ ابزار، لوله یا دستگاه انتقال ابزار نباید روی محور خروجی سرمته حفاری نصب شوند؛
- وقتی که سرعت چرخش به کمتر از سه دور در دقیقه برسد، حرکت دورانی متوقف شده در نظر گرفته می‌شود.

ح-۳ اجرای اندازه‌گیری

ح-۳-۱ کلیات

اندازه‌گیری با اعمال فرمان توقف به مدار کنترل قطعات متحرک درگیر در فرآیند حفاری و با ثبت پارامترهای توقف، انجام می‌شود.
الزامات زیر باید اعمال شود:

- در حالت حفاظتی ویژه، دستور توقفی که اندازه‌گیری را فعال می‌کند، باید مشابه روش فعالسازی دستگاه حساس به فشار نصب شده بر روی ماشین باشد، یا در صورت نیاز مشابه روش فعالسازی دستگاه حفاظتی حساس در حین محاسبه محل آن باشد؛

- در حین اندازه‌گیری، هر چیزی که از نوع عمل کننده کنترل با دست است (کنترل از نوع فشاری یا جابه-جایی (دستور با حفظ عمل انجام شده یا وسیله کنترل دارای شاخص دندانه‌ای)) کاروَر باید کنترل دستی حرکت را در حالت عمل کرده باقی نگه دارد.

ح-۳-۲ اندازه‌گیری‌ها

اندازه‌گیری‌های زیر باید انجام شوند:

- حداکثر سرعتی که ممکن است هنگام انتخاب حالت عملیاتی محدود شده حاصل شود؛
- حداکثر سرعتی که ممکن است هنگام انتخاب حالت حفاظتی ویژه حاصل شود؛
- در صورتی که عملی باشد، حداکثر سرعت ذکر شده در مشخصات ماشین (در مورد موقعیت دستگاه‌های حفاظتی).

ح-۳-۳ داده‌هایی که باید ثبت شوند

برای هر نقطه اندازه‌گیری، داده‌های زیر باید ثبت شوند:

- سرعت اولیه قطعه متحرک در زمان صدور فرمان توقف. آن سرعت زاویه‌ای دوران (rpm) است؛
- زمان سپری شده توقف (ms) بین فرمان توقف تا توقف حرکت دورانی؛
- فاصله طی شده توسط قطعه متحرک در فاصله بین فرمان توقف تا توقف حرکت دورانی. آن بهصورت یک زاویه (رادیان) بیان می‌شود.

ح-۳-۴ ارزیابی نتایج

برای هر نقطه اندازه‌گیری باید، سه داده اخذ شود. اگر فاصله بین بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین داده بیش از ۲۰٪ مقدار متوسط باشد، باید دو داده اضافی نیز اخذ شود.

اگر سه اندازه‌گیری انجام شود، میانگین آن سه داده را محاسبه نمایید.

اگر پنج اندازه‌گیری انجام شود، بهترین و بدترین اندازه‌گیری را حذف کرده و سپس میانگین سه اندازه‌گیری دیگر را محاسبه نمایید.

پیوست خ
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۵۷، ماشینآلات خاکبرداری- سازه‌های محافظ فلزی واژگونی آزمون‌های آزمایشگاهی و الزامات عملکردی
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۸۰، آکوستیک - تعیین ترازهای توان صدای منابع نوفه - راهنمایی های استفاده از استانداردهای پایه
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۳۹، آکوستیک - نوفه منتشر شده توسط ماشینآلات و تجهیزات - قواعد مربوط به نگارش و ارائه مقررات آزمون نوفه
- [۴] استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۳۹، آکوستیک راهنمایی هایی برای کنترل نوفه توسط محفظه ها و کابین ها
- [۵] استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۷۱-۲، ماشینآلات خاکبرداری- نمادها برای کنترلهای کاربرد و سایر نمایشگرها - قسمت دوم: نمادهای ویژه برای ماشینها ، تجهیزات و لوازم جانبی
- [۶] استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۸۴، ماشین های خاکبرداری دفترچه دستور العمل و راهنمایی کاربر محظوظ ساختار
- [۷] استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۷۰۱۰، نمادهای نگاره‌ای- رنگ‌های ایمنی و علائم ایمنی- علائم ایمنی ثبت شده
- [۸] استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۴۲، ماشینآلات خاکبرداری- بیل‌های مکانیکی هیدرولیکی- آزمون- های آزمایشگاهی و الزامات عملکرد در محافظه های کاربر
- [۹] استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۱۵، ماشینهای خاکبرداری - قفل مفصل کمرشکن - الزامات عملکردی
- [۱۰] استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۷۱۳، خودرو - چرخها آزمونهای مربوط به استحکام محل نشست مهره
- [۱۱] استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۶۱۳۱۰-۱، ایمنی ماشینآلات- نمایش، نشانه‌گذاری و راهاندازی- قسمت ۱: الزامات سیگنال‌های دیداری، شنیداری ولامسه‌ای
- [۱۲] Directive 2000/14/EC of the European Parliament and of the council on the approximation of the laws of the Member States relating to the noise emission in the environment by equipment for use outdoors
- [۱۳] EN 1993-1-1:2005, Eurocode 3: Design of steel structures — Part 1-1: General rules and rules for buildings6)
- [۱۴] EN 12096:1997, Mechanical vibration — Declaration and verification of vibration emission values
- [۱۵] EN 13001-1:2004+A1:2009, Cranes — General design — Part 1: General principles and requirements
- [۱۶] prEN 13001-2:2012, Crane safety — General design — Part 2: Load actions
- [۱۷] EN 13001-3-1:2012+A1:2013, Cranes — General Design — Part 3-1: Limit States and proof of competence of steel structure

- [18] CEN/TS 13001-3-2:2008, Cranes — General design — Part 3-2: Limit states and proof of competence of wire ropes in reeving systems
- [19] prEN 16191:2010 Tunnelling machinery — Safety requirements
- [20] EN ISO 11200:2009, Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions (ISO 11200:1995, including Cor 1:1997)
- [21] EN ISO 11688-1:2009, Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 1: Planning (ISO/TR 11688-1:1995)
- [22] EN ISO 11688-2:2000, Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 2: Introduction to the physics of low-noise design (ISO/TR 11688-2:1998)
- [23] EN ISO 13855:2010, Safety of machinery — Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body (ISO 13855:2010)
- [24] ISO/DIS 15818:2010, Earth-moving machinery — Lifting and tying-down attachment points — Performance requirements